МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ В ТЕХНОСФЕРЕ: СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Сборник трудов
Всероссийской научно-практической конференции
молодых ученых, аспирантов и студентов

22–24 ноября 2018 г.

Томск 2018

УДК 504.06(063)
ББК 30.69л0
Э40

Э40 **Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения** : сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов / Юргинский технологический институт. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2018. − 419 с.

ISBN 978-5-4387-0839-1

В сборнике представлены материалы по современным вопросам экологической и техногенной безопасности, технологий переработки отходов, информационно-компьютерных технологий в решении задач экологии и БЖД, а также по современным технологиям ликвидаций ЧС и технического обеспечения аварийно-спасательных работ; содержатся результаты теоретических исследований и практической реализации научно-исследовательских работ.

Предназначен для преподавателей, научных сотрудников, аспирантов и студентов, специализирующихся по направлению «Техносферная безопасность».

УДК 504.06(063)
ББК 30.69л0

Мероприятие проводится при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Проект №18-38-10055 мол_г

Ответственный редактор
Д.А. Чинахов

Редакционная коллегия
А.В. Филонов
А.Г. Мальчик
С.А. Солодский
П.В. Родионов
Н.Ю. Луговцова

ISBN 978-5-4387-0839-1

© ФГАОУ ВО НИ ТПУ Юргинский технологический институт (филиал), 2018

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОГРЕССИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛУЗГИ ПОДСОЛНЕЧНИКА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ КАТАЛИТИЧЕСКОГО СОРБЕНТА ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ ПРИРОДНОЙ ВОДЫ
Карунина Е.В., Гончарова В.В 10
ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И РАДОНА КАК ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ УГРОЗЫ СТАБИЛЬНОСТИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА ЧЕЛОВЕКА
Яковлева С.Н., Ларионов А.В. 12
МАГНИТНАЯ ИНДУКЦИОННАЯ ГИПЕРТЕРМИЯ МЕСТНОРАСПРОСТРАННЕНЫХ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ ОРОФАРИНГЕАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ
Зверев А.С., Тупицын А.В., Корабельников Д.В. 14
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОД РЕКИ ВИХОРЕВА И УСТЬ-ВИХОРЕВСКОГО ЗАЛИВА
Арзамасова В.А., Игнатенко О.В. 17
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА МИНИМИЗАЦИЯ ИХ ВОЗМОЖНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ
Сонин В.Д. 20
ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ИНСУЛЬТ
Некрасова М.Е., Платонов М.А 23
ПЛАЗМЕННАЯ ПЕРЕРАБОТКА ШЛАМОВ С СОДЕРЖАНИЕМ ЖЕЛЕЗА И МАСЕЛ
Алюков Е.С., Новоселов И.Ю. 25
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА ОБРАЩЕНИЯ С ОТРАБОТАННЫМИ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫМИ АККУМУЛЯТОРАМИ
Литвиненко А.С., Картушина Ю.Н. 28
ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ
Некрасова М.Е 31
ПРОБЛЕМА РАЗЛИВА МАСЛА НА МАСЛЯНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯХ
Моисеенко К.А., Черемискина М.С. 33
СОВРЕМЕННАЯ АВАРИЙНО- СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
Захаров Я.С. 35
РАДИОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ ШВОВ ТРУБОПРОВОДОВ
Назаренко С.Ю. 37
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАССОВОЙ ДОЛИ ФЕРРОМАГНИТНОЙ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ (СТАЛЬ-ЧУГУН) В ШЛАКОВОМ ОТВАЛЕ
Казанцев А.А., Блащук М.Ю. 40
МОДИФИКАЦИЯ ШОВНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ХИРУРГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНИЦИАТОРОВ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ: ПЕРЕКИСЬ БЕНЗОИЛА И ДИНИТРИЛ АЗОБИСИЗОМАСЛЯНОЙ КИСЛОТЫ
Акентьева Т.Н., Лузгарев С.В., Кудрявцева Ю.А. 44
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КЕРАМЗИТА
Романова Т.А., Картушина Ю.Н., Севрюкова Г.А. 47
МУСОР КАК АЛЬТЕРНАТИВНОЕ ТОПЛИВО
Кучерявенко Д.В., Кучерявенко С.В. 50
РАЗРАБОТКА ВИРТУАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ОТХОДОВ НА БАЗЕ LAB VIEW И ПОРТАЛА ECO-365
Епифанцев К.В., Кульбик В.В., Малиновский Н.С. 52
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
Махотина А.В. 57
ОЦЕНКА МЕТАЛЛОУСТОЙЧИВЫХ СВОЙСТВ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ
Данилова Е.В., Гальченко С.В. 59

СОДЕРЖАНИЕ

ДЕЗИНВАЦИЯ СТОЧНЫХ ВОД И ИХ ОСАДКОВ БИОГЕННЫМ ПРЕПАРАТОМ «ПУРОЛАТ-БИНГСТИ»
Бушуев Д.Е., Халтурина Д.В., Теслева Е.П. 62
ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В СИСТЕМЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ
Южакова Т.В., Гангало Ю.И. 64
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПЛОДОНОСНЫХ ДЕРЕВЬЕВ
Пилипенко А.В. 68
СОРБЦИЯ ЭМУЛЬГИРОВАННЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ ОПОКОЙ
Власова О.С., Калашникова Д.В., Селезнева Н.А. 71
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ
Коржова А. Ю., Перминов В.А. 73
БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ СУШКОЙ ДРЕВЕСИНЫ
Костарев С.Н., Середа Т.Г. 75
ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСПЕРСНОГО СОСТАВА ХИМИЧЕСКОЙ ПЫЛИ
Копейкина А.А., Грачева Н.В. 80
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОЦЕНКИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЛЕСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ
Середа Т.Г., Костарев С.Н. 82
ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В ГОРОДСКИХ СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
Алшынбаев С.Д. 86
УЧЕТ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ АРКТИКИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ
Зеленский И.Р., Хроменок Д.В., Федюк Р.С. 91
ИССЛЕДОВАНИЕ ИСТОЧНИКОВ АКУСТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ПРЯДИЛЬНЫХ МАШИНАХ
Поболь О.Н., Суслов Г.В., Фирсов Г.И. 95
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОВЛЕЧЕННОСТИ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ ВО ВТОРИЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
Муратова А.А., Картушина Ю.Н. 99
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ СПОСОБ ОЧИСТКИ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ ПЛАСТА
Хусаинов И.Г., Нестеренко В.А. 101
РАСЧЕТ МАТЕРИАЛЬНОГО БАЛАНСА КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ БИОМАССЫ
Боголюбова И. В., Ушаков А. Г. 104
МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ НЕФТЯНЫХ ПЯТЕН
Хусаинова Г.Я., Шульга М.Д. 107
ТУШЕНИЕ ПОЖАРА НА ПОЛИГОНАХ ВОИНСКИХ ЧАСТЕЙ
Огурцов А.А., Рыбальченко С.А., Родионов П.В. 110
СМАЗОЧНЫЕ МАСЛА: СОСТАВПРИМЕНЕНИЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ
Турдумбеков Э.У. 113
ВОЗМОЖНЫЙ СЦЕНАРИЙ РАЗВИТИЯ БИОАРХИТЕКТУРЫ
Жандарова А.А., Денисенко Е.В. 116
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИКЛОННОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ДЛЯ ОСАЖДЕНИЯ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ
Замалиева А.Т. 119
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ПОДВИЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ КАЛИЯ В СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ ЗАГРЯЗНЕННОЙ РАДИОАКТИВНЫМ ИЗОТОПОМ ЦЕЗИЯ-137
Чердакова А.С., ГальченкоС.В. 123
ПОВЫШЕНИЕ УТИЛИЗИРУЕМОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ КАТЕГОРИЙ M2 M3 N2 И N3
Вольман В.В., Бобович Б.Б. 127

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ
Гальчун А.Г. *130*
ПРИМЕНЕНИЕ ДОРОЖНОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ
Кальчугин А.О. *133*
ХИМИЧЕСКАЯ МЕЛИОРАЦИЯ ПОЧВ: ЗНАЧЕНИЕ СПОСОБЫ ПЕРСПЕКТИВЫ
Медербеков А.Н., Деменкова Л.Г. *137*
МЕТОД СЕДИМЕНТАЦИИ В ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД ГАЛЬВАНОХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ ОТ СУЛЬФАТ-ИОНОВ
Маслянникова Д.В., Колесникова А.В. *140*
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ В СИБИРСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ
Стаценко С.В., Луговцова Н.Ю. *142*

<u>СЕКЦИЯ 2:</u> ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ЮРГИ И ЮРГИНСКОГО РАЙОНА
Корделян Г.В., Токоренко В.В. *146*
СТРУКТУРА ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ПОСЛЕДСТВИЙ ДЛИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ РАДОНА НА НАСЕЛЕНИЕ В УГЛЕДОБЫВАЮЩЕМ РЕГИОНЕ
Легощин К.В., Лешуков Т.В. *149*
ОТЛОЖЕННЫЕ ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ХРОНИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ РАДОНА В УСЛОВИЯХ РЕЗИДЕНТНОГО ОБЛУЧЕНИЯ
Ларионов А.В., Яковлева С.Н. *151*
МУНИЦИПАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА
Журавлев Н.В. *154*
АДСОРБЦИЯ ПОЛИАРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ НА ЛИСТЬЯХ РАСТЕНИЙ ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ ОТРАБОТАННЫМ МАШИННЫМ МАСЛОМ И ЕЁ МОНИТОРИНГ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫМ МЕТОДОМ
Христин А.М., Ланкин А.В. *157*
ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ И ОХРАНЫ ЛЕСОПАРКОВЫХ ЗЕЛЕНЫХ ПОЯСОВ
Щербатенко Е.А. *159*
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦЕОЛИТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ РАЗЛИЧНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ
Новикова А.Л., Назаренко О.Б. *162*
К ВОПРОСУ О ЧИСЛЕННОМ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ О ВОЗДЕЙСТВИИ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ НА ПРИЗЕМНЫЙ СЛОЙ АТМОСФЕРЫ
Белькова Т.А. *165*
МОДИФИКАЦИЯ ПРИРОДНЫХ ЦЕОЛИТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ БИОГЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ
Новикова А.Л., Назаренко О.Б. *167*
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДОВ И ЗАВОДОВ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ НЕФТЕЙ И ПРИРОДНЫХ БИТУМОВ
Белошицкий П.С. *169*
ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВ
Мирзозода Ш.Х., Деменкова Л.Г. *172*
АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ РАЗЛИЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ
Стаценко С.В., Родионов П.В. *175*

СОДЕРЖАНИЕ

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ
Чистякова Г.В., Рольгайзер А.А., Клещевский Ю.Н. *177*
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТА ДОСТАВКИ ГРУЗА ПО КРИТЕРИЮ МИНИМИЗАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ
Абрамова И.О. *181*
К ВОПРОСУ О РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕКОЙ ПОЛИТИКЕ СУБЪЕКТА РФ
Никитина А.А., Смирнова Н.К. *183*
НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ
Н.у. Таалайбек, Деменкова Л.Г. *186*
КРУГОВОРОТ АЗОТА И ЕГО СОЕДИНЕНИЙ В ТЕХНОСФЕРЕ
Сангов М.Д., Деменкова Л.Г. *189*
ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЁННОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
Нурисламова Д.А. *191*
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СОРБЕНТОВ ПРИ ИЗВЛЕЧЕНИИ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ИОНОВ PB2+
Сапрыкин Ф.Е., Мартемьянова И.В., Тябаев А.Е. *193*
КУРЕНИЕ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЭКОЛОГИИ АНАЛИЗ ВРЕДНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
Корделян Г.В., Рыльский И.В. *196*
ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРАВ ГРАЖДАН НА ДОСТОВЕРНУЮ ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ИНФОРМАЦИЮ.
Колмогорова Е.В., Ахметова Л.Р. *198*
ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ФАКТОРОВ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ
Власенко Ю.В., Шаталов М.А. *201*
ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В СИСТЕМЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ
Южакова Т.В., Гангало Ю.И. *204*
СИСТЕМА ОГРАНИЧЕННЫХ ВЕЩНЫХ ПРАВ НА ЗЕМЕЛЬНЫЕ УЧАСТКИ: ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ
Автухов А.А., Гуляева Ю.В. *208*
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОИНДИКАТОРОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ И АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВ
Капля В.Н., Околелова А.А. *210*
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ Р. БЕЛАЯ
Теплова Д.С. *214*
АНАЛИЗ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
Мишустин О.А., Желтобрюхов В.Ф., Хантимирова С.Б. *217*
ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРАВ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ЗЕМЕЛЬНЫЕ УЧАСТКИ НА ПРАВЕ ПОСТОЯННОГО (БЕССРОЧНОГО) ПОЛЬЗОВАНИЯ.
Пьянкова Д.Д. *221*
СОРБЦИОННОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИОНОВ AS (III) ИЗ ВОДНОГО РАСТВОРА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДИНАМИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ
Сапрыкин Ф.Е., Тябаев А.Е., Мартемьянов Д.В. *223*
ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДОТОКОВ ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «ТЁПЛЫЙ СТАН»
Савушкина Е.Ю., Петрова О.И., Степанова М.В. *226*
ОКИСЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ ПЕРМАНГАНАТОМ КАЛИЯ В ВОДЕ
Смородинова С.Ю., Серегин В.В. *229*
ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЁННОСТИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
Нурисламова Д.А. *231*

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПОЛИГОНА КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ
Костарев С.Н., Середа Т.Г., Пермяков И.Н. 233
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА
Шульга М.Д., Хусаинова Г.Я. 239
РАДИАЦИОННО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ОБЪЕКТОВ ВЕТНАДЗОРА В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН
Конюхов Г.В., Тарасова Н.Б., Ишмухаметов К.Т. 241
БОРЬБА С БИООБРАСТАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЧ ЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ
Сиволобова Н.О., Артюшкина В.С., Мацько А.А. 244
К ВОПРОСУ О ПРОБЛЕМАХ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ НЕЗАКОННОЙ ВЫРУБКЕ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ
Воронин И.В., Сыркина В.П. 246
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КАЛЬЦИЯ И МАГНИЯ НА ЭЛЕКТРОФЛОТАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС ИЗВЛЕЧЕНИЯ ГИДРОКСИДОВ И МЕТАЛЛОВ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД
Давыдкова Т.В., Колесников А.В., Хейн Т.А. 249
ИЗЪЯТИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИЛИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ НУЖД: ПРОЦЕДУРА ВОЗМЕЩЕНИЯ И ВОПРОС БАЛАНСА ИНТЕРЕСОВ
Махмутова А.М. 252
СПОСОБЫ И МЕРЫ БОРЬБЫ С ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ ОТХОДАМИ
Казатов Б.У., Деменкова Л.Г. 255
АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБНАРУЖЕНИЯ И УСТРАНЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СБРОСОВ В СИСТЕМАХ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МЕТОДОМ КОНТРОЛЯ ОПТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ
Чеботков А.И. 258
АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПОЛУПУСТЫННОЙ ЧАСТИ РАЙОНОВ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ
Аксенова Е.В., Бармин А.Н. 262
ЗНАЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА В ПРАВОВОЙ СИСТЕМЕ РОССИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ
Гаврилова Е. А., Лопаточкина Э.С. 264
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕРМИЧЕСКОГО ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ГИПОХЛОРИТСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД ОТ АКТИВНОГО ХЛОРА
Волкова Е.Н., Гальченко С.В. 267

<u>СЕКЦИЯ 3:</u> СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧС И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ
Шилкина А.Ю. 270
ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ ВАГОННОГО ДЕПО КАК ИНДИКАТОР ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
Шиндель Э.Р. 272
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ВО ВРЕМЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В КЧС МВД РК
Вернер Т.В., Мартынюк Т.А., Родионов П.В. 274
РАЗРАБОТКА И ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АЭРОМОБИЛЬНОГО ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА КОНТЕЙНЕРНОГО ТИПА ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ОТ УГРОЗЫ ПОДТОПЛЕНИЯ
Камчыбек уулу Айдар, Родионов П.В. 278

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКСПЕРЕМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПАТОГЕНЕЗА ТЕЧЕНИЯ И ИСХОДА ОСТРОГО ЛУЧЕВОГО И КОМБИНИРОВАННОГО РАДИАЦИОННО-ТЕРМИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЙ В ОПЫТАХ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ
Шашкаров В.П., Гайнутдинов Т.Р., Идрисов А.М. *280*
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАСПРОСТРАНЕНИЯ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ВОДНОЙ СРЕДЕ ПРИ РАЗРЫВЕ НЕФТЕПРОВОДА
Лаухин Е.В., Перминов В.А. *285*
ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ И АНАЛИЗА ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНОГО УЩЕРБА ОТ ЧС
Игнатьева А.В. *287*
МЕНЕДЖМЕНТ БЕЗОПАСНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ НА РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЯХ ЕЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА
Кравцов П.С. *290*
РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ АУПТ И АУПС ДЛЯ СКЛАДА ДЕКОРАЦИЙ ЦИРКА
Слабкова А.С. *296*
ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МОСТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ
Федюк Р.С., Шкребтий Т.А., Иванюта М.А. *299*
ПОРЯДОК ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ СРЕДСТВАМИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ НА СЛУЧАЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ
Глушкова Д.А. *302*
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА УЩЕРБА ЗДОРОВЬЮ РАБОТАЮЩИХ В КОНТАКТЕ С ВЕДУЩИМИ ВРЕДНЫМИ ФАКТОРАМИ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА
Масленский В.В., Булыгин Ю.И., Щекина Е.В. *305*
ПОРЯДОК ПРОЕКТИРОВАНИЯ АУПТ И АУПС В ТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ
Крумм Д.С. *309*
СОВРЕМЕННАЯ АВИАЦИОННАЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
Гриняк В.А. *312*
ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ
Зиновьев К.А. *315*
ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЕ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ЗДАНИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ
Игнатович А.А. *318*
КОНТРОЛЬ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИТУАЦИЙ КАК ЧАСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ
Мантина А.Ю., Бородин Ю.В. *321*
ОСОБЕННОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПАВОДКА
Мишиев Э.И., Уськов В.И. *325*
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОТ ВОЗГОРАНИЯ
Солопов И.Н., Тимохин Р.А., Федюк Р.С. *328*
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ И ОПОВЕЩЕНИЯ В СИСТЕМЕ РСЧС
Сибиркин А.С. *330*
ДИАГНОСТИКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ
Хроменок Д.В., Зеленский И.Р., Федюк Р.С. *333*
ЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ В МИРНОЕ ВРЕМЯ В РЕЖИМЕ ПОВЫШЕННОЙ ГОТОВНОСТИ И В РЕЖИМЕ ЧС
Кононенко Л.Н. *337*
МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В ТЕХНОСФЕРЕ
Кузьмина Л.В., Газенаур Е.Г., Михель О.Д. *341*
АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ВО ВРЕМЯ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ
Курманбай А.К., Кыдырбаева А.Е. *343*

АНАЛИЗ РИСКОВ СВЯЗАННЫХ С ПОЖАРАМИ И РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ИХ СНИЖЕНИЮ
Сахаров А.Н., Бобович Б.Б. *347*
ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ
Узжина О.С., Козуб В.А. *350*
ОСОБЕННОСТИ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Курманбай А.К., Кыдырбаева А.Е. *354*
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ
Жигальцова А.В., Исупова Я.С. *357*
ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ РАДИОЗАЩИТНОЙ АКТИВНОСТИ ВЕЩЕСТВ МИКРОБНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ
Сычев К.В., Вагин К.Н., Низамов Р.Н. *360*
ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА В МЕСТАХ ХРАНЕНИЯ АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ И ТЕХНИКИ ВОЙСКОВЫХ ЧАСТЕЙ
Янбекова А.И. *363*
ОБЗОР АВАРИЙНОСТИ НА ГМК «НОРНИКЕЛЬ»
Зиновьев В.С. *365*
АНАЛИЗ ПРИЧИН ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В ОРГАНИЗАЦИИ
Иванов Е.Е. *368*
ПОРЯДОК ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ НА ПРОИЗВОДСТВЕ ККЦ-1
Кейдюк О.А. *372*
СИСТЕМА БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Плотников С.В. *375*
РОЛЬ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ В БЕЗОПАСНОМ ФУНКЦИОНИРОВАНИИ СОЦИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ
Алиев В.Р., Власенко Н. С. *379*
КОМПЛЕКС МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ
Кучерина Е.С. *383*
СИСТЕМА ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ КИСЛОРОДНО-КОНВЕКТОРНОГО ЦЕХА №1
Кейдюк О.А. *386*
АНАЛИЗ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСФОРМАТОРОВ НА ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ
Михалева С.К. *389*
ОРГАНИЗАЦИЯ ЭВАКОПРИЕМНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ЗАГОРОДНОЙ ЗОНЕ
Лоскутов Д.А. *392*
ТУШЕНИЕ ПОЖАРА НА ХИМИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ С НАЛИЧИЕМ АХОВ
Бондарева Е.М *394*
АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ МЕСТ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ ВАРИАНТОВ РАЗВИТИЯ И СЦЕНАРИЕВ ЭВАКУАЦИИ В ЗДАНИЯХ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ
Дьяченко Л.Е. *397*
КОНЦЕПЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ПОМОЩЬ СПЕЦИАЛИСТАМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
Гладун А.Е., Романцов И.И.. ..... *399*
ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ
Колпаков В.В. *402*
ПРИМЕНЕНИЕ БЛА В СТРУКТУРЕ МЧС РОССИИ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ
Дударев А.В. *405*
СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ОБЪЕКТЕ
Базылев Г.М., Мальчик А.Г. *407*
ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ
Сибиркин А.С. *410*
НАДЗОРНЫЕ КАНИКУЛЫ ДЛЯ МАЛОГО БИЗНЕСА
Парфёнова Т.В. *414*

СЕКЦИЯ 1: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОГРЕССИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛУЗГИ ПОДСОЛНЕЧНИКА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ КАТАЛИТИЧЕСКОГО СОРБЕНТА ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ ПРИРОДНОЙ ВОДЫ

Е.В. Карунина, студент, В.В Гончарова, студент
Волгоградский государственный технический университет
400005, г. Волгоград пр. им. Ленина 28, тел. (8442)-23-00-76
E-mail: alena.karunina@mail.ru

Аннотация: В работе рассмотрены вопросы перспективности использования лузги подсолнечника в качестве сырья для разработки каталитического сорбента обезжелезивания природной воды. Показана возможность ее модификации наноразмерным диоксидом марганца.

Abstract: In this aarticle the issue of prospects of use of pod of sunflower as raw materials for development of a catalytic sorbent of deferrization of natural water are considered. The possibility of this modification is shown by nanodimensional dioxide of manganese.

Согласно СанПиН 2.1.4.1074-01, предельно допустимая концентрация железа в воде питьевого назначения составляет 0,3 мг/л [1]. Однако, во многих районах РФ концентрация железа в питьевой воде значительно превышает ПДК. Например, в Волгоградской области из 33 административных районов превышение концентрации равной 3 мг/л зафиксировано в 17 районах. При этом, уже концентрация ионов железа в воде выше 1-2 мг/л обусловливает значительное ухудшение органолептических свойств, что делает воду непригодной для использования для питьевых целей.

В воде железо может присутствовать в воде в нескольких формах:

- в растворенном виде двухвалентное железо,
- в нерастворенном состоянии трехвалентное железо,
- коллоидное железо,
- бактериальное железо.

Для обезжелезивания воды используют различные методы. Однако наибольшее распространение получил метод каталитического окисления. Этот метод предполагает использование фильтрующих сред, обладающих одновременно свойствами интенсифицировать реакцию окисления и способностью к осадочной фильтрации окисленного железа в слое загрузки.

Чаще всего используют фильтрующие среды, содержащие природный катализатор - диоксид марганца.

В мировой практике широкое применение получили установки на основе фильтрующих сред, Применение каталитического метода окисления позволяет реализовать дополнительные возможности, часто недоступные другим технологиям очистки:

- наибольшую экономичность и технологичность процесса;
- возможность удаления железа в безреагентным методом: без дозирования реагентов, полученных синтетическим путем, а с использованием только растворенного кислорода;
- селективность удаления железа из воды достигается без жесткой трансформации ее физических и химических свойств.

Как правило, в качестве загрузок-катализаторов в засыпных фильтрах – обезжелезивателях применяют природные или модифицированные материалы, содержащие диоксид марганца или материалы, обогащенные диоксидом марганца в процессе производства.

Принцип действия каталитических загрузок состоит в следующем: поверхность катализатора MnO_2 изменяет валентность растворенного железа. Окисляя железо оксид марганца (IV) восстанавливается в ходе окислительно-восстановительной реакции до оксида марганца (II). Кислород, растворенный в воде, окисляет оксид марганца (II) до двуокиси. Окисленное железо (III) задерживается слоем загрузки. Важным условием эффективности данного метода является достаточное количество кислорода, которое обеспечивается дополнительными технологическими операциями.

Среди загрузок-катализаторов обезжелезивания воды в промышленности используют следующие продукты: Бирм (Birm), пиролюзит, магнетит, Гринсенд (Manganese Greensand, MZ-10) и МТМ и их аналоги с другими названиями, производства конкурирующих фирм [2]. Это природные материалы, содержащие диоксид марганца, например, типа пиролюзита, либо цеолиты, в которые при соответствующей обработке вводится диоксид марганца.

Отличия каталитических сорбентов заключаются в следующем:

- различная природа фильтрующей основы,

- метод нанесения диоксида марганца на основу.

Равномерное нанесение диоксида марганца как снаружи, так и внутри пор обусловливает высокую эффективность работы таких сорбентов.

Ограничивающим фактором применения большинства материалов является их высокий удельный вес. Для полноценной обратной промывки продуктов окисления в дренаж, как правило, требуется в несколько раз большая скорость потока, чем скорость фильтрации в рабочем режиме.

Отмечается [3], что если материал имеет емкость по обмениваемым электронам, эффективность его работы значительно выше. Это означает, что он может окислять железо или марганец до тех пор, пока не истощится по электронам. Эти электроны могут быть восстановлены непрерывно или периодически с дозированием окисляющих агентов, таких как перманганат калия.

Исследование рынка сорбционных материалов показало, что основная масса каталитических сорбентов является импортными продуктами, и это делает актуальным, перспективным и обоснованным решение вопроса расширения линейки отечественных материалов.

Одним из факторов экономического успеха любого производства является использование регионального сырья. Проведенный анализ имеющихся ресурсов в Волгоградской области выявил, что лузга подсолнечника может быть использована в качестве сырья получения каталитических сорбентов. Это обусловлено несколькими факторами.

Производство семян подсолнечника в мире составляет 23-26 млн. т/г, в том числе в России – более 6 млн. т/г. Так как лузжистость семян современных сортов подсолнечника колеблется в пределах 22-30% по массе, то ежегодно при производстве подсолнечного масла отходов в виде лузги образуется в мире от 5 до 7,5 млн. тонн, а в России - от 1 до 2 млн. тонн. Лузга подсолнечника является неопасным отходом и относится к 4 классу опасности. Однако объемы образующихся отходов обусловливают необходимость разработки способов переработки лузги. Большая часть лузги утилизируется на полигонах, что требует дополнительных финансовых затрат и приводит к увеличению себестоимости масла. Иногда лузгу утилизируют сжиганием, что экономически невыгодно [4].

В состав лузги подсолнечника входят уникальные полимерные соединения, обладающие емкостью по электронам. Наличие высокостабильных парамагнитных центров, разнообразие функциональных групп, а также система сопряженных связей в молекулах определяют их полифункциональность.

Уникальным свойством меланинов является устойчивое свободно-радикальное состояние. В зависимости от условий мономеры меланиновых пигментов способны находиться в виде феноксильных или семихинонных радикалов. Вступая в окислительные реакции, эти природные полимеры действуют не только в восстановленной гидрохинонной форме фенолов, но и как система полифенол-хинон, в которой в качестве обязательного промежуточного продукта присутствует радикал-семихинон [5].

Исследованиями подтверждено, что меланины лузги подсолнечника проявляют высокую сорбционную активность в отношении тяжелых металлов [6].

Все выше сказанное позволяет сделать вывод о перспективности и обоснованности использования лузги подсолнечника в качестве основы для разработки каталитического сорбента.

Авторами разработан способ модификации лузги подсолнечника наноразмерным диоксидом марганца. Показано, что высокая эффективность сорбционного материала сохраняется при исходной концентрации ионов железа в воде 12мг/л.

Список литературы:

1. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.- М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002 год.- 46 с.
2. Обезжелезивание воды: [Электронный ресурс]. URL: http://www.mediana-filter.ru/deferrum_water.html
3. Обезжелезивание и деманганация: [Электронный ресурс]. URL: http://www.hte.ru/optovjye_prodazhi/katalog724d/filqtruyuschie_materialjy/obezzhelezivanie_i_demanganatciyafcc9/
4. Картушина, Ю.Н. Перспективы использования отходов маслоэкстракционного производства (лузги подсолнечника) с целью получения меланинов / Ю.Н. Картушина, Н.В. Грачева, М.А. Данилова // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения : сб. тр. всерос. науч.-практ. конф. молодых учёных, аспирантов и студентов (27-28 нояб. 2014 г.) / ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический ун-т», Юргинский технологический ин-т (филиал) НИ ТПУ. - Томск, 2014. - С. 90-93.
5. Бриттон, Г. Биохимия природных пигментов / Г. Бриттон. – Москва.: Мир, 1986. – 422 с.

6. Жашуева К.А. Очистка воды от ионов тяжелых металлов адсорбентами на основе растительных отходов/ Жашуева К.А., Сиволобова Н.О., Грачева Н.В.// Вестник Технологического университета.- 2017- Т. 20. № 7- 142-143.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И РАДОНА КАК ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ УГРОЗЫ СТАБИЛЬНОСТИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА ЧЕЛОВЕКА

С.Н. Яковлева, к.б.н. доц. А.В.Ларионов, к.б.н. доц,
Кемеровский государственный университет
650000, г. Кемерово, ул Красная, 6, тел. (3842) 58-38-85
E-mail: emurankasuslik@mail.ru

Аннотация: Рассматриваются факторы генотоксического и канцерогенного действия на организм человека в регионе с развитой горнодобывающей промышленностью. Главный фактор радиационной опасности – радиоактивный газ радон. Генотоксическими свойствами обладают тяжелые металлы и другие элементы: хром, мышьяк, никель, кадмий, бериллий, кобальт, ртуть, свинец и некоторые другие металлы. Для полноценной характеристики генотоксического воздействия радона, необходимо тщательно дифференцировать данные особенности.

Abstract: The factors of genotoxic and carcinogenic effects on the human body in a region with developed mining industry are considered. The main radiation hazard factor is radioactive radon gas. Heavy metals and other elements have chromotoxic properties: chromium, arsenic, nickel, cadmium, beryllium, cobalt, mercury, lead, and some other metals. To fully characterize the genotoxic effects of radon, it is necessary to carefully differentiate these features.

Введение.

Деятельность горнодобывающих предприятий определяет наличие в регионах различных экологических проблем, связанных как с загрязнением окружающей среды, так и с угрозой для здоровья работающего персонала и населения прилегающих территорий в целом. В частности, развитие онкологических и других тяжелых заболеваний может быть вызвано длительным экспонированием людей токсическими и канцерогенными агентами различной природы (химические загрязнители, радионуклиды).

В настоящее время одним из наиболее опасных факторов радиационного воздействия на человека признан радон – химически инертный радиоактивный газ, являющийся продуктом распада урана-238 и тория-232. Как и материнские радионуклиды, радон в тех или иных количествах присутствует во всех горных породах, из которых выделяется через микротрещины и поры и может накапливаться в зонах тектонических нарушений.

В наибольшей степени облучению радоном подвержены работники таких отраслей горнодобывающей промышленности, как разработка урановых месторождений, а также добыча гранита [1]. В этих случаях радон, наряду с ингаляционным экспонированием мелкодисперсной пылью, является фактором, приводящим к развитию профессиональных заболеваний работников карьеров. Облучению подвергается также население прилегающих к карьерам территорий, при этом радон жилых помещений формирует около 60% суммарной дозы обучения [2].

Экспонирование радоном в условиях промышленно-развитого региона.

Для угольных шахт и прилегающих территорий радиационная опасность связана с естественными радионуклидами углей и вмещающих горных пород. Основной вклад в облучение шахтеров формируется за счет радона и дочерних продуктов распада, накапливающихся в плохо проветриваемых пространствах шахт. В то же время γ-излучение содержащихся в горных породах урана и тория не является существенным фактором радиоактивного воздействия на персонал и не является причиной радиоактивного загрязнения шахт, разрезов и прилегающих территорий [3].

Таким образом, как работники шахт и карьеров, так и население, проживающее на прилегающих территориях, подвергаются постоянному экспонированию радоном, выделяющимся из геологической среды. Основными видами его миграции являются вертикальная миграция в надработанных породах, диффузия в угольных пластах и подземных водах [4]. Известно, что радон является индикатором напряженно-деформированного состояния геосферы, так как интенсивность его выделения в приземный слой атмосферы изменяется в зависимости от изменения структуры геосреды в результате деформаций [5]. Это делает проблему радонового облучения особенно актуальной в условиях проживания людей на территориях, подработанных в результате развития угледобывающей промышленности.

В Кузбассе строительство зданий и сооружений на местах залегания полезных ископаемых привело к тому, что большие площади, пригодные для проживания населения, оказались подработанными в результате горных работ. После подработки данных территорий геомеханические и гидрогеологические процессы в толще пород и на земной поверхности продолжаются, что создает условия для экспонирования населения радоном. Радон также может выделяться из строительных материалов, и, создавая повышенные концентрации в воздухе жилых помещений, служить причиной возникновения онкологических заболеваний (например, рака легкого).

Вклад тяжелых металлов в формирование генотоксической нагрузки.

Кроме радона и продуктов его распада, канцерогенными свойствами также обладают тяжелые металлы, относящиеся к наиболее опасным токсическим элементам. К химическим канцерогенам относят хром, мышьяк, никель, кадмий, бериллий; потенциальными канцерогенами являются кобальт, ртуть, свинец и некоторые другие металлы. Зоны интенсивного техногенного загрязнения тяжелыми металлами располагаются вблизи промышленных предприятий, автомагистралей, агроценозов; как правило, их распространение обуславливается характером рельефа территории и направлением господствующих ветров.

Горнодобывающие предприятия и горно-обогатительные комплексы, наряду с металлургией, автотранспортом и сельским хозяйством, являются основными источниками поступления тяжелых металлов в окружающую среду. Тяжелые металлы входят в состав высокотоксичных металлорганических соединений, выбрасываемых в атмосферу в результате добычи и сжигания углей. Угольная зола содержит такие высокотоксичные элементы, как мышьяк – до 200 г/т, уран – до 400 г/т, свинец – до 200 г/т. Для почв в окрестностях промышленных предприятий г. Кемерово содержание таких тяжелых металлов, как кадмий, никель, цинк может превышать ПДК в несколько раз [6]. Интенсивное загрязнение почв мышьяком и тяжелыми металлами происходит в местах размещения отвалов вскрышных горных пород, а также отходов углеобогащения [7].

Накопление тяжелых металлов в растениях способствует их вовлечению в цепи питания, конечным звеном которых может являться и человек. Опасным является также поступление тяжелых металлов и их соединений в организм с питьевой водой, вдыхаемым воздухом. Показано, что свинец играет немаловажную роль в увеличении заболеваемости населения раком легкого [8].

Таким образом, злокачественные новообразования являются индикаторной патологией, одним из фактором возникновения которой является загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами и их соединениями, полициклическими ароматическим углеводородами (ПАУ) и другими органическими канцерогенами, волокнистыми и неволокнистыми силикатами и радионуклидами. Данные соединения оказывают общее токсическое, мутагенное и канцерогенное действие при попадании в организм [9]. Исследования эпидемиологии рака показали, что до 90% всех случаев онкологических заболеваний вызвано воздействием канцерогенов окружающей среды. Из них до 80% связаны с факторами химической природы, в том числе с канцерогенами, образующимися при сжигании и переработке углей и других видов органического топлива. Рак легкого в структуре онкологической заболеваемости у мужского населения Кемеровской области стоит на первом месте, что делает данную проблему актуальной для угледобывающего региона [10]. Недавние исследование показали существование прямой корреляции между заболеваемостью населения Кузбасса раком легкого и интенсивностью техногенного загрязнения атмосферы промышленными предприятиями. Выявлена также взаимосвязь между показателями заболеваемости раком желудка и объемом сброса загрязняющих веществ в водные объекты. Доказано канцерогенное воздействие коксохимического производства и ТЭЦ на работников основных профессий и населения прилегающей территории; влияние концентрации бенз(а)пирена в атмосферном воздухе на частоту возникновения онкопатологии [11, 12, 13].

Выводы.

Исходя из вышесказанного, очевидно, что в условиях высокоурбанизированного региона с высоким уровнем развития таких ведущих отраслей промышленности, как угледобывающая, металлургическая, химическая, а также теплоэнергетики, население подвергается постоянному воздействию значительного числа негативных экологических факторов. Ввиду этого, при проведении исследований, направленных на выявление корреляций между воздействием радона и частотой генетических аномалий необходимо проводить комплексный учет всех факторов, особенно в регионе с развитой горнодобывающей промышленностью и большим уровнем потребления ископаемого топлива.

Финансирование исследования и конфликт интересов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (№ 18-35-00390 мол_а).

Конфликты интересов, связанные с данным исследованием, отсутствуют.

Список литературы:
1. Grygorieva, L. Doses from radon 222 irradiation for workers of the granite mining industry / L. Grygorieva, Y. Tomilin // Probl. Radiac. Med. Radiobiol. – 2017. – V. 22. – P. 97-107.
2. Маценко, А.М. Эколого-экономические проблемы добычи, обработки и использования гранита / А.М. Маценко, М.А. Козина, Е.И. Маценко //Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2014. – С. 152-155.
3. Гурьянова, О.Н. Актуальность контроля радиационной обстановки на угольных шахтах и разрезах / О.Н. Гурьянова, А.А. Шилов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2010. – С. 259 – 261.
4. Качурин, Н.М. Радон в атмосфере угольных шахт / Н.М. Качурин, А.А. Поздеев, Н.И. Абрамкин, Г.В. Стась // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2012. – С.89.
5. Бобоев, Б.Д. Уровень загрязнения радоном воздуха г. Истиклола Республики Таджикистан // Б.Д. Бобоев, Н. Хакимов, Х.М. Назаров, Н.Н. Рахматов // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. – 2013. – Т. 56, № 4. – С. 334-337.
6. Логуа, М.Т. Промышленное загрязнение сельскохозяйственных угодий Кемеровской области тяжелыми металлами / М.Т. Логуа, А.Д. Поляков // Фундаментальные исследования. – 2006. – № 1. – С. 48-49.
7. Федотова, А.С. Содержание тяжелых металлов в отвалах, образованных вскрышными породами на угольных разрезах / А.С. Федотова // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2006. – С. 200-205.
8. Кенжалин, Ж.Ш. Заболеваемость злокачественными опухолями в Восточно-Казахстанской области и загрязнение окружающей среды канцерогенными тяжелыми металлами / Ж.Ш. Кенжалин, М.А. Каримов, Р.А. Доскеева, Т.П. Костюк // Медицина и экология. – 2009. – № 2. – С. 35-38.
9. Рыбалкина, Д.Х. Обзор современных эпидемиологических аспектов по онкопатологии / Д.Х. Рыбалкина, Н.К. Дюсембаева, А.Е. Шпаков, Б.М. Салимбаева, Е.А. Дробченко, М.М. Иманбеков // Гигиена труда и медицинская экология. – 2015. – №4 (49). – С. 31-48.
10. Мун, С.А. Техногенное загрязнение воздуха и воды и заболеваемость раком легкого и раком желудка населения Кемеровской области в 1990-2010 годы / С.А. Мун, С.А. Ларин, А.Н. Глушков // Известия Самарского научного центра РАН. – 2012. – Т. 14. № 5 (2). – С. 486-489.
11. Глушков, А.Н. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на заболеваемость раком легкого в Кемеровской области / А.Н. Глушков, С.А. Мун, С.А. Ларин, В.В. Браиловский // Политравма. – 2009. – № 3. – С. 12-14.
12. Титов, Р.А. Изменение техногенного загрязнения атмосферы промышленного города и его влияние на канцерогенные и мутагенные эффеткы у горожан / Р.А. Титов, В.И. Минина, Ю.Е. Кулемин, Т.А. Головина, С.А. Мун // Известия Самарского научного центра РАН. – 2014. – Т. 16. № 5 (2). – С. 962-966.
13. Мун, С.А. Расчет прогнозов заболеваемости раком легкого у мужчин с связи с техногенным загрязнением атмосферы в Кемеровской области / С.А. Мун, А.Н. Глушков // Гигиена и санитария. – 2014. – № 2. – С. 37-40.

МАГНИТНАЯ ИНДУКЦИОННАЯ ГИПЕРТЕРМИЯ МЕСТНОРАСПРОСТРАННЕНЫХ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ ОРОФАРИНГЕАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

А.С. Зверев, к.ф.-м.н., А.В. Тупицын, к.ф.-м.н., Д.В. Корабельников , к.ф.-м.н.
Кемеровский государственный университет
650000, г. Кемеровоул. Красная, тел. (3842)-58-38-85
E-mail: anthon.zverev@yandex.ru

Аннотация: В работе продемонстрированы результаты индукционного нагрева тканезамещающего аппликатора содержащего металлические включения, реализованного в геле желатина, в качестве среды-фантома. Проведён анализ эффективности нагрева металлических включений от их электро-магнитных свойств и размера.

Abstract: The paper is devoted to induction heating of a tissue-substituting applicator containing metal inclusions in the gelatin gel as a phantom medium. The analysis of the heating efficiency of metallic inclusions from their electromagnetic properties and size is carried out.

Распространенность злокачественных заболеваний в Российской Федерации проявляет заметный рост в последние десятилетия. Так распространенность злокачественных новообразований в 2016 году составила 2399,1 случай на 100 000 населения. А прирост впервые выявленных заболева-

ний составил 1,7% относительно 2015 года. Наибольшую распространенность имеют заболевания кожи, молочной железы, трахеи, бронхов и легкого[1]. Особенно остро проблема онкозаболеваемости стоит в промышленно ориентированных регионах, в связь с большим вкладом канцерогенных факторов, связанных с профессиональной деятельностью населения региона [2,3]. Здесь отдельно можно выделить горнодобывающую отрасль, вне зависимости от добываемого сырья. Канцерогенными факторами являются как мелкодисперсные частицы металлических руд и угля возникающие в процессе извлечения, обогащения и переработки руды[4-7]. Особенно интенсивному воздействию данных канцерогенных факторов подвергаются подземные рабочие. Наибольший контакт с канцерогенами испытывают кожные покровы, слизистые дыхательных путей и легкие. Дополнительным негативным фактором является повышенный радиационный фон[8]. Несмотря на то, что злокачественные новообразования не являются наиболее распространённым профессиональным заболеванием подземных рабочих, как пневмокониоз, их вклад существенен, а поиски путей их лечения и повышения качества жизни больных являются приоритетными задачами.

Ведущим методом лечения местнораспространенного орофарингеальной области в настоящее время остается комбинированный метод: операция с пред- и/или постоперационной дистанционной гамма-терапией. По сводным статистическим данным около 40 % больных умирают в первые два года после окончания лечения от местного прогрессирования процесса. Одним из перспективных путей повышения эффективности лечения данной патологии, позволяющим сохранить функцию гортани и, вместе с тем, снизить количество местных рецидивов, является использование интраоперационной лучевой терапии. При этом неоднократно продемонстрировано увеличение эффективности лучевой терапии, при её комбинировании с гипертермическим воздействием [9].

Таким образом, большую актуальность имеет разработка комбинированной методики лечения сочетающей в себе интерапирационную гипертермию и радиотерапию в рамках одной процедуры.

В основе предлагаемой технологии лежит интраоперационное изготовление индивидуального аппликатора из самополимеризующегося материала, повторяющего форму опухоли или ложе удаленной опухоли [10]. На стадии изготовления в полимерную основу аппликатора вводят ферромагнитные частицы и интрастаты аппарата брахитерапии. Аппликатор фиксируют в ложе удаленной опухоли, после чего проводят локальную гипертермию за счет индукционного нагрева аппликатора в переменном магнитном поле частотой около 100 кГц, не вызывающем нежелательного нагрева окружающих тканей. Сразу после этого проводят интраоперационную контактную лучевую терапию высокой мощности дозы.

Рассмотри задачу в достаточно грубом, но достаточном для качественного описания, приближения. Представим частицы цилиндрами с высотой равной диаметру сечения и ориентированными вдоль линий магнитной индукции. Будем считать, вся энергия магнитного поля поглощается скин-слоем. Тогда можно оценить мощность нагрева отдельной частицы и некоторой массы частиц. На рисунке 1 приведены зависимости коэффициента эффективности поглощения единичной нагреваемой частицей произвольного размера относительно частицы радиусом равным скин-слою, а также коэффициент для некоторого количества (суммарного объема) таких частиц, долю материала, участвующую во взаимодействии с магнитным полем.

$$Q = \frac{(2r_s r - r^2)}{r^2}, \qquad (1)$$

где r_s – толщина скин-слоя,

r – радиус включения.

Таким образом, поток тепла, генерируемый каждой отдельной частицей, растет с увеличением размера включения, а общее тепловыделение некоторой массы частиц падает. Пример оценки эффективности нагрева для набора включений приведен в таблице 1.

Таблица 1

Коэффициенты эффективности нагрева включений.

Материал	r, мкм	Удельное сопротивление, Ом/м	Относительная магнитная проницаемость	rs, мкм	Q
Сталь	500	0.13	90	65.2	2,4
Железо	120	0,0998	5000	7.7	2,43
Никель	120	0.087	300	29.2	0,7
Медь	500	0,0175	0.9994	227	0,74

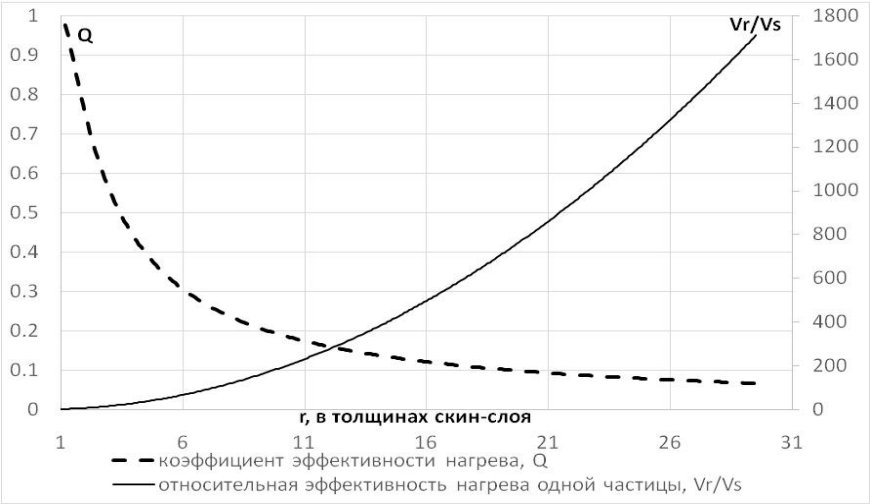


Рис. 1. Зависимости коэффициента эффективности поглощения единичной нагреваемой частицей произвольного размера относительно частицы радиусом равным скин-слою (V/Vs), а также коэффициент эффективности нагрева для некоторого количества (суммарного объема) частиц Q

Для экспериментальной оценки мощности нагревающих частиц были приготовлены образцы химически отвержденной полисилоксановой матрицы, содержащей равную концентрацию металлических шариков диаметром 1 мм и порошка железа со средним размером 1 микрон были сформованы в сферы диаметром 22 мм и массой 10 г. Концентрация добавки в образце составила 50% масс. Такие образцы можно рассматривать как прототип аппликаторов для интераперационной гипертермической терапии. Образец помещался в застывший водный раствор желатина и нагревались в переменном магнитном поле с помощью программно-аппаратный индукционного нагрева с частотой 80 кГц и напряженностью поля 2,5 кА/м. Регистрировалась температура на поверхности образца, на удалении 5 мм от поверхности и на большом удалении от образца, вблизи стенки сосуд. Регистрация температуры проводилась оптическим измерительным комплексом OPTOCON FOTEMP1-4.

Полученную зависимость аппроксимировали уравнением 2, описывающим изменение температуры поверхности нагреваемой сферы постоянным потоком тепла в бесконечной однородной среде. Считалось, что градиента температур внутри сферы не возникает. Участок зависимость температуры от времени нагрева образца с металлическими сферами и аппроксимация уравнение 3 приведены на рисунке 2.

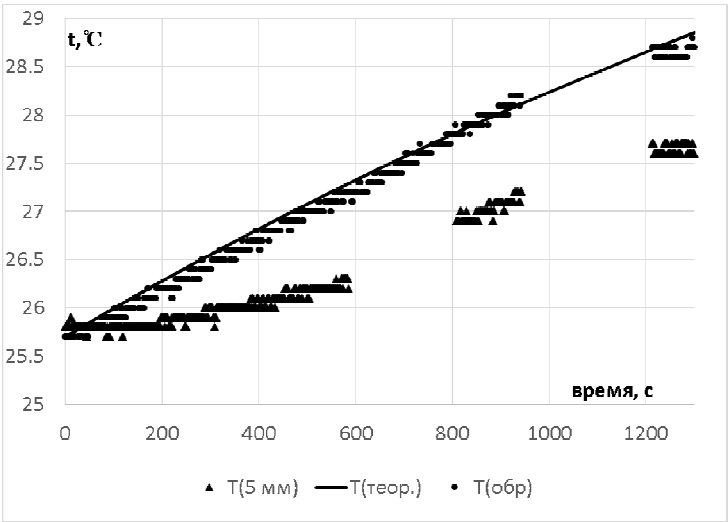


Рис. 2. Зависимости температуры на поверхности образца (T(обр)) и в точке на удалении 5 мм (T(5мм)) от его поверхности от времени нагрева

$$P = \frac{W}{a}(1 - e^{-\frac{at}{b}}); \; a=4\pi\lambda r; \; b=mc, \qquad (3)$$

где t – время,
W – мощность нагрева;
λ – теплопроводность;
r – радиус включения;
m – масса образца;
a c – теплоемкость образца.

Таким образом, мы можем оценить поток тепла от нагревающих частиц, который для данного образца составляет ≈1 Вт, или 0,2 Вт/г добавки. Для образца с добавкой железа 120 мкм наблюдалась близкая мощность, что соответствует таблице 1. На расстоянии 5 мм от образца температура изменилась на 3 градуса, что вполне удовлетворяет требованиям для практического применения.

В работе продемонстрировано, что индукционная гипертермическая терапия может быть, реализована с помощью сравнительно простого материала, представленного нетоксичной полимерной матрицей, содержащей нагреваемые включения. При этом для оптимизации мощности нагрева, важно учитывать, как электромагнитные свойства материала, так и размер включений.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-32-00327 мол_а.

Список литературы:

1. Злокачественные новообразования в России в 2016 году (заболеваемость и смертность). Под ред. Каприна А.Д., Старинского В.В., Петровой Г.В.М.: МНИОИ им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России; 2017.
2. Заридзе Д. Г., Мень Т. Х.//Рос. онкол. журн. -2001. -№ 5. -С. 5-14.
3. Смулевич В. Б. Профессия и рак. -М., 2000.
4. Дыхно Ю. А., Фокин Ю. А., Карасев В. В. и др.//Профессиональный рак. -Свердловск, 1990. -С. 52-53.
5. Писарева Л. Ф., Васильев Н. В., Подоплекин В. Д. и др.//Материалы VII Всероссийскогосъездагигиенистов и санитарныхврачей. -М., 1991. -С. 406-409.
6. Dietz, Andreas, etal. "Exposuretocementdust, relatedoccupationalgroupsandlaryngealcancerrisk: resultsof a populationbasedcase-controlstudy." InternationalJournalofCancer 108.6 (2004): 907-911.
7. Baan, Robert, etal. "Carcinogenicityofcarbonblack, titaniumdioxide, andtalc." Thelancetoncology 7.4 (2006): 295-296.
8. Рогалис В. С., Павленко М. В., Шилов А. А. Сочетаниевоздействияугольнойпыли и радиации на здоровьешахтеров //Горныйинформационно-аналитическийбюллетень (научно-технический журнал). – 2016. – №. 3.
9. Datta, Niloy R., et al. "Hyperthermia and radiation therapy in locoregional recurrent breast cancers: a systematic review and meta-analysis." International Journal of Radiation Oncology* Biology* Physics 94.5 (2016): 1073-1087.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОД РЕКИ ВИХОРЕВА И УСТЬ-ВИХОРЕВСКОГО ЗАЛИВА

В.А. Арзамасова, магистр, О.В. Игнатенко, к.х.н., доц.
Братский государственный университет
665709, г. Братск, ул. Макаренко, 40, тел. +7(924)-837-56-44
E-mail: viktoriaarz@mail.ru

Аннотация: В статье проанализированы данные по уровню загрязнения вод реки Вихорева и Усть-Вихоревского залива за период 2011-2016 гг. Выделены приоритетные загрязняющие вещества, источником поступления которых является сброс сточных вод Филиала АО «Группа «Илим» в г. Братске в реку Вихорева.

Abstract: This article analyzes data on the level of pollution of the waters of the Vikhorev river and Ust-Vikhorevsky bay for the period 2011-2016. Priority pollutants identified the source of which is the discharge of sewage from the branch of Ilim Group in Bratsk to the Vikhoreva River.

Рост народонаселения, а также развитие промышленности и сельского хозяйства в XX в. сопровождались постоянным увеличением безвозвратного водопотребления и возрастанием объёмов поступления сточных вод в водные объекты.

Основными источниками загрязнения водных объектов являются промышленные и городские сточные воды, сточные воды животноводческих комплексов, организованный (ливневая канализация, дренажные воды) и неорганизованный поверхностный сток с территории поселений, промышленных площадок и сельскохозяйственных полей, водный транспорт, твердый сток с эродированных земель.

Попадание загрязняющих веществ в водные объекты может вызвать изменение физико-химических, органолептических и санитарно-токсикологических свойств воды, привести к уменьшению количества растворенного кислорода.

Основными последствиями загрязнения водной среды являются:

- снижение биологической продуктивности объектов гидросферы и гибель гидробионтов;
- перенос токсических веществ по пищевым цепям и накопление поллютантов в тканях живых организмов;
- прогрессирующая эвтрофикация водоёмов;
- возникновение отдаленных во времени эффектов (мутагенеза, канцерогенеза и др.) у различных групп гидробионтов;
- ограничение возможностей использования поверхностных вод (в питьевых целях, для рекреации, лечения и оздоровления) вследствие снижения их качества.

Целлюлозно-бумажная промышленность является одной из наиболее водоемких отраслей народного хозяйства. В зависимости от качества и ассортимента продукции удельные затраты воды на технологические нужды колеблются в широком диапазоне. Так, на 1 т картона и бумаги, вырабатываемых из неотбеленной целлюлозы, образуется 10-50 м3 сточных вод, из отбеленной целлюлозы - 150-250 м3.

Спуск неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод целлюлозно-бумажной промышленности в водоемы, особенно в маловодные реки, непроточные озера и водохранилища, ведет к сильному их загрязнению. При производстве целлюлозы в сточные воды попадает большое количество минеральных и органических веществ, а также взвешенных веществ. Сточные воды сульфатно-целлюлозного производства характеризуются многокомпонентностью состава и разнообразием содержащихся в них органических веществ (лигнин, фенолы, метанол, скипидар, формальдегид и др.).

Филиал АО «Группа «Илим» в г. Братске – крупнейшее предприятие по производству целлюлозы, осуществляющее сброс сточных вод в р. Вихорева.

Река Вихорева является левым притоком р. Ангары и впадает в неё на расстоянии 1033 км от устья (85 км ниже плотины Братской ГЭС). Длина реки составляет 236 км (в том числе 30 км протяженность Усть-Вихоревского залива). Усть-Вихоревский залив является самым крупным заливом верхнего участка Усть-Илимского водохранилища.

Река Вихорева имеет 51 малый приток длиной менее 10 км и 17 крупных притоков (5 правых и 12 левых) общей протяжённостью 192 км. Самые крупные притоки левобережные: один из них – Убь, длиной 90 км, находится выше сброса сточных вод Филиала АО «Группа «Илим» в г. Братске, второй – Бурдой (40 км) впадает в Усть-Вихоревский залив.

Контроль качества вод реки Вихорева осуществляется Братским ЦГМС на 5 постах наблюдения. Фоновым створом является створ, расположенный в черте г. Вихоревка; в 5 км выше впадения р. Убь. Следующим по течению реки является створ «С. Кобляково», расположенный на 88 км ниже сброса сточных вод Филиала АО «Группа «Илим» в г. Братске. Третий створ – «Залив р. Вихорева» - расположен в месте впадения р. Вихорева в Усть-Вихоревский залив (108 км ниже сброса сточных вод Филиала АО «Группа «Илим» в г. Братске). Створ «П. Седаново» расположен в Усть-Вихоревский заливе на 5 км выше п. Седаново. Створ «Д. Шаманка» является контрольным створом (р. Ангара, на выходе из Усть-Вихоревского залива).

Цель работы - проанализировать уровень загрязнения вод реки Вихорева и Усть-Вихоревского залива по основным гидрохимическим показателям качества поверхностных вод.

В ходе выполнения работы были проанализированы данные наблюдений Братского ЦГМС за период 2011-2016 гг. На основе анализа данных можно отметить достаточно высокий уровень загрязнения вод р. Вихорева органическими веществами уже в фоновом створе «г. Вихоревка».

Для сравнительной оценки качества вод по течению реки Вихорева и в Усть-Вихоревского заливе были использованы показатели за 2016 г. Специфическими компонентами сточных вод целлюлозно-бумажного производства являются лигнин и фенолы. Среднегодовая концентрация фенолов в р. Вихорева после сброса сточных вод Филиала АО «Группа «Илим» в г. Братске возрастает в 1,6 раза и достигает 3,6

ПДК, максимальная разовая концентрация – 8 ПДК (пункт наблюдений «С. Кобляково»). В Усть-Вихоревском заливе содержание фенолов ниже, чем в р. Вихорева (рисунок 1). В р. Ангара (пункт наблюдений «Д. Шаманка») среднегодовые концентрации фенолов не превышают ПДК.

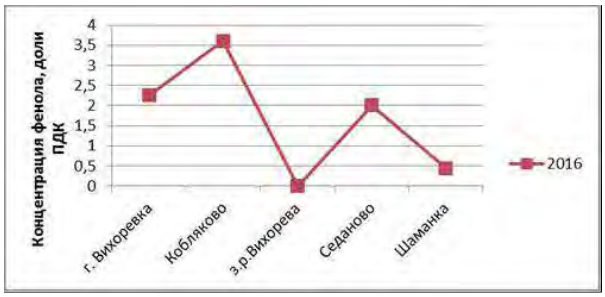


Рис. 1. Среднегодовые концентрации фенолов по пунктам наблюдений

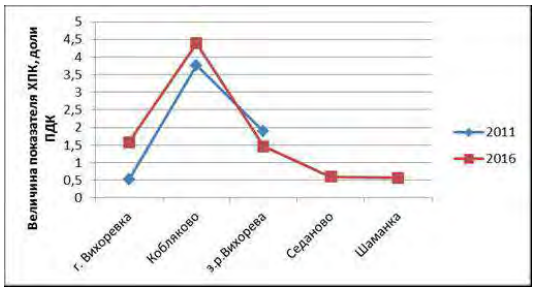


Рис. 2. Среднегодовые значения показателя ХПК по пунктам наблюдений

После сброса сточных вод целлюлозного производства в водах реки Вихорева концентрации лигнина достигают 14 ПДК. Показатель ХПК характеризует содержание в воде всей суммы органических веществ [1]. Поступление органических веществ в составе сточных вод Филиала АО «Группа «Илим» в г. Братске в р. Вихорева приводит к увеличению величины показателя $БПК_5$ до 2,56 ПДК, показателя ХПК до 4,39 ПДК в пункте наблюдений «С. Кобляково» (таблица 1). Далее по течению р. Вихорева содержание органических веществ в воде снижается, однако на входе в Усть-Вихоревский залив качество воды по-прежнему не соответствует нормативным требованиям (рисунок 2).

Качество вод в Усть-Вихоревском заливе в месте впадения р. Вихорева за период 2011-2016 гг. характеризуется следующими показателями: среднегодовая концентрация лигнина составляла 5,9–8,8 ПДК, фенола – до 1,2 ПДК, нефтепродуктов – 0,4–1,9 ПДК; среднегодовые значения величин показателя ХПК достигали 1,9 ПДК.

Согласно данным таблицы 1, наиболее высокая концентрация нефтепродуктов была зафиксирована в пункте наблюдения «Залив р. Вихорева» и достигала 1,25 ПДК.

Качество воды в контрольном створе «Д. Шаманка» соответствует всем нормативным требованиям.

Таблица 1

Показатели качества вод р. Вихорева и Усть-Вихоревского залива (данные 2016 г.)

Показатель	Среднегодовая концентрация, доли ПДК				
	Г. Вихоревка	С. Кобляково	Залив р. Вихорева	П. Седаново	Д. Шаманка
$БПК_5$	0,67	2,56	1,30	0,60	0,63
ХПК	1,58	4,39	1,46	0,60	0,57
Нефтепродукты	0,61	0,54	1,25	0,76	0,60

Таким образом, сброс сточных вод Филиала АО «Группа «Илим» в г. Братске негативно влияет на качество вод реки Вихорева, причем из-за нарушения процессов самоочищения вод даже в Усть-Вихоревском заливе качество вод не соответствует нормативным требованиям по содержанию органических веществ. В 2016 г. отмечается ухудшение качества вод р. Вихорева и Усть-Вихоревского залива по содержанию специфических загрязняющих веществ, входящих в состав сточных вод предприятия.

Список литературы:

1. Гусева Т.В. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды. / Т.В. Гусева, Я.П. Молчанова, Е.А. Заика. М.: Эколайн, 2000. 412 с.

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА, МИНИМИЗАЦИЯ ИХ ВОЗМОЖНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ

В.Д.Сонин, студент, научный руководитель: Некрасова М.Е, преподаватель
Юргинский технологический колледж
652055, Кемеровская обл., г Юрга, ул.Заводская,18
E-mail:malyitka-nekrasova@mail.ru

Аннотация: В данном определении присутствует следующая связь: в чрезвычайных ситуациях появляются экстремальные условия для человека.

При оценке экологической безопасности необходимо понимать, что явление, удалённое во времени и в пространстве, может быть менее существенным.

Предотвращение чрезвычайных ситуаций и ослабление последствий бедствий оказываются главными элементами в глобальных усилиях по обеспечению безопасности окружающей среды.

Annotation: In this definition the following connection is established: in extreme situations, extreme conditions arise for a person. When assessing environmental safety, it is necessary to bear in mind that a phenomenon that is remote in time and space seems to be less significant. Emergency prevention and disaster mitigation are key components in global efforts to ensure the safety of the environment.

Под чрезвычайной ситуацией (ЧС) заведено понимать обстановку на определенной территории, сложившуюся в итоге аварии, стихийного или какого-нибудь другого бедствия, которые могут забрать или уже забрали человеческие жертвы, необратимый вред здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности населения. ЧС возникает не сразу, они развиваются постепенно из происшествий природного, социального или техногенного характера. Наводнения, землетрясения, лесные пожары, оползни, ураганы, бури, снежные заносы, смерчи и обледенения – это все характерно природным чрезвычайным ситуациям, и они всегда будут присутствовать в жизни человека. Существует несколько классификаций ЧС:

Локальная, это ЧС при которой максимум могут пострадать 5-10 человек при этом не менее у 80-100 человек могут быть нарушены условия жизнедеятельности. Не выходит за пределы данной локации или какого-либо объекта.

Местная, это ЧС при которой могут пострадать свыше 10 человек, и при этом условия жизнедеятельности могу быть нарушены свыше чем у 100 человек. Как правило не выходит за пределы населенного пункта или района.

Территориальная, это ЧС при котором могут пострадать свыше 50 человек, или нарушены условия жизнедеятельности свыше чем у 300 человек. Не выходит за границы страны.

Региональная, это ЧС при котором могут пострадать так же что и местная, но может преодолеть отметку в 2 субъекта страны.

Федеральная, это ЧС при котором насчитывается более 1000 пострадавших и может выйти более чем за 2 субъекта страны.

Трансграничная, такая ЧС которая может быть за рубежом страны, произойти в другой и задеть ещё одну страну.

Рис. 1. Поиск пострадавших после землетрясения и наводнения

Рис. 2. Ликвидация пожара в горящем лесу

Проблемы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций приобретают все более сложный и актуальный характер. На территории России, но и во всем мире без ЧС не обходиться, как природного характера так и техногенного. Все больше нарастает озабоченность в связи с постепенно возрастающим количеством, возникающих чрезвычайных ситуаций природного характера, ростом потерь и ущерба, увеличением их масштабов. Но даже самые эффективные меры по предотвращению не могут свести риск возникновения чрезвычайных ситуаций к нулю. Складывающаяся обстановка требует принятия мер по совершенствованию управления безопасностью. Сегодня нельзя уменьшить масштабы разрушения и смягчить последствия после чрезвычайных ситуаций, но существенно уменьшить число пострадавших людей более чем возможно.

Деятельность по предупреждению и чрезвычайных ситуаций является в некоторое количество раз главнее, чем их ликвидация. С экономической точки зрения это обходится в 10-ки, а время от времени и сотни раз подешевле, чем ликвидация последствий техногенных аварий и стихийных бедствий. Связано это с тем, что социально-экономические итоги превентивных действий по предотвращению чрезвычайных ситуаций (понижение утрат и вреда) имеют все шансы быть наиболее действенными для народонаселения где произошла предоставленная ситуация.

Предварительная подготовка в стране или регионе где происходит чрезвычайная ситуация к ликвидации организуется и проводится федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления в соответствии с их полномочиями, установленными Федеральным законом «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» на основе соответствующих программ и планов.

В процессе этой самой подготовки осуществляется также подготовка к осуществлению первоочередного жизнеобеспечения населения в данной локации в условиях ЧС, что при успешном его проведении позволяет уменьшить его потери на сколько это могло бы быть возможно среди населения и таким образом всеми силами смягчить последствия чрезвычайных ситуаций.

Успешное проведение предупреждения и ликвидации чрезвычайной ситуации в решающей момент зависит от организации действий органов управления и сил РСЧС, эффективнейшего управления и проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ. В основе организации этих работ лежат предварительно разработанные на всех уровнях РСЧС, во всех ее подсистемах и корнях планы действий по быстрому предупреждению и не менее быстро на сколько это возможно ликвидации чрезвычайных ситуаций. Эти планы разрабатываются на основе оценки риска частоты возникновения чрезвычайных ситуаций для соответствующей территории, прогнозирования вариантов возможной при этом обстановки, анализа возможных решений на проведение работ.

В целях согласования содержания планов исходные данные, необходимые для планирования, доводятся до органов управления нижестоящих уровней РСЧС. Со стороны органов управления вышестоящих уровней РСЧС осуществляется методическое руководство планированием. Разработанные проекты планов рассматриваются, согласовываются и утверждаются председателями соответствующих вышестоящих комиссий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности.

Предупреждение чрезвычайных ситуаций - это комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба природной среде и материальных потерь в случае их возникновения. Это понятие характеризуется также как совокупность мероприятий, проводимых федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организационными структурами РСЧС, направленных на предотвращение чрезвычайных ситуаций и уменьшение их масштабов в случае возникновения. Предупреждение чрезвычайных ситуаций основано на мерах, направленных на установление и исключение причин возникновения этих ситуаций, а также обусловливающих существенное снижение потерь и ущерба в случае их возникновения.

Предупреждение чрезвычайных ситуаций как в части их предотвращения (снижения рисков их возникновения), так и в плане уменьшения потерь и ущерба от них (смягчения последствий) проводится по следующим направлениям:

- наблюдению и предсказанию чрезвычайных ситуаций;
- Разумному распределению производительных сил по территории страны с учетом природной и техногенной безопасности;
- предотвращению в возможных пределах некоторых неблагоприятных и опасных природных явлений и процессов путем систематического снижения их нарастающего разрушительного потенциала;

- устранению аварий и техногенных катастроф путем увеличения технологической безопасности производственных процессов и эксплуатационной надежности и точности оборудования;
- страхованию ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта;
- информированию населения о потенциальных природных и техногенных угрозах на территории проживания;
- подготовке населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций.
- разработке и осуществлению инженерно-технических мероприятий, направленных на предотвращение источников чрезвычайных ситуаций, смягчение их последствий, защиту населения и материальных средств;
- декларированию промышленной безопасности;
- обязательному лицензированию деятельности опасных производственных объектов;
- проведению государственной экспертизы в области предупреждения чрезвычайных ситуаций;
- государственному надзору и контролю по вопросам природной и техногенной безопасности;

Во время угрозы ЧС одним из самых первых действий по чрезвычайной защите населения от поражающих факторов ЧС является эвакуация.

В зависимости от факторов, эвакуация может быть упреждающей или экстренней.

Упреждающая эвакуация происходит если полученные данные о большой вероятности возникновения ЧС достоверны, то осуществляется эвакуация по территориально-производственному признаку.

При уже возникшем ЧС проводиться экстренная эвакуация по территориальному признаку, то есть по нахождению людей или их мест проживания.

Ликвидация ЧС – ликвидация проводиться всеми силами РСЧС аварийно-спасательных и другие неотложные работы, которые могут посодействовать при проведении данного процесса по спасению жизни людей и сохранения здоровья, снизить на сколько возможно, ущерб причиненный чрезвычайной ситуацией. А так же прекращение работы на локации предприятий с опасным для данной ситуации производством.

Ликвидация ЧС происходит за счет сил и средств предприятий, организаций и учреждений независимо от их рода организационно-правовой формы, органы исполнительной власти субъектов РФ, органы местного самоуправления, на территории которой произошла или происходит чрезвычайная ситуация.

После ликвидации ЧС, необходимо выполнять ряд операций уменьшения, устранения последствий.

На данный момент существует так называемая система предупреждения и минимизации ЧС. Такая система, безусловно, основывается на специальных принципах, и выбор ее определяет эффективностью существования.

- данная система должна выполнять следующие:
- мониторинг опасных объектов, а так же ведение реестров.
- выполнять планирование мероприятий по обеспечению безопасности.
- выполнение проведения комплексных мероприятий, которые должны проходить по плану, по устойчивости объектов в ЧС.
- подготовить персонал к действиям в ЧС.
- подготовить населения к действиям в ЧС.
- подготовить необходимых сил и средств ЧС.
- подготовить заранее средства защиты.
- выполнение проведения эвакуационных мероприятий в ЧС.
- полная организация и проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ в ЧС.

Подводя итог, можно сказать, что природные катаклизмы мы не можем остановить, но проанализировав ситуацию, можем спрогнозировать их появление, тем самым подготовится к ЧС, соответственно уменьшить масштабы поражения, а так количества погибших людей.

Список литературы:

1. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера. - М.: Высшая школа, 2008.
2. Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях / Я.Д. Вишняков и др. - М.: Academia, 2008.

3. Емельянов, В.М. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях / В.М. Емельянов, В.Н. Коханов, П.А. Некрасов, и др.. - М.: Академический проект, 2005.
4. 18. Сычев, Ю. Н. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях / Ю.Н. Сычев. - М.: Финансы и статистика, 2009.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ИНСУЛЬТ

М.Е Некрасова, преподаватель, Платонов М.А, преподаватель
Юргинский технологический колледж
652055, Кемеровская обл., г Юрга, ул.Заводская,18
E-mail:malyitka-nekrasova@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена самым острым на данный момент проблемам человечества – это болезням, в частности инсультам. Причиной большинства этих болезней – это загрязненная окружаю среда, токсические вещества. Рассмотрены виды инсультов, причины возникновения. Предложены методы очистки воздуха от мелких частиц.

Abstract: The article is devoted to the most acute problems of mankind at the moment – diseases, in particular strokes. The cause of most of these diseases is polluted environment, toxic substances. Types of strokes, causes of occurrence are considered. The methods of air purification from fine particles are proposed.

Загрязнение окружающей среды не несет никакой пользы. Исследование и анализ связи загрязнения воздуха и здоровья людей демонстрируют взаимосвязь с распространённостью инсультов. С каждым годом смертность населения по причине инсульта возрастает. Ежегодно в России регистрируются 450 тысяч случаев инсульта, 130 тысяч со смертельным исходом. Да и прогнозирование экспертов предсказывает, что к 2030 году такое заболевание, как инсульт будет самым распространенным заболеванием по всему миру.

Под инсультом понимают резкую дисфункцию кровообращения в головном мозге.

Возможные симптомы инсульта:

- возникшая слабость, а так же онемение и нарушение чувствительности в руке и/или ноге;
- возникшее нарушение речи и непонимание обращенных к человеку слов (человека у которого возник инсульт, часто путают с человеком, который находится в состоянии алкогольного опьянения);

очень сильная головная боль;

- возникновение онемение и/или асимметрия лица;
- резкое нарушение зрения на одном или двух глазах;

резкое затрудненность ходьбы, а так же головокружение, потеря баланса и координации.

Существуют несколько видов инсультов рисунок 1.

Ишемический инсульт	Геморрагический инсульт	По продолжительности
Атеротромбический	Паренхиматозный	Транзиторная ишемическая атака
Эмболический	Внутрижелудочковый	Малый инсульт
Лакунарный	Субарахноидальный	Завершенный ишемический инсульт
Гемодинамический	Субдуральный	
Гемореолоогическая закупорка	Эпидуральный	

Рис. 1. Виды инсультов

Конечно, причин для развития такого сложного заболевания много, например: курение, ожирение, стрессы, но все, же загрязнение окружающей среды является одной из первых причин.

Кроме смеси газов, воздух содержит пыль, грязь, сажа, капли воды – мелкие частицы. Если данные частицы имеют диметр не больше 2,5 мкм, то они несут значительных вред здоровью. Дан-

ные частицы невидимы для человека, они в тридцать раз меньше толщины волоса человека. Причиной появления данных частиц: выхлопные газы, электростанции и лесные пожары и т.п.

Был проведен эксперимент, который показал, что общее количество инсультов повышалось на 1, на каждые 10 мкг мелких частиц на кв. метр. Кроме того был проведен анализ, который показал, что влияют региональные отличия, которые доказывают взаимосвязь между уровнем частиц и распространённостью инсультов.

Кроме того, результаты эксперимента демонстрируют влияние температурных показателей на качество воздуха, на опасность инсультов.

В летний период воздушные загрязнения увеличиваются. На увеличение опасности возникновения инсульта так же оказывают высокие температуры.

Различные выбросы, утечки представляют опасность для человека, приводя к различным болезням: к онкологическим заболеваниям, генетическим изменениям, ослаблению иммунитета, врожденным порокам развития, ослабляют иммунитет, в частности инсультам.

Кроме масштабных выбросов и утечек, возможно и локальное экологическое загрязнение, например в отдельной квартире. Загрязнение отдельной квартиры происходит, в том случае, если отделки дома выполнены токсичными строительными материалами, использовании вредных полимерных изделий, покупки мебели из ДСП, пользовании токсичными красками или чистящими средствами. Нарушением мозговой деятельности приводят: токсичные материалы, краски, порошки с фосфатами, хлор и другие химикаты.

Для уменьшения развития инсультов, необходимо улучшить состояние воздуха. Для этого необходимо защитить атмосферу, применить, необходимы административные и технические меры, направленные на уменьшение возрастающего загрязнения атмосферы. Защита атмосферы не может быть успешной при односторонних и половинчатых мерах, направленных против конкретных источников загрязнения. Необходимо определить причины загрязнения, проанализировать вклад отдельных источников в общее загрязнение и выявить возможности ограничить эти выбросы.

Для улучшения состояния воздуха в настоящее время существует большое количество различных методов очистки от различных вредных загрязнений. К основным способам относятся:

- абсорбционный метод;
- адсорбционный метод;
- термическое дожигани;
- термокаталитические методы;
- озонные методы;
- плазмохимические методы;
- плазмокаталитический метод;
- фотокаталитический метод.

В заключении хотелось сказать, что каждому человеку необходимо проводить профилактику инсульта. Так как каждый человек в той или иной степени подвержен к инсультам. Исключить таких негативно влияющих на организм факторов, как плохая экология и стрессы. Конечно, повлиять на качество воздуха человек не может, но к развитию лучших систем для оценки и предвидения климатических изменений, чтобы находящиеся в группе риска пациенты были предупреждены и подготовлены. Если эти два фактора исключить не получается, важно позаботиться о том, чтобы в рационе присутствовала только полезная пища, употребление которой тоже требует профилактика инсульта. По той причине, что с возрастом провоцируют появления инсульта еще и гормональные изменения, важно в период гормональной перестройки много внимания уделять своему здоровью и наблюдаться у разнопрофильных специалистов.

Список литературы:

1. Л.С. Цветкова. Нейропсихология счета, письма и чтения. Нарушение и восстановление. – М.: МОДЭК, МПСИ, 2005. – 360 с.
2. В.Б. Ласков. Основы детской неврологии. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. – 288 с.
3. О.Н. Дианова. Расскажи мне. Сборник текстов для восстановления речи, письма и чтения после инсульта и черепно-мозговой травмы. – М.: В. Секачев, 2012. – 68 с.
4. М.М. Щербакова, О.Д. Ларина. Сборник заданий для восстановления речи у больных с акустико-мнестической афазией. – М.: В. Секачев, 2012. – 64 с.
5. Что делать в экстренной ситуации. Грамотные рекомендации для тех, кто попал в беду. – М.: Издательский Дом Ридерз Дайджест, 2010. – 304 с.

6. Н.А. Сорокина. Коррекционные речевые игры, упражнения и сценки. – М.: В. Секачев, 2010. – 256 с.
7. Норман Дойдж. Пластичность мозга: Потрясающие факты о том, как мысли способны менять структуру и функции нашего мозга. – М.: Эксмо, 2010. – 544 с.
8. В.М. Шкловский, Т.Г. Визель. Восстановление речевой функции у больных с разными формами афазии. – М.: В. Секачев, 2011. – 100 с.
9. Н.В. Кошелева. Тематические лексико-грамматические упражнения для взрослых и детей с нарушениями речи. – М.: АСТ, Астрель, 2011. – 208 с.
10. Т.Г. Визель. Логопедические упражнения на каждый день для выработки четкой речи. – М.: Секачев В. Ю., 2011. – 16 с.
11. Н.Н. Амосова, Н.И. Каплина. Практические задания по восстановлению речи у больных, перенесших инсульт, черепно-мозговую травму и другие заболевания головного мозга. Рабочая тетрадь №3. Практический материал для работы над прилагательными. – М.: В. Секачев, 2012. – 44 с.

ПЛАЗМЕННАЯ ПЕРЕРАБОТКА ШЛАМОВ С СОДЕРЖАНИЕМ ЖЕЛЕЗА И МАСЕЛ

Е.С. Алюков, И.Ю. Новоселов
Томский политехнический университет
634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56
E-mail: john.judo@mail.ru

Аннотация: Ежегодно прирост шламов с содержанием железа и масел на предприятиях черной металлургии составляет миллионы тонн в год. В работе была произведена оценка переработки замасленных железосодержащих шламов в условиях воздушной плазмы высокочастотного факельного разряда. Данный вид переработки промышленных отходов имеет ряд преимуществ и позволяет сократить энергопотребление за счет добавления органического компонента. Анализ полученных равновесных составов показывает, что в процессе плазменной переработки образуются, в основном, N_2, CO_2 и H_2O, а в конденсированной фазе – простые и сложные оксиды металлов, включая немагнитный оксид железа Fe_2O_3(c).

Abstract: The annual increase in sludge with iron and oil content at ferrous metallurgy enterprises amounts to millions of tons per year. In this paper, we evaluated the processing of oily iron-containing sludges under conditions of high-frequency flare discharge air plasma. This type of industrial waste recycling has several advantages and reduces energy consumption by adding an organic component. Analysis of the obtained equilibrium compositions shows that during plasma processing mainly N2, CO2 and H2O are formed, and in the condensed phase, simple and complex metal oxides, including non-magnetic iron oxide Fe2O3 (c).

Актуальность.

Одной из проблем предприятий черной металлургии является переработка замасленной окалины и шламов, ежегодный прирост которых достигает миллионов тонн в год. Особый интерес при этом представляют замасленные железосодержащие шламы (ЗЖШ) донных иловых отложений шламонакопительных систем, содержание железа в которых достигает 45–63 %, что позволяет считать их ценным техногенным сырьем.

Переработка ЗЖШ в настоящее время решается, в основном, путем обезмасливания с последующей утилизацией [1-3]. Однако химическое (отмывка химическими реагентами) и термическое (выжигание масла) обезмасливание – дорогостоящие процессы, создающие дополнительные экологические проблемы по регенерации промывных вод и очистке отходящих газов. Поэтому разработка эффективной технологии обезмасливания и комплексного использования ЗЖШ является актуальной для предприятий черной металлургии.

Методы исследования.

Расчет составов композиций, термодинамическое моделирование, анализ расчетных данных.

Цели и задачи.

Целью данной работы является оценка возможности переработки железосодержащих замасленных шламов в условиях воздушной плазмы высокочастотного факельного разряда. Для достижения цели ставился ряд задач: определение оптимальной по составу водно-органической композиции (ВОК), состоящей из шламов, масла и воды; проведение термодинамического моделирования процесса плазменной обработки ВОК в воздушной плазме; анализ результатов расчетов и выдача рекомендаций по реализации процесса.

Расчет ВОК.

Существенное снижение энергозатрат может быть достигнуто при плазменной обработке ЗЖШ в виде горючих водно-органических композиций (ВОК) [4]. Объективным показателем горючести таких композиций является их адиабатическая температура горения $T_{ад}$ [5]:

$$T_{ад} = \frac{Q_н^р + C_{отх} \cdot t_{отх} + \alpha \vartheta_{ок}^0 \cdot C_{ок} \cdot t_{ок}}{V_{уд} \cdot C_{уд}},$$

где $Q_н^р = \frac{(100 - W - A) \cdot Q_н^с}{100} - \frac{2{,}5 \cdot W}{100}$ – низшая теплота сгорания композиции, МДж/кг;

$Q_н^с$ – низшая теплота сгорания горючего компонента композиции, МДж/кг;

W и A – содержание воды и негорючих минеральных веществ в ВОК, %;

2,5 – скрытая теплота испарения воды при 0 °С, МДж/кг;

$C_{отх}$ – средняя массовая теплоемкость композиции, кДж/(кг·град);

$t_{отх}$ – температура композиции, °С;

α – коэффициент расхода окислителя;

$\vartheta_{ок}^0$ – теоретический расход окислителя, м^3/м^3;

$C_{ок}$ – средняя теплоемкость окислителя, кДж/(м^3·град);

$t_{ок}$ – температура окислителя, °С;

$V_{уд}$ – удельный объем, м^3/кг;

$C_{уд}$ – удельная теплоемкость, кДж/(кг·°С).

На рисунке 1 показано влияние содержания масла на адиабатическую температуру горения ВОК на основе ЗЖШ при разном содержании механических примесей в композициях.

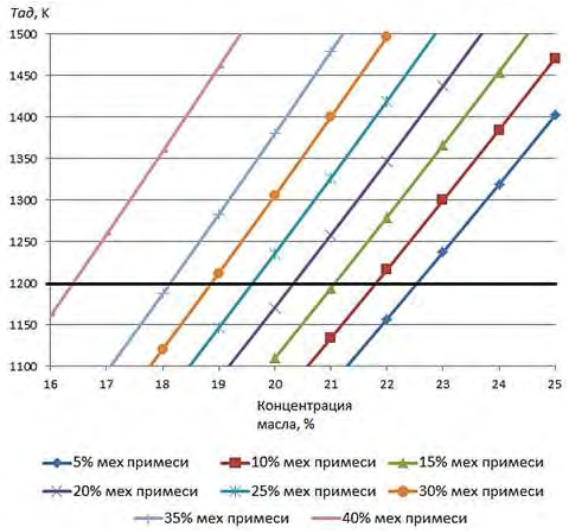


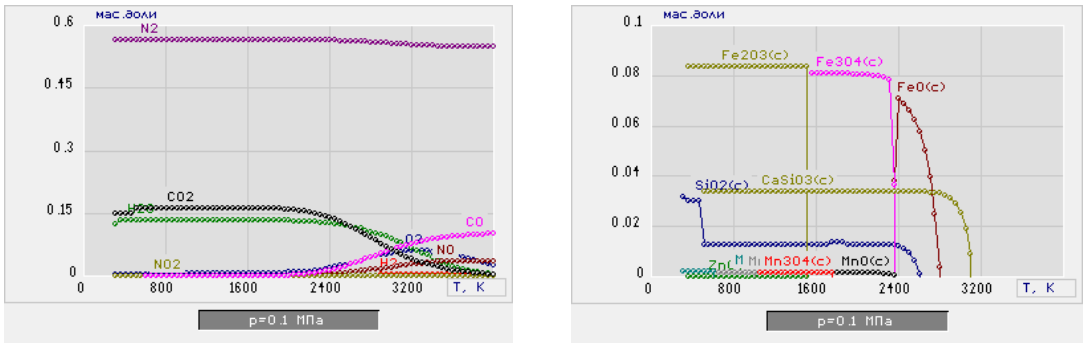
Рис. 1. Влияние содержания масла на адиабатическую температуру горения ВОК на основе ЗЖШ при разном содержании механических примесей в композициях

В результате проведенных расчётов определена оптимальная по составу водно-органическая композиция (состав – 40 % ЖШ : 42 % вода : 18 % масло), она имеет Тад ≈ 1200 °С и обеспечивает энергоэффективную обработку ЗЖШ в воздушной плазме. Теплота сгорания такой горючей композиции достигает ≈ 5,7 МДж/кг, что позволяет получать в процессе ее плазменной обработки до 1,6 МВт/ч·т тепловой энергии, которую можно использовать для технологических и бытовых нужд.

Термодинамическое моделирование плазменной обработки ВОК.

Для расчёта равновесных составов газообразных и конденсированных продуктов плазменной обработки ЗЖШ использовалась программа TERRA. Расчёты проведены при атмосферном давлении (0,1 МПа), в широком диапазоне температур (300–4000) К и массовых долей воздушного плазменного теплоносителя (0,1 – 0,9). Для моделирования использован следующий характерный состав ЗЖШ: Fe – 44,2 %, SiO2 – 20,38 %, CaO – 1,15 %, Ca – 7,34 %, MnO – 0,59 %, Mn – 0,75 %, Mg – 0,48 %, Zn – 0,09 %, H2O – 9,57 %, C14H10 – 13,43 %.

На рисунке 2 представлены характерные равновесные составы основных газообразных (а) и конденсированных (б) продуктов обработки ЗЖШ в воздушной плазме в виде ВОК при массовой доле воздушного теплоносителя 74 %.

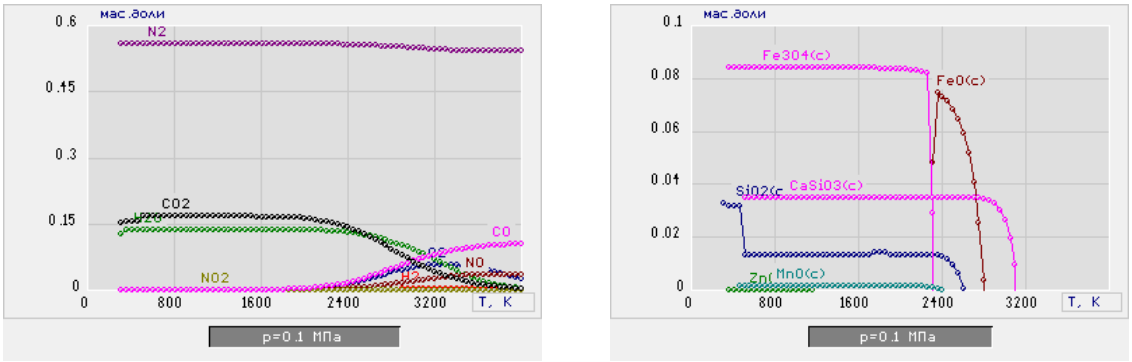


а *б*

Рис. 2 – Равновесный состав газообразных (а) и конденсированных (б) продуктов обработки ЗЖШ в воздушной плазме в виде ВОК (74 % воздух : 26 % ВОК)

Из анализа равновесных составов следует, что при массовой доле воздуха 74 % и температурах до 1600 К в газовой фазе образуются, в основном, N_2, CO_2 и H_2O, а в конденсированной фазе – простые и сложные оксиды металлов, включая немагнитный оксид железа Fe_2O_3(c).

На рисунке 3 представлены характерные равновесные составы основных газообразных (а) и конденсированных (б) продуктов обработки ЗЖШ в воздушной плазме в виде ВОК при массовой доле воздушного теплоносителя 73 %.



а *б*

Рис. 3. Равновесный состав газообразных (а) и конденсированных (б) продуктов обработки ЗЖШ в воздушной плазме в виде ВОК (73 % воздух : 27 % ВОК)

Снижение массовой доли воздушного теплоносителя с 74 % до 73 % (рис. 3) приводит к образованию (при температурах до 1600 К) в конденсированной фазе простых и сложных оксидов металлов, но включая уже магнитный оксид железа Fe_3O_4(c).

Отсутствие сажи и незначительное количество CO и NO указывают на то, что процесс плазменной обработки ЗЖШ в виде ВОК идёт в оптимальном режиме с получением в конденсированной фазе магнитного оксида железа. Дальнейшее понижение массовой доли воздушного теплоносителя приводит к увеличению в газовой фазе содержания CO и появлению в конденсированной фазе значительного количества сажи C(c).

Наличие магнитного оксида железа в составе твердых продуктов плазменной обработки ЗЖШ позволит применить магнитное осаждение (магнитную сепарацию) для эффективного извлечения твердых дисперсных железосодержащих продуктов плазменной обработки ЗЖШ из водных суспензий. Эти суспензии образуются при взаимодействии продуктов, получающихся после плазменной обработки ВОК, с водой в узле мокрой очистки газов, отходящих из плазмохимического реактора.

Выводы.

С учётом полученных результатов для практической реализации процесса плазменной обработки ЗЖШ в воздушной плазме могут быть рекомендованы следующие оптимальные режимы:

- состав ВОК: 40 % ЗЖШ: 42 % вода: 18 % масло;

- массовое отношение фаз: 73 % воздух: 27 % ВОК;
- интервал рабочих температур: 1500 ± 100 К.

Результаты проведенных исследований могут быть использованы при создании технологии плазменной утилизации замасленных железосодержащих шламов и других отходов предприятий черной металлургии.

Список литературы:

1. Сомова Ю.В. Технологии переработки железосодержащих шламов металлургического производства/Ю.В. Сомова, В.Х. Валеев // Научные основы и практика переработки руд и техногенных отходов: Материалы международной науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Изд. «Форт Диалог-Исеть», 2013. – С. 301–305.
2. Технология утилизации замасленной окалины при производстве кокса /КекухА.В., Линецкий Б.М., Крипак С.Н. и др. //Сб. тр. межд. науч.-техн. конф. - Кривой Рог., 24-27 мая 2004 г.- С. 587–590.
3. Ладыгичев М.Г., Чижикова В.М. Сырье для черной металлургии: Справочное издание: в 2-х т. Т.2. Экология металлургического производства/М.Г. Ладыгичнв, В.М. Чижикова. – М.: Теплотехник, 2005. – 448 с.
4. Каренгин А.Г., Каренгин А.А., Ковалев А.В., Новоселов И.Ю. Расчет и оптимизация процесса плазменной утилизации горючих отходов переработки отработавшего ядерного топлива // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2014. – Т. 57. – № 2-2. – С. 31–34.
5. Каренгин А.А., Новоселов И.Ю. Модель кинетики испарения капель диспергированных водных растворов в виде горючих композиций в воздушно-плазменном потоке // Перспективы развития фундаментальных наук: сборник научных трудов XIII Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых – Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2016. – С. 60–62.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА ОБРАЩЕНИЯ С ОТРАБОТАННЫМИ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫМИ АККУМУЛЯТОРАМИ

А. С. Литвиненко, бакалавр, Ю.Н. Картушина, к.г.-м.н, доцент
Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград
400005, г. Волгоград пр. им. Ленина 28, тел. 89044207335
E-mail: trytoeraseit@mail.ru

Аннотация: Проведен анализ состояния вопроса обращения с отработанными свинцово-кислотными аккумуляторными батареями. Рассмотрены основные способы, применяемые при их переработке. Выявлена наиболее оптимальная электрохимическая технология.

Abstract: In the article analyses the issue of treatment of spending lead-acid batteries. Considers the main methods of their processing. Reveals the optimal electrochemical technology.

В настоящее время отработанные аккумуляторные батареи представляют огромную опасность для здоровья человека и окружающей среды. Основной вред заключается в материалах, используемых при их производстве. Наибольшее распространение получили два типа аккумуляторов: кислотные и щелочные. При этом первые применяются значительно шире. В их составе присутствует серная кислота в разбавленном виде, свинец и ряд других металлов. В щелочных аккумуляторах к вредным веществам относится щёлочь, никель и некоторых другие компоненты. Стоит отметить, что ущерб природным экосистемам наносят и менее опасные составные части батарей, например, пластик от корпусов [1].

С точки зрения обеспечения экологической безопасности стоит обратить особое внимание на свинцово-кислотные аккумуляторы (свинцовые АКБ), среди всех автономных химических источников тока (ХИТ) они прочно занимают первое место и используются уже около 150 лет. За это время многократно улучшились характеристики АКБ, в том числе повысился срок службы и существенно расширилась область применения. Оптимальной альтернативы их применению в транспортных средствах и других областях пока нет [2].

Вместе с тем отработанные свинцовые АКБ (срок эксплуатации составляет до 3-х лет) экологически опасны. Причина заключается в токсичности содержащегося в них свинца (до 60% от массы АКБ) и химической агрессивности кислотного электролита.

В соответствии с федеральным классификационным каталогом отходов РФ, отработанным автомобильным свинцовым аккумуляторам присвоен 2 класс опасности, то есть они относятся к высокоопасным веществам [7].

По экспертным оценкам на территории нашей страны, а именно: свалках, площадках автотранспортных организаций, предприятий железнодорожного, морского и авиационного транспорта находится около 1 млн. тонн свинца в виде непереработанного аккумуляторного лома. При существующем положении дел с его утилизацией эта величина должна возрастать, по одним данным - на 50-60 тыс. тонн в год, по другим - до 100 тыс. тонн [2].

Рециркуляция металлов и материалов является одним из путей, позволяющих снизить роль сырьевого фактора в экономике, стабилизировать потребление ресурсов. Основным, и наиболее сложным источником, для переработки вторичного свинца, являются отработанные свинцовые АКБ [3].

Около 50-ти стран мира выпускают вторичный свинец. И далеко не все из них обладают скудными природными запасами свинцовых руд. Такие страны, как: США, Канада, Мексика, Китай, Япония, Германия, Италия, Испания, Великобритания и Франция производят ¾ вторичного свинца в мире. При этом в указанных странах налажена система сбора и утилизации свинцовых АКБ.

Как показывает международный опыт, наиболее рациональной формой организации сбора отработанных свинцовых АКБ является система «реализация – прием», при которой производители, предприятия оптовой и розничной торговли, станции технического обслуживания и другие организации, занимаются продажей новых аккумуляторных батарей в обмен на использованные, направляемые затем, с соблюдением определенных правил, на перерабатывающие предприятия. Экономическая жизнеспособность такой схемы обеспечивается высокой стоимостью свинца, содержащегося в отработанных АКБ. Слив электролита следует рассматривать как потенциально опасную процедуру, которая должна производиться только на перерабатывающих предприятиях [4]. При этом стоит отметить обязательно наличие у участников этой цепочки лицензии на обращение с отходами 1-4 классов опасности, в частности на обезвреживание или утилизацию.

При анализе технологической составляющей вышеуказанной системы следует рассмотреть несколько наиболее эффективных технологий переработки отработанных свинцовых АКБ: электрохимические, пирометаллургические, гидрометаллургические [3,6]. Рассмотрим положительные и отрицательные стороны их применения.

Электрохимическая технология включает одновременное растворение неразрушенных свинцовых пластин с активной массой в электролите и электрохимическое выделение свинца. В качестве электролита используют раствор гидротартрата натрия и гидроксида натрия, а электрохимическое выделение свинца проводят при плотности тока 5-15 мА/см2. Процесс экологически чист, используемый электролит безвреден, в нем нерастворима сурьма, пассивация анодов в минимальна, достигается практически полная утилизация свинца из отработанных свинцовых аккумуляторов [8]. К недостаткам электрохимических технологий переработки можно отнести относительно низкую скорость процесса. Время растворения аккумуляторных пластин в зависимости от параметров электролиза составляет около суток. Повысить скорость электрохимической переработки можно двумя путями: за счет технологических (переработка пластин целиком без разделения на сульфатно-оксидную массу и металлические решетки; совмещение во времени стадий растворения и осаждения свинца путем переработки методом электрорафинирования, а не электроэкстракции) и технических решений (повышение скорости анодного растворения аккумуляторных пластин и осаждения свинца на катоде путем введения в электролитного перемешивания электролита, подбора оптимальной температуры, расстояния между анодом и катодом и т.д.).

Пирометаллургическая технология переработки свинцово-кислотных аккумуляторов включает вскрытие аккумуляторов, отделение и переработку сернокислотного электролита, механизированную сепарацию в тяжелых средах с отделением органических составляющих аккумулятора [3]. Выделение свинцовой оксидно-сульфатной фракции (пасты) и металлической фракции, представляющей собой полюса и пластины из свинцово-сурьмяного сплава, с последующей восстановительной плавкой оксидно-сульфатной пасты и рафинированием полученного чернового металла с получением марочного свинца и плавкой металлической фракции с получением чернового свинцово-сурьмяного сплава и рафинированием его с получением свинцово-сурьмяных сплавов требуемых марок. Промышленные продукты рафинирования перерабатывают отдельно от свинецсодержащих продуктов сепарации с получением свинцово-сурьмяного сплава, выводом мышьяка в виде отвального продукта, получением медных штейнов, пригодных к переработке в медном производстве. Недостатком является необходимость переработки всех

оборотов в отдельных циклах, с выводом всех примесей, что требует больших трудозатрат. При этом происходит выделение диоксида серы и других вредных газообразных веществ.

Гидрометаллургическая технология переработки лома свинцовых аккумуляторов, например, сульфатно-окисной части, включает в себя десульфуризацию ее карбонатом или гидроксидом щелочного металла, отделение десульфуризованного продукта, обработку его азотной кислотой, упаривание раствора и кристаллизацию из него нитрата свинца. При окончании десульфуризации, продукт заливают азотной кислотой до pH не более 1, нагревают и обрабатывают окислителем, отделяют выпавший осадок, из упаренного раствора кристаллизируют 80-95% нитрата свинца, а твердый остаток после выщелачивания обрабатывают раствором нитрита щелочного металла при pH 4-5 и довыщелачивают азотной кислотой при pH 1-2, полученный раствор возвращают на выщелачивание десульфуризованного продукта, раствор после азотно-кислотного выщелачивания перед добавлением окислителя нагревают до 90-95°С, а твердый остаток обрабатывают раствором нитрита натрия до установления окислительно-восстановительного потенциала пульпы 700-750 мВ, свинец, оставшийся в маточном растворе после кристаллизации нитрата свинца, осаждают из подкисленного раствора в виде сульфата свинца. Недостатком является не возможность получать в числе товарных продуктов трехосновный сульфат свинца и концентрат сурьмы, технология не экономична в использовании реагентов и энергоемка.

Из всех вышеперечисленных технологий переработки АКБ в мире чаще всего применяется и распространена электрохимическая, но в Российской Федерации, на данный момент времени, она мало используется. Данная технология предусматривает предварительный слив кислоты и разделение аккумулятора на фракции: органическую (полипропилен, эбонит, сепараторы) и металлизированную (решетки с активной массой). Полипропилен может быть использован при изготовлении различной продукции, эбонит и сепараторы – на захоронение [3,4]. Что же касается слитого сернокислотного электролита, некоторые предприятия самостоятельно производят обезвреживание сернокислотного электролита гашеной или негашеной известью, каустической или кальцинированной содой [9]. Возможно промышленное использование отработанного электролита: в металлургическом процессе, при выплавке цветных металлов (при рафинировании меди), а также при изготовлении специальных составов для обработки древесины с целью повышения ее огнестойкости, улучшения антисептических свойств и тонировки.

Исходя из выше изложенного, можно сделать вывод, что одним из перспективных методов переработки свинцовых АКБ является электрохимическая технология, в частности её использование имеет ряд преимуществ:

- экологическая чистота процесса, в том числе отсутствие газопылевых выбросов;
- возможность регенерации электролита;
- извлечение полезных металлов, чистого свинца или его соединений;
- полная утилизация всех компонентов, без образования вторичных отходов.

В результате возникает необходимость серьезной проработки вопроса получения свинца из вторсырья в Российской Федерации. Существующие технологические и экономические предпосылки определяют это направление как одно из перспективных в области обращения с опасными отходами.

Список литературы:

1. Дегтярев, А. В. Некоторые мысли о переработке отслуживших аккумуляторов / А. В. Дегтярев // Твердые бытовые отходы. – 2011. – № 6. – С. 60-61.
2. Морачевский А.Г. // Журнал прикладной химии. – Т. 70. – Вып. 1. – 1997. – С. 3-15.
3. Русин А.И., Хегай Л.Д., Демин Г.Е. Основы технологии производства современных свинцовых аккумуляторов СПб.: ИД Петрополис, 2012. – 216 с.
4. Бобович Б.Б.Утилизация автомобилей и автокомпонентов. – Учебное пособие. – М.: МГИУ, 2010. – 176 с.
5. Кашкаров А.П. Аккумуляторы. Справочник / А.П. Кашкаров. - М.: РадиоСофт, 2014. - 192 с.
6. Исаева Н. В., Сердюк А.И. Проблемы и перспективы электрохимической переработки свинцово-кислотных аккумуляторов // Экотехнологии и ресурсосбережение. Киев. 2005. № 5.
7. Приказ Росприроднадзора РФ от 22.05.2017 №242 "Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов".
8. Пат 2298044 Российская Федерация, МПК C22B7/00 C25C1/18. Способ переработки свинцовых аккумуляторов / Гасанова Ф.Г., Алиев З. А., Алиев З. М., Ахмадова Г. Ф.; патентообладатель Дагестанский государственный университет - №2005124228/02; заявл. 29.07.2005 опублик. 27.04.2007.

9. Пат. 2304627 Российская Федерация, МПК C22B13/00 C22B7/00 Способ утилизации растворов, образующихся при переработке отработанных свинцовых аккумуляторов / Бобринская Г.А., Зародин Г. С., Киселев Ю. И., Образцов А.А. и др.; патентообладатель ГОУ ВПО "Воронежский государственный университет" – №2005137931/02; заявл. 05.12.2005 опублик. 20.08.2007.

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

М.Е Некрасова, преподаватель
Юргинский технологический колледж
652055, Кемеровская обл., г Юрга, ул.Заводская,18
E-mail:malyitka-nekrasova@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрены существующие проблемы радиационной безопасности в нефтедобывающей и промышленности. Рассмотрены соединения, которые негативно сказываются на экологии страны, предложены существующие меры решения загрязнения природы радиоактивными элементами.

Abstract: The article deals with the existing problems of radiation safety in the oil and industry. The compounds that have a negative impact on the ecology of the country are considered, the existing measures for solving the pollution of nature by radioactive elements are proposed.

В нефтедобывающей промышленности существует огромное количество проблем связанных с экологией страны, но помимо традиционных проблем, к эти проблемам добавляется еще одна дополнительная такая, как радиационная. Проводились исследование, в результате было установлено, что на технологическом оборудовании имеются радиоактивные отложения. В этих остатках имеются природные радионуклиды – радий, уран, торий и продукты их распада. Известно, что в пластовых водах нефти и газа присутствует радий, в хорошо растворимой форме (хлориды). Во время добычи газа или нефти хлориды радия хорошо переходят в почти нерастворимые в пресной воде сульфатные соединения. В последующим, они отлагаются в виде осадков на технологическом оборудовании. Причиной этих отложений может быть несколько, например понижение температуры добываемой жидкости при ее движении от забоя скважины до устья, из-за применения для заводнения вод, несовместимых по своему химическому составу с пластовыми, и т. д.

Проделав анализ научно научно-технической информации, показал, что избежать данного явления на современном уровне развития технологий добычи нефти не может быть возможным. Соответственно, при отложение данных остатков на технологическом оборудовании может привести к потенциальной угрозе облучения персонала, ну и очевидно, к загрязнению окружающей среды.

U-238 , Th-232, K-40 являются источниками радиоактивного загрязнения. Они содержатся в земной коре и выносятся на поверхность в результате добычи нефти. В первую очередь уровень радиоактивного загрязнения промыслового и технологического оборудования может быть определен изотопами Ra-226 и Ra-228, содержащимися в сопутствующих пластовых водах месторождений. Данные радиоактивные вещества начинают накапливаться и отлагаться во внутренних частях оборудования в форме солевых отложений. Плотность составляет от 3,0 до 3,9 г/см3. Кроме того, основой отложений являются радиобариты Ba(Ra)SO4.

За частую, такого рода загрязнения образуются в результате отдельных технологических процессов, а так же операций:

- во время фонтанирования нефтегазовых скважин в процессе бурения, осуществляется неконтролируемый выход радионуклидов;
- вовремя вынужденного сброса в результате аварийных течей из промыслового контура пластовой воды, нефти и нефтепродуктов на поверхность земли при эксплуатации скважин и нефтегазовых промыслов;
- образование радиоактивных отложений солей на внутренних поверхностях насосно — компрессорных труб, насосов, фонтанной арматуры и резервуаров;
- во время демонтажа, перевозки, складирования и очистки труб и оборудования, которые являются загрязненными радиоактивными отложениями;
- во время ремонта насосного оборудования и арматуры.
- во время возможных технологических протечек пластовой воды, нефти и нефтепродуктов при эксплуатации, обслуживании скважин;

- во время сбора и временного хранения загрязненных грунтов и технологических отходов на промыслах и ремонтных базах.
- Конечно же уровень радиационные загрязнения влияют на обстановку в целом и определяется:
- количеством содержания естественных и искусственных радионуклидов;
- химическим составом пластовых вод и нефти (газа);
- применяемой технологией добычи газа и нефти (давление, температура и т. д.);
- накоплены радиоактивных веществ виде сростков кристаллов радиобаритов или солей кальция и магния;
- состоянием утилизации отработавших труб и оборудования с наличием накопленных радиоактивных веществ, в основном, на их внутренних поверхностях.
- В ходе эксплуатации к радиационному загрязнению могут быть подвержено оборудование:
- насосно-компрессорные трубы, насосы, фонтанная арматура, резервуары для отстоя, хранения нефти, газа и сепарации водонефтяной эмульсии.
- инструмент, такелажная оснастка и пр.
- транспорт, который используется для перевозки оборудования.

Кроме представленного выше оборудования, радиационное загрязнение имеют рабочие площадки, проходные мостики, здания для ремонта загрязненного оборудования, склады оборудования, места протечки нефти, нефтепродуктов и пластовой воды.

Соответственно, в зависимости от уровней радиоактивности пластовой воды, нефти и нефтепродуктов, появляется необходимость использования специальных технических средств для осуществления технологических операций по локализации, сбору, хранению и захоронению данных загрязнений.

К таким техническим средствам можно отнести:

- поддоны, отмостки, настилы, желоба, заглушки на радиоактивное оборудование и др. приспособления;
- сборники, контейнеры, резервуары, стеллажи;
- спецтележки и специальное оборудование: транспортные средства (электрокары, автомобили, трактора, бульдозеры);
- различные ограждения, а так же навесы для защиты от ветра и атмосферных осадков;
- экраны для снижения уровня радиацию;
- средства индивидуальной защиты.

Данные технические средства и комплексы технических средств должны быть рассмотрены в проектах нефтегазодобывающих и газодобывающих предприятий и добавлены в штатное оборудование и оснащение. Транспортировка или операции, которые связанны с транспортировкой радиоактивных отходов, обязаны выполняться при соблюдении «Правил безопасности при транспортировке радиоактивных материалов»

На данный момент существуют проблемы обеспечения радиационной безопасности в нефтегазовом комплексе страны. Они требуют безотлагательного решения. Поскольку передовые нефтяные компании уже начали задумываться о решении проблемы, то это может стать огромным плюсом в улучшении состояния экологии.

Кроме того, необходимо сформирование новые идеи для решения проблем загрязнения природы, которые в дальнейшем помогут избежать последствий стохастического характера (онкологические эффекты, генетические влияния) на ближайшие 30 лет и более длительный срок, сравнимый с продолжительностью человеческой жизни (50 лет).

Список литературы:

1. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Регулирование ядерной и радиационной безопасности. – М.: Международный гуманитарный фонд "Знание", Межрегиональный центр отраслевой информатики Госатомнадзора России, 2003. – 400 с.
2. Киршин Н.М. Безопасность жизнедеятельности и медицина катастроф. – М.: Академия, 2012. – 320 с.
3. Радиоэкология. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. – 640 с.
4. А.А. Дорофеев. Ядерные ракетные двигатели и энергетические установки. Введение в теорию, расчет и проектирование. – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. – 344 с.
5. В.Н. Малаховский, Г.Е. Труфанов, В.В. Рязанов. Радиационная безопасность при радионуклидных исследований. – СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2008. – 136 с.
6. К.И. Трифонов, В.А. Девисилов. Физико-химические процессы в техносфере. – М.: Форум, Инфра-М, 2010. – 240 с.

7. В.И. Архангельский, В.Ф. Кириллов, И.П. Коренков. Радиационная гигиена. Практикум. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 352 с.
8. М.И. Иванюков, В.С. Алексеев. Основы безопасности жизнедеятельности. – М.: Дашков и Ко, 2009. – 238 с.
9. Л.А. Ильин, В.Ф. Кириллов, И.П. Коренков. Радиационная гигиена. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 384 с.
10. В.П. Кармазин, Ю.И. Колеватов, Г.М. Конобрицкий, В.Н. Курович. Сборник задач по радиационной безопасности и защите от излучений. – М.: Форум, 2010. – 64 с.
11. П.А. Игнатов, А.А. Верчеба. Радиогеоэкология и проблемы радиационной безопасности. – Харьков: ИнФолио, 2010. – 256 с.
12. Безопасность жизнедеятельности и медицина катастроф. – М.: Академия, 2010. – 320 с.

ПРОБЛЕМА РАЗЛИВА МАСЛА НА МАСЛЯНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯХ

К.А. Моисеенко,студент, М.С. Черемискина, асистент.
Томский политехнический университет
634050, г. Томск пр. Ленина 43,
E-mail: Kostya-1024@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассмотрены нарушение норм экологии на подстанциях и распределительных станциях. Выявлена проблема разлива масла на рельеф местности при обслуживании масляных выключателей. Приведен принцип действия многобакового масляного выключателя ВМ-35. Проанализированы минусы использования данного выключателя. На основе проведенного исследования автором предлагается замена масляных выключателей на элегазовые, что позволит повысить экологическую безопасность объектов.

Abstract: This article describes the violation of environmental standards at substations and distribution stations. The problem of oil spill on the terrain during maintenance of oil switches is revealed. The principle of operation of a lot of tank oil switch VM-35. The disadvantages of using this switch are analyzed. On the basis of the study, the author proposes to replace oil switches with gas-insulated ones, which will improve the environmental safety of objects.

Электроэнергетика является важной частью развития всей инфраструктуры в целом, как промышленности, так и сельского хозяйства, транспорта, коммунально-бытового хозяйства. Использование каждой из этой отрасли ведет к загрязнению природной среды, отличаясь лишь тем, что именно используют в качестве ресурса, степенью опасности и объемом выбросов, а также твердых токсичных отходов [1]. В зависимости от того, насколько вырастала потребность в электроэнергии на городских просторах, большинство подстанций проектировались вблизи деловых зданий, парков, мест общего пользования. В связи с этим, важным фактором при размещении подстанций на городской территории является экологическая безопасность и недопущение возгорания [2].

На подстанциях и распределительных станциях широко применяются масляные выключатели. Обслуживание данных выключателей предполагает замену технического масла от 4 л (ВПМ-10-20/1000) до 340 л (ВМТ-110Б-40/1600Т1). При замене масла зачастую происходят случаи разлива. Проблема разлива масла на масляных выключателях широко распространена в областях экономически-бедных, где нет возможности обновить 20-30летнее оборудование.

Основная задача, стоящая перед выключателем - это отключение токов короткого замыкания. Помимо этого он должен выполнять следующие требования:

- отключение и включение цепи в любых режимах (при несинхронной работе, перегрузках);
- долговечность (не требующий обслуживания в течение всего срока эксплуатации);
- большой коммутационный и механический ресурс;
- взрыво- и пожаробезопасность.

В масляных выключателях масло является дугогасительной средой. Однако это и является главным минусом использования этих выключателей. Требуется постоянный контроль и доливка трансформаторного масла, малый ресурс работы, частое обслуживание и пожароопасность - все это подтвердило превосходство вакуумных и элегазовых выключателей над масляными. Принципиальная схема масляного выключателя представлена на рисунке 1.

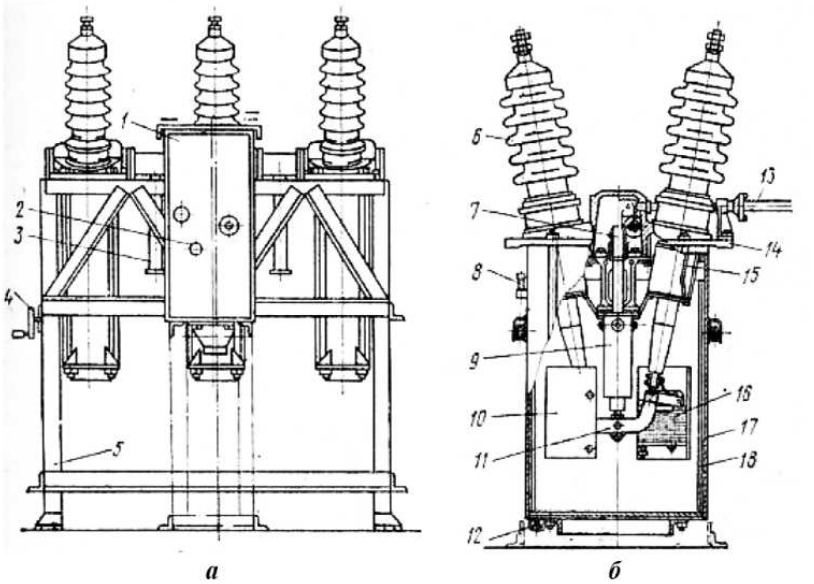


Рис. 1. Многобаковый масляный выключатель ВМ-35:
а - общий вид выключателя; б - разрез бака;
1 - шкаф с приводом; 2 - кнопка отключения; 3 - газоотводная трубка с выхлопным клапаном; 4 - съемная лебедка; 5 - поддерживающая конструкция; 6 - ввод; 7 - приводной механизм; 8 - маслоуказатель; 9 - направляющая труба; 10 - экран; 11 - подвижный контакт; 12 - масловыпускной вентиль; 13 - вал с. соединительной муфтой; 14 - крышка; 15 - трансформатор тока; 16 - дугогасительная камера;17 - бак; 18 - изоляция бака

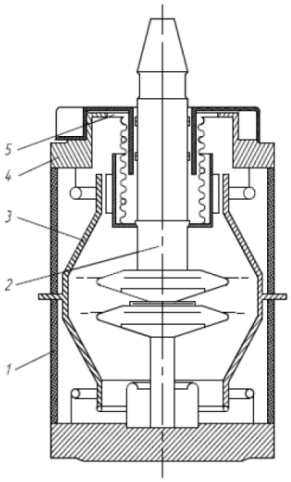


Рис. 2. Вакуумная дугогасительная камера:
1 - изоляционный керамический комплекс; 2 - контакт; 3 - металлический экран;
4 - фланец; 5 – сильфон

Экологические последствия разливов масла носят трудно учитываемый характер, поскольку масляное загрязнение нарушает многие естественные процессы и взаимосвязи, существенно изменя ет условия обитания всех видов живых организмов и накапливается в биомассе. Масло является нефтяным продуктом длительного распада и очень быстро покрывает поверхность плотным слоем масляной пленки, которая препятствует доступу воздуха и света.

Способом решения вышеизложенной проблемы является переход на элегазовые выключатели. Технологии гашения дуги в вакууме является наилучшим решением в этой области. За счет оптимизации технических и экологических аспектов дугогасительное устройство оказалось простым, компактным, долговечным и исключительно надежным. Сердцем выключателя является дугогасительная камера. Ее возможная структура представлена на рисунке 2.

Укрупнение городской инфраструктуры, а также ее техническая сложность требует надежности к взрывопожаробезопасности и экологичности используемого оборудования. Применяя замену выключателя мы снижаем риск разлива маслопродуктов на рельеф местности, что повышает экологические показатели.

Список литературы:

1. Ларионов, Н.М. Промышленная экология: учебник для бакалавров / Н.М. Ларионов, А.С. Рябышенков. – М.: Изд-во Юрайт, 2012. – 495 с
2. Ясовеев, М.Г. Промышленная экология: учеб. пособие / под ред. М.Г. Ясовеева. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2015. – 292 с.

СОВРЕМЕННАЯ АВАРИЙНО- СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Я.С. Захаров, студент, научный руководитель: Некрасова М.Е, преподаватель
Юргинский технологический колледж
652055, Кемеровская обл., г Юрга, ул.Заводская,18
E-mail:fleedspaair@gmail.com

Аннотация: В статье рассмотрены современные пожарные автомобили, а так же проекты разрабатываемые Академией ГПС МЧС России. Приведены примеры современных аварийно - спасательных автомобилей и их преимущества. Сделан вывод, о необходимости постоянной модернизации аварийно - спасательной техники.

Abstract: The article considers modern fire trucks, as well as projects developed by the State Fire Service Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia. Examples of modern rescue vehicles and their advantages are given. It is concluded that there is a need for constant modernization of emergency rescue equipment.

С каждым годом в нашем мире чаще стали происходить природные катаклизмы, так же развиваются пожароопасные технологии, для решения этих проблем человечество придумало специальную технику. Поскольку сложность выполнения аварийно – спасательных работ может быть разная, для каждого случая необходим специальный подход, поэтому разрабатывается и создается разного вида техника улучшаемая по мере развития технологий и соответствующая всем требования, а также многофункциональна.

Целью данного исследования является рассмотрение всевозможных аварийно – спасательной техники и целесообразный выбор ее в разных условиях.

Достаточно недавно классификация мобильных транспортных средств, которые применяются в чрезвычайных ситуациях, даже не предусматривала такого типа автомобиля, как аварийно - спасательный. Эти автомобили назывались пожарными автомобилями технической службы. Однако, такие машины достаточно редко использовались случаях пожаротушения.

В настоящий момент аварийно-спасательные средства – это вид техники, которая является самостоятельной и находится на вооружении в подразделениях Министерства по чрезвычайным ситуациям. Данная техника предназначена для обеспечения самых разных работ по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Аварийно- спасательные автомобили можно разделить на:

- легкие;
- средние;
- тяжелые.

К легким автомобилям относят автомобили быстрого реагирования. Такие автомобили выпускаются на шасси легковых и малотоннажных грузовых автомобилей, микроавтобусов.

К Аварийно-спасательные автомобилям среднего типа относятся автомобили, которые оборудованы всем необходимым для ведения полномасштабных аварийно-спасательных работ при ликвидации самых разнообразных чрезвычайных ситуаций.

К Аварийно-спасательным автомобилям тяжелого типа относятся автомобили большой полной массой (15-16 т) и соответственно большой полезной грузоподъемностью, позволяющей доставлять к месту ЧС самый разнообразный инструмент и оборудование.

На самом деле современный аварийно-спасательный автомобиль представляет собой технологически ёмкий комплекс. Для изготовления такого автомобиля требуются всё новые компоненты и технологии. Изготовление корпусных деталей пожарной надстройки подразумевает, использование легких сплавов. Это может быть сплав алюминия и титана. Так же используют современные технологии, такие как клеевые технологии соединения элементов кузова. Для изготовления цистерн требуется такой материал, как стеклопластик.

Для изготовление пожарных машин приходят такие тенденции как расширение возможностей.

Существует такой современный автомобиль с названием "Мультистар" фирмы Maqirus, страна-изготовитель Германия. Такой автомобиль заменяет по функциям три автомобиля. Мультистар выполняет три функции: тушение, аварийно-спасательные работы и подъём человека и груза на высоту.

В современном мире огромное внимание уделяют дизайну аварийно - спасательного автомобиля. Дизайнерским решением современного аварийно - спасательного автомобиля выступает аэродромный пожарный автомобиль "Пантера" рисунок 1. Производителем такого автомобиля является фирма Rosenbauer, страна производитель – Австрия. Особенностью данного автомобиля является насос, который обеспечивает подачу огнетушащих веществ до 6000 л/мин. Управлять насосом можно прямо из кабины водителя.

Рис. 1. Пожарный аэродромный автомобиль "Пантера"

Рис. 2. Автоцистерна пожарная АЦ-3,2-40/4 Камаз 43253

В последнее время стали широко использоваться в пожарных гарнизонах РФ автоцистерне пожарные с лучшими ТТХ, среднего типа. Изготовление таких автомобилей осуществляется по технологии австрийской фирмы Rosenbauer.

Особенности такой автоцистерны:

3. современные заборные и подающие водные средства (лафетный ствол, насос);
4. передовая система взаимодействия узлов и агрегатов автомобиля;
5. современный дизайн и отличная эргономика.

Автоцистерна пожарная АЦ-3,2-40/4 Камаз 43253 представлена на рисунке 2.

В связи с изменяющейся обстановкой при ликвидации чрезвычайных ситуаций и пожаров определяется направление развития аварийно – спасательной техники.

Для того, чтобы ликвидировать ЧС на Саяно-Шушенской ГЭС, требовалось задействовать всю специальную технику для откачки воды. При защите от лесных пожаров необходимо было задействовать большое количество техники для того, чтобы подавать огромное количество воды.

Поскольку появилась потребность в новых мощных пожарных автомобилях, появилась и новая задача для производителей. Стали изготавливать аварийно – спасательные автомобили, производителем которых стала фирма "Велмаш-сервис":

6. универсальный насосно-рукавный комплекс высокой производительности "Шквал";
7. универсальный насосно-рукавный автомобиль "Поток".

Осуществлять подачу до 130 л/с воды может универсальный комплекс "Поток", а до 350 л/с универсальный комплекс "Шквал". У данных комплексов существует такая особенность, как забор воды из труднодоступных участков (до 60 м).

Огромнейший вклад для развития аварийно- спасательной техники вносят НИОКР, которые проводятся в системе МЧС России.

В результате такого подхода Академией ГПС МЧС России, были разработаны совместно с фирмой ГАЗ пожарная автоцистерна на шасси ГАЗон Next, легкого типа рисунок 3.

Рис. 3. Автоцистерна пожарная лёгкого типа на шасси ГАЗон Next

Рис. 4. Проект автоцистерны пожарной для горной местности на шасси Урал Next

Особенность данного пожарного автомобиля заключается изготовление его на современном, легком и прочном шасси, которое модернизировано с учетом всех технических требований. Данная автоцистерна относится к типу легких автоцистерн. Цистерна может быть снабжена 1м^3 огнетушащих веществ. Данный пожарный автомобиль оснащен насосной установкой, которая может подавать тонкораспыленный поток воды.

Была представлена пожарная автоцистерна для горной местности на шасси Урал Next рисунок 4. Преимущество данной техники в обеспечении работоспособности в районах высокогорья и труднопроходимой местности.

Роботизированный комплекс (РК) «РОИН» Р-300 - это дистанционно-управляемый многофункциональный робот – инженер, используемый для решения задач по инженерному обеспечению спецопераций, обслуживания объектов инфраструктуры и ликвидации последствий техногенных и природных ЧС.

Рис. 5. Роботизированный комплекс (РК) «РОИН» Р-300

РК «РОИН» Р-300 оснащен автономным приводом и механизмом подключения к КОМ. Может работать как в автономном состоянии, так и подключаясь к силовой установке носителя. В зависимости от сферы применения «РОИН» Р-300 имеет несколько базовых исполнений: роботехническое средство передвигающееся на самодвижущейся гусеничной установке; инженерно-роботизированный комплекс на тяжелом носителе, управляемый прямиком из кабины или на пневмоходу; роботизированный комплекс (РК) поставляемый без носителя и монтируемый на специфический носитель рисунок 5.

В заключении хотелось бы сказать, что государству необходимо постоянно совершенствовать аварийно - спасательную технику. Совершенствование технического парка пожарных гарнизонов позволит уменьшить ущерб наносимый пожарами: сохранить имущество, природу, а так же исключить гибель людей.

Список литературы:
1. Технические средства проведения и обеспечения аварийно-спасательных работ. – М.: Средства спасения, 2009. – 256 с.
2. Ю.В.Голован, В.К. Емельянов, Т.В. Козырь. Спасательная техника и базовые машины. Учебное пособие. – М.: Проспект, 2015. – 228 с.
3. Ю.В. Голован. Спасательная техника и базовые машины. Учебное пособие. – М.: Проспект, 2016. – 228 с.
4. Ю.В. Голован, В.К. Емельянов, Т.В. Козырь. Спасательная техника и базовые машины. Учебное пособие. – М.: Проспект, 2018. – 232 с.

РАДИОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ ШВОВ ТРУБОПРОВОДОВ

С.Ю. Назаренко, аспирант
Томский политехнический университет
634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-70-17-77 вн. 5273
E-mail: svetanaz@mail.ru

Аннотация: Обнаружение дефектов сварных соединений является одной из основных задач неразрушающего контроля, применяемого для диагностики технического состояния трубопроводов различного назначения. Среди методов неразрушающего контроля широкое распространение получил радиографический метод. Для обработки изображений, полученных радиографическим методом, и обнаружения дефектов сварки, используются различные алгоритмы. Одним из перспективных алгоритмов обработки изображений является алгоритм, основанный на методе нейронной сети.

Abstract: Detection of defects in welded joints is one of the main tasks of non-destructive testing used for diagnostics of the technical condition of pipelines for various purposes. Among the methods of non-destructive testing, the radiographic method is widely used. For processing images obtained by radiographic method, and the detection of welding defects, various algorithms are used. One of the promising algorithms for image processing is an algorithm based on the neural network method.

Объекты трубопроводного транспорта представляют большую опасность для персонала, населения, инженерных сооружений и природной среды при авариях и отказах. Трубопроводный транспорт жидких и газообразных углеводородов включает в себя промысловые, магистральные и распределительные трубопроводы, компрессорные и насосные станции, резервуарные парки, подземные хранилища природного газа, сжиженных газов и нефтепродуктов. По трубопроводам транспортируется 98 % добываемой нефти, 100 % природного газа и 50 % производимой продукции нефтеперера-

ботки [1]. Согласно данным Росстата, в 2017 году длина магистральных трубопроводов составляла 250 тыс. км, из них на нефтепроводы приходилось 53 тыс. км, на нефтепродуктопроводы – 17 тыс. км, на газопроводы – 180 тыс. км [2]. Удельная интенсивность аварий за 5 лет (2010–2014 гг.) составила 0,06±0,02 (1000 км·год)$^{-1}$, причем этот показатель за последние годы снизился с 0,12 (1000 км·год)$^{-1}$ в 2009 году до 0,03 (1000 км·год)$^{-1}$ в 2014 году [3]. Снизилась и удельная частота аварий с 12,5 (трлн т·км)$^{-1}$ в 2009 году до 3,3 (трлн т·км)$^{-1}$ в 2014 году при среднем показателе за 5 лет 5,8±1,8 (трлн т·км)$^{-1}$. Следует отметить, что почти 70 % всех аварий на магистральном трубопроводном транспорте регистрируют на газопроводах, но и приходится на них приблизительно 70 % протяженности всех магистралей. Несмотря на тенденцию к снижению аварийности на трубопроводном транспорте, средний ущерб на одну аварию меняется слабо и в среднем за 5 лет равен 13,0±7,0 млн. руб. В связи с развитием сети трубопроводного транспорта актуальной задачей является обеспечение безопасности и надежности эксплуатации трубопроводов.

Основными причинами аварий трубопроводных систем являются: наружная коррозия металла, брак строительно-монтажных работ, механические повреждения внешними воздействиями, брак изготовления труб и оборудования [1, 4, 5]. К дефектам строительно-монтажных работ относятся дефекты в кольцевых сварных швах (непровары, смещения кромок, подрезы, резкие переходы от валика шва к металлу трубы и т. д.), а также гофры, вмятины, царапины, риски [6]. Причинами появления дефектов сварных швов и соединений, выполненных сваркой плавлением, являются нарушения требований нормативных документов к подготовке, сборке и сварке соединяемых узлов, механической и термической обработке сварных швов и самой конструкции, к сварочным материалам. Дефекты сварных соединений классифицируются по таким признакам как форма, размер, размещение в сварном шве, причины образования, степень опасности и т. д. Согласно стандарту ГОСТ Р ИСО 6520-1–2012 «Сварка и родственные процессы. Классификация дефектов геометрии и сплошности в металлических материалах. Часть 1. Сварка плавлением» дефекты сварных соединений подразделяются на шесть групп:

- трещины;
- полости;
- твердые включения;
- несплавление и непровар;
- отклонение формы и размера;
- прочие дефекты.

Решение проблемы обеспечения безопасной работы трубопроводного транспорта достигается проведением современной диагностики, мониторинга, капитального ремонта и реконструкции, а также ряда технических, технологических и организационных решений [6]. Наиболее эффективным превентивным защитным мероприятием является диагностика технического состояния трубопроводов. Для диагностики трубопроводов применяются следующие методы неразрушающего контроля: визуально-измерительный, ультразвуковой, радиационный, магнитный, вибродиагностический, вихретоковый, акустико-эмиссионный, капиллярный и др. [7]. Среди перечисленных методов неразрушающего контроля широкое распространение для определения внутренних дефектов металла и сварных соединений трубопроводов получил радиационный метод.

Радиационный метод контроля основан на регистрации и анализе проникающего ионизирующего излучения после его взаимодействия с объектом исследования. Одним из методов радиационного контроля, используемого для проверки качества трубопроводов, является радиографический метод.

Радиографический метод контроля сварных соединений осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7512-82 «Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод». Радиографический контроль позволяет выявить наличие в сварных соединениях трещин, пор, непроваров, шлаковых, вольфрамовых, окисных и других включений, а также прожогов, подрезов. Кроме того, радиографический метод контроля позволяет произвести оценку величины выпуклости и вогнутости корня шва в недоступных для внешнего осмотра местах, например с противоположной стороны сварного шва. К параметрам контроля сварных швов при радиографическом методе контроля относятся [8]:

- требуемая чувствительность контроля в миллиметрах, которая зависит от толщины просвечиваемого металла и класса контроля;
- минимальное расстояние от фокусного пятна источника излучения до просвечиваемого сварного шва;
- максимальная длина просвечиваемых за одну экспозицию участков шва;
- минимальная допустимая оптическая плотность снимков;
- источники излучения, радиографические пленки и усиливающие экраны.

При проведении радиографического контроля сварных швов рентгеновское излучение проникает через объект исследования и воздействует на светочувствительную рентгеновскую пленку, расположенную с обратной стороны сварного шва. В местах, где имеются дефекты сварки, поглощение лучей будет меньше, и они будут более активно воздействовать на чувствительный слой рентгеновской пленки. Таким образом, радиографический снимок будет представлять собой распределение плотности почернения на рентгеновской пленке [9]. Радиографические изображения затем подвергаются анализу и обработке на компьютере с помощью специальных алгоритмов и программного обеспечения. Автоматизированная расшифровка радиографических изображений сварных соединений с использованием цифровых методов включает в себя следующие этапы [10]: формирование цифрового изображения, предварительная обработка изображения, сегментация изображения, формирование признаков для классификации, классификация изображения и оценка качества дефектов.

Совершенствование систем радиационного контроля неразрывно связано с развитием инновационных алгоритмов распознавания образов. Для выявления дефектов сварки могут быть использованы различные алгоритмы для обработки изображений. Например, в работе [11] для распознавания дефектов сварных швов трубопроводов использованы алгоритмы сегментации исследуемого изображения путем его предварительной фильтрации с последующей бинаризацией. Перспективным для неразрушающего контроля является алгоритм, основанный на нейросетевом методе.

В настоящее время происходит активное внедрение искусственных нейронных сетей в различные области человеческой деятельности. К задачам, решаемым с помощью нейронных сетей, относятся задачи распознавания речи, изображений и рукописного текста, предсказания валютного курса и курса акций, диагностики заболеваний [12, 13]. Искусственные нейронные сети также нашли применение и в неразрушающем контроле. С помощью нейронных сетей может решаться как задача обнаружения дефектов, так и задача распознавания образов. Нейросетевые технологии обеспечивают хорошие результаты, но в то же время им свойственны и недостатки, например, они обладают свойством ненадежности. Так, в частности, нейронная сеть выдает хорошие результаты, если получает сигналы, которые близки с сигналами обучающей выборки. В случае получения нейронной сетью сигналов, которые отличаются от обучающейся выборки, реакцию сети предсказать будет трудно [13]. Следовательно, одной из проблем, которую нужно решить при создании алгоритма распознавания дефектов в сварных соединениях, основанного на нейронных сетях, является создание адекватной обучающей выборки.

Для реализации нейросетевого алгоритма с целью повышения точности обнаружения и распознавания изображений, возникающих в задачах обработки изображений в системах радиационного контроля, необходимо решить такие задачи: анализ признаков объектов неразрушающего контроля, выбор наиболее информативных признаков для разработки алгоритма; разработка математической модели формирования и оцифровки радиографических изображений сварных швов трубопроводов; разработка методики формирования обучающей выборки и алгоритма обучения и тестирования искусственной нейронной сети для распознавания дефектов сварных швов.

Список литературы:

1. Анализ аварий и несчастных случаев на трубопроводном транспорте. Учебное пособие. Под ред. Б.Е. Прусенко, В.Ф. Мартынюка. – М.: ООО «Анализ опасностей», 2003. – 351 с.
2. Россия в цифрах. 2018: Краткий статистический сборник. – М., Росстат, 2018. – 522 с.
3. Радионова С.Г., Жулина С.А., Кузнецова Т.А. и др. Показатели опасности аварий на российских магистральных трубопроводах // Безопасность труда в промышленности. – 2015. – № 11. – С. 62–69.
4. Тарасенко В.И., Шацкая К.В. Анализ причин аварий в газовом комплексе // NovaInfo.Ru. – 2014. – №24. – С. 15–21.
5. Гайсина Д.Р., Денисова Я.В. Анализ причин аварийных ситуаций на магистральных трубопроводах // Вестник Казанского технологического университета. 2016. Т.19. № 14. С. 129–130.
6. Мазур И.И., Иванцов О.М. Безопасность трубопроводных систем. – М.: ИЦ «ЕЛИМА», 2004. – 1104 с.
7. Неразрушающий контроль и диагностика. Справочник / Под ред. В.В. Клюева. – М: Машиностроение, 1995. – 448 с.
8. Антипов В.С., Васильев В.Д., Удалов Ю.И.. Радиографический контроль сварных швов. Параметры контроля // Дефектоскопия. – 2006. – Т. 42. – № 2. – С. 46–52.
9. Кулешов В.К., Сертаков Ю.И., Ефимов П.В. Физические и экспериментальные основы радиационного контроля и диагностики. Ч. 1. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 341 с.

10. Григорченко С.А., Капустин В.И. Классификация дефектов при автоматизированном радиографическом контроле сварных соединений // Дефектоскопия. – 2006. – Т. 45. – № 9. – С. 73–87.
11. Воробейчиков С.Э., Фокин В.А., Удод В.А., Темник А.К. Исследование двух алгоритмов распознавания образов для классификации дефектов в объекте контроля по его цифровому изображению // Дефектоскопия. – 2015. – № 10. – С. 54–63.
12. Спицин В.Г., Цой Ю.Р. Интеллектуальные системы: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 176 с.
13. Богославский С.Н. Область применения нейронных сетей и перспективы их развития // Научный журнал КубГАУ. – 2007. – № 27(3). – С. 37–41.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАССОВОЙ ДОЛИ ФЕРРОМАГНИТНОЙ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ (СТАЛЬ-ЧУГУН) В ШЛАКОВОМ ОТВАЛЕ

А.А. Казанцев [1,2], к.т.н., М.Ю. Блащук [1], к.т.н.
[1] Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел.(38451) 777-67
[2] Федеральный исследовательский центр Угля и углехимии СО РАН
650000, г. Кемерово, пр-т Советский, 18, (3842) 363-462
E-mail: kazantsev@tpu.ru

Аннотация: Представлен общий подход к разработке методики определения массовой доли ферромагнитной металлической составляющей (сталь-чугун) в шлаковом отвале и сама методика. Работа выполнена по заказу ООО «УБТ-Экология» Договор №02.09.14-69/2018 от 05.03.2018 г.

Annotation: A General approach to the development of methods for determining the mass fraction of the ferromagnetic metal component (steel-cast iron) in the slag dump and the technique itself is presented. The work was done by order of the company "UBT-Ekologiya" Contract No. 02.09.14-69/2018 from 05.03.2018.

Введение.

Сталеплавильные (мартеновские, конвертерные и электросталеплавильные) шлаки представляют собой основной попутный продукт при производстве черных металлов. Их удельный выход составляет в среднем от 160 до 170 кг/т стали. Эти шлаки представляют собой ценный материал для использования в качестве оборотного продукта для самой черной металлургии, так как в них содержится более 80% ценных компонентов. Эти шлаки в основном используются в стройиндустрии, но значительная часть их вывозится в отвалы [1,2].

В соответствии с техническим заданием необходимо было выполнить экспериментальное определение процентного содержания ферромагнитных компонентов (сталь-чугун) в шлаковом отвале, расположенном на территории земельного участка, площадью 62 011,01 кв.м в г. Юрга. Экспериментальная часть работ предполагала взятие проб материалов шлакоотвала, отделение ферромагнитной составляющей, содержащейся в шлаке, проведение необходимых измерений. По предложению Заказчика разделение шлака на фракции и отделение ферромагнитной составляющей необходимо было провести магнитной сепарацией с использованием установки тяжёлого грохочения Extec E-7 производства «Сандвик Майнинг & Рок Технолоджи», имеющейся у Заказчика.

Анализ литературных источников показал, что детальная качественная оценка железосодержащего сырья возможна только при сочетании с гранулометрическим и химическим анализом в лабораторных условиях. Магнитное обогащение, основанное на различной магнитной проницаемости железосодержащих фаз, используют для отделения парамагнитных (слабомагнитных, например вюстит, сидерит и пирит) и ферромагнитных (сильномагнитных, например ферромагнетик α-Fe, ферримагнетики магнетит и маггемит) компонентов смесей твердых материалов от их немагнитных составляющих под действием магнитного поля. Содержание сильномагнитных форм железа в железошламах по разным оценкам может составлять от 15 до 44% [1–5]. Отмечается также, что эффективность магнитного обогащения железошламов может быть очень высокой [1, 2, 6].

Согласно [7] для пробной площадки неоднородной почвы размером от 0,5 до 1 Га достаточно от трех до пяти точечных проб на один почвенный горизонт. Согласно [8] допускается механизированный способ отбора точечных проб, расхождение по массе отдельных точечных проб не должно быть более 20 %. Согласно [9] при крупности материала более 100 мм минимальная масса точечной пробы не может быть менее 8 кг. При массе партии до 500 т число точечных проб может варьироваться от 8 до 31, в зависимости от вариации качества. При этом согласно [10], масса лабораторных

проб может варьироваться в пределах от 500 до 3000 кг, масса малой технологической пробы крупностью от 50 до 70 мм может составлять от 50 до 10 кг и, согласно [11], надежная масса проб для крайне неравномерной характеристики руд составляет от 200 до 400 кг.

Согласно техническому заданию химический анализ взятых проб и гранулометрический анализ не требовался, поэтому уменьшение по крупности и массе также не требовалось [12]. При взятии проб ручным а также частично-механизированным способом допустимое отклонение по массе не должно превышать 20 % [13]. Учитывая вышеизложенные рекомендации и имеющуюся информацию о шлакоотвале было предложено механизированным способом с использованием оборудования имеющегося у заказчика (экскаватор HITACHI ZX330) отобрать 10 точечных проб, с последующим уточнением их числа. Схема расположения точек взятия проб материала шлакоотвала приведена на рисунке 1. Для экскаватора с емкостью ковша 1,0 м^3 число черпаний для одной пробы должно составлять не менее одного-двух раз.

Подготовка участка к взятию проб

Работы по подготовке участков отвала к взятию проб и непосредственно опробование велось в соответствии с техническим заданием с использованием технологического оборудования Заказчика.

При наличии транспортного доступа к местам отбора проб на площадках, указанных на рисунке 1, машинист бульдозера по указанию руководителя эксперимента предварительно расчищает и зачищает площадку (забой) от навала.

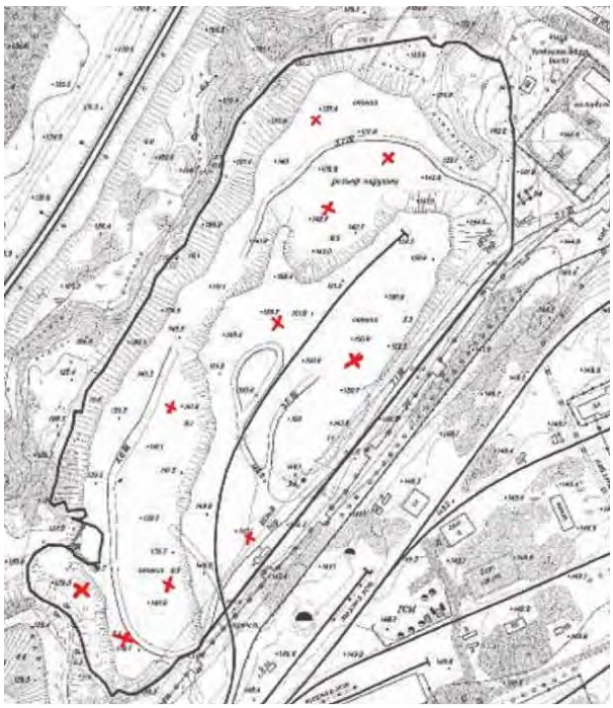


Рис 1. Предполагаемые места отбора проб места взятия проб отмечены знаком « x »

При отсутствии транспортного доступа к местам отбора проб на площадках, указанных на рисунке 1. машинист экскаватора по указанию руководителя эксперимента с нижних уступов очищает торцовый забой уступа, наиболее близко распложенный к месту отбора пробы от навала, нависей, козырьков и заколов.

Тара для пробы и железосодержащей ферромагнитной составляющей должны быть предварительно взвешены.

Отбор проб и определение плотности материала шлакоотвала.

При наличии транспортного доступа отбор проб производиться машинистом экскаватора с поверхности площадки путем среза грунта ковшом экскаватора в форме канавы на ширину режущей части ковша. Глубину реза принять не более 0,5 м.

При отсутствии транспортного доступа отбор проб производиться машинистом экскаватора с нижнего уступа путем тонкого среза ковшом экскаватора в виде ленты на всю вертикальную мощность уступа. Глубину реза принять в зависимости от емкости ковша, так чтобы наполнить его за одно черпание.

При черпании ковшом экскаватора машинисту и руководителю эксперимента необходимо следить за полнотой наполнения ковша, стараясь набирать при каждом черпании одинаковый объём материала. Также при черпании в случае попадания в ковш экскаватора негабаритных кусков (длинные негабаритные элементы – арматура, металлический профиль и др.), такие пробы не брать.

Первую взятую пробу складировать непосредственно в тару. Руководитель эксперимента должен зафиксировать в протоколе дату и место отбора пробы, количество полных ковшей экскаватора, для определения объема пробы. После этого проба должна быть отправлена на взвешивание. Масса каждой пробы (с одной точки отбора) должна быть не менее 400 кг. Объёмы последующих проб не должны отличаться от первой более чем на 20%. Масса каждой взвешенной пробы также фиксируется в протоколе. Руководитель эксперимента рассчитывает распределенную плотность пробы по формуле [14] и фиксирует его в протоколе.

$$\rho_{\text{пр}} = \frac{m_{\text{пр}}}{V_R} \text{ , кг/м}^3 \quad (1)$$

где $m_{пр}$ – масса пробы, кг;
$V_к$ – объем пробы, м^3.
По результатам взятия первых трех проб руководитель эксперимента рассчитывает:
– среднеарифметическое значение массы пробы:

$$\bar{m} = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{3} \text{ , кг} \quad (2)$$

где m_1, m_2, m_3 – масса первой, второй и третьей проб соответственно.
– выборочное среднеквадратичное отклонение по данным наблюдений:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(m - \bar{m})}{n}} \text{ ,} \quad (3)$$

где n – количество проб, шт.
– коэффициент вариации

$$V = \frac{\sigma}{\bar{m}} \cdot 100\% \quad (4)$$

В случае значения коэффициента вариации не более 20% [9] считать, что масса проб подобрана верно. При превышении порога 20% необходимо скорректировать массы проб №2 и №3. Далее необходимо повторить процессы отбора и опробования еще для 7 мест отбора проб. По результатам взвешивания определить коэффициент вариации заново по всем 10 пробам, при необходимости скорректировать массы отдельных проб и провести процесс опробования заново.

По результатам взятия 10 проб рассчитывается средняя плотность материала

$$\bar{m}_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} m_i}{n} \text{ , кг} \quad (5)$$

Опробование.

Взвешенная проба должна быть перемещена к месту проведения магнитной сепарации. Взвешенная проба выгружается на площадку в непосредственной близости к агрегату магнитной сепарации.

Тара, предназначенная для сбора железосодержащей ферромагнитной фазы пробы должна быть пустой.

Выгруженный материал подвергнуть магнитной сепарации отдельными порциями и наблюдать отделение ферромагнитной фазы пробы в пустую тару.

Далее тара с ферромагнитной фазой должна быть промаркирована и отправлена на взвешивание. После определения массы ферромагнитной фазы пробы её значение фиксируют в протоколе.

Массовая доля ферромагнитных компонентов (сталь-чугун) пробы рассчитывается по формуле [13] и фиксируется в протоколе

$$\alpha = \frac{K_\alpha}{M} \cdot 100\% \text{ ,} \quad (6)$$

где K_α – масса измеряемого компонента в опробуемом продукте, кг;
M – масса опробуемого продукта, кг.

Далее необходимо повторить процессы отбора проб и взвешивания еще для двух мест отбора проб.

Все пробы после магнитной сепарации складируются на отдельной (по возможности крытой) площадке с транспортным и пешим доступом, и хранятся там в нетронутом виде до окончания экспериментальных работ.

Определение вариации массы ферромагнитной фазы в пробе.

Определяется среднеквадратичное отклонение массы отделенной магнитной сепарацией ферромагнитной фазы первых трех проб по формуле (3). Затем, определяется коэффициент вариации по формуле (4).

В случае значения коэффициента вариации в пределах определенного участка менее 15% [14] вариацию массы считать малой и продолжить определение массы ферромагнитной фазы оставшихся семи проб. При значении коэффициента вариации в пределах от 15 до 20% или более необходимо увеличить количество проб и согласовать точки отбора с учетом транспортного доступа и повторить эксперимент.

Среднее значение массовой доли ферромагнитных компонентов (сталь-чугун) по результатам десяти проб определяется как среднее арифметическое

$$\bar{\alpha} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \alpha_i}{n}, \% \qquad (7)$$

где α_i – массовая доля ферромагнитных компонентов (сталь-чугун) в соответствующей пробе, %;

n – число проб, шт.

Выводы по эксперименту.

По результатам эксперимента, провести необходимые расчеты по формулам (1) – (6), сделать выводы о плотности материала шлакоотвала и содержании ферромагнитной фазы в общем объеме шлакоотвала по среднему арифметическому значению процентного содержания ферромагнитной фазы в общем количестве проб.

Список литературы:

1. Исследование техногенных отходов черной металлургии, в том числе отходов от обогащения и сжигания углей, и разработка технологий их переработки. Зоря В.Н. диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, Новокузнецк , 2015. – 207 с.
2. Разработка и внедрение процесса комплексной переработки отвалов металлургических шлаков с целью извлечения металлических компонентов и получения строительных материалов. Ларионов В.С. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, Москва, 2001. – 116 с.
3. Оценка селективности дезинтеграции металлургических шлаков. И.В. Шадрунова, Е.Г. Ожогина, Е.В. Колодежная, О.Е. Горлова // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2013. – №5. – с. 180-190.
4. Технологии переработки металлургических отходов: учебное пособие / Д.В. Валуев, Р.А. Гизатулин. ЮТИ ТПУ, Томск. – Изд-во ТПУ. – 2012. – 196 с.
5. Экстракция чёрных металлов из техногенного сырья: учебное пособие / В.П. Чернобровин, В.Е. Рощин, Т.П. Сирина, М.В. Чернобровина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 173 с.
6. Комплексное устойчивое управление отходами. Металлургическая промышленность: учебное пособие / Н.В. Немчинова, Л.В. Шумилова, С.П. Салхофер, К.К. Размахнин, О.А. Чернова. – М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2016. – 494 с.
7. ГОСТ 17.4.3.01-83 «Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к отбору проб».
8. ПНД Ф 12.4.2.1-99 «Отходы минерального происхождения. Рекомендации по отбору и подготовке проб. Общие положения».
9. ГОСТ 15054-80 «Руды железные, концентраты, агломераты и окатыши. Методы отбора и подготовки проб для химического анализа и определения содержания влаги».
10. Комплексное устойчивое управление отходами. Металлургическая промышленность: учебное пособие / Н.В. Немчинова, Л.В. Шумилова, С.П. Салхофер, К.К. Размахнин, О.А. Чернова. – М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2016. – 494 с.

11. Опробование месторождений полезных ископаемых. Альбов М.Н. Изд. 5, перераб. и доп. М. «Недра». 1975. – 232 с.
12. ГОСТ 25470-82 Руды железные, концентраты, агломераты и окатыши. Метод определения степени однородности по химическому и гранулометрическому составу.
13. Козин В.З. Опробование на обогатительных фабриках. – М.: Недра, 1988. – 287 с.
14. ГОСТ 17495-80 (СТ СЭВ 1197-78) Руды железные, концентраты, агломераты и окатыши. Методы отбора и подготовки проб для гранулометрического анализа (с Изменениями № 1, 2).

МОДИФИКАЦИЯ ШОВНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ХИРУРГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНИЦИАТОРОВ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ: ПЕРЕКИСЬ БЕНЗОИЛА И ДИНИТРИЛ АЗОБИСИЗОМАСЛЯНОЙ КИСЛОТЫ

Т.Н. Акентьева[1], м.н.с., С.В. Лузгарев[2], к.х.н, доц., Ю.А. Кудрявцева[1], д.б.н., зав. отделом
[1] ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний»
650002, г. Кемерово, ул. Сосновый бульвар, 6, тел. 8-923-606-07-07
[2] ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»
650043, г. Кемерово, ул. Красная, 6, E-mail: t.akentyeva@mail.ru

Аннотация: Развитие послеоперационных осложнений в сердечно-сосудистой хирургии нередко связано с хирургическим шовным материалом [3, 4, 5, 6, 7]. Модификация полипропиленовой нити раствором 3-полигидроксибутиратвалериата и нефракционированного гепарина может стать перспективным решением в повышении биосовместимых свойств шовного материала. Для придания прочности и равномерности модифицирующему слою применяли химическую реакцию с такими инициаторами, как перекись бензоила и динитрил азобисизомасляной кислоты. Оценку качества присоединения гепарина к шовному материалу оценивали с помощью метода спектроскопии диффузного рассеяния. Полученные результаты показали, что модификация шовного материала с использованием радикальных инициаторов химической реакции позволяет осуществить закрепление гепарина на поверхности нити.

Abstract: The development of postoperative complications in cardiovascular surgery is often associated with surgical suture material [3, 4, 5, 6, 7]. Modification of polypropylene yarn with a solution of 3-polyhydroxybutyratevalerate and unfractionated heparin can be a promising solution in increasing the biocompatible properties of suture material. To impart strength and uniformity to the modifying layer, a chemical reaction was used with initiators such as benzoyl peroxide and dinitrile azobisisobutyric acid. Evaluation of the quality of adherence of heparin to the suture material was assessed using diffuse scattering spectroscopy. The obtained results showed that the modification of the suture material using radical initiators of the chemical reaction makes it possible to fix the heparin on the surface of the filament.

Влияние шовного материала на развитие послеоперационных осложнений является весьма существенным [3, 4, 5, 6, 7]. Создание хирургического шовного материала, способного уменьшить негативную реакцию на нить является перспективным решением данной проблемы. Проведенное ранее нами исследование, посвященное модификации шовного материала раствором биополимера и гепарина, показало возможность применения окислительной обработки (под действием озона) с получением на поверхности шовного материала перекисных и гидроперекисных групп. Нанесенные активные группы являлись инициаторами прививочной полимеризации метакрилоилхлорида [1]. Однако данный метод пока для массового производства технологически не доработан. В настоящее время представляется более простым и перспективным процесс термохимического инициирования привитой сополимеризации в присутствии радикальных инициаторов. Поэтому целью настоящего исследования стала разработка химической модификации шовного материала с помощью радикальных инициаторов для профилактики послеоперационных осложнений в сердечно-сосудистой хирургии.

Материал и методы.

В данной работе использовали шовный материал на основе полипропилена. Затем ее дополнительно покрывали 3-полигидроксибутиратвалериатом (ПГБВ), в состав которого были добавлены либо перекись бензоила (ПБ) (рис. 1), либо динитрил азобисизомасляной кислоты (ДАК) (рис. 2) в количестве 5% от веса ПГБВ.

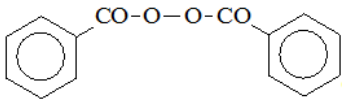


Рис. 1

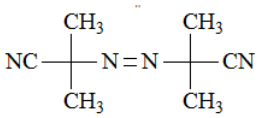


Рис. 2

Для прочной прививки гепарина к шовному материалу использовали дополнительный подслой, химически привитый к полимерной нити, и имеющий в своем составе активные группы, которые могут реагировать с гепарином и образовывать с ним прочные ковалентные связи. Прививка активного подслоя, имеющего в своем составе активные хлорангидридные группы, проводилась путем радикальной прививки в присутствии инициаторов (ПБ или ДАК). При нагревании данные соединения разлагались на активные частицы – радикалы (рис. 3 и 4),

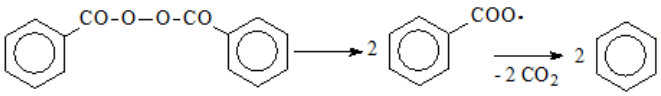


Рис. 3

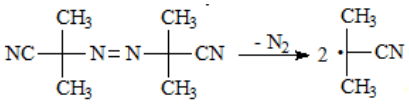


Рис. 4

которые реагировали с полимерной матрицей (ПГБВ), дегидрируя ее с образованием макрорадикалов. В дальнейшем макрорадикалы реагировали с метакрилоилхлоридом с образованием привитого сополимера (рис. 5).

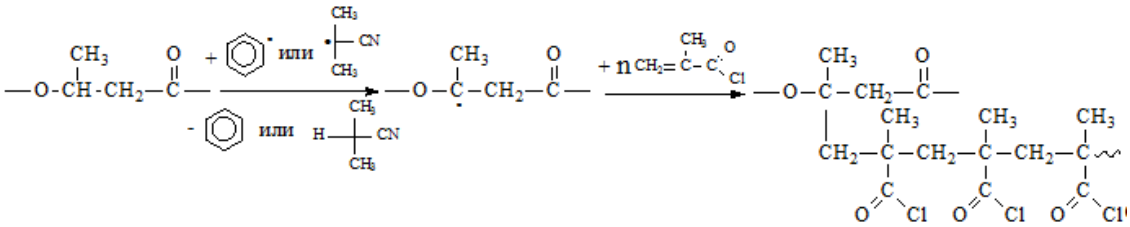


Рис. 5

Прививку осуществляли при выдерживании нитей в парах хлорангидрида метакриловой кислоты при температуре 85-95˚С в течение 8 часов с предварительным вакуумированием до остаточного давления 5 мм рт. ст. для удаления воздуха. Давление паров хлорангидрида метакриловой кислоты создавалось его нагревом до 40-50˚С. Прививка гепарина к подслою проводилась при выдерживании субстрата в растворе гепарина (0,5%) в бикарбонатном буферном растворе (0,1 моль/л NaHCO3) при температуре 0-5˚С в течение 10 часов и 5 часов при комнатной температуре (рис. 6). После прививки гепарина нити сушились в вакууме над P2O5 при комнатной температуре в течение 2 суток.

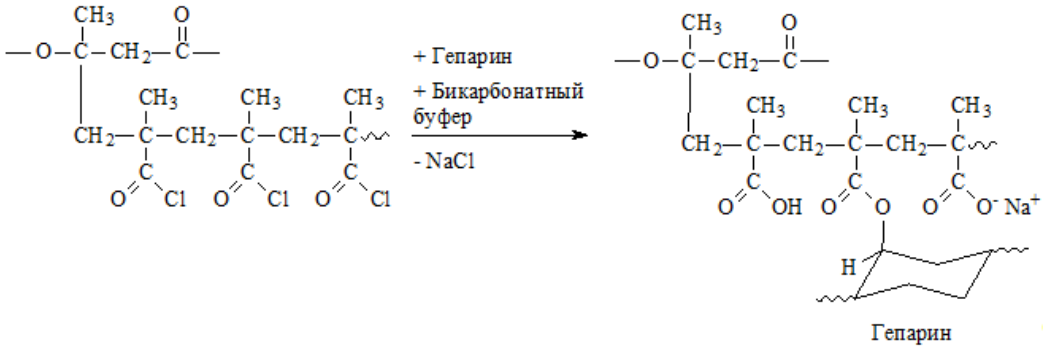


Рис. 6

Исследование полноты прививки гепарина к субстрату проводили методом спектроскопии диффузного рассеяния с применением прибора «Bruker Vertex 80v». Для этого нить плотно навивали на двухслойную пластинку из толстой алюминиевой фольги с размерами 0,5 х 2,0 см так, чтобы об-

разовался полностью закрытый нитью участок с размерами, примерно, 0,5 х 0,5 см. Для интерпретации полученных результатов использовались литературные данные [2, 8, 9].

Результаты и обсуждения.

Инфракрасный спектр диффузного отражения образцов приведен на рисунке 7. На нем отчетливо виден ряд отличий обработанных образцов от исходной полипропиленовой нити, покрытой ПГБВ. Области спектра, где имеются изменения выделены черными фигурными скобками. Для области 1 характерно увеличение поглощения в диапазоне 3400-3000 см-1, что связано появлением большого числа гидроксильных групп привитого гепарина. Более интересна область 2. Общий пик при 1740-1720 см-1 – это пик характерный для карбоксильной эфирной группы ПГБВ, пик при 1696 см-1 – пик карбоксильных кислотных групп гепарина и полиметакриловой кислоты, связанных водородной связью. Пик при 1637 см-1 свидетельствует о наличие карбоксилатной группы гепарина и полиметакриловой кислоты –COO^-.

Использование метода спектроскопии диффузного рассеяния позволило получить достоверную информацию об изменениях поверхности образца и установить насколько успешно прошла прививка. По сравнению с использованным ранее методом комбинационного рассеяния [1] метод диффузного рассеяния имеет определенное преимущество, т.к. практически не воздействует на поверхность исследуемого образца. При исследовании методом комбинационного рассеяния образец может значительно нагреваться под воздействием мощного зондирующего лазерного излучения, что может приводить к его повреждению.

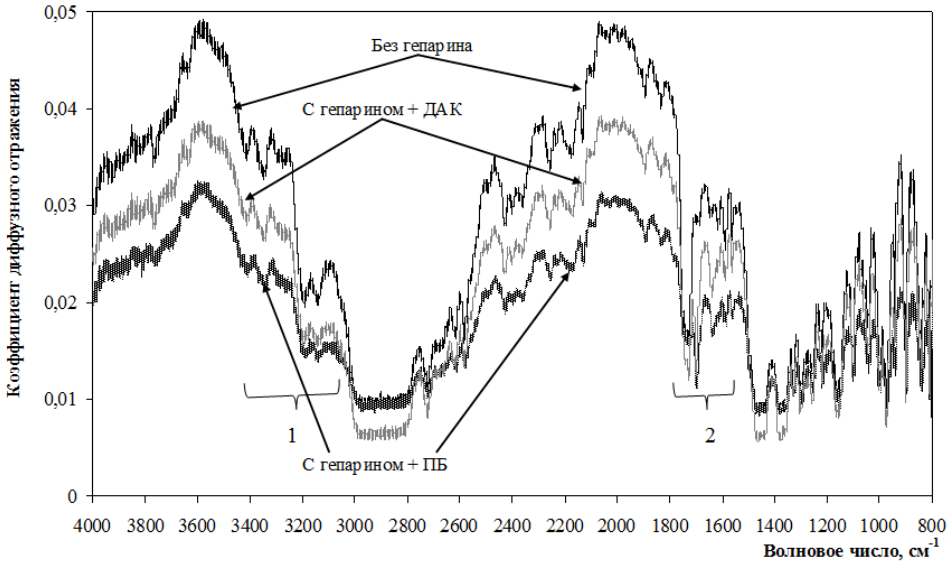


Рис. 7

Вывод.

Результаты проведенных исследований доказали успешную прививку гепарина. Термохимическая модификация полипропиленовой шовной нити раствором 3-полигидроксибутиратвалериата гепарина с помощью радикальных инициаторов проста в применении и эффективна. Оба инициатора – динитрил азобисизомасляной кислоты и перекись бензоила, примерно равноценны по своим свойствам в реакции прививочной сополимеризации.

Список литературы:

1. Акентьева Т.Н., Лузгарев С.В., Лузгарев А.С., Резвова М.А., Кудрявцева Ю.А. Модификация и способ определения активных групп гепарина на поверхности шовного материала. Разработка и регистрация лекарственных средств, №1 (18) 2017 . – С. 76-79;
2. Adapa P., Karunakaran C., Tabil L., Schoenau G. “Potential Applications of Infrared and Raman Spectromicroscopy for Agricultural Biomass”. Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal. Manuscript 1081. Vol. XI. February, 2009, p. 1081;
3. Claude O., Grégory T., Montemagno S., Bruneval P, Masmejean E.H. Vascular microanastomosis in rat femoral arteries: experimental study comparing non-absorbable and absorbable sutures. J Reconstr Microsurg. 2007 Feb;23(2):87-91;

4. Gasbarro V., Traina L., Mascoli F. et al. Absorbable suture material in carotid surgery. Vasa. 2015.- Vol.44(6). - P.451-457;
5. Gianom D., Lachat M., Redha F., Segesser L., Turina M. Do resorbable suture materials permit safe vascular anastomoses? Helv Chir Acta. 1994 Dec;60(6):901-5;
6. Lock A.M., Gao R., Naot D. et al. Induction of immune expression and inflammatory mediator release by commonly used surgical suture materials: an experimental in vitro study // Patient Saf Surg. 2017 May 31;11:16;
7. Tiwari A., Cheng K.S., Salacinskiet H., et al. Improving the patency of vascular bypass grafts: the role of suture materials and surgical techniques on reducing anastomotic compliance mismatch // Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.- 2003. Vol.25. -№4. - P. 287-295;
8. Socrates G. Infrared and Raman Characteristic Group Frequencies. Wiley, 2004, 366 P;
9. Workman J., Jr. The Handbook of Organic Compounds, Three-Volume Set, 1st Edition. NIR, IR, R, and UV-Vis Spectra Featuring Polymers and Surfactants. Academic Press: Boston, 2000, 1493 P.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КЕРАМЗИТА

Т.А. Романова, магистр, Ю.Н. Картушина, к.г.-м.н, доцент, Г.А. Севрюкова, д.б.н., профессор
Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград
400005, г. Волгоград пр. им. Ленина 28, тел. 89954155560
E-mail: romtan96@mail.ru

Аннотация: Проведен анализ возможности совершенствования технологии производства керамзита с добавлением некоторых видов отходов. Рассмотрены варианты добавки в исходную смесь отходов сжигания угля и сельского хозяйства. При этом решается ряд экономических, производственных и экологических проблем.

Abstract: The present analysis was realized of possibility of improvement of expanded clay production technology with the addition of some types of waste. The variants of additive in the initial mixture of waste coal combustion and agriculture was considered. Herewith is solved a number of economical, production and environmental problems.

В настоящее время существует острая потребность замены природного сырья на вторичные материальные ресурсы, образующиеся в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства, в том числе внедрение технологий с использованием отходов добычи и обогащения природных ресурсов, производства и потребления товаров. Все это обусловлено уменьшением запасов полезных ископаемых, значительным воздействием на экосистемы при их добыче и переработке, а так же образованием огромного количества отходов в различных производственных процессах. При этом на их удаление промышленные предприятия затрачивают около 5 – 10% стоимости выпущенной продукции.

По данным Управления по надзору в сфере природопользования только ежегодный прирост отходов в Российской Федерации составляет свыше 4 млрд. тонн: 90 % из них вывозится на полигоны и свалки, перерабатывается 10 % (7 % сжигается, 3 % подвергается утилизации). Масса, уже размещенных на полигонах опасных отходов в нашей стране, приближается к 60 млрд. тонн.

Волгоградская область является развитым аграрно-промышленным регионом, с характерными для подобных территорий проблемами в области охраны окружающей среды. Объемы накопленных на свалках отходов, по данным регионального кадастра отходов Волгоградской области, составляют более 20 млн. тонн. Ежегодный прирост составляет в среднем 2 млн. тонн. Согласно региональному реестру объектов размещения отходов на территории региона имеется возможность размещать отходы на 26 объектах, внесенных в государственный реестр объектов размещения отходов, в том числе: полигонов твердых коммунальных отходов – 5, полигонов промышленных и производственных отходов – 10, шламонакопителей – 6, шламоотвалов – 2[1].

В связи с вышесказанным развитие сферы утилизации отходов различных производств, в том числе и в регионах подобных Волгоградской области, приобретает особую актуальность.

Среди целесообразных направлений использования отходов, складируемых в отвалах и накопителях, является применение их для производства строительных материалов, в частности керамзита[2].

Основным компонентом сырьевой смеси при производстве керамзита является глинистое сырье. В соответствии с ГОСТ 32026-2012 к его химическому составу предъявляются определенные требования, они представлены в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав глинистого сырья

Наименование химических составляющих глинистого сырья	Содержание, % по массе
Свободный диоксид кремния $SiO_{2св}$	Не более 30
Диоксид кремния SiO_2	Не более 70
Оксид алюминия Al_2O_3	От 10 до 25
Диоксид титана TiO_2	От 0,1 до 2,0
Сумма оксидов железа ($FeO + Fe_2O_3$)	От 2,5 до 12,0
Оксид кальция CaO	Не более 6,0
Оксид магния MgO	Не более 4,0
Сумма оксидов калия и натрия ($K_2O + Na_2O$)	От 1,5 до 6,0
Сумма соединений серы	Не более 1,5
Сумма соединений фтора	Не более 0,5
Сумма соединений хлора	Не более 1,5
Органические вещества	Не более 3,0

Главным и обязательным свойством, которым должно обладать сырье для керамзита, является вспучивание при обжиге. Еще одним важным параметром является его легкоплавкость, поскольку при обжиге температура не должна подниматься более 1250 градусов. Кроме этого, обращают внимание при выборе глиняного вещества и на такой параметр как время, или необходимый интервал, который потребуется для вспучивания глиняных частиц [3].

В Российской Федерации известно всего около15 месторождений хорошо вспучивающихся глин. Чаще встречаются глины, которые не полностью удовлетворяют вышеприведенным требованиям, например, в них мало органических примесей, окислов железа и т. п. Этот недостаток приходится искусственно компенсировать введением в шихту добавок.

Для месторождения глинистых пород Волгоградской области так же характерно низкое содержание органических веществ. Слабовспучивающаяся глина имеет коэффициент вспучивания ниже 2,5 [4].

Одним из способов обеспечения необходимых параметров при производстве керамзита может являться применение различных добавок к природному сырью. В частности отходов сжигания угля в качестве топлива (например, пылевидных топливных зол) и отходов сельскохозяйственного производства (соломы зерновых культур). Это позволит не только оптимально использовать природные ресурсы, но и обеспечить процесс утилизации отходов.

Топливные золы относятся к V классу опасности и являются неопасным отходом. При этом их значительный объем образования является природоохранной проблемой, требующей срочного решения.

Использование топливных зол в производстве керамзита целесообразно и дает значительный экономический эффект. В том случае, когда количество золы в сырьевой шихте составляет 10–30 %, ее следует рассматривать как добавку к глине. Если количество золы превышает 50%, она является основным компонентом сырьевой смеси для производства керамзита. Изменяя соотношение между глиной и золой, можно регулировать интервал плавкости (вспучиваемости), вязкость расплава, степень кристаллизации черепка гранул, вспучиваемость глинистого сырья и, следовательно, прочностные свойства заполнителя. Установлено, что прочность гранул повышается, если используемая зола содержит глинозем (Al_2O_3) в пределах 20–35 %, вспучивание гранул происходит при содержании оксида железа от 12–20%; содержание CaO не должно превышать 7–12 %, остатков несгоревшего топлива – 10%. Удельная поверхность золы должна находиться в пределах 2000–3000 $см^2$ /г [5].

С применением угольных шламов улучшается качество получаемой продукции, снижается расход технологического топлива. Наиболее освоена технология использования отходов углеобогащения для производства добавки в керамические кирпичи из глиняной массы. Применение отходов углеобогащения улучшает формовочные и сушильные свойства масс, повышает прочность обожженного материала и снижает расход условного топлива при обжиге на 16 кг/1000 шт [6].

Использование углеродсодержащих отходов при обжиге строительных керамических изделий создает восстановительную среду, которая снижает коррозию футеровок печей и тем самым увеличивает срок их службы [7].

Наряду с топливными золами необходима добавка отхода с высоким содержанием органической составляющей растительного происхождения. Одним из вариантов, и перспективных направлений, будет являться добавление в исходную смесь для производства керамзита соломы зерновых культур.

За 2018 г., по данным Комитета сельского хозяйства Волгоградской области, волгоградские аграрии намолотили 4,5 миллиона тонн зерна. В пересчете на солому это составляет 3,6 млн. тонн. Большая часть этого объема будет захоронена на полях или вывезена на свалки. Поиск более ресурсосберегающих способов обращения, для данного вида отхода, актуален во всех аграрных регионах Российской Федерации.

Органика хорошо выгорает, что позволит проводить процесс производства керамзита при меньших температурах, соответственно уменьшатся энергозатраты. Образующиеся на её месте поры, снижают вес и придают дополнительно теплоизоляционные свойства готовому продукту. Такая добавка в глину экологичнее, по сравнению с отработанным машинным маслом, которая тоже увеличивает пористость керамзита при обжиге. С точки зрения безопасности такой керамзит более экологически чистый, остатки после сбора урожая не подвергаются захоронению.

Солома в процессе производства керамзита при выгорании обеспечивает хорошую вспучиваемость. В результате внутри материала образуются гранулы, внутри которых восстановительная среда обеспечивается за счет присутствия органических примесей или добавок, но при окислительной среде в печи (при большом избытке воздуха) органические примеси и добавки могут преждевременно выгореть. Поэтому окислительная газовая среда на стадии термоподготовки, как правило, нежелательна, хотя имеется и другая точка зрения, согласно которой целесообразно получать высокопрочный керамзитовый гравий с невспученной плотной корочкой. Такая корочка толщиной до 3 мм образуется (по предложению Северного филиала ВНИИСТ) при выгорании органических примесей в поверхностном слое гранул, обжигаемых в окислительной среде [8].

Кроме того, органические восстановители понижают температуру размягчения глины в результате образования легкоплавких силикатов закиси железа. Все это обусловливает эффективность органических добавок, иногда в смеси с окислами железа при введении их в достаточно пластичное глинистое сырье с невысоким содержанием карбонатов [9].

Из всего вышесказанного можно сделать вывод о целесообразности применения одновременно двух видов отходов: топливных зол и органической добавки (соломы зерновых культур). Применение этих вторичных материальных ресурсов обеспечит их утилизацию и повышение качества готового продукта (керамзита). Произойдет усовершенствование технологии производства строительных материалов без пагубного влияния на состояние окружающей среды и значительных затрат.

Список литературы:

1. Комитет природных ресурсов , лесного хозяйства Волгоградской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http: // oblkompriroda.volgograd
2. Соколов, Л. И. Использование отходов в производстве керамзита / Л. И. Соколов, А. И. Фоменко // Журнал экологии и промышленности России. – 2015. Вып. 9. – С. 30 – 34.
3. Картушина, Ю. Н. Отходы очистных сооружений и древесноугольного производства как корректирующая добавка в производстве керамзита / Ю. НКартушина, И. Г. Шайхиев, Д. С. Ананьев // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17, вып. 21. – С. 195-198.
4. Онацкий, С. П. Производство керамзита : учебник / С. П.Онацкий. ; – Москва, 1971. – 312 с.
5. Баранов, Е. А. Исследование влияния отходов техногенного происхождения на физико – механические характеристики керамзита / Е. А. Баранов, П. И. Грехов // Моложежь, наука , технологии : новые идеи и перспективы : матер.III Междунар. науч. конф. студентов и молодых ученых, 22-25 ноября 2016 / ТГАСУ. – Томск, 2009. – С. 258-263.
6. Явруян, Х. С. Иннованионные добавки при производстве стеновой керамики / Х. С. Явруян, Е. С. Гайшун // Инженерный вестник Дона. – 2016. – Вып. 2. – С. 131.
7. Использование промышленных отходов в производстве строительных материалов [Электронный ресурс] // офиц. сайт - Режим доступа: http://portal.tsuab.ru/Nauch_2013-1/13_59ntk_066.pdf
8. Керамзит : технология производства [Электронный ресурс] // офиц. сайт – [2013]. Режим доступа :http://3.alex00779.z8.ru/news/148–expanded-clay.
9. О вещественном составе и вспучиваемости глинистых пород [Электронный ресурс] // Строительные материалы : офиц. сайт. 2011. – Режим доступа : http://www.asbocem.ru/glinistie-porodi-4.html

МУСОР КАК АЛЬТЕРНАТИВНОЕ ТОПЛИВО

Д.В. Кучерявенко, С.В. Кучерявенко, к.филос.н., доцент,
ГПОУ «Юргинский технологический колледж», г. Юрга
652050, г. Юрга, ул. Заводская,14, тел. (+7 384 51) 5-37-00
E-mail: serg_kuch60@mail.ru

Аннотация: В статье рассматриваются альтернативные способы утилизации различных видов бытовых отходов с точки зрения современных технологий. Приводятся аргументы в пользу тех или иных вариантов использования мусора в качестве энергоресурсов.

Abstract: The article discusses alternative ways to dispose of various types of household waste from the point of view of modern technologies. Arguments are made in favor of various options for the use of garbage as energy.

Как мы уже отмечали в одной из наших публикаций, посвящённых философским аспектам экологической проблемы, «тема философии глобальных проблем не только безразмерная, но и бесперспективная: её уже только беззубый не жевал, а теперь на ней паразитируют всякие политические демагоги» [1]. Поэтому, исповедуя древний принцип «Чтобы начать движение, нужно сделать первый шаг», признаем, что наибольшей опасностью для дальнейшего существования человека представляет страшное неприродное творение цивилизации, а именно мусор. Мусор, с точки зрения диалектики, имеет две ипостаси – негативную и позитивную. С одной стороны, это прямая экологическая угроза, с другой же – неисчерпаемый, поскольку постоянно возобновляемый во всё больших масштабах источник ресурсов для производства материальных благ и того же мусора. По сути, Земля представляет собой космический корабль, изначально имеющий замкнутый контур самоочистки. Без такового невозможно представить себе реальную, например, МКС, где, как известно, большая часть отходов жизнедеятельности используется многократно. Современные технологии позволяют создать нечто подобное пусть не в рамках всей планеты, но хотя бы в пределах одного государства. Многие из которых (правда, небольшие по размерам территории и количеству граждан) уже много достигли в этом направлении.

Итак, мусор. Что делать с гигантскими помойками, которые окружили не только российские мегаполисы, но и практически все населённые пункты страны. Президент, правительство, парламент, крайне озабоченные данной проблемой, разработали и приняли ряд административных мер, которые в качестве законодательства должны начать действовать уже с 1 января 2019 года (Имеется в виду закон об отходах производства и потребления) [2].

Однако, несмотря на предпринимаемые меры, в обществе с новой силой развернулась полемика на тему: что же дальше делать с этими отсортированными отходами? Оставим в стороне мнение тех экспертов, которые ратуют за «аутодафе» – сжигание всех отходов в полном объёме без всякой сортировки. Их понять можно: глубокая переработка мусора – это очень дорогое удовольствие. Ведь для этого из твёрдых коммунальных отходов (ТКО) нужно отбирать все ценные и полезные составляющие, хотя сам процесс переработки оставшихся компонентов можно использовать для выработки энергии! Какой выбор предпочтительнее, поможет спрогнозировать системный подход к проблеме, иными словами, нужно сперва обозреть «мусорную свалку страны» в целом, а затем скрупулёзно разобрать её подетально.

Специалисты Национального бюро по переработке отходов (в него входят главные организации данной отрасли) подсчитали, что в России насчитывается более 20 тысяч несанкционированных свалок мусора, занимающих около миллиона гектаров земли. По совокупной площади это территория таких стран, как Ливан или Кипр. Отметим, что это только несанкционированные свалки. Одними административными мерами и борьбой общественности их не ликвидируешь. В то же время, объём ежегодной генерации твёрдых коммунальных отходов в стране в России составляет более 60 миллионов тонн, лишь 2: которых вовлекается во вторичный оборот. Объём безопасного для хранения на полигонах мусора можно сократить на 65%, если производить отбор из него энергетических компонентов, органической фракции и другого вторичного сырья.

Как говорит Андрей Савранский, начальник отдела энергоэффективности контрольного департамента государственной корпорации «Фонд содействия реформированию ЖКХ», «это весьма существенный аргумент в пользу глубокой переработки, По данным Нацбюро по переработке отходов, 25% материального состава морфологии ТКО составляют энергетические компоненты. А они – основа для альтернативного топлива RDF (Refuse Derived Fuel; с англ.: топливо на основе мусора – прим. автора), которое может быть прекрасным дополнением или вообще заменителем традиционных видов топлива в цементном производстве, производстве тепла и электроэнергии. Это не какое-то ноу-хау или новые изыскания, изложенные только в расчётах на бумаге. Во всём мире технология превращения иссушённой и размель-

чённой в хлопья массы в альтернативное топливо RDF известна с 1950-х годов. А в России внимание к этому ценному ресурсу начали проявлять, к сожалению, лишь несколько лет назад» [3].

Кстати, RDF-топливо получают путём измельчения, сепарации и обезвоживания трудно поддающихся сортировке или не подходящих для вторичной переработки компонентов отходов, а также мелких фракций, входящих в состав ТКО, – резины, загрязнённых бумаги и картона, бытовых неорганических отходов, дерева, кожи (кожзаменителей), синтетических волокон, текстиля, пластика, полимеров за исключением стекла, камней, металлов и хлорсодержащих материалов [4]. В процессе переработки отбирается высококалорийная горючая фракция. В принципе любая котельная после незначительной модернизации готова для использования RDF.

Дефицит информации приводит к заблуждению среди заинтересованных организаций, которые полагают, что речь идёт о малой доле от общего объёма мусора. Сумятицу вносят ангажированные «специалисты», представляющие интересы ресурсных организаций, которым совершенно ни к чему появление на «их» рынке потенциально более дешёвого альтернативного топлива. Вот и несётся отовсюду: раз топливо – значит, сжигание, то есть отравление населения различными вредными остатками горения. Действительно, предполагающееся возведение мусоросжигательных заводов полного цикла (четырёх в Подмосковье и одного в Татарстане), по мнению общественников-экологов, действительно может привести к экологической катастрофе. Но не всякое сжигание настолько опасно. Так, во многих странах Западной Европы, где самое жёсткое экологическое законодательство, мусор сжигают лишь после того, как выберут из него все полезные компоненты для повторного использования. Там считается, что сжигать отходы без предварительной сортировки и экологически опасно, и экономически невыгодно.

В России уже появляются попытки решить проблему цивилизованным способом. С этой целью ряд участников отрасли переработки ТКО, предварительно изучив технологии производства «мусорного» топлива RDF, запустили его производственный процесс, определили требования к комплексу оборудования для этих целей. В результате усовершенствования технологии на основе отечественных ТУ было начато производство российского твёрдого альтернативного топлива под названием «Топал-1», уже сертифицированного Росстандартом в соответствии с требованиями экологического надзора. Анализ состава газовых промышленных выбросов в результате сжигания этого топлива показал, что концентрация вредных веществ существенно ниже нормативных показателей, что дало основание Роспотребнадзору сделать вывод: «Количество выбросов не превышает ПДК по гигиеническому нормативу ГН 2.1.6.1338-03». После этого успеха российских разработчиков по инициативе Минпромторга РФ производство RDF на мусоросортировочных комплексах было закреплено в Стратегии развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года. От слов – к делу. Так, в ряде районов Ленинградской области уже запущен стартап по модернизации отслуживших свой срок угольных котельных, на которых в результате можно будет использовать Топал-1. Параллельно на предприятиях Санкт-Петербурга сконструированы и изготовлены специальные котлы по дожигу вредных компонентов отработанных газов. Для выполнения жёстких требований по экологии создана система фильтрации выходящих газов, включений тяжёлых металлов и диоксинов. Таким образом, модернизированные котельные уместно располагать в жилых зонах.

Несмотря на это, отдельные «экологические» структуры требуют моратория на сжигание мусора в любом виде, утверждая, что в Европе от RDF уже начинают отказываться [5].

«На самом деле производство и использование этого вида альтернативного топлива в европейских и других развитых странах продолжает развиваться», – возражает им вышеупомянутый Андрей Савранский [3].

Например, Манчестер в Великобритании заключил контракт на использование до 900 тыс. тонн в год RDF с целью утилизации биоотходов очистных сооружений. В прошлом году в Израиле начал работать завод с ежедневной производительностью до 500 тонн RDF. Недавно на территории земли Болльнес в Швеции была запущена установка по переработке промышленных и бытовых отходов с ежегодной производительностью до 80 тыс. тонн RDF. Его продукция используется находящимся неподалеку заводом, который обеспечивает централизованное тепло- и энергоснабжение жителей города.

Вряд ли электро- и теплоснабжающие предприятия, различные промышленные предприятия Западной Европы будут отказываться от своего собственного RDF из своего же собственного мусора в пользу зарубежного природного газа.

Полагаем, что и России стоит более активно развивать данное направление экологической деятельности, основанное на вторичном использовании мусора, то есть практически неисчерпаемого источника энергоресурсов. Ведь свалки уже буквально душат нашу страну, а более доступных природных альтернатив стремительно сокращающимся запасам нефти и газа становится всё меньше.

Список литературы:

1. Быстрова А.Н., Кучерявенко С.В. Нюансы философского подхода к некоторым глобальным проблемам человечества // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. В двух томах. Том 2 / Юргинский технологический институт. − Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. − 372 с. – С. 36 – 39
2. Федеральный закон от 31.12.2017 № 503-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Эл. ресурс] – URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201712310021?index=0&rangeSize=1 (Дата обращения 18.10.2018).
3. Сжигать или не сжигать? [Эл. ресурс] – URL: http://fewdays.ru/news/sjigat-il-ne-sjigat.html (Дата обращения 16.10.2018).
4. Мусор как альтернативное топливо. [Эл. ресурс] – URL: https://www.cheltv.ru/Musor-kak-alternativnoe-toplivo/ (Дата обращения 16.10.2018).
5. Топливо RDF – опасная альтернатива «зелёным» источникам энергии. [Эл. ресурс] – URL: http://ecolog-ua.com/news/toplyvo-rdf-opasnaya-alternatyva-zelyonym-ystochnykam-energyy (Дата обращения 19.10.2018).

РАЗРАБОТКА ВИРТУАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ОТХОДОВ НА БАЗЕ LAB VIEW И ПОРТАЛА ECO-365

К.В. Епифанцев[1], к.т.н., доцент, В.В Кульбик,[2] студент, Н.С Малиновский [3]. студент
[1,2,3] Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
Санкт-Петербург, 190000Санкт-Петербург, Большая Морская ул., 67,
8 (812) 710-65-10, 8 (963) 343-77-59
E-mail:epifancew@gmail.com

Аннотация: Статья описывает особенности разработки виртуальных инструментов для мониторинга отходов на базе LAB View и портала ECO-365

Abstract: The article describes the features of the development of virtual tools for waste monitoring based on LABView and ECO-365 portal

Актуальность.

В соответствии с «ЭС - России 2030 г.» стратегические ориентиры энергетической политики - экологическая безопасность энергетики. В статье рассматривается создание в лаборатории ГУАП на базе программного пакета National Instruments информатизированной системы оценки отходов о возможности и выборе места размещения отходов, а также выбора переработчика отходов из базы данных. Такая система позволит создать активность на рынке отходов, в который будут вовлечены переработчики. Для этих целей проводятся исследования теплопроводности RDF-сырья мусороперерабатывающих полигонов в лаборатории создания контроля качества новых функциональных материалов ГУАП и программирования в Java Script виртуальной платформы ECO 365.

Методы исследования.

Современные средства разработки прикладного программного обеспечения для измерительных приборов предоставляют небольшой выбор программ – в основном это LabVIEW. Для управления системой вывоза и утилизации отходов было выделено еще три программы, работающие как полноценная ERP-система:

6. «RG-SOFT: Вывоз мусора" (Рис. 1) программа предназначенная для анализа и мониторинга мусоровывозящих компаний, анализа порога лимитов мусора, Раздел Учет размещения отходов, а также: Учет вторсырья, Учет собственных талонов, Учет сторонних талонов, Экологическая отчетность, Формирование документов, Учет оплат от клиентов. Как недостаток - отсутствие экологического мониторинга территоррии при вывозе отходов

7. «RG-SOFT:Переработка и размещение отходов» предлагает возможные формы переработки отходов, однако при отсутствии предложенных методов на свалочном полигоне, соответствующим образом, что встречается в большинстве случаев, не предлагает варианты продать отходы заинтересованным предприятиям с других регионов. В таком случае конечно перевозчик ни имеет альтернатив кроме упрощенной процедуры захоронения отходов.
8. Siemens UMWELT создает анализ экологической напряженности в процессе работы производственных обьектов, на этапе производства готовой продукции оценивает размер выплат утилизирующим организациям за размещение и перерботку отходов.

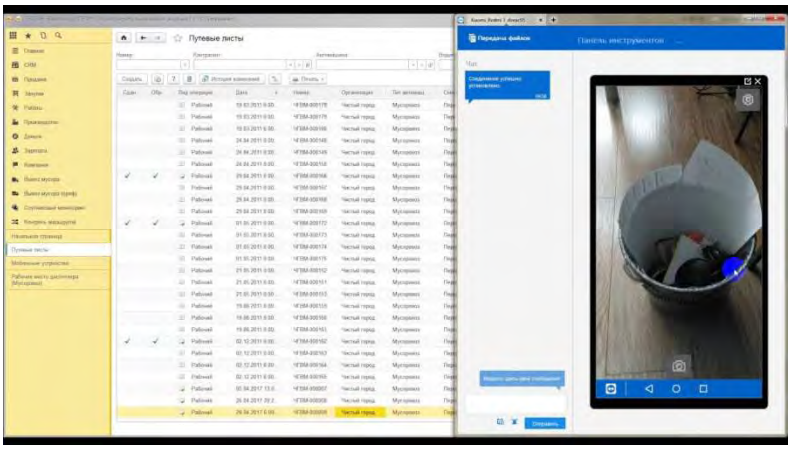


Рис. 1. Скрин с управления отгрузками отходов программы "RG-SOFT: Вывоз мусора"

При разработке технических решений по экспресс-анализу поликомпонентного RDF-сырья (refuse derived fuel или твердое вторичное топливо) за счёт внедрения виртуального измерительно-аналитического прибора в состав экструдерной машины были использованы установки ИТ-л-400 и ИТП-МГ-4 «100» по измерению теплопроводности образцов методами монотонного нагрева и стационарным методом.

Рис. 2. Установка для измерения теплопроводности в лаборатории «Новые функциональные материалы» ГУАП

Измеритель теплопроводности предназначен для исследования температурной зависимости теплопроводности твердых, механически обработанных материалов в режиме монотонного нагрева. Диапазон измерения теплопроводности измерителя от 0,1 до 5 Вт/(м ? К). Блок питания и регулирования обеспечивает нагрев ядра измерительной ячейки со средней скорости 0,1 К/с и автоматическое регулирование температуры. Для определения теплопроводности в эксперименте в процессе непрерывного разогрева на фиксированных уровнях температуры с помощью прибора (микроамперметра) 195 (в микровольтах) измеряется перепад температуры на образце о и пластине П t- тепломера.

Ячейка измерительная (рисунок 5.2) является важнейшей частью измерительного блока и состоит из корпуса 9, разъемной теплозащитной оболочки 10 и металлического ядра (детали 1, 2, 3, 5, 7, 8).

На медном основании 1 размещены термопары 7, пластина (тепломер) 2, контактная пластина 3, составляющие тепломер и испытуемый образец 4. Для температурных измерений использованы хромель - алюмелевые термопары с диаметром электродов 0,2 мм.

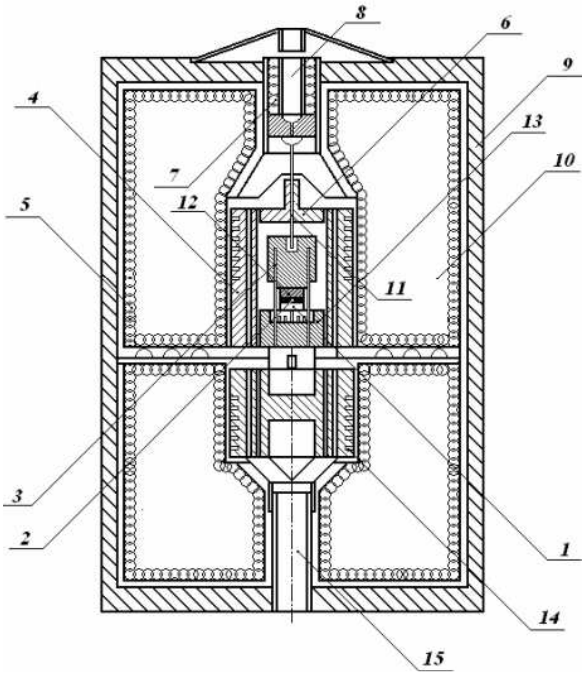


Рис. 3. Структурная схема измерителя теплопроводности
1 - пластина; 2 - пластина контактная; 3- термопара; 4 - колпак охранный; 5 - коробка из фольги; 6 - прижим; 7- пружина; 8 - патрубок; 9 - корпус; 10 - оболочка теплозащитная; 11 - стержень; 12 - образец испытуемый; 13 - основание; 14 - блок нагревательный; 15 – патрубок

Для моделировании виртуального измерительного комплекса на базе работы экструдера был смоделирован рабочий управляющий орган Экструдер Э4, позволяющий вдальнейшем синхронизировать работу установок ИТ-л-400 и ИТП-МГ-4 «100» для сокращения время работы по аналитике отходов. Это уникальный виртуальный измерительно-аналитический комплекс для распределения отходов по группе заинтересованных в их приобретении предприятий. LabView «Экструдер-Э4» проводит исследование образца по нескольким параметрам, в связке с установками ИТ-л-400 и ИТП-МГ-4 «100» производит анализ теплопроводности материала и таким образом, ищет соответствия заданным техническим материалам готовой продукции - к примеру анализирует компоненты химической продукции – по 10 параметрам, компонентов строительства и технологий – по 5 параметрам, агротехнологии – по 10 параметрам, теплоэнергетические характеристике топлив – по 13 параметрам. Заключение по работе комплекса – рекомендации по применению отходов в выше перечисленных областях могут сформированы в качестве коммерческих предложений и последующей продажи. Таким образом реализуется цепочка Мусороперерабатывающий полигон-Исследовательская лаборатория Новых композиционных материалов ГУАП-Покупатель (предприятие). Основной итог – создание товарооборота в среде мусорупереработки и экологическая защищенность городских территорий.

Идея внедряется параллельно в виде пилотного проекта на МПБО Янино, МПБО Горелово с аналитическим и программным центром управления в ГУАП. Начинает реализоваться цепочка Мусороперерабатывающий полигон-Исследовательская лаборатория Новых композиционных материалов ГУАП-Покупатель (предприятие). Основной итог – создание товарооборота в среде мусорупереработки и экологическая защищенность городских территорий. Экономическая выгода в дешевых материалах, которые возможно продать по более низкой стоимости, разгрузив территории МПБО от скопившихся отходов биотермического компостирования. Глобальная перспектива проекта -укрупнение лаборатории новых композиционных материалов ГУАП до создания Центра переработки отходов с основной направленностью на исследование в области производства и реализации биогаза. Востребованность на рынке большая. Используемые технологии аналитическо-измерительных приборов и программ трехмерного оборудования позволят параллельно с анализом сырья применять возможность разработки оборудования для производства субпродуктов из отходов с их последующей сертификацией.

LabVIEW содержит обширные библиотеки функций и инструментальных средств, предназначенных для создания систем сбора данных и систем автоматического управления. Применение системы LabVIEW при исследовании мусорупереработки систем управления имеет ряд преимуществ:

- повышение наглядности полученных результатов измерений, возможность визуально прослеживать имеющиеся зависимости исследуемых величин и определять основные закономерности взаимодействий;
- представление информации в табличной, цифровой или графической форме;
- удобство хранения и обработки информации избавляет от необходимости проведения повторных экспериментов.

Получение перечисленных данных было необходимо, чтобы установить предел действия для температурного датчика (Рис. 4), который впоследствии будет установлен в корпус виртуального экструдера для сигнализации о начале процесса формирования предразрушений гранулы. Благодаря проведенным экспериментам удалось получить информацию о координатах нагрева в уже действующем экструдере. На основании исследований был модернизирован существующий экструдер МН-3, в него были добавлены программируемые элементы нагрева.

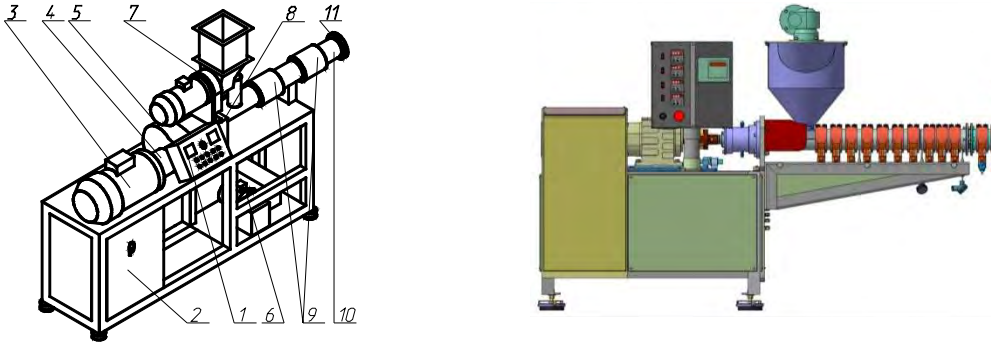


Рис. 4. Экструдер с включенными в конструкциями термодатчиками: 1 – Пульт управления; 2 – Шкаф управления; 3 – Электродвигатель привода шнека; 4 – Муфта соединительная; 5 – Редуктор; 6, 7 – Дозатор компонентов RDF; 8 – Опорный узел; 9 – Нагреватели; 11 – Термодатчик; 11 – Матрица формообразующая;

Используемый формователь в среде LabView возможно разбить на несколько составляющих систем автоматики, отвечающих за работу основных узлов экструдера, как это показано на рисунке 5.

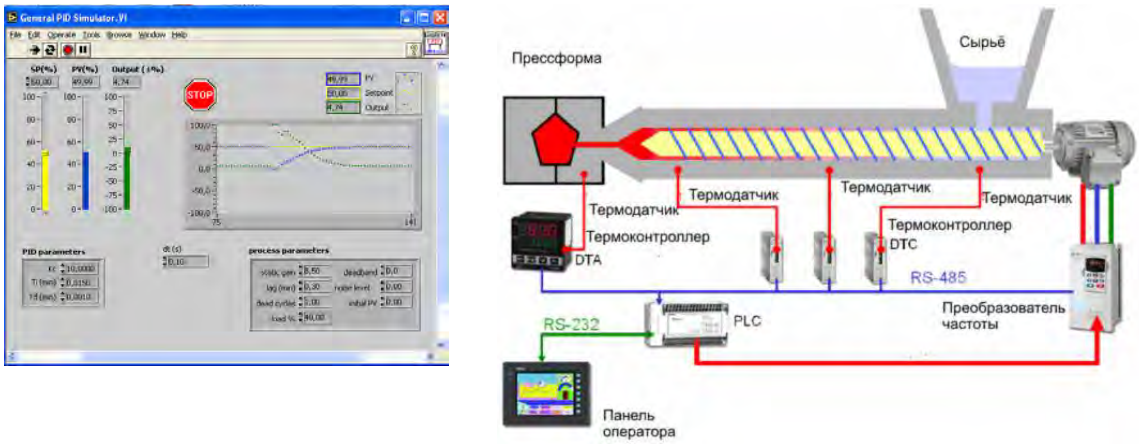


Рис. 5. Схематические связи работы экструдера по переработке отходов

Таким образом, моделирование в LabView смоделирует 3 основных составляющих экструдера – показания термоконтроллера, преобразователя частоты и давления в прессформе.

Взаимодействите экструдера и работа в составе с энергетическим блоком, к примеру для обогрева МПБО для переработки отходов может в виртуальной среде моделироваться через интерфейс LabVIEW

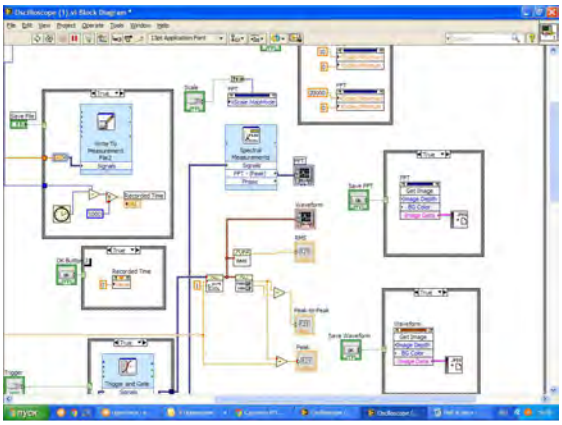


Рис. 6. Пример интерфейса разработанного модуля в Lab View

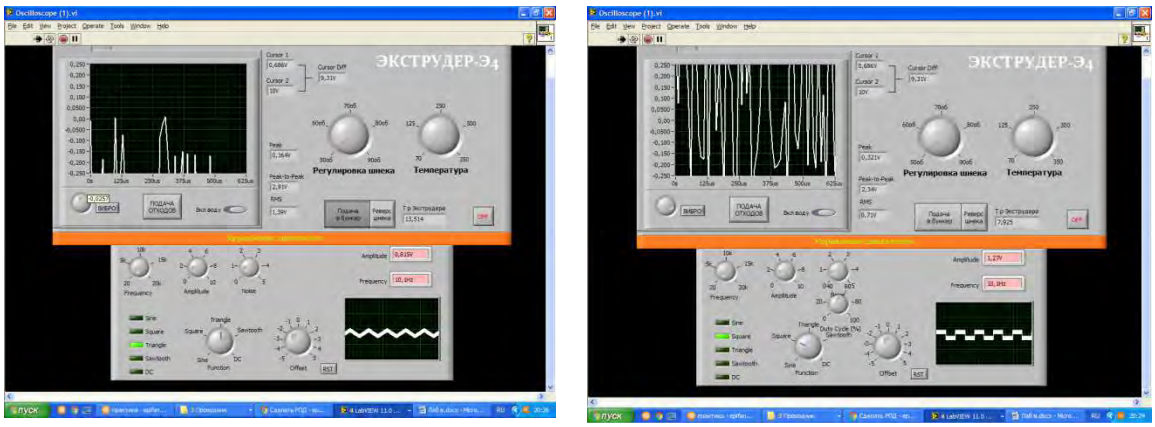


Рис. 7. Программное обеспечение для комплексного консалтинга МПБО

Основное достоинство создаваемой электронной платформы в базе данных База данных включает более 200 предприятий производственной направленности, задействованных в обороте отходов. База данных включает систему распределения отходов по потенциальным потребителям и получение конечной цепочки: Предприятие с отходами производства - программа ECO365 - покупатель отходов.

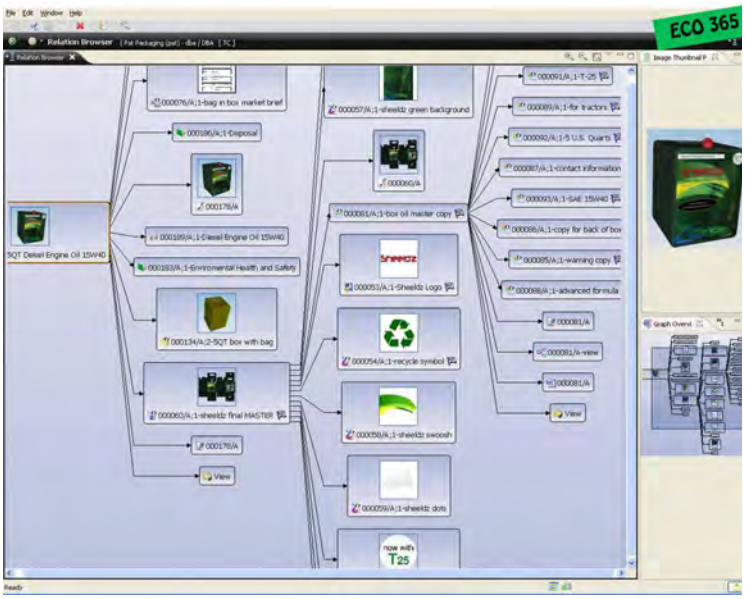


Рис. 8. Программное обеспечение для комплексного консалтинга МПБО

В рамках коммерциализации проекта планируется производство мобильных экструдеров, имеющих ориентацию под переработку отходов конкретного класса. Предварительный консалтинг предприятия позволяет оценить его в процессе внедрения системы бережливого производства и составление конкретно для предриятия конфигурации ECO 365, которая позволяет помимо поиска потенциальных партнеров для закупки позволяет внедрить на предприятии ряд экструдерных линий для предварительной подготовке сырья к дальнейшей транспортировке в товарном виде.

Заключение.

Врезультате программного продукта на Java Script достигается возможность синтеза отходного сырья по более чем по 20 параметрам для дальнейшей передачи информации о нем в торговую платформу, которая осуществляет подбор официальных закупщиков, что существенно уменьшает время поиска потенциальных закупщиков. Осуществляется главный принцип программного продукта - Быстро продать (со стороны производителя отходов) и дешево купить (со стороны предприятия нуждающегося в данном проекте). Данный ход позволит получить компаниям определенную долю прибыли, реализуя неликвидные остатки компаниям за деньги. Привлекательность проекта в освобождении финансовых статей изначально направленных на локализацию отходов. Таким образом, происходит создание сети безотходных производств.

Список литературы:

1. Туан Л.В. «Использование среды LABVIEW для исследования САР» Труды VI Всероссийской научно-практической конференции «Научная инициатива иностранных студентов и аспирантов российских вузов» 2016г, стр. 265-267
2. Kocserha, I. Effects of Extruder Head’s Geometry on the Properties of Extruded Ceramic Products / I. Kocserha, F. Kristály // Materials Science Forum. Vol. 659 (2010) pp. 499-504.
3. Benbow, J. Paste Flow and Extrusion / J. Benbow, J. Bridgwater // Clarendon Press, Oxford U.K., 1993. 425 p.
4. Nikulin, A.N. The research of possibility to use the machine for biofuel production as a mobile device for poultry farm waste recycling / A.N. Nikulin, S.V. Kovshov, K.V. Epifancev, G.I. Korshunov // Life Science Journal, 2014; 11(4) Pp. 464-467.
5. Epifancev, K. Modeling of peat mass process formation based on 3D analysis of the screw machine by the code YADE / K. Epifancev, A. Nikulin, S. Kovshov, S. Mozer, I. Brigadnov // American journal of mechanical engineering. 1(3). 2013. Pp. 73-75.
6. 6.Подлипский И. И., Куриленко В. В. Исследование химического состава БО для моде- лирования активной продукции жидких и газообразных веществ разложения / Тезисы конференции «Месторождения природного и техногенного минерального сырья: геология, экологи- ческая геология, менеджмент». Воронеж 12–16 ноября 2007 г.
7. 7.Федеральный классификационный каталог отходов, утвержденный приказом МПР России от 02.12.2002 № 786, зарегистрированный Минюстом России 09.01.2003 № 4107. 6. Грунтоведение / Под ред. В. Т. Трофимова. М., 2005.
8. 8.Систер В. Г., Мирный А. Н. Современные технологии обезвреживания и утилизации ТБО. М., 2003. 10. Дарулис П. В. Отходы областного города. Сбор и утилизация. Смоленск, 2000.
9. 9.Измерение теплопроводности на ИТ-λ-400// Учебное электронное текстовое издание Подготовлено кафедрой «Литейное производство и упрочняющие технологии» Научный редактор проф. д-р. техн. наук Е.Л. Фурман. ГОУ ВПО УГТУ–УПИ, 2005.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

А.В. Махотина, научный руководитель Некрасова М.Е.
Юргинский технологический колледж
652065, Кемеровская обл., г Юрга, ул.Заводская,18
E-mail:z.larkova@mail.ru

Аннотация: Информационные технологии служат прежде всего цели экономии ресурсов путем поиска и последующего использования информации для повышения эффективности человеческой деятельности.

Abstract: Information technology serves primarily the purpose of saving resources through the search and subsequent use of information to improve the efficiency of human activity.

В настоящее время исследования по охране окружающей среды ведутся во всех областях науки и техники различными организациями. Однако информация по этим исследованиям характеризуется высокой рассеянностью. Большие объемы экологической информации, новейшие разработки разбросаны по различным информационным базам или даже находятся на бумажных носителях в архивах, что не только затрудняет их поиск, но и приводит к сомнению в достоверности данных и эффективном использовании средств, выделяемых на экологию из бюджета, иностранных фондов.

Деятельность человека постоянно связана с накоплением информации об окружающей среде, ее отбором и хранением. Информационные системы, основное назначение которых - информационное обеспечение пользователя, то есть предоставление ему необходимых сведений по конкретной проблеме или вопросу, помогают человеку решать задачи быстрее и качественнее. При этом одни и те же данные могут использоваться при решении разных задач и наоборот. Любая информационная система предназначена для решения некоторого класса задач и включает в себя как хранилище данных, так и средства для реализации различных процедур.

В настоящее время появилась необходимость проведения исследований окружающей среды на новом системном и техническом уровне с использованием технологии Географических Информационных Систем (ГИС).

Географическая информационная система.

Системы, предназначенные для сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных данных и связанной с ними информации о представленных в ГИС объектах. Другими словами, это инструменты, позволяющие пользователям искать, анализировать и редактировать цифровые карты, а также дополнительную информацию об объектах, например высоту здания, адрес, количество жильцов.

ГИС включают в себя возможности систем управления базами данных (СУБД), редакторов растровой и векторной графики и аналитических средств и применяются в картографии, геологии, метеорологии, землеустройстве, экологии, муниципальном управлении, транспорте, экономике, обороне и многих других областях.

Экспертными системами (ЭС).

Экспертными системами (ЭС) называют системы искусственного интеллекта, построенные на основе глубоких специальных знаний по некоторой предметной области, полученные от экспертов - специалистов в этой области. Экспертные системы являются одним из видов систем искусственного интеллекта, которые получили широкое распространение и нашли практическое применение. Повсеместное распространение экспертных систем сдерживается прежде всего тем, что они считаются весьма сложными, дорогими, а главное - узкоспециализированными программами.

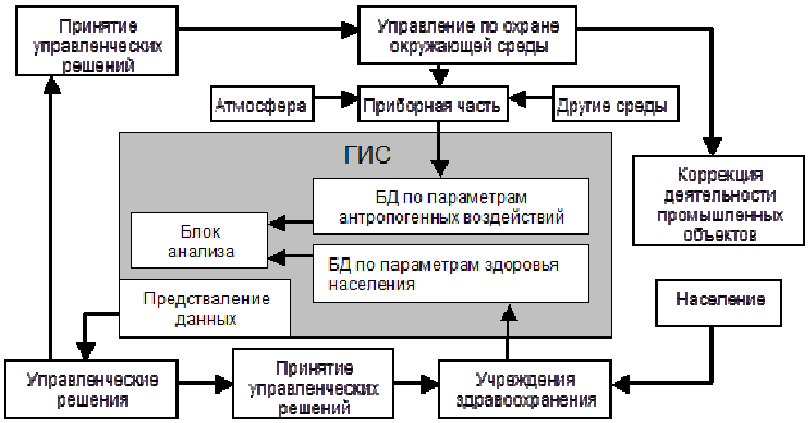


Рис. 1. схема взаимодействия систем управления базами данных

Особенности:

- компетентность, т.е. в конкретной предметной области экспертная система должна достигать того же уровня ,что и специалисты-люди; символьные рассуждения, т.е. знания, на которых основана экспертная система представляются в виде понятий реального мира;
- глубина, т.е. экспертная система должна решать серьезные, нетривиальные задачи, отличающиеся сложностью знаний или обилием информации, что не позволяет использовать полный перебор

вариантов как метод решения задачи, а заставляет прибегать к творческим и неформальным методам; самосознание, т.е. экспертная система должна включать в себя механизмы объяснения того, каким образом она приходит к решению задачи.

Экспертные системы имеют в своем составе обширную базу данных – факты выбранной предметной области, а также базу знаний, в которой отражены профессиональные навыки и умения специалистов высокого уровня в данной области.

На государственном уровне возникла необходимость организовать цельную систему, которая позволила бы объединить в себе параметры окружающей среды и показатели здоровья населения, проанализировать и представить лицам, принимающим управленческие решения, возможные варианты совершенствования системы. Цель такой сложной системы очевидна и проста — это улучшение состояния человеческого здоровья путем снижения влияния негативных факторов окружающей среды. Такая система мониторинга вводиться сейчас в РФ на региональных уровнях. Это система социально-гигиенического мониторинга. Функциональные возможности географических информационных систем (ГИС) и их экономическая эффективность позволяют объединить в себе некоторые блоки системы социально-гигиенического мониторинга. Таким представляется наиболее «экономичный» и, в то же время эффективный и реализуемый вариант системы на примере выделения одного компонента среды (атмосферы). Ее название Система медико-эпидемиологического мониторинга окружающей среды (МЭМОС).

Задачи МЭМОС:

- формирование экологического и социально-гигиенического мониторинга;
- расчет риска здоровью населения от ведущих факторов среды;
- прогнозирование состояния здоровья населения на перспективу;
- обоснование выбора ведущих (определяющих) факторов здоровья населения;
- построение организационно-методической и правовой систем управления здоровьем населения;
- формирование экономических механизмов поддержания устойчивого развития региона на основе медико-экологического благополучия.

Система МЭМОС имеет ряд существенных преимуществ. Она дает возможность лицам, принимающим решения:

- оценить стоимость затрат на здравоохранение, связанных с отрицательным воздействием на здоровье конкретного фактора;
- выполнить прогноз государственных затрат на здравоохранение, связанных с воздействием одного или нескольких факторов;
- обосновать материальный иск граждан на ущерб здоровью, связанный с вредным воздействием факторов среды обитания;
- в рамках существующей правовой системы создать возможности экономической защиты граждан в связи с влиянием окружающей среды.

Целевой функцией системы МЭМОС является принятие решений о корректировке деятельности государственных и негосударственных учреждений здравоохранения и предприятий с учетом выявленных экологически неблагоприятных зон с повышенными рисками для здоровья населения этих районов.

Список литературы:

10. Использование информационных технологий для диагностики и улучшения состояния окружающей среды и здоровья человека https://www.bestreferat.ru/referat-121113.html
11. Геоинформационная система https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/22609
12. Проект МЭМОС https://studbooks.net/927014/ekologiya/proekt_memos
13. Возможности применения компьютерных технологий в области охраны окружающей среды https://integral.ru/comtech.html

ОЦЕНКА МЕТАЛЛОУСТОЙЧИВЫХ СВОЙСТВ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

Е.В. Данилова, С.В. Гальченко, к.б.н., доц.
Рязанский государственный университет им. С.А. Есенина
390000, г. Рязань, ул. Свободы 46, тел. +7-910-503-28-34
E-mail: danilova_ev97@mail.ru

Аннотация: Изложены результаты эксперимента по оценке металлоустойчивых свойств астры сортотипа «Принцесса Рита» (Callistephus chinensis) и бархатцы отклоненные сортотипа «Сказоч-

ный ларец» (Tagetes patula). Исследования проведены на стадии прорастания семян. наиболее устойчивым к раствору ацетата свинца оказались Callistephus chinensis.

Abstract: The results of the experiment to assess the metal-resistant properties of asters of the “Princess Rita” type (Callistephus chinensis) and marigolds rejected by the “Fairy-tale casket” type (Tagetes patula) are presented. Research conducted at the stage of germination. Callistephus chinensis proved to be the most resistant to lead acetate solution.

В связи с увеличением антропогенного воздействия, окружающая среда стала загрязняться различными токсичными веществами. Они поступают в почву, водоемы, воздух с выбросами, сбросами и отходами промышленных предприятий и автотранспорта. Главными загрязнителями почв большинства городов России являются тяжелые металлы. Как известно, к тяжелым металлам относят более 40 металлов периодической таблицы Д.И. Менделеева с атомной массой свыше 50 атомных единиц. Это, например, медь, железо, цинк, хром, кобальт, молибден, свинец, ванадий и другие. В отличие от органических веществ тяжелые металлы не разлагаются в природной среде и имеют свойство постепенно накапливаться в живых организмах, попадая в них через дыхательные пути, с питьевой водой, по трофическим цепям. Их аккумуляция вызывает различного рода заболевания, которые могут дать о себе знать даже спустя годы. В основном это заболевания почек, печени, общая токсикация организма, канцерогенез то есть негативное влияние на здоровье людей, а вследствие этого ухудшение уровня жизни населения в конкретном населенном пункте. Среди поллютантов атмосферного воздуха большинства городов России наиболее приоритетны: медь, цинк, свинец и кадмий.

Поиск эффективных и экономичных способов для очищения городских почв от данных загрязнителей является важной теоретической и практической задачей, стоящей перед научным сообществом. Одним из способов оздоровления окружающей среды является фиторемедиация (ог греч. "фитос" – растение, "ремедиум" – восстанавливать). Этот метод заключается в том, что зеленые растения могут извлекать из окружающей среды различные элементы и концентрировать их в своих тканях. Такой метод очистки выполняет два вышеперечисленных требования одновременно. Вопрос об использовании фиторемедиационных технологий именно в городских условиях недостаточно изучен. В основном фиторемедиация используется для оздоровления почв сельскохозяйственных ландшафтов. Высаживание цветущих растений в городе, создание клумб и цветников, к сожалению, рассматривается лишь декоративной позиции, а экологический аспект практически не учитывается.

Растения-аккумуляторы должны быть использваны в фиторемедиационных технологиях для оздоровления городской среды. Способность растений к накоплению в своих органах и тканях тяжелых металлов зависит от их физиологических и биохимических особенностей, которые заложены на генетическом уровне.

В связи с этим нами была сформулирована научная гипотеза: так как в каждом семени ДНК-код определяет все свойства будущего растения, то для того, чтобы узнать, какие растения проявляют мощные аккумуляторные свойства, не обязательно их выращивать в течение всего вегетационного периода, а затем исследовать каждое. На ранней стадии онтогенеза проращивания семян уже можно выяснить степень их металлоустойчивости, которая и отражает ремедиационный потенциал будущего растения.

Для подтверждения данной научной гипотезы нами были проведены экспериментальные исследования, которые помогли выявить декоративные цветущие растения, обладающие наиболее сильными устойчивыми свойствами по отношению к тяжелым металлам. Эти растения будут являться перспективными для высадки в городских условиях и использования в фиторемедиационных технологиях, что значительно улучшит качество загрязненных почв.

Для исследования было произведено проращивание семян декоративных растений в средах с разным уровнем загрязнения солью свинца, как одного из наиболее токсичного загрязнителя окружающей среды. Опыт проводили в лабораторных условиях, в чашках Петри при температуре 22 °С. В опытные варианты был добавлен раствор ацетата свинца (Pb(CH3COO)2) в концентрациях 50 мг, 100 мг и 200 мг соответственно. Прорастание семян определяли на 4, 8 и 10 сутки. Контролем в данном опыте служили семена растений, пророщенные на дистиллированной воде. В качестве объекта исследования были выбраны семена декоративных растений из семейства Астровые (Asteraceae): Астра сортотипа «Принцесса Рита» (Callistephus chinensis) и Бархатцы отклоненные сортотипа «Сказочный ларец» (Tagetes patula). Выбор пал на эти растения не случайно. Они широко распространены в городах – используются для создания клумб и цветников, бордюров, а также для озеленения бульваров и скверов.

Астра сортотипа «Принцесса Рита» (Callistephus chinensis) – растение семейства Астровые (Asteraceae) раскидистой формы высотой 70-80 см с серебристо-розовыми (с кремовыми оттенками)

соцветиями округло-плоской формы, диаметром 8-10 см. Цветет с августа по сентябрь. Астры предпочитают открытое солнечное место, но выносят полутень. В грунт рассаду высаживают во второй половине мая вплоть до начала июня, расстояние между растениями 20-30 см. Также возможен подзимний посев астр в конце октября на глубину 5-8 см.

Бархатцы отклоненные сортотипа «Сказочный ларец» (Tagetes patula) – растение семейства Астровые (Asteraceae) прямостоячие, сильноветвистые от основания, формируют цветущий куст высотой 20-35 см. Листья "ажурные", перисторассеченные. Соцветия махровые, полумахровые и простые, самых разнообразных смешанных окрасок, диаметром до 5 см. Цветение продолжительное, с июня до октября. Бархатцы светолюбивые и теплолюбивы, засухоустойчивы. В грунт высаживают в начале-середине мая.

В нашем опыте были взяты по 15 семян каждого вида и помещены в чашки Петри с разной концентрацией Pb^{2+}. Повторность во всех вариантах трехкратная. Результаты были подведены на основе статистической обработки.

Индекс металлоустойчивости каждого растения (I_t) был рассчитан по формуле:

$$I_t = n_{оп}/n_к*100\ \%, \qquad (1)$$

где $n_{оп}$ – число проросших семян в опытном варианте,

$n_к$ – число проросших семян в контрольном варианте.

Чем выше значения I_t, тем выше генетическая металлоустойчивость растения и больше его ремедиационный потенциал для оздоровления городских почв.

Результаты эксперимента показали следующее.

При изучении устойчивости к раствору ацетата свинца сорта Астра «Принцесса Рита» (Callistephus chinensis) наблюдались изменения: в контрольном варианте на 4 день после закладки опыта проросло 2 семени, на 8 день 3 семени, на 10 день без изменений; в опытном варианте с концентрацией свинца 50 мг на 4 день после закладки опыта проросло 4 семени, на 8 день –10 семян, на 10 день – без изменений. На опытном варианте с концентрацией свинца 100 мг на 4 день после закладки опыта проросло 1 семя, на 8 день –7 семян, на 10 день – без изменений. В опытном варианте с концентрацией свинца 200 мг на 4 день после закладки опыта не проросло ни одного семени, на 8 день – 4 семени, на 10 день – без изменений. При изучении устойчивости к раствору ацетата свинца сорта Бархатцы отклоненные «Сказочный ларец» (Tagetes patula) произошли следующие изменения: в контрольном варианте на 4 день после закладки опыта проросло 2 семени, на 8 день – 6 семян, на 10 день – 8 семян. При концентрации свинца 50 мг на 4 день после закладки опыта проросло 3 семени, на 8 день – 8 семян, на 10 – без изменений. В опытном варианте с концентрацией свинца 100 мг на 4 день после закладки опыта проросло 2 семени, на 8 день – 4 семени, на 10 день – 5 семян. При концентрации свинца 200 мг на 4 день после закладки опыта проросло 2 семени, на 8 день – 8 семян, на 10 день – без изменений.

Результаты расчета индекса металлоустойчивости опытных растений представлены в таблице 1.

Таблица 1

Индекс металлоустойчивости Callistephus chinensis и Tagetes patula

Сорт	$n_{оп}$			$n_к$	I_t, %		
	Pb^{2+}, мг				Pb^{2+}, мг		
	50	100	200		50	100	200
Астра «Принцесса Рита» (Callistephus chinensis)	10	7	4	3	333,3	233,3	133,3
Бархатцы отклоненные «Сказочный ларец» (Tagetes patula)	8	5	8	8	100	62,5	100

Таким образом, наиболее устойчивым к раствору ацетата свинца оказался сорт Астра «Принцесса Рита» (Callistephus chinensis). Об этом говорит индекс металлоустойчивости данного растения, который был более высоким в каждой концентрации: при загрязнении в 50 мг – 333,3 %, в 100 мг – 233,3 %, в 200 мг – 133,3 % соотвественно. Следовательно, сортотип «Принцесса Рита» можно порекомендовать для высадки в клумбы, для бордюров и почв придорожного полотна, для которых характерно загрязнение тяжелыми металлами, особенно свинцом. Помимо оздоровляющей функции, это растение выполняет также и эстетическую функцию и вполне может украсить городской пейзаж.

Список литературы:
1. Брюзгина, А.Л. Фиторемедиация, как способ очистки почв, загрязненных Cu, Ni, Zn // Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки // [электронный ресурс] http://sibac .info/arcive/nature/Natur, 2013.
2. Гальченко, С.В. Фиторемедиация городских почв, загрязненных тяжелыми металлами, декоративными цветочными культурами / С.В. Гальченко, Ю.А. Мажайский, Т.М. Гусева, А.С. Чердакова // Вестник Рязанского государственного университета им. С.А. Есенина. 2015. №4 (49). – С. 144-153.
3. Ляпкало, А.А. Эколого-гигиенические аспекты загрязнения почвы Рязани тяжелыми металлами / А.А. Ляпкало, С.В. Гальченко // Гигиена и санитария. 2005. №1. – С. 8.
4. МУ 2.1.7.730-99. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест. Методические указания.

ДЕЗИНВАЦИЯ СТОЧНЫХ ВОД И ИХ ОСАДКОВ БИОГЕННЫМ ПРЕПАРАТОМ «ПУРОЛАТ-БИНГСТИ»

Д.Е. Бушуев, студент, Д.В. Халтурина, студент, Е.П. Теслева, к. ф. - м. н., доц.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Достоевского, 1 тел. (38451)7–77–42
E-mail: tesleva@mail.ru

Аннотация: Применения биогенного препарата "Пуролат-Бингсти" для дезинвации сточных вод и их осадков на ферросплавном заводе.

Abstract: The application of biogenic drug "Purolat-Bingsti" for disinfestation of sewage water and their precipitation in the Ferroalloy plant.

Ежегодно в Российской Федерации по данным статистики регистрируется 1,5 – 2 миллионов случаев паразитарных заболеваний, однако истинный уровень заболеваемости значительно выше. Экспертные оценки показывают, что число заболевших может доходить до 22 миллион человек, при этом основная возрастная категория больных – дети. Энтеробиоз является доминирующей инвазией в структуре паразитарных заболеваний, на его долю приходится 59%. Аскаридоз – второй по массовости распространения, гельминтоз – более 25% от общего числа больных. За последние пятнадцать лет произошло значительное расширение ареала возбудителя описторхоза, с активным включением человека в качестве источника инвазии.

Широкое распространение паразитарных болезней во многом зависит от неблагоприятного санитарного состояния среды обитания человека, обусловленного загрязнением ее отходами жизнедеятельности людей (сточные воды, их осадки).

Профилактика гельминтозов является важной социальной задачей, как это определено в документах Всемирной организации здравоохранения, Постановлениях Правительства России, в Решениях Коллегии Минздрава России. Изыскание методов, позволяющих повысить подавление жизнеспособности возбудителей гельминтозов в различных объектах окружающей среды (почвы, сточные воды и их осадки), является одной из наиболее актуальных проблем современной экологии [1].

Имеющиеся в настоящее время физические, химические и биологические методы подавления жизнеспособности возбудителей гельминтозов в различных объектах внешней среды имеют низкий процент эффективности. Кроме того, применение отмеченных методов связано с риском возникновения нежелательного вторичного загрязнения объекта дегельминтизации. Часто эти методы связаны с использованием агрессивных веществ и интенсивных физических воздействий – радиация, ультрафиолетовое и электромагнитное излучения, представляющие серьезную опасность как для компонентов биоценоза объекта дезинвазии, так и для здоровья самого человека [2, 3].

На канализационной станции биологической очистки ОСП «Юргинский ферросплавный завод» АО «Кузнецкие ферросплавы» обеззараживание осадков сточных вод ранее осуществлялось методом подсушивания на иловых площадках сроком не менее 3 лет. С января 2015 года вступил в силу новый СанПиН 3.2.3215–14, в котором в пункте 16.7.4 были перечислены способы дезинвазии осадков сточных вод:

- термофильное (при температуре не менее 55 – 60 °С) сбраживание в метантенках. Учитывая значительную устойчивость возбудителей паразитозов к температурам, ниже рекомендованных (что не гарантирует обеззараживания), необходимо обеспечить инструментальный контроль технологических (температурных) параметров процесса;

- пастеризация в специальных инженерных сооружениях при температуре 70°С в течение 20 мин.;
- обработка в биобарабанах;
- сжигание в специальных инженерно-технических сооружениях (многопудовые или барабанные печи, реакторы со взвешенным слоем и другие);
- метод аэробной стабилизации в течение 5 – 6 суток с предварительным прогревом смеси сырого осадка с активным илом при температуре 60 – 65 °С в течение 1,5 часов;
- обработка тиазоном в дозе 2% к общей массе осадка при экспозиции 10 суток. Добавление тиазона 0,25 – 3% к массе осадка и тщательное перемешивание в центрифугах в течение 60 мин. с последующим выдерживанием в буртах под полиэтиленовой пленкой в течение 7 суток обеспечивает его безопасность в отношении возбудителей паразитарных болезней;
- обработка овицидами биологическими ингибиторами-стимуляторами с минимальной дозировкой 1 литр на 60 $м^3$ осадка влажностью более 85%, после чего не требуется дополнительной дезинвазии осадков сточных вод [4].

Для внедрения на хозяйственно-бытовых очистных сооружениях ОСП «ЮФЗ» наиболее доступным из всех перечисленных способов оказалось применение овицидного препарата, производимого из ювенильной формы паслена клубненосного (Solanum tuberosum) – «Пуролат-Бингсти». Препарат разработан в НИИ микробиологии и паразитологии (Ростов-на-Дону), официально запатентован в 1996 году и прошел опытно-промышленную апробацию. Данный биогенный препарат оказывает повреждающее воздействие на оболочки яйца возбудителя гельминтозов, в частности может происходить разрушение триацилглицеролов и фосфолипидов оболочки. Максимальная эффективность дегельминтизации сточных вод по литературным данным составляет 99,9 %, отдельно осадков сточных вод 95 – 98 % [1, 5]. Исследования состава показали, что главное достоинство препарата – алкалоид L-соланин в концентрации 2,8 мг/л. Такое содержание действующего вещества обеспечивает полное обезвреживание объектов окружающей среды от яиц гельминтов в интервале времени 8 – 24 часа. При контакте препарата с обрабатываемым субстратом (неочищенные сточные воды+осадок) процесс дезинвазии становится необратимым. Препарат обладает значительным пролонгирующим эффектом, действие препарата продолжается до снижения влажности обработанного субстрата ниже 70%, что препятствует его вторичному заражению гельминтами. Один литр препарата предназначен для дезинвазии 6000 м3 сточных вод. Для очистных сооружений канализации мощностью менее 500 м3/сутки выпускается 10% раствор препарата, расход которого составляет 1 литр на 600 м3 сточных вод.

Санитарно-гигиенические характеристики препарата «Пуролат-Бингсти» исследованы НИИ ЭЧГОС им. А.Н.Сысина и лабораторией санитарной паразитологии НИИ медицинской паразитологии и тропической медицины им. А.Е. Марциновского. Исследования показали, что препарат, применяемый в рекомендуемых концентрациях:

- имеет высокую овицидную эффективность;
- не оказывает влияния на микрофлору объектов окружающей среды (кишечные палочки, энтерококки и колифаги), соответственно не влияет негативно на процессы биологического разложения органических веществ в почве и воде, т.е. не снижает процессы их самоочищения;
- не обладает фунгицидным, токсическим, фитотоксическим действием; не вызывает изменения органолептических свойств воды водоемов;
- не оказывает угнетающего воздействия на активность микронаселения активного ила и не изменяет его видового состава;
- относится к 4 классу опасности (малоопасные) и отнесен к веществам, не нуждающимся в установлении гигиенических нормативов;
- селективно воздействует на яйца гельминтов и не может быть использован вместо хлорсодержащих реагентов для обеззараживания сточных вод от патогенной микрофлоры (для дезинфекции);
- не требует затрат на установку и устройство дорогостоящего оборудования, обучение персонала, нет необходимости в отдельном помещении для хранения [6];
- является одним из методов, который прописан в СанПиН 3.2.3215–14, а значит применение «Пуролат-Бингсти» позволяет соблюдать все нормативные акты Российской Федерации.

Овицидный препарат «Пуролат-Бингсти» может применяться для дезинвазии сточных вод и их осадков в любой климатической зоне России. Температура окружающей среды не оказывает влияния на эффективность действия препарата.

С 2002 года «Пуролат-Бингсти» успешно применяется для дегельминтизации сточных вод и осадков в городах: Новочеркасск, Сургут, Туапсе, Кемерово, Ставрополь, Липецк, Старый Оскол, Таганрог, Ростов-на-Дону, в Калининградской, Мурманской, Белгородской и Липецкой областях, Пермском крае, Ханты-Мансийском автономном округе [1, 5, 7-10]. С 2016 года рекомендован к применению на Юргинском ферросплавном заводе.

Применение овицидного препарата «Пуролат-Бингсти» позволяет проводить эффективную дезинвацию сточных вод и их осадков с минимальными затратами.

Список литературы:

1. Борзосеков А. Н. Методы дезинвации сточных вод и их осадков в условиях Центрально-Черноземной зоны (на примере Курской обл.): автореф. дис. Курск, 2006.
2. Серегин М. Ю. Обеззараживание сточных вод, их осадков и почвы от возбудителей гельминтозов препаратом на основе паслена клубненосного (Solanum tuberosum): автореф.дис. канд. биол. наук. М., 2010.
3. Серегин М.Ю., Сафиуллин Р.Т. Овоцидные свойства биогенного препарата «Бингсти»//Теория и практика паразитарных болезней животных. 2011. вып. 12. С 471–474.
4. СанПиН 3.2.3215–14 Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации. Постановление от 22 августа 2014 г. № 50.
5. Лесникова Е.В. , Маслова Е.А., Иванова П.В., Бахтина И.А. Влияние препарата «Пуролат-Бингсти» на видовой состав активного ила// Наука и молодежь: материалы 3-й Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Барнаул, апрель 2006 г. / отв. ред. А.В.Балашов. Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2006. С 4–5.
6. Грибова О.А. Научное обоснование технологии производства и применения растительных препаратов для дегельминтизации загрязненных объектов окружающей среды.: автореф. дис. канд. тех. наук. Новочеркасск, 2003.
7. Малышева Н. С. Экологический мониторинг и профилактика паразитарных болезней в Центрально-Черноземной зоне Российской Федерации : автореф. дисс. доктора биол. Наук/ Всеросс. науч.–исслед. ин-т гельминтологии им. К.И. Скрябина Курск, 2006.
8. Полежайева Г.Ц., Барткова А.Д., Борисова О.Н., Гребенькова Ж.К. Заболеваемость гельминтозами населения Приморского края//Тихоокеанский медицинский журнал. 2006. № 3.С. 51–53.
9. Солдатова М. В. Эколого-социальные основы профилактики аскаридоза на юге Европейской части России: автореф. дисс. канд. мед. наук. Москва, 1992.
10. Степанова П.В., Иванов В.М. Комплексная установка для сбраживания, обеззараживания и обезвоживания осадков сточных вод // Ползуновский вестник.2009. №4.С. 248–252.

ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В СИСТЕМЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Т.В. Южакова,студент, Ю.И. Гангало, студент,
Челябинский филиал РАНхИГС
454000, г. Челябинск, ул. Комарова, д. 41. 8 (351) 774-88-52
E-mail: t.ana.t@yandex.ru

Аннотация: В статье рассматривается значение общественного экологического мониторинга в системе общественного экологического контроля как способа реализации конституционного права граждан на благоприятную окружающую среду. Авторами сделаны выводы о необходимости совершенствования законодательства регулирующих данные отношения. Кроме того, анализируется зарубежный опыт в проведении общественного экологического мониторинга как способа участия граждан в общественном экологическом контроле.

Annotation: The article deals with the importance of public environmental monitoring in the system of public environmental control as a way to implement the constitutional right of citizens to a favorable environment. The authors draw conclusions about the need to improve the legislation governing these relations. In addition, the article analyzes the international experience in conducting public ecological monitoring as a method of citizen participation in the public environmental control.

Институт общественного экологического контроля берёт своё начало ещё со времён существования советского государства, поскольку уже на тот момент вопросы улучшения охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов были закреплены в актах органов советской власти: в решениях съездов КПСС (XIV–XVII), в Конституции Советского Союза, Постановлении ВС «О мерах по дальнейшему улучшению охраны природы и рациональному использованию природных ресурсов» от 03.07.1985г., Постановлении ЦК КПСС от 29.12.1972 г. и Постановлении СМ СССР от 01.12.1978 г. [7, с. 144].

В Российской Федерации общественный экологический контроль законодательно регулируется Федеральным законом «Об охране окружающей среды», в 68 статье которого указано, что это – деятельность, осуществляемая общественными объединениями, иными некоммерческими организациями, а также гражданами соответствии с законодательством в целях реализации конституционного права каждого на благоприятную окружающую среду и предотвращения нарушения законодательства в области охраны окружающей среды.

Таким образом, исходя из положений Закона об охране окружающей среды, следует, что общественный экологический контроль может осуществляться гражданами лично, а не через создание специализированных общественных объединений или иных некоммерческих организаций. В научной литературе на протяжении ряда лет исследователями высказывалось мнение о необходимости закрепления в законодательстве эффективного механизма общественного экологического контроля [2, с. 7; 3, с. 4].

Деятельность общественных экологических инспекторов стала регулироваться только с 2017 года подзаконным актом – Приказом Минприроды России от 12.07.2017г. №403 «Об утверждении порядка организации деятельности общественных инспекторов по охране окружающей среды»: порядок организации его деятельности, форма и порядок выдачи удостоверения, порядок взаимодействия его с различными органами власти и общественными советами. Более детально регулируется их деятельность законодательными актами соответствующих субъектов РФ, а, на сегодняшний день, таковые имеются только в Республике Дагестан, Республике Ингушетия, Республике Кабардино-Балкария, Чукотской области.

Закон об охране окружающей среды предусматривает следующие полномочия общественного экологического инспектора:

- возможность фиксирования (в т.ч. фото- и видеосъемкой) различных правонарушений природоохранного законодательства и направления соответствующих материалов с такими данными в органы госнадзора;
- право принятия мер по обеспечению сохранности вещественных доказательств на местах совершения таких правонарушений;
- возможность передачи ФЛ информации о совершении кем-либо правонарушения в области охраны окружающей среды в устной форме;
- право содействовать в реализации госпрограмм по охране объектов животного мира и среды их обитания;
- а также обращаться в различные органы власти, их должностным лицам и организации с запросом о предоставлении своевременной, полной, достоверной, необходимой для осуществления общественного экологического контроля информации о состоянии окружающей среды, принимаемых мерах по ее охране, об обстоятельствах и фактах осуществления хозяйственной и иной деятельности, которые негативно воздействуют на окружающую среду, создают угрозу жизни, здоровью и имуществу граждан;
- право на участие в работе по экологическому просвещению населения [1, с. 68].

Исходя из вышеуказанного, важным признаком общественного экологического контроля следует считать специальные формы его осуществления, такие, как: «участие в оценке воздействия планируемой хозяйственной деятельности на окружающую среду; общественная экологическая экспертиза; общественный экологический мониторинг; истребование информации о состоянии окружающей среды и мерах по ее охране; предъявление исков в суд о возмещении вреда окружающей среде» [10, с. 177].

То есть «общественный экологический контроль неразрывно связан с общественным экологическим мониторингом», который, в свою очередь, представляется как способ реализации права граждан на благоприятную окружающую среду, так как ОЭМ служит информационной базой для ОЭК [4, с. 70].

Закон об охране окружающей среды определяет *государственный* экологический мониторинг как «комплексные наблюдения за состоянием окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, естественных экологических систем, за происходящими в них процессами, явлениями, оценка и прогноз изменений состояния окружающей среды» [1, ст. 1]. Также о *государственном* экологическом мониторинге говорится во множестве законодательных и подзаконных актов:

- - Лесной Кодекс (далее – ЛК РФ) (ст. 53.2) , Приказ Минприроды России «Об утверждении Порядка осуществления мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров» от 23.06.2014 № 276, Приказ Минприроды России «Об утверждении состава и формы предоставления сведений о пожарной опасности в лесах и лесных пожарах» от 22.07.2014 № 331 - мониторинг пожарной опасности в лесах и лесных пожаров;
- ЛК РФ (ст. 60.5) и Приказ Минприроды России «Об утверждении Порядка организации и осуществления государственного лесопатологического мониторинга» от 04.08.2015 № 340 – государственный лесопатологический мониторинг;
- Федеральный закон от 24.04.1995 № 52-ФЗ «О животном мире» (ст.15) и Приказ Минприроды РФ «Об утверждении Порядка ведения государственного учета, государственного кадастра и государственного мониторинга объектов животного мира» от 22.12.2011 № 963 - государственный мониторинг объектов животного мира;
- Федеральный закон от 24.07.2009 № 209-ФЗ «Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (ст. 36) – государственный мониторинг охотничьих ресурсов и среды их обитания;
- Приказ Минприроды России «Об утверждении Порядка ведения Красной книги Российской Федерации» от 23.05.2016 № 306 - государственный мониторинг объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу РФ;
- Федеральный закон от 20.12.2004 № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» (ст. 42)- государственный мониторинг водных биоресурсов и др.

Таким образом, общественный экологический мониторинг на федеральном уровне законодательно не регулируется. Анализируя вышесказанное, можно сформировать определение данному термину: общественный экологический мониторинг – это комплексные наблюдения общественными объединениями, иными некоммерческими организациями, гражданами в соответствии с законодательством за состоянием окружающей среды, а также компонентов природной среды, естественных экологических систем, за происходящими в них процессами, явлениями, оценка и прогноз изменений состояния окружающей среды.

Органы государственного и производственного контроля сегодня используют данные экологического мониторинга, произведённого в отдельных субъектах РФ, где это разрешено региональным законодательством, общественными объединениями или иными некоммерческими организациями в рамках реализации права на участие в общественном экологическом контроле, в своей повседневной профессиональной деятельности. Именно поэтому главной целью общественного экологического мониторинга (далее – ОЭМ) является повышение доступности экологической информации для общественности и эффективности деятельности исполнительных органов государственной власти субъектов РФ. «Повышение доступности достигается как путем нарушения государственной монополии на информацию, так и путем получения дополнительных сведений, которыми не располагают государственные службы, а также с помощью обобщенного анализа всей доступной информации и адаптации ее для различных типов аудитории» [5, с. 141]. Для достижения цели ОЭМ существуют задачи, которые также позволяют достичь целей общественного экологического контроля (далее – ОЭК), и к ним относят:

- создание альтернативного информационного канала, позволяющего повысить оперативность ОЭК и оперативность обнародования данных о ЧП и ЧС;
- наблюдение за объектами, не включенными в государственные программы мониторинга;
- привлечение внимания к местным экологическим проблемам.

«Правильно организованная деятельность общественности в области экологического мониторинга способствует повышению уровня экологического образования всех участников общественного диалога – населения, руководителей и рядовых сотрудников предприятий, представителей государственной власти. Общественные организации могут с успехом использовать должным образом интерпретированную информацию о состоянии окружающей среды для формирования осознанной, экологически грамотной позиции общества в целом» [6, с. 48].

Так, в различных странах данные общественного экологического мониторинга используются не только местными властями, но и различными предприятиями, общественными советами, объединениями, организациями, союзами и т.п. Например, на Белорусской атомной электростанции (как и ГК «Росатом» на всех принадлежащих ей АЭС), в районе строящейся Островецкой АЭС волонтёрами НОО совместно с ГУ «Республиканский центр радиационного контроля и мониторинга окружающей среды» Минприроды Республики Беларусь проводят радиационное обследование объектов окружающей среды (почвы, воздуха, воды).

Следует отметить, что, проведенная 18 октября 2016 г. пресс-конференция «Общественный экологический мониторинг строительства БелАЭС» привлекла внимание к нерешённым на тот момент проблемам, выявленным в процессе общественного экологического мониторинга, ведь принятие активных мер в сфере охраны окружающей среды является одной из главных задач ОЭМ.

Также, в Сан-Франциско существует совместный с местными органами власти, некоммерческими организациями и активными гражданами проект под названием «Картирование городских лесов». Целью данного проекта является нанесение на карту каждого дерева в городе. Одновременно с этим производится подсчет экологических преимуществ, обеспечиваемых деревьями – количество галлонов отфильтрованной ливневой воды, количество охваченных фунтов загрязнителей воздуха, количество КВтЧ сохранённой энергии, и количество (в тоннах) удалённого из атмосферы диоксида углерода. Данная информация способствует должному комплексному управлению древесными ресурсами, отслеживанию уничтожения деревьев, их вредителей, болезней, планированию будущих посадок городским лесникам и градостроителям.

«Климатологи также могут использовать его, чтобы лучше понять эффект влияния городских лесов на климат, а населению оно помогает развивать экологическое сознание и понимание того, какую роль деревья играют в городской экосистеме» [8, с. 77]. «Кроме этого, существует приложение FixltPlanto, которое помогает гражданам и властям объединить свои усилия в борьбе с засухой в регионе. Граждане получили возможность докладывать об утечках воды и нарушениях режима ее использования, с возможностью остаться анонимными» [10].

Подводя итоги, можно сделать вывод о том, что сегодня по-прежнему существует проблема неполноты правового регулирования реализации гражданских природоохранных инициатив, вследствие чего происходит спонтанная их поддержка при реализации гражданами права на участие в общественном экологическом контроле. Безусловно, необходим действенный правовой механизм, позволяющий заинтересованной части общественности реализовать свои интересы в области охраны окружающей среды. Как подчеркивает А.В. Яблоков: общественный экологический контроль «фактически «рухнул» вместе с природоохранной системой. В настоящее время предстоит создавать систему ОЭК и ОЭМ заново» [9, с. 9], для чего необходимо определить формы ОЭК и ОЭМ и создать нормативно-правовую базу для их реализации, но не столько на региональном уровне, сколько на федеральном, что обеспечит всю полноту экологического контроля гражданами и органами исполнительной власти РФ и органами исполнительной власти субъектов РФ. Таким образом, существует необходимость в создании Федерального закона «Об общественном экологическом контроле в РФ», в которое следует включить все возможные формы осуществления гражданами права на участие в общественном экологическом контроле, в т.ч. главу «Общественный экологический мониторинг» и др., поскольку все ранее указанные формы составляют систему общественного контроля.

Также, из приведенных примеров можно сделать вывод о том, что использование в работе современных коммуникативных интернет-технологий, возможностей социальной Всемирной сети Internet оказывается важным фактором активного участия в деятельности общественного экологического мониторинга, т.е., соответственно, и общественного экологического контроля. Однако следует сказать, что без опоры на зарубежный опыт в области реализации права граждан на участие в ОЭК не получится должного регулирования данной сферы на территории России.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ред. от 31.12.2017) // Собрание законодательства РФ, 14.01.2002, №2, ст. 133.
2. Аббасов, П.Р. Актуальные вопросы правового регулирования экологического контроля // Актуальные проблемы гражданского права сборник научных трудов. М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию "Уральская акад. гос. службы", Челябинский ин-т (фил.), Каф. гражданско-правовых дисциплин. Челябинск, 2011. С. 4-9.
3. Аббасов, П.Р. Проблемы правового регулирования экологического контроля // НАУКА ЮУрГУ Материалы 63-й научной конференции. Сер. "Секции экономики, управления и права" Министерство образования и науки Российской Федерации, Южно-Уральский государственный университет. 2011. С. 3-5.
4. Босиков, И.И. Исследование закономерностей функционирования ППС горно-перерабатывающего комплекса с помощью математических моделей / И.И. Босиков // Перспективы науки. – 2012. – № 1 (28). – С. 70–72.

5. Босиков, И.И. Общественный экологический мониторинг. Цели, задачи и объекты наблюдений / И. И. Босиков, Т.Ф. Цгоев // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2015. – № 10-5. – С. 140–144.
6. Босиков, И.И. Исследование функционирования природно-промышленной системы с помощью кри терия эффективности / И.И. Босиков // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2015. – № 3. – С. 48–52.
7. Воронцова, О.В. Становление и развитие общественного экологического контроля в России и Республике Коми / О.В. Воронцова // Управленческие аспекты развития Северных территорий России. – 2015. – № 1. – С. 140–149.
8. Марчук, А.М. Прозрачность и участие : общественный контроль 2.0 в США и Европе / А. М. Марчук [и др.]. – М. : Фонд открытой демократии, 2013. – 184 с. – (Аналитический доклад / Фонд открытой демократии).
9. Пономарев, М.В. Правовые проблемы государственного, муниципального и иных видов экологического контроля» / М.В. Пономарев // Экологическое право, 2008, №4. – URL: http://rushkolnik.ru/docs/151/index-943439.html.
10. Ярмоц, Е.Н., Рудис, А.С. Понятие и признаки общественного экологического контроля / Е.Н. Ярмоц, А.С. Рудис // Журнал «Экономические и юридические науки. Экологическое и земельное право», 2017, №6. – С. 175-179.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПЛОДОНОСНЫХ ДЕРЕВЬЕВ

А.В. Пилипенко, к.т.н
ОГУ имени И.С. Тургенева
302030, г. Орел, Наугорское шоссе 29, каб. 213
E-mail: a@pilipenko.info

Аннотация: В работе авторы представляют анализ требований к оптимальному выращиванию интенсивного фруктового сада, и на его основе описывают разработанную автоматизированную систему контроля деревьев. Авторы представляют функциональную схему автоматизации, описывают алгоритмы работы системы и приводят примеры.

Abstract: In this paper, the authors present an analysis of the requirements for optimal cultivation of an intensive orchard, and on its basis describe the developed automated control system of trees. The authors present the functional scheme of automation, describe the algorithms of the system and give examples.

Интенсивный сад – это посадка из растений, рано вступающих в плодоношение, причем приносящих большое количество плодов высокого качества [1]. По сути, это сады, «отбивающие» капиталовложения садовода в сжатые сроки (как правило, это происходит уже через 4-5 лет). В интенсивных садах могут выращиваться: яблони, грушевые, вишневые, сливовые, абрикосовые, персиковые, черешневые и ореховые деревья. Контроль роста и развития высоких деревьев требуется намного больше времени, нежели на выращивание невысоких растений. Поэтому, закладывая интенсивный сад, технология предполагает посадку низкорослых (карликовых) и колоновидных плодоносников. При обеспечении правильного ухода и применении капельного полива, а также качественных удобрений, деревья должны расти в определенной закономерности, а посадка окупается с третьего года жизни. В связи с этим, крайне важной задачей является разработка дешевых распределенных систем контроля за фруктовым садом, которые позволят не только управлять капельным поливом, но и определять темпы роста деревьев, давая рекомендации по подбору удобрений.

Для посадки интенсивного яблоневого сада подойдет тип суглинистой почвы. Такой тип почвы богат минералами, имеет оптимальную рыхлую структуру и хорошо пропускает влагу и воздух, что способствует благоприятному питанию корней деревьев. Суглинистая почва обладает в среднем следующими характеристиками: плотность – 1,2 г/см^3; наименьшая влагоемкость ~30%. На объем необходимой воды сильно влияет глубина промачиваемого слоя, значения которой выбирают исходя из глубины, на которую уходят корни деревьев. Так как корневая система яблонь интенсивного сада располагается в верхнем слое почвы, то это значение равно 0,2 метра [2].

Объем воды m (м^3/га), необходимой для полива, рассчитывается по формуле 1 и зависит от плотности почвы ρ (г/см^3), глубины промачиваемого слоя h (м), а также наименьшей влагоемкости почвы $\omega_{нв}$ (%) и предполивной влажности почвы $\omega_{пп}$ (%).

$$m=100*\rho*h*(\omega_{нв}-\omega_{пп}) \quad (1)$$

Данную формулу обычно используют для определения поливных норм для растений, однако она определяет необходимый максимум поливной нормы. Для нахождения оптимальной поливной нормы необходимо учесть область распространения влаги и снижения ее потерь на инфильтрацию в грунтовый поток(2).

$$\omega_{вп}=0{,}95\ \omega_{нв}. \quad (2)$$

Данный коэффициент учитывает 5% потерь влаги, которые уходят в грунтовый поток, если определять поливные нормы исходя из верхнего предела влагоемкости почвы.

Подкорректировав формулу 1 с учетом коэффициента верхнего порога увлажнения, который учитывает возможные потери, получим уравнение (3), которое имеет вид:

$$m=100*\rho*V*(\omega_{вп}-\omega_{пп})= 100*\rho*0{,}4п*h^2*(\omega_{нв}-\omega_{пп})= 100*\rho*h*$$
$$*(0{,}95\omega_{нв}-\omega_{пп})=24*(0{,}95\omega_{нв}-\omega_{пп}) \quad (3)$$

Таблица 1

Зависимость норм оросительного полива от величины предполивной влажности

Величина предполивной влажности почвы, %НВ	Нормы оросительного полива, м3/га
0,1	612
0,15	576
0,2	540
0,25	504
0,3	468
0,35	432
0,4	396
0,45	360
0,5	324
0,55	288
0,6	252
0,65	216
0,7	180
0,75	144
0,8	108
0,85	72
0,9	36

Подставив все известные величины и выразив значения предполивной влажности в %НВ, получим следующую зависимость норм оросительного полива от предполивной влажности почвы (таблица 1).

Для определения времени полива можно воспользоваться формулой расхода воды и выразить из нее время (4).

$$E=m/t;\ t=m/E. \quad (4)$$

t – время полива (ч), m – объем воды (л), E – расход воды (л/ч).

Для капельного полива интенсивного сада яблонь используются капельницы с расстоянием 0,5м между ними и расходом воды 1,2 л/час. Так как нормы капельного полива рассчитаны в $м^3$/га, то необходимо перевести их в величину, подходящую для формулы 6, а именно в л/$м^2$. Таким образом, мы получаем коэффициент перевода k, равный 0,1 (1$м^3$/га=0,1л/$м^2$). Подставив формулу 2 в уравнение 3, получим уравнение зависимости времени полива от предполивной влажности (5).

$$t=24*(0{,}95\omega_{нв}-\omega_{пп})*k/E=2*(28.5-\ \omega_{пп})(5).$$

Таким образом можно определить количество воды, которое необходимо для полива сада, а также время, необходимое для этого.

На рисунке 1 изображена функциональная схема автоматизации, отображающая порядок подключения элементов и направление потока данных. Система состоит реле songle srd (позиция 1-1), управляющий клапаном полива, датчик влажности почвы YL-69 (позиция 2-1), датчик влажности и температуры воздуха DHT11 (позиции 3-1 и 4-1 соответственно) и датчик освещенности MLG5516 (позиция 5-1). Данные с этих датчиков приходят на плату контроллера 1, который регистрирует показания с них и подает сигнал на реле.

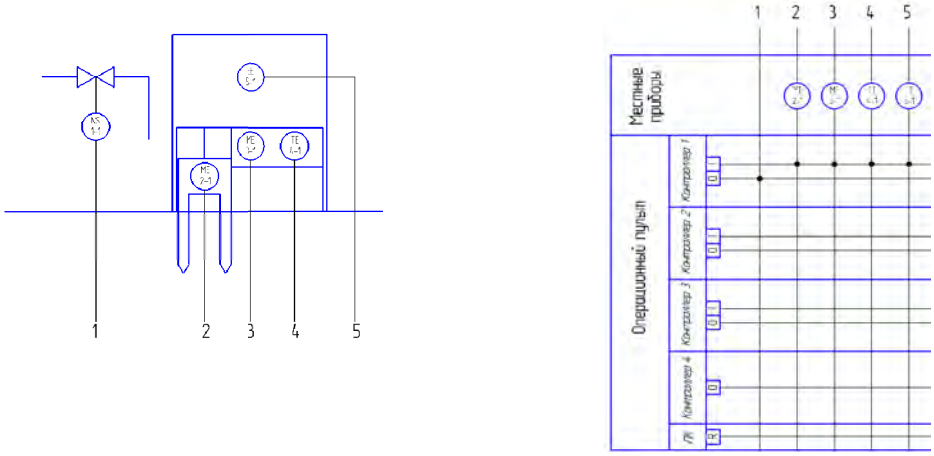


Рис. 1. Функциональная схема автоматизации

Работа системы начинается с инициализации Web-сервера, необходимого для создания web-страницы, отображающей состояние лицевой панели виртуального прибора. Реализуется это при помощи встроенного в LabVIEW инструмента «Web publishing tool» [3,4,5]. Основная часть программы – это алгоритм получения, отображения и записи данных. Этот процесс начинается с цикла «Do while», реализованного в программе циклической структурой «While loop». Внутри цикла располагаются подпрограммы, позволяющие принимать реальные значения с датчиков и математические блоки, позволяющие обрабатывать полученные данные. После пяти итераций цикл завершается и данные, записанные в массив функцией автоинкрементации, переходят на блоки получения атрибутов. Проходя через подпрограмму «Set attributes», данные получают собственные атрибуты, такие как имя и время. После этого данные записываются в новый файл. Параллельно с этим процессом происходит трансляция данных с лицевой панели на web-страницу при помощи вышеупомянутого инструмента «Web publishing tool», пример выводимых графиков представлен на рисунке 2.

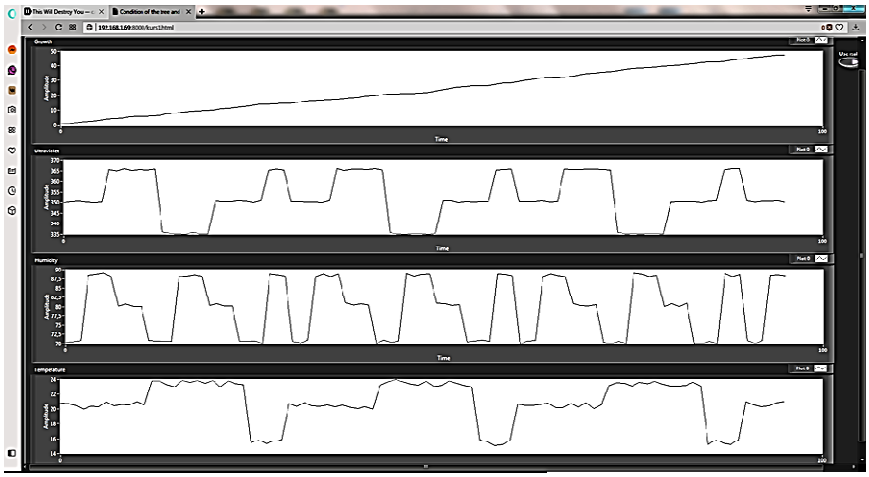


Рис. 2. Пример работы программы

Данная система была протестирована в условиях близких к реальным, были получены результаты в виде данных, собранных измерительным комплексом системы сбора климатических данных, а так же смоделированы нормы среднесуточного орошения и времени полива в зависимости от предполивной влажности. Точность измерительного комплекса системы сбора климатических данных составляет 94 – 96%. Также предполагается экономия объема воды, затраченной на среднесуточное орошение ~ на 15%.

На основе данной работы можно выявить предпосылки для следующих улучшений:

1. Увеличить количество локальных подсистем сбора климатических данных и полива для создания распределенной системы.
2. Заменить контроллеры на более дешевые микроконтроллеры семейства AVR или ARM.

3. Использовать беспроводные технологии передачи данных.

Список литературы:

1. Сергеев Ю. И. Интенсивный сад яблони и качество подвоев //Садоводство и виноградарство 21 века. – 1999. – С. 227-228.
2. ГОСТ Р 7.0.11-2011. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. [Текст]/ Введ. с 2011-02-13. - Москва: Изд-во стандартов, 2011 г.
3. Суранов А.Я. LabVIEW 7: справочник по функциям. - Москва.: ДМК Пресс, 2005. - С. 384-501.
4. Тревис Дж. LabVIEW для всех/ Джефри Тревис: Пер. с англ. Клушин Н.А. – М.: ДМК Пресс; ПриборКомплект, 2005. - С. 57-132.
5. Бутырин П.А. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7 – М.: ДМК Пресс, 2005. - С. 22-49.

СОРБЦИЯ ЭМУЛЬГИРОВАННЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ ОПОКОЙ

О.С. Власова студент, Д.В. Калашникова студент, Н.А. Селезнева аспирант
Волгоградский государственный технический университет
E-mail: vlasova199731@mail.ru

Аннотация: В работе исследованы физико-химические и сорбционные свойства опок. Выявлено, что опоки имеют достаточно высокую удельную поверхность мезопор, что обусловливает ее сорбционную активность в отношении нефти и нефтепродуктов. На основании полученных данных рассчитано значение предельной адсорбции нефтепродуктов из эмульсий эмульсола СОЖ Универсал-1 марки ПС для природной опоки, значение которой составило 370 мг/г.

Abstract: The physicochemical and sorption properties of the flasks were investigated. It was revealed that flasks have a rather high specific surface area of mesopores, which determines its sorption activity with respect to petrolium and petrolium products. On the basis of the data obtained, the value of the limiting adsorption of petroleum products from emulsions of emulsol coolant Universal-1 of grade PS for natural flask was calculated, the value of which was 370 mg / g.

В настоящее время во всем мире остро стоит проблема загрязнения окружающей среды нефтью и нефтепродуктами, значительная часть которых поступает в составе сточных вод. Особенно опасными являются сточные воды, содержащие нефтепродукты в устойчивом эмульгированном состоянии, которые легко мигрируют и вовлекаются в цепь разнообразных превращений, обусловливающих нарушение равновесия биогеоценозов.

Одним из источников образования таких вод являются автомойки. Нефтепродукты и масла попадают в сточные воды в результате смыва с загрязнённых деталей и поверхностей автомобилей. Образование эмульсии при этом обусловлено использованием воды под высоким давлением. Кроме того, применение моющих средств на основе поверхностно-активных веществ приводит к понижению поверхностного натяжения на границе водный раствор ПАВ - углеводородная жидкость, что создает условия возникновения устойчивой, не разрушающейся в течение длительного времени эмульсии.

На практике для очистки данных сточных вод применяют механические, физико-химические и биологические методы [1]. Сорбция, один из физико-химических методов очистки сточных вод, который нашел широкое практическое применение [2-5]. Это обусловлено её эффективностью, позволяющей достичь остаточного содержания нефтепродуктов до санитарно-гигиенических показателей; экологической безопасностью, исключающей образование вторичных загрязнений; легкостью управления процессом. Также сорбционный метод очистки сточных вод используют для глубокой очистки воды от тонкоэмульгированных и растворенных нефтепродуктов.

Однако, несмотря на достоинства данного метода, его применение ограничено высокой стоимостью эффективных углеродных сорбентов.

Анализ литературных данных показал, что дорогие промышленные сорбенты могут быть заменены на материалы, полученные из природного сырья [6-9]. Наиболее перспективными с этой точки зрения являются природные минералы: алюмосиликаты, глины, опоки, шунгит, перлит и др., которые имеют пористую структуру. Применение природных сорбентов для очистки сточных вод от эмульгированных нефтепродуктов, обычно, экономически целесообразно.

Задачей данного исследования стало изучение свойств опоки (Астраханская область).

Для всех образцов исследованы следующие характеристики: влажность, суммарный объем пор по воде, удельная поверхность по метиленовому синему. Влажность определяли в соответствии с ГОСТ 12597-67 [10], суммарный объем пор по воде - в соответствии с ГОСТ 17219-71 [11], удельную поверхность сорбционных материалов по метиленовому синему (МС) – в соответствии с ГОСТ 13144-79 [12]. В качестве образца сравнения использовали уголь активированный БАУ.Результаты исследования представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Сорбционные характеристики материалов

Сорбент	Влажность, %	Суммарный объем пор по воде, $см^3/г$	Удельная поверхность по МС, $м^2/г$
Опока	4,51±0,3	0,26±0,4	122±10
Уголь активированный БАУ	3,44±0,2	1,6±0,3	188±10

Сорбционную способность по отношению к эмульгированным нефтепродуктам изучали в статических условиях на модельных эмульсиях различной концентрации, приготовленных из эмульсола СОЖ Универсал-1 марки ПС, представляющего собой сбалансированную смесь нефтяного масла, эмульгаторов, ингибиторов коррозии металлов, смазочных, биоцидных и других присадок. Сорбционный материал добавляли к модельной эмульсии при соотношении сорбент-эмульсия, равном 1:50, далее смесь перемешивали до наступления равновесия. После этого адсорбент отделяли и определяли остаточную концентрацию эмульсола в модельной системе по тарировочному графику. Тарировочный график строили по результатам определения оптической плотности эмульсий с различной концентрацией эмульсола при длине волны 670 нм. Результаты исследования сорбционной способности исследуемых материалов представлены на рисунках 1, 2.

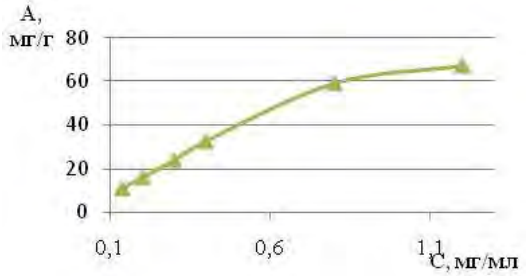


Рис. 1. Изотермы адсорбции нефтепродуктов СОЖ Универсал-1 марки ПС опоками.

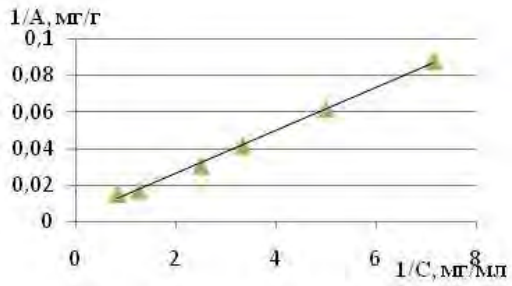


Рис. 2. Изотермы адсорбции нефтепродуктов СОЖ Универсал-1 марки ПС опоками в координатах линейной формы уравнения Лэнгмюра

Анализ результатов исследования физико-химических свойств опоки (Таблица 1) показал, что значения ее удельной поверхности по МС несколько ниже значений, определенных для угля активированного. Однако полученные данные свидетельствуют о том, что на опоках возможна сорбция среднемолекулярных органических веществ с размером молекул от 5 до 50 нм, в том числе нефти и нефтепродуктов. Значения суммарного объема пор по воде у опок значительно ниже, чем у угля активированного. Это обусловлено меньшим количеством микропор в их структуре. Влажность и опок, и угля активированного имеет близкие значения.

Изучение процессов сорбции эмульгированных нефтепродуктов из модельных систем (Рисунок 1) выявило, что изотермы описываются уравнением Ленгмюра. Для определения численного значения предельной адсорбции, соответствующей полному заполнению поверхности мономолекулярным слоем адсорбента, уравнение Ленгмюра было линеаризовано (Рисунок 2). На основании полученных данных рассчитано значение предельной адсорбции нефтепродуктов из эмульсий эмульсола СОЖ Универсал-1 марки ПС для природной опоки, значение которой составило 370 мг/г.

Таким образом, проведенные исследования выявили, что опока имеет достаточно высокую удельную поверхность мезопор, что обусловливает ее сорбционную активность в отношении нефти и нефтепродуктов. Полученные результаты свидетельствуют о возможности и перспективности использования опок в качестве сырья для разработки сорбентов.

Список литературы:
1. Очистка сточных вод автомоек [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://global-aqua.ru/ochistka-stochnykh-vod/ochistka-stochnykh-vod-avtomoek.html (Дата обращения 26.10.2018).
2. Valderrama C., Gamisans X., Heras F.X., Cortina J.L., Farran A. Kinetics of polycyclic aromatic hydrocarbon removal using hyper-crosslinked polymeric sorbents Macronet Hypersol MN200 // Reactive and Functional Polymers. - 2007. - Vol.67 (12). - P.1515-1529.
3. Adebajo M.O., Frost R.L., Kloprogge J.T., Carmody O. Porous Materials for Oil Spill Cleanup: A Review of Synthesis and Absorbing Properties // Jornal Porous Materials. - 2003. - Vol.10. - P. 159-170.
4. Очистка сточных вод от нефтепродуктов / А.Н. Блохин, И.А. Башаева // Открытая научная конференция МГТУ «Станкин» и «Учебнонаучного центра математического моделирования МГТУ «Станкин» и ИММ РАН»: Тезисы докладов (27–29 апреля 1999, Москва). – М.: Изд-во МГТУ «Станкин», 1999. – С. 98.
5. Домрачева В.А. Исследование сорбции растворенных и эмульгированных нефтепродуктов в статических условиях / В.А. Домрачева, В.В. Трусова // Вестник Иркутского Государственного Технического Университета. – 2011. – №12. – С 191–194.
6. Хараев Г.И. Очистка сточных вод от нефтепродуктов природными цеолитсодержащими туфами / Г.И. Хараев, Г.И. Хантургаева, С.Л. Захаров, В.Г. Ширеторова // Безопасность жизнедеятельности. – 2007. – № 2. – С. 29–32.
7. Обуздина М.В. Природные и модифицированные цеолиты как адсорбенты нефтепродуктов из промышленных сточных вод / М.В. Обуздина // Вестник Иркутского Государственного Технического Университета. – 2010. – № 4(44). – С. 104–110.
8. Экологические аспекты применения сорбционных процессов с использованием природных глин / О.В. Архипова, С.Л. Ларионов, С.А. Обухова // Химия нефти и газа: материалы 4 международной конференции. Т.2. –Томск, 2000. – С. 411–413.
9. Очистка сточных вод с использованием природных материалов и отходов производства / Е.И. Вялкова, А.А. Большаков // Актуальные проблемы современного строительства: Сборник научных трудов 32 Всероссийской научно-технической конференции. Ч.1. Строительные материалы и изделия (25–27 марта 2003, Пенза). – Пенза, 2003. – С. 194–198.
10. ГОСТ 12597-67 1989 Сорбенты. Метод определения массовой доли воды в активных углях и катализаторах на их основе (Москва: Издательство стандартов) 7с.
11. ГОСТ 17219-71 1987 Угли активные. Метод определения суммарного объема пор по воде (Москва: Издательство стандартов) 5с.
12. ГОСТ 13144-79 1999 Графит. Методы определения удельной поверхности (Москва: ИПК Издательство стандартов) 7.с.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

Коржова А. Ю. , Перминов В.А. д.ф.м.н., проф.
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050 г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56
E-mail: koralsasha96@gmail.com

Аннотация: Статья посвящена проведению математического моделирования воздействия лесных пожаров на населенные пункты для определения безопасных расстояний от лесного массива до зданий. Подход к моделированию основан на использовании стандартных нестационарных двумерных уравнений сохранения, которые решаются численно при входных условиях, характерных для крупных лесных пожаров.

Abstract: The article is devoted to the mathematical modeling of the impact of forest fires on human settlements to determine the safe distance from the forest to the buildings. The modeling approach is based on the use of standard non-stationary two-dimensional conservation equations, which are solved numerically under the input conditions typical for large forest fires.

Лесные пожары – это стихийные бедствия, которые, как правило, охватывают огромные территории в несколько сотен, тысяч и даже миллионов гектаров. Истинные размеры реальной пожарной опасности очень велики, мало кто знает, как часто возникают пожары, каковы их социальные,

экономические и экологические последствия. Ежегодно погибает большое количество людей, выгорает лесов, уничтожается жилищ, зданий [1].

Верховые пожары являются наиболее угрожающим видом лесных пожаров. На долю верховых пожаров приходится большая часть выгоревшей площади. Для тушения верховых лесных пожаров требуется большое количество материальных ресурсов, а в некоторых случаях тушение невозможно и часто не эффективно. В связи с этим актуальным является изучение данного вида пожаров и его воздействие на окружающие объекты, в частности здания, расположенные вблизи лесных массивов [2].

Математическая модель представляет систему, которая позволяет получать информацию о другой системе. Классификация моделей подразделяется на линейные и нелинейные, статистические и динамические, сосредоточенные и распределенные, дискретные и непрерывные. Численные методы определяют различные параметры пожара, включая скорость, температуру, тепловые потоки, плотность, концентрацию компонентов. Зная свойства горючих материалов, какой сезон и район можно смоделировать развитие лесного пожара. Математическое моделирование производиться на персональных компьютерах с помощью различного программного обеспечения.

Формируется фронт горения, который перемещается по пологу леса под действием ветра. На рис.1 представлена схема данного процесса:

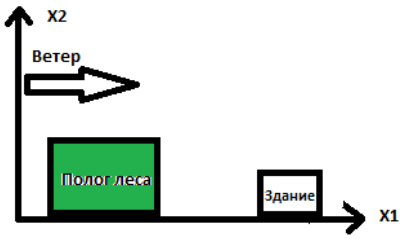


Рис. 1. Схема распространения лесного пожара

Считается, что: 1) течение является развитым турбулентным, при этом пренебрегаем молекулярным переносом, так как он не значителен по сравнению с турбулентным, 2) значение плотности газовой фазы не зависит от давления, в связи с тем, что скорость течения мала относительно скорости звука, 3) имеет место локально-термодинамическое равновесие, 4) на заданной высоте над пологом леса задается скорость ветра, 5) учитывается многофазность среды, состоящей из частиц конденсированной и газовой фазы (кислород, газообразные горючие продукты пиролиза и инертные компоненты (азот, пары воды, газообразные продукты горения и др.) [3].

Проведение экспериментальных исследований для изучения лесных пожаров являются опасными и дорогостоящими. Поэтому интерес представляют теоретические методы исследования. Метод математического моделирования дает возможность описывать наиболее важные характеристики лесного массива, приземного слоя атмосферы и условия распространения лесных пожаров. Таким образом, с помощью математических моделей можно исследовать процесс возникновения и распространения лесных пожаров и их воздействие на населенные пункты [3,4].

Для решения поставленной задачи используем метод контрольного объема. Расчетную область разбиваем на определенное количество непересекающихся контрольных объемов так, чтобы каждая точка узла содержалась только в одном объеме. Вторым этапом является интегрирование дифференциального уравнения по каждому контрольному объему. Полученный в результате интегрирования дискретный аналог выражает закон сохранения для параметра состояния Ф в каждом конечном контрольном объеме [5].

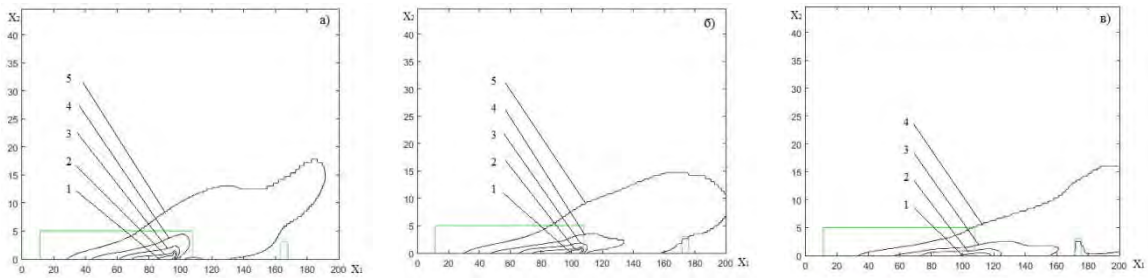


Рис. 2. Распределения изолиний воздействия очага пожара на деревянную постройку на расстоянии 63 м: а) при скорости ветра 10 м/с б) при скорости ветра 12 м/с в) при скорости ветра 15 м/с

В данной работе в результате математического моделирования были получены расстояния, на котором следует располагать деревянные постройки в зависимости от скорости ветра, чтобы не произошло возгорание. В результате численного интегрирования получены поля температур для разных скоростей и при различных расстояниях постройки от лесного массива. Для визуализации полученных результатов и построения графиков используем программу MATLAB. На рис. 3 приведены распределения изолиний воздействия очага пожара на деревянную постройку. Числами 1 – 4; 2 – 3; 3 – 2; 4 – 1,5; 5 – 1,2 обозначены значения изотерм безразмерной температуры, которая определяется следующим образом: $T = T/T_e, T_e = 300K$.

На рис. 3 показано возможное зажигание здания в зависимости от скорости ветра. При увеличении скорости ветра увеличиваются размеры зоны зажигания.

С помощью представленной модели определены безопасные расстояния от правого края лесного массива до деревянной постройки при различных скоростях ветра. Результаты расчётов могут быть использованы для оценки теплового воздействия на здания, находящиеся в лесном массиве при лесных пожарах.

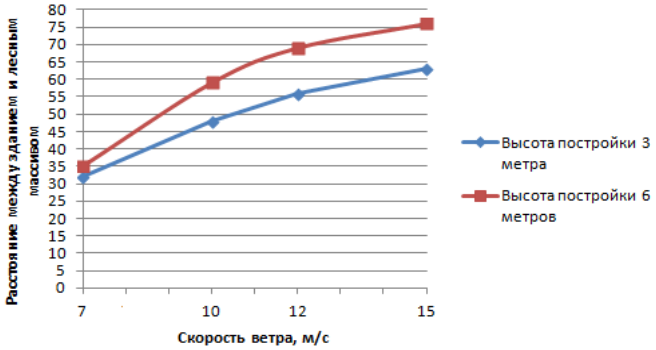


Рис. 3. Зависимость расстояний, при которых произойдет возгорание, при различных скоростях ветра при высоте строения в 3 и 6 метров

Список литературы:

1. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Лесные пожары в Российской Федерации (состояние и последствия) / Технологии гражданской безопасности. – 2006. – №630(9). – С. 12-21.
2. Гришин А.М., Зятнин В.И., Перминов В.А. Экспериментальное исследование перехода низового лесного пожара в верховой // ВИНИТИ – 1991. – № 982-91 – С.22.
3. Перминов В. А. Математическое моделирование возникновения верховых и массовых лесных пожаров / Вестник Томского Государственного Университета – 2010. – 283 с.
4. Фрянова К.О., Перминов В.А. Воздействие лесных пожаров на здания и сооружения / Инженерно-технических журнал №7 – 2017. – С.15–22.
5. Патанкар С.В. Численные метода решения задач теплообмена и динамики жидкости // Энергоатомиздат, – 1984. – С.46– 89.

БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ СУШКОЙ ДРЕВЕСИНЫ

С.Н. Костарев[1], д.т.н., проф., Т.Г. Середа[2,3], д.т.н., проф.
[1]Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации
614030, г. Пермь, Гремячий лог, 1, тел. +7 (342) 2703939,
[2]Пермский государственный аграрно-технологический университет
имени академика Д.Н. Прянишникова
614099, г. Пермь, Петропавловская, 23, тел. +7 (342) 212-53-94
[3]Российская академия народного хозяйства и государственной службы при президенте
Российской Федерации. Пермский филиал
614099, г. Пермь, бул. Гагарина, 10,
E-mail: iums@dom.raid.ru

Аннотация: Рассмотрены параметры безопасной сушки древесины, позволяющей на разных стадиях менять параметры воздуха, осуществляющего сушку: влажность воздуха, температура, ско-

рость и направление движения воздуха. Основными недостатками, несмотря на наибольшую распространенность данного типа сушильного оборудования является высокая температура и влажность, отрицательно воздействующие на условия труда обслуживающего персонала, что актуализирует автоматизацию данного процесса. Проведен синтез конечного автомата управления сушкой древесины, реализованный на programmable logic device Omron.

Abstract: The parameters of safe drying of wood are considered, which allows changing the parameters of the air performing the drying at different stages: air humidity, temperature, speed and direction of air movement. The main disadvantages, despite the highest prevalence of this type of drying equipment, are high temperature and humidity, which negatively affect the working conditions of the staff, which actualizes the automation of this process. The synthesis of the state machine for the control of wood drying, implemented on the programmable logic device Omron, has been carried out.

Введение.

Сушка древесины – сложный физико-химический процесс, в котором протекают взаимно связанные физические, механические, химические и биологические процессы. Известны опасные факторы возгорания древесной пыли в результате сушки. Так в производственном цехе лесопильного завода Entacher в г. Гросарль (Австрия), производившего клееный брус из древесины ели мощностью производства 8000 м^3 продукции в год, произошел пожар. В результате пожара производственное помещение лесопильного завода было полностью разрушено. Возгорание произошло в результате взрыва древесной пыли в аспирационной установке [1].

Первоначально влажность свежесрубленных деревьев составляет 50–60%, при естественной сушке в течение 1,5 – 2 лет влажность древесины может достигать 20–30% и находится в состоянии условно равновесной влажности (так называемая воздушно-сухая древесина). Для снижения влажности древесины до состояния комнатно-сухой (8 – 15%) ее нужно сушить принудительно в специальных сушильных камерах или поместить ее в условия искусственного микроклимата с заданными параметрами (температура, скорость движения и влажность воздуха). Важной характеристикой является равновесная влажность (Emc), которая устанавливается в процессе влагообмена между древесиной и окружающим воздухом. Моделям материального и энергетического баланса сушки древесины посвящено множество работ [2,3]. Создание системы управления, предназначенной для управления процессом сушки древесины с несколькими регулируемыми величинами, является актуальной задачей. Несовершенство систем управления сушильными камерами оказывает существенное влияние на качество продукции: при конвективной сушке излишне жесткий режим может приводить к снижению качества материала, а слишком мягкий – к возрастанию затрат времени и энергии. Трехступенчатое регулирование параметров режима приводит к возникновению значительных внутренних напряжений при резких изменениях параметров агента сушки, особенно опасных в момент перехода со второй на третью ступень процесса. Современные системы автоматического регулирования и управления на базе применяемых в ряде отраслей промышленности микропроцессорных комплектов, создают принципиальную возможность регулировать любые параметры при высокой точности контроля исполнения заданного режима. Однако их реализация требует достоверного математического описания объекта регулирования – процесса конвективной сушки древесины, а совершенствование систем управления сушильными камерами может быть обеспечено применением численных методов расчёта процессов влагопереноса [3].

Методы исследования.

При обосновании методов и алгоритмов управления процессом сушки использовались методы системного анализа, общая теория систем, теория автоматического управления, методы математического и имитационного моделирования.

Результаты исследования и их обсуждение.

При мониторинге параметров сушки древесины важной характеристикой является равновесная влажность (Emc) древесины, которая устанавливается в процессе влагообмена между древесиной и окружающим воздухом. Влажность воздуха будет влиять либо на увлажнение древесины (при превышении влажности воздуха относительно влажности древесины), либо к ее высыханию. При стабилизации влажности и температуры окружающего воздуха будет стабилизироваться влажность древесины, которая будет соответствовать влажность окружающего воздуха. При прекращении влагообмена влажность древесины достигнет состояния равновесной, такую влажность достигают, как правило, в условиях искусственного микроклимата.

Рассмотрим параметры процесса сушки древесины как систему, осуществляющую отображение семейства множеств $X_2(t)$ на множество элементов X_1, т.е.

$$X_1 R X_2(t)\cdot$$

Разобьем подмножество всех элементов $X_2(t)$ с индексом, большим и меньшим или равным j:

$$X_2^{jr}(t)=\left[x_2(t_1), x_2(t_2),\ldots, x_2(t_j)\right],\quad X_2^{j}(t)=\left[x_2(t_{j+1}),\ldots, x_2(t_p)\right],\ \text{Тогда}\ \ X_1 R\left[x_2^{j}(t), x_2^{jr}(t)\right].$$

Разложим R на бинарные отношения R^1 и R^0: $X_1 R^0\left[X_2^{j}(t), C^j\right],\ C^j R^1 X_2^{jr}(t).$

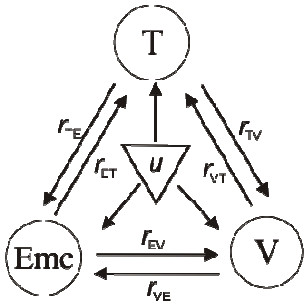
Множество X1 зависит от промежуточного терма C и не зависит от элементов X2(t), у которых индекс меньше или равен j. Элементы C описывают состояние системы сушки древесины. В зависимости от собственных факторов (возраст дерева, порода древесины и других) состояние объекта характеризуется установившимся R1или неустановившимся R0 режимом, в зависимости от которого изменяются требования к управлению объектом. В качестве доступных управляемых параметров мониторинга процесса сушки древесины предложено использовать: продувку воздухом, увлажнение и нагревание. Соотношение управляющих воздействий и параметров мониторинга показано в таблице 1.

Таблица 1

Управляющие воздействия и мониторинг параметров сушки

Управляющие воздействия	Обозначение	Наблюдаемый параметр	Обозначение
Продувка	y_F	Скорость движения воздуха (м/с)	V
Увлажнение	y_S	Равновесная влажность (%)	E (Emc)
Нагревание	y_H	Temperature (^{0}C)	T

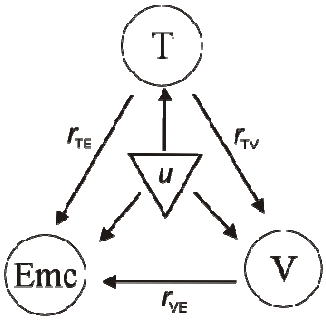
Кинетическая кривая сушки древесины делится на три периода: разогрев материала, период постоянной скорости сушки и период равномерно падающей скорости сушки. Взаимосвязи между параметрами мониторинга определим бинарными отношениями R, под которыми можно понимать отношения функциональные, предпочтения, следования и другие, отражающие существо взаимосвязи (рис. 1).



$$R=\begin{bmatrix} r_{TT} & r_{TV} & r_{TE} \\ r_{VT} & r_{VV} & r_{VE} \\ r_{ET} & r_{EV} & r_{EE} \end{bmatrix}$$

Рис. 1. Схема эксперимента по исследованию взаимного влияния температуры, скорости потока и равновесной влажности

При синтезе многомерных систем регулирования значительные затруднения связаны с наличием статических и динамических перекрестных связей между различными входами и выходами системы. Исследования взаимного влияния продувки горячим воздухом, увлажнения и влажности древесины (рис. 2) показал, что температура среды является наиболее доминирующим фактором, влияющим на равновесную влажность (рис. 2).



$$R = \begin{bmatrix} r_{TT} & r_{TV} & r_{TE} \\ 0 & r_{VV} & r_{VE} \\ 0 & 0 & r_{EE} \end{bmatrix}$$

Рис. 2. Упрощенная схема управления сушкой древесины, без учета малозначимых связей

С точки зрения оперативного управления по отклонению можно предложить построение комбинационного автомата управления процессом сушки на бинарной логике.

Для разработки комбинационной схемы оперативного управления была построена таблица истинности, учитывающая влияние доминирующих параметров, отклонение заданных величин от нормы и управляющие воздействия (таблица 2).

Таблица 2

Таблица истинности

Мониторинг параметров			Управление оборудованием			Аварийный сигнал
Влажность	Температура	Обдув	Вентилятор	Нагреватель	Увлажнитель	
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0
0	1	0	1	1	0	0
0	1	1	1	1	0	0
1	0	0	1	0	1	0
1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	0	0	0	1

Для получения логических уравнений работы оборудования получили минимальную дизъюнктивную форму с использованием карт Карно (таблицы 3–6).

Таблица 3

Карта Карно (Вентилятор)

TV / Emc	00	01	11	10
0	0	1	1	1
1	1	1	0	1

$$y_H = \overline{E}T \vee T\overline{V} \vee E\overline{T} \vee \overline{E}V \vee T\overline{V} \vee \overline{E}\,\overline{V}$$

Таблица 4

Карта Карно (Нагреватель)

TV / Emc	00	01	11	10
0	0	0	1	1
1	0	0	0	1

$$y_H = \overline{E}T \vee T\overline{V}$$

Таблица 5

Карта Карно (Увлажнитель)

TV / Emc	00	01	11	10
0	0	0	0	0
1	1	1	0	1

$$y_S = \overline{E}T \vee E\overline{V}$$

Таблица 6

Карта Карно (Аварийный сигнал)

TV / Emc	00	01	11	10
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1

$$y_{ES} = ETV$$

На основании полученных логических уравнений разработана релейно-контактная схема с использованием программно-аппаратного комплекса Omron [2] (рисунок 3).

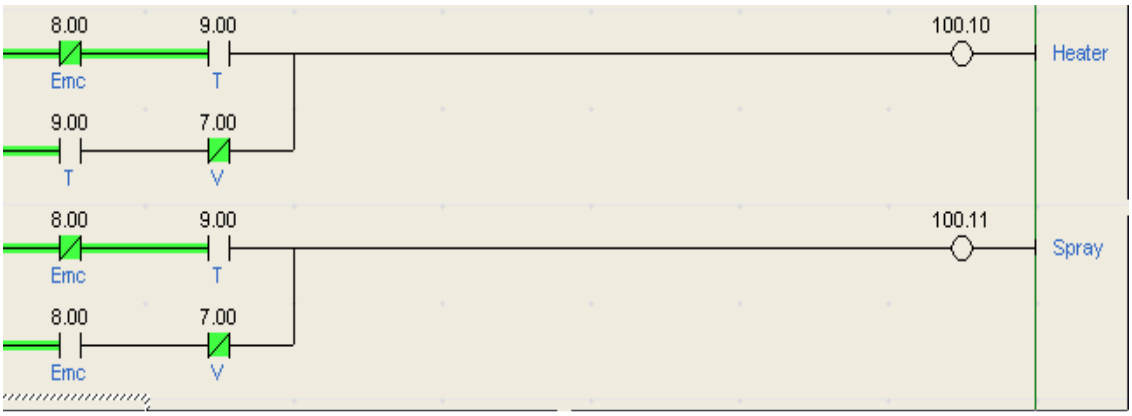


Рис. 3. Фрагмент релейно-контактной схемы

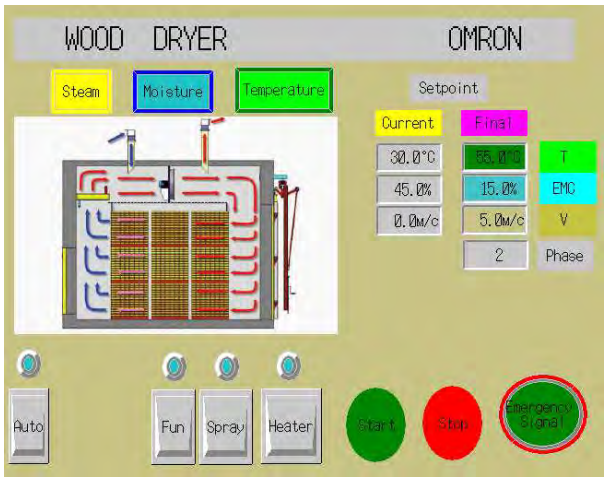


Рис. 4. Операторная панель процесса сушки

Разработанная с помощью программы CX-Designer операторная панель процесса сушки показана на рис. 4. Система может работать в автоматическом или ручном режимах.

Заключение.

В работе решена актуальная задача, заключающая в разработке автоматизированной системы управления сушкой древесины, и получены следующие основные результаты:

- выявлены взаимосвязи факторов, влияющих на состояние сушки древесины, что позволило разработать матрицу состояний, учитывающую перекрестные связи контуров управления и повысить безопасность технологического процесса;
- проведен синтез конечного автомата, реализованный на программно-аппаратном комплексе Omron.

Список литературы:

1. URL: http://www.woodbusiness.ru/newsdetail.php?uid=11805 [Электронный источник].
2. Perre P., Turner I. A Heterogeneous wood drying Computational Model that accounts for Material Property Variation across Growth Rings // *Chem. Eng. J.* 2002. № 86. С. 117–131.
3. Баланцева Н.Б. Совершенствование технологии конвективной сушки пиломатериалов на основе моделирования динамики процесса / автореферат диссертации кандидата технических наук: 05.21.05.-Древесиноведение, технология и оборудование деревообработки. Архангельск, 2010.
4. Поздин Б.И., Середа Т.Г., Костарев С.Н. Экологически безопасные технологии переработки отходов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств в строительные материалы / Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Экология и безопасность техносфере: современные проблемы и пути решения». Юргинский технологический институт. 2017. С. 99-102.
5. Sereda T.G., Kostarev S.N. Modeling of industrial stream and resources of machine-building enterpriser complex of wood preparation / IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 11. Сер. "International Conference on Mechanical Engineering, Automation and Control Systems 2017 - Simulation and Automation of Production Engeenering" 2018. С. 022094.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСПЕРСНОГО СОСТАВА ХИМИЧЕСКОЙ ПЫЛИ

А.А. Копейкина, магистр, Н.В. Грачева к.т.н., доцент
Волгоградский государственный технический университет
400005, г. Волгоград, пр. им. Ленина, 28, тел. (8442)23-00-76
E-mail: Anastasia.kopeikina.95@mail.ru

Аннотация: В статье описаны результаты дисперсного анализа химической пыли янтарной кислоты и натриевой соли нафталин-2-сульфокислоты. Приводится анализ полученных интегральных кривых распределения массы частиц по диаметрам в вероятностно-логарифмиеской сетке.

Abstract: The article describes the results of disperse analysis of chemical dust of succinic acid and sodium naphthalene-2-sulfonic acid. The analysis of the obtained integral curves of the mass distribution of particles by diameter in a probabilistic-logarithmic grid is given.

На многих промышленных предприятиях, особенно где в качестве исходного сырья используют сухие вещества, или непосредственно сам готовый продукт представляет собой сухой порошок, гранулы, кристаллы и т.п. на всех этапах производства возможны выбросы пыли в атмосферу. Особую сложность вызывает пыль, образующаяся от химических веществ на предприятиях химической промышленности. Она способна оказывать фиброгенное действие, то есть оказывать вредное воздействие на организм человека и окружающую среду, даже несмотря на класс опасности.

Известно, что пылевидные частицы находятся в непрерывном движении во взвешенном состоянии. Осаждение таких частиц зависит от размера частиц и их массы. Мелкие частицы пыли (менее 10 мкм), преодолевая сопротивление воздушной среды, падают с меньшими скоростями, а самые мелкие, высокодисперсные частицы могут длительное время перемещаться в воздухе [1]. Это является одной из основной проблемой организации эффективного улавливания мелкодисперсной пыли.

В настоящее время для очистки выбросов от мелкодисперсной пыли на промышленных предприятиях используют инерционные пылеуловители, такие как циклоны, ротационные пылеуловители, скрубберы, фильтры различных конструкций и т.д. [2]. Для увеличения эффективности очистки газовых выбросов оптимальным решением может быть комбинирование нескольких видов очистных установок, к примеру циклона и угольного фильтра. Но для правильного выбора оборудования необходимо исследовать свойства пыли, улавливаемой аппаратами очистки.

Объектом исследования являлась химическая пыль янтарной кислоты и натриевой соли нафталина – 2 - сульфокислоты, выделяющаяся при их фасовке. Янтарная кислота используется в аналитической химии, а также в химическом синтезе для получения пластмасс, смол и лекарственных препаратов. В пищевой промышленности используется в качестве подкислителя, известна также как пищевая добавка Е363 [3]. Также применяют в качестве активного вещества как метаболическое средство, улучшающее метаболизм и энергообеспечение тканей, уменьшающее гипоксию тканей [4]. Натриевая соль нафталина – 2 – сульфокислоты используется в различных отраслях промышленности.

Первоначальным исследованием было визуальное изучение пыли. На рисунке 1 представлены образцы пыли, собранные с внутренней поверхности вытяжной трубы на фасовочном аппарате. Как видно из рисунка, янтарная кислота (рисунок 1, а) представляет собой прозрачные белые кристаллы. Натриевая соль (рисунок 1, б) имеет вид белого порошка, обладающего хорошей способностью к налипанию. Этот факт может влиять на возможность прилипания пыли на стенках аппарата пылеулавливания, что со временем может снизить эффективность улавливания.

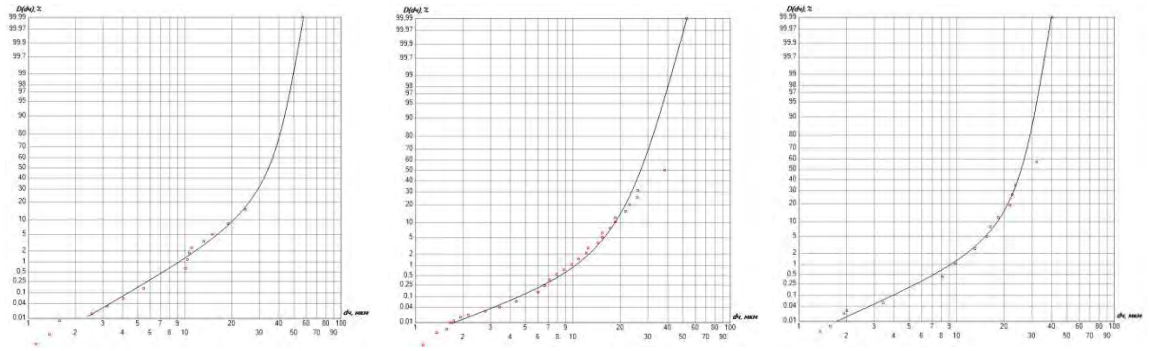
а б

Рис. 1. Образцы химической пыли;
а- натриевая соль нафталин – 2 – сульфокислоты; б- янтарная кислота

Следующим этапом изучения пыли являлось определение дисперсного состава исследуемой пыли. Исследования проводились в соответствии с методикой, базируемой на микроскопическом анализе мелкодисперсной пыли с применением микрофотоприставки и ПК и определении дисперсного состава пыли с помощью программного продукта “SPOTEXPLORER V1.0”, позволяющий производить цифровую обработку черно-белых изображений в формате Windows Bitmap (*.bmp), по объему пылевидной частицы. Программой рассчитывается эквивалентный диаметр частиц пыли, и определяется количество частиц различного размера. Эксперимент проводился по методике, описанной в ГОСТ Р 56929-2016 [5].

Результаты измерений оформляют в виде таблиц, выводимые программой, на основе которых строят интегральные кривые распределения массы частиц по размерам, откладывая по оси абсцисс значения dч, а по оси ординат – плотность распределения частиц соответствующего размера в процентах. Таким образом, определяется не только дисперсный состав генеральной совокупности пыли, но и ее мелкодисперсной составляющей. [5]. Полученные значения для всех интегральных функций распределения общей массы частиц пыли по диаметрам наносятся на логарифмически-вероятностную сетку.

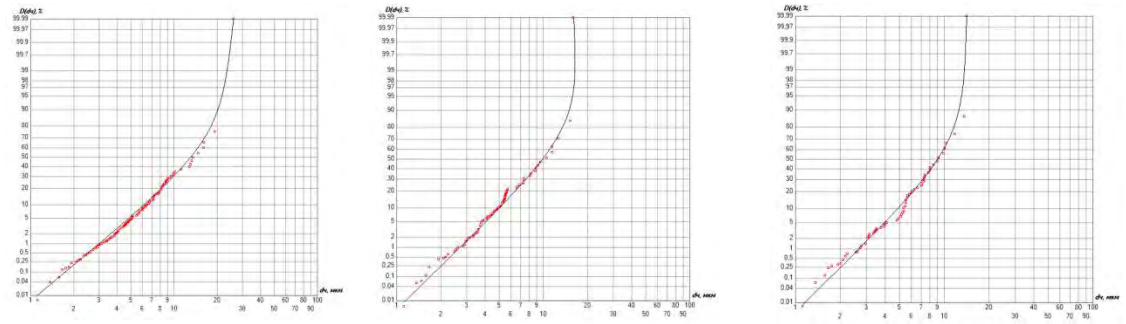
В результате проведения дисперсного анализа были получены следующие интегральные кривые (рисунок 2,3).



Проба 1 Проба 2 Проба 3

Рис. 2 –Интегральные кривые распределения массы частиц по диаметрам натриевой соли нафталин – 2 – сульфокислоты

Согласно результатам проведенных исследований диапазон изменения крупности пыли, составляет от 1,2 мкм до 58 мкм, МДП менее 2,5 составляет в среднем по трем образцам 0,028 %, МДП менее 10 мкм в среднем по трем образцам составляет 1,2%. Для натриевой соли нафталина– 2 – сульфокислоты характерен средний размер частиц более 10 мкм, содержание частиц размером 2,5 и 10 мкм незначительны.



Проба 1 Проба 2 Проба 3

Рис. 3. Интегральные кривые распределения массы частиц по диаметрам янтарной кислоты

Согласно результатам проведенных исследований диапазон изменения крупности пыли, составляет от 1,1 мкм до 28 мкм, МДП менее 2,5 составляет в среднем по трем образцам 0,73 %, МДП менее 10 мкм в среднем по трем образцам составляет 47,6 %. Наибольшая концентрация мелкодисперсной пыли менее 2,5 мкм наблюдается для янтарной кислоты (0,9%). Также для нее характерно наибольшее количество пыли диаметром 10 мкм (62%).

Подобные исследования дисперсного состава химической пыли позволяют дать более полное представление о структуре веществ, что позволяет спроектировать системы аспирации, учитывая экологическую, экономическую составляющую и ресурсосбережение процесса.

Список литературы:
1. Золотницкий, Н.Д. Инженерные решения по технике безопасности в строительстве. – Москва: Стройиздат, 1969. – 264 с.
2. Коузов, П.А. Очистка газов и воздуха от пыли в химической промышленности. -2-е изд., перераб. и доп. / П.А. Коузов, А.Д. Мальгин, Г.М. Скрябин. – Санкт-Петербург: Химия, 1993. – 320 с.
3. Кондрашева, М.Н. Янтарная кислота в медицине, пищевой промышленности, сельском хозяйстве / М.Н. Кондрашева, Ю.Г. Каминский, Е.И. Маевский. -Пущино: ОНТИ РАМН, 1996 - 300 с.
4. Шамина, Е.А. Янтарная кислота – фармакологические свойства, применение в ветеринарной медицине / Материалы международной студенческой научной конференции // Е.А. Шамина, Е.Г. Яковлева. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я.Горина, 2015. – С.62.
5. ГОСТ Р 56929-2016 Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Исследование фракционного состава пыли оптическим методом при нормировании качества атмосферного воздуха [Электронный ресурс]. Дата введения 01.02.2017. Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200135564

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОЦЕНКИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЛЕСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Т.Г. Середа[1,2]д.т.н., проф., С.Н. Костарев[3]д.т.н., проф.
[1]Пермский государственный аграрно-технологический университет
имени академика Д.Н. Прянишникова
614099, г. Пермь, Петропавловская, 23, тел. +7 (342) 212-53-94
[2]Российская академия народного хозяйства и государственной
службы при президенте Российской Федерации. Пермский филиал
614099, г. Пермь, бул. Гагарина, 10
[3]Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации
614030, г. Пермь, Гремячий лог, 1, тел. +7 (342) 2703939
E-mail: iums@dom.raid.ru

Аннотация: Изучены теоретические основы моделирования процессов оценки техносферной безопасности на лесоперерабатывающих предприятиях и создания автоматизированной системы принятия решений для повышения производительности труда и снижения травматизма. В основе задачи описания производственного потока лежит уравнение сохранения движения механики сплошных сред. Производственный поток представлен конечномерными базисами, включая мощности оборудования и трудовые ресурсы. При пространственно-временном потоке учитываются возмущения типа брак и сбой. Разработано уравнение потока движения на технологическом маршруте.

Abstract: The theoretical foundations of modeling the processes of technospheric safety assessment at timber processing enterprises and the creation of an automated decision-making system to increase productivity and reduce injuries were studied. The problem of describing the production flow is based on the equation of conservation of motion of continuum mechanics. The production flow is represented by finite-dimensional bases, including equipment capacity and labor resources. When the space-time flow takes into account disturbances such as rejects and failures. Developed the flow equation of motion on the technological route.

Введение.

Технологический процесс лесозаготовки включает множество работ: валку деревьев, трелевку, погрузку. Предприятиям заготовки древесины требуется оснащение высокопроизводительными машинами и оборудованием [1]. Моделирование процессов оценки техносферной безопасности на лесоперерабатывающих предприятиях на основе анализа производственных потоков и ресурсов при изготовлении машин для лесозаготовительного комплекса является актуальной задачей.

Известно несколько форм моделей: балансовые; поточно-непрерывные стационарные; теории расписаний; дискретно-логические и сетевые модели [2]. Балансовая модель производства является одной из наиболее простых моделей. Теория балансовых моделей была сформулирована Леонтьевым В.В. в середине 30-х годов. В основу поточно-непрерывной стационарной модели положена модель заданного пространственно-распределённого пооперационного потока, реализация которого гаран-

тирует выполнение заданных объёмных показателей в течение предусмотренного периода. Модели теории расписаний непосредственно приводят к постановке задачи формирования расписаний выполнения последовательности операций, составляющих технологический маршрут. Рассмотренные выше модели широко распространены в практике построения автоматизированных систем управления. Эти модели относятся к классу «Just in time» [2]. В моделях распределенной динамики ставится задача учёта инерционного запаздывания в выполнении производственных заданий на технологических операциях путём аппроксимации процесса эквивалентными инерционными звеньями. Дискретно-логические модели используются для мелкосерийных типов производств и характеризуются комбинаторным подходом для решения задач распределения ресурсов. При формировании сменно-суточных заданий выявляется большое количество сочетаний ресурсов. Данный подход не может обеспечить решение поставленной задачи на уровне выше участка цеха.

Сетевые модели используются в сборочно-распределительной системе и представлены в виде графов, вершинами которых являются технологические операции, а дугами представлены перемещения деталей. По характеру формализации объекта моделирования существует два подхода создания моделей: дискретный и непрерывный. Возникновение непрерывного подхода к построению имитационных моделей связано с появлением аналоговых вычислительных машин и их использованием для решения дифференциальных уравнений. Непрерывный подход первоначально применялся для моделирования непрерывных реальных объектов, которые описывались дифференциальными уравнениями. Непрерывные модели можно разделить на: аналитические; дискретно-непрерывные и стохастические**.** Аналитические модели включают в себя динамические модели процессов: на базе обыкновенных дифференциальных уравнений; на базе дифференциальных уравнений в частных производных. А также алгебраические модели состояний, которые подразделяются на модели: линейной алгебры; сетевые; систем массового обслуживания. Дискретно-непрерывная форма является усложнённой модификацией аналитической модели, учитывающей факт, что объект управления наблюдается и управляется в определённые дискретные моменты времени. Стохастические модели – вариант более сложный, но более близкий к реальным процессам. Они позволяют решать задачи с учётом случайных возмущений. Модель алгебры логики – фундаментальный математический аппарат описания дискретно-логических процессов. Они используются для описания сравнительно простых технических устройств. Алгоритмические модели - форма имитации широкого класса математических и физических объектов на цифровом автомате. Ситуационные и семантические подходы используются в построении экспертных систем. Модели на нечётких представлениях используются в системах искусственного интеллекта и экспертных системах.

При обосновании методов и алгоритмов повышения производительности труда на предприятиях лесозаготовительного комплекса использовались методы системного анализа, общая теория систем, теория автоматического управления, методы математического и имитационного моделирования.

Результаты исследования и их обсуждение.

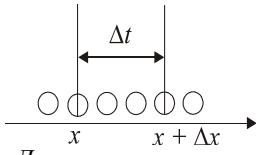


Рис. 1. Движение заготовок вдоль оси x

Описание среды проводили исходя из идеи упорядоченно движущихся частиц производственного потока. Рассмотрим движение деталей вдоль оси x. На отрезке [x, x+Δx], будет находится Δn деталей за время Δt (рис. 1).

Дискретную систему заменим на непрерывную модель [3]. Закон движения деталей будет определяться функцией $n=n(x,t)$ от 2 переменных x,t. Рассмотрим эту зависимость при x=const, t=const и x,t=const. При x=const переходим к понятию потока, какое количество деталей пройдет за время Δt через фиксированную точку на оси x:

$$q = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta n_t}{\Delta t}\bigg|_x = \frac{dn}{dt}\bigg|_x, \quad dn_t = q(t)dt, \qquad n = \int_{t_1}^{t_2} q(t)dt\bigg|_x. \tag{1}$$

При t=const переходим к понятию плотности, какое количество деталей находится на отрезке Δx в момент времени t:

$$\rho = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta n_x}{\Delta x_t}\bigg|_t = \frac{dn}{dx}\bigg|_t, \quad n = \int_{x_1}^{x_2} \rho(x)dx\bigg|_t. \tag{2}$$

При x,t=const переходим к понятию скорости, какое расстояние Δx пройдут детали за время Δt:

$$v = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \left.\frac{dx}{dt}\right|_{x,t}. \tag{3}$$

Постановка задачи управления процессом обработки лесозаготовок на технологическом маршруте.

Нарушение равномерности распределения деталей на технологическом маршруте могут быть 2 типов: брак и сбой. При браке часть деталей сходит с конвеера, а при сбое происходит нарушение распределения плотности (рис. 2.). Корректировка материального потока заключается в изменении скорости $v(x,t)$ или интенсивности потока $q(x,t)$.

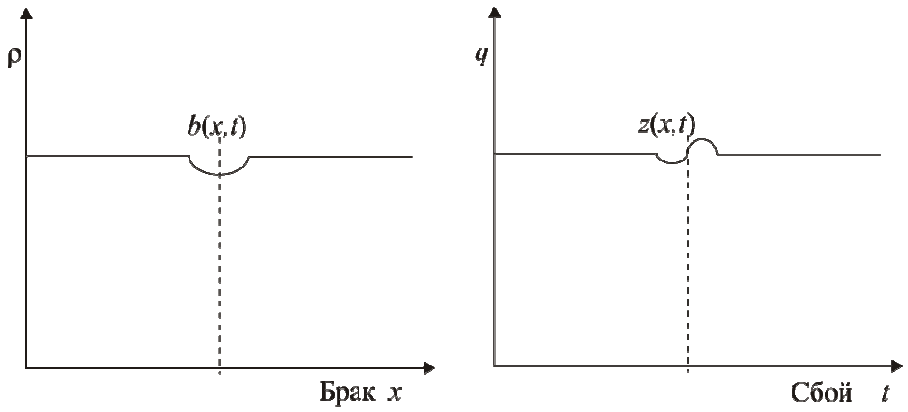


Рис. 2. Нарушение распределения движения деталей по технологическому маршруту

Формальная модель процесса производства в классе моделей математической физики

Движение деталей рассмотрим в трехмерной декартовой системе координат. Выделим интервал с концами, на котором находится порция материала. Ось x используем для описания состояния материального потока деталей от брака, ось y для описания состояния потока от сбоя, связанного с работой оборудования и ось z для описания состояния потока от работы персонала.

Обозначим $X = (x, y, z),\ \Xi = (\xi, \eta, \zeta), d^3\Xi = d\xi d\eta d\zeta$. (4)

Можно предложить следующие аналитические формы законов управления движения материала. Интегральный закон по времени относительно потока:

$$v(x, y, z, t) = -k_{11}(x)k_{12}(y)k_{13}(z)\int_t q(x, y, z, t)dt. \tag{5}$$

Интегральный закон по маршруту относительно плотности:

$$q_1(t) = -k_{21}(x)k_{22}(y)k_{23}(z)\int_{x_1}^{x_2}\int_{y_1}^{y_2}\int_{z_1}^{z_2} \rho(x, y, z, t)dxdydz \tag{6}$$

Практически закон сглаживания функций q, ρ и v, приближает фактический производственный процесс к желаемому.

Если $\int_t q_1(x, y, t)dt \neq 0$, значит $Q \neq q$, т.е. происходит недовыпуск или перевыпуск изделий, нужно изменить скорость, чтобы отклонение от потока $\int_t q_1(x, y, z, t)dt \to 0$

Окончательно имеем систему уравнений, характеризующих состояние объекта в отклонениях от заданного режима и управление объектом с помощью скорости v или интенсивности потока q:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial q}{\partial t} = -\dfrac{\partial \rho(X,t)}{\partial x} - \dfrac{\partial \rho(X,t)}{\partial y} - \dfrac{\partial \rho(X,t)}{\partial z} + b(X,t) & \textit{Объект} \\ v(x,y,z,t) = -k_{11}(x)k_{12}(y)k_{13}(z)\int\limits_t q(x,y,z,t)dt & \textit{Управление} \end{cases} \tag{7}$$

$$x_0 \le x \le x_k, y_0 \le y \le y_k, z_0 \le z \le z_k, t \ge t_0,\ q(x_0, y_0, z_0, t) = q_0(t),$$
$$q(x_k, y_k, z_k, t) = q_k(t), \rho(x,y,z,t_0) = \rho_0(x,y,z),$$
$$\rho_x = u\, q_x, \rho_y = v\, q_y, \rho_z = w\, q_z.$$

Система уравнений имеет аналитическое решение при известных начальных и краевых условиях, которое может быть получено на основе импульсной функции Дирака [5]. Функция Грина является решением уравнения для рассматриваемой краевой задачи

$$f(x,y,z,t) = \delta(x-\xi)\delta(y-\eta)\delta(z-\zeta)\delta(t-\tau). \tag{8}$$

Рассмотрим вариант скоростей равных нулю при описании плотности потока от сбоя, связанного с работой оборудования и описания плотности потока от травматизма оператора

$$G(x,y,z,t,\xi,\eta,\zeta,\tau) = \frac{\delta(x-\xi-v(x,\eta,\zeta)t)}{4\pi t\sqrt{K_{yy}K_{zz}}}\exp\left[-\frac{(y-\eta)^2}{4K_{yy}t}\right] + \exp\left[-\frac{(z-\zeta)^2}{4K_{yy}t}\right] + \exp\left[-\frac{(z+\zeta)^2}{4K_{yy}t}\right].$$

Для точечного источника потери количества деталей N_0 функция брака опишется:

$$b(x,y,z,t) = N_0\theta(t)\delta(x-\xi)\delta(y-\eta)\delta(z-\zeta)\delta(t-\tau). \tag{9}$$

Решение для q имеет вид

$$q\ (X,t) = q_0 + \int\limits_0^t d\tau \int\limits_{D_\Xi}^{y_2} \partial^3\Xi\, G(X,\Xi,t-\tau) + N_0\theta(\tau)\delta(\xi - x_0)\delta(\eta - y_0)\delta(\zeta - z_0). \tag{10}$$

Проведя интегрирование получим

$$q\ (X,t) = q_0 + \frac{N_0 \exp c}{16\pi\sqrt{(K_{xx}K_{yy}K_{zz})}} + \frac{1}{a_+}\left[\exp(2a_+b)erfc\left(\frac{a_+}{\sqrt{t}} + b\sqrt{t}\right) + \exp(-2a_+b)erfc\left(\frac{a_+}{\sqrt{t}} - b\sqrt{t}\right)\right] +$$
$$+\frac{1}{a_-}\left[\exp(2a_-b)erfc\left(\frac{a_-}{\sqrt{t}} + b\sqrt{t}\right) + \exp(2a_-b)erfc\left(\frac{a_+}{\sqrt{t}} - b\sqrt{t}\right)\right],$$

где

$$a_\pm = \sqrt{\frac{(x-x_0)^2}{4K_{xx}} + \frac{(y-y_0)^2}{4K_{yy}} + \frac{(z \pm z_0)^2}{4K_{zz}}}, b = \frac{u}{2\sqrt{K_{xx}}}, c = \frac{u(x-x_0)}{2K_{xx}}, erfc(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}}\int\limits_x \exp(-u^2)du.$$

Полученное аналитическое выражение выражает состояние потока движения деталей с учетом влияния работы оборудования и травматизма персонала.

Выводы.

Использование модели, направленной на повышение производительности труда и снижения травматизма на предприятиях лесоперерабатывающей промышленности, основанной на методах математической физики позволило установить связь между непрерывным движением деталей и дискретно-номенклатурными операциями. Параметры выпуска продукции и незавершённого производства при этом являются непрерывными функциями, зависящими от времени и координаты. Процесс перемещения деталей по технологической линии формализован системой дифференциальных уравнений в частных производных.

Список литературы:
1. Казаков С.В. Лесоперерабатывающие комплексы (Архитектору-проектировщику). – М.: Стройиздат, 1984. – 136 с.
2. Костарев, С.Н. Математическое моделирование бизнес-процесса предприятия / С.Н. Костарев, О.Б. Низамутдинов, Н.М. Беляева: сб. тр. / Перм. ин-т Моск. гос. ун-та коммерции. – Пермь, 1998. – С. 120–137.
3. Dolgova E.V., Faizrakhmanov R.A. Identification of situations at the management of factory material streams // Pribory i Sistemy Upravleniya, 2005. № 5. С. 60–62.
4. Середа Т.Г. Наукоемкие технологии в проектировании искусственных экосистем хранения отходов / Т.Г. Середа, Р.А. Файзрахманов, С.Н. Костарев; Перм. филиал Института экономики УрО РАН, Перм. гос. техн. ун-т. – Пермь, 2006. – 292 с.
5. Костарев С.Н. Мониторинг безопасности / учебно-методическое пособие. – Пермь, Издательство ПНИПУ, 2015.– 204 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В ГОРОДСКИХ СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

С.Д. Алшынбаев, обучающийся
Сибирский государственный индустриальный университет
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова 42, тел. (3843)
E-mail: alshinbaev_sayat@mail.ru

Аннотация: В статье проводится анализ текущего состояния теплофикационных систем России, приведены примеры использования энергоэффективных технологий стран Европы.

Abstract: The article analyzes the current state of heating systems in Russia, provides examples of the use of energy-efficient technologies in Europe.

Теплофикация и централизованное теплоснабжение являются самым эффективным технологическим решением, адекватно отражающим условия уникального климата России. Проблемы, с которыми сталкиваются современные энергетики в сфере теплоснабжения, зачастую связаны с физическим устареванием оборудования. Высокие показатели аварийности транспортных участков отражают состояние, в котором находится оборудование. Однако, простое техническое переоснащение тепловых сетей не решает проблем при потреблении энергетических ресурсов. Применение современных энергосберегающих технологий является обязательным условием для решения проблем и залогом стабильного развития отрасли.

Для получения одной Гкал тепла в коммунальном секторе от отопительных котлов требуется 0,140 - 0,199 т у.т. Удельный расход холодной воды на единицу тепловой энергии, отпускаемой в тепловую сеть 0,11- 1,32 куб.м./Гкал. Расход электроэнергии на производство 1 Гкал составляет 36 - 47 кВт/час.

Основные фонды коммунальных предприятий ветшают (их износ превышает 60%). Вследствие этого всё чаще происходят отключения отопления и ограничения предоставления других ЖКУ, снижается их качество и надёжность. Износ основных фондов ежегодно увеличивается на 5-7%. Теплоэнергетическое и другое инженерное оборудование изношено на 57%, трубопроводные сети на 63%, а жилфонд – на 49%. К тому же слишком энергозатратны оборудование и технологии, доставшиеся в наследство от советских времен. Износ объектов городских систем теплоснабжения сегодня по отдельным муниципальным образованиям достигает 70-80%. Срок службы около 30% основных фондов ЖКХ превосходит нормативные, среди них более 34% котлов, 32% сосудов, работающих под давлением, и 28% трубопроводов пара. Количество тепловых сетей, выслуживших установленные сроки, достигло 32,7%, а водопроводных сетей – 43,9%. Потери воды, энергии и ресурсов, возникающие вследствие этих причин, находятся в пределах 20-40%, которые по-прежнему оплачивают потребители.

Высокий износ, недостаточная квалификация кадров – главные причины аварий и техногенных катастроф.

Расход энергетических ресурсов в российских коммунальных предприятиях на 25 - 30 процентов, а иногда и до 50 процентов выше, чем в европейских странах. Потери ресурсов в других системах жизнеобеспечения населения в 3-4 раза превышают нормативные, что отражается в завышенных тарифах на услуги ЖКХ. Действующая система тарифного регулирования и социальной защиты не способствует доступности качественных и надёжных услуг малообеспеченным слоям населения, препятствует привлечению частных инвестиций в развитие коммунальной инфраструктуры, прежде всего систем теплоснабжения, особенно средних и малых городов.

Рост среднемесячной доли расходов граждан России на оплату услуг систем теплоснабжения составляет – 7% - 15%, в крупных городах в два раза больше. В отдельные муниципальные образования платёж за услуги систем теплоснабжения достигает 60% совокупного семейного дохода. Действующее тарифообразование не базируется на главном принципе – экономической обоснованности. Оно имеет, как правило, политический, конъюнктурный, нерациональный характер, что делает услуги систем теплоснабжения недоступными для многих граждан Российской Федерации. За последние 10 лет рост тарифов на услуги ЖКХ, теплоснабжение населения составил более 12-15 раз.

Анализ изменения тарифов на услуги теплоснабжения за последние 10 лет показывает, что их рост происходит на фоне незначительного улучшения качестве услуг в крупных городах, но с резким ухудшением в ряде средних и малых поселений России. При этом рост данных тарифов за последние годы существенно превысил официальную инфляцию.

В последние годы Правительство Российской Федерации устанавливает строгий предел роста совокупного тарифа на услуги ЖКХ в регионе (не более 4%). Однако фактически эти требования не выполняются в силу объективных причин.

Тарифы в электроэнергетике растут на 8,5% - 18%, в газоснабжении на 5%, стоимость угля и мазута - в два раза. При этом доля затрат в совокупном платеже за услуги ЖКХ на муниципальную энергетику составляет от 60% до 80%.

Несмотря на большое количество законодательно установленных правил формирования тарифов при производстве и предоставления услуг ЖКХ, регулирование данной сферы осуществляется со значительными затруднениями, и не всегда является оптимальным. Зачастую тарифообразование и регулирование тарифов в жилищно-коммунальной сфере входит в противоречия с тарифообразованием в «большой энергетике», со «свободными ценами», с экономически обоснованными затратами и т.п. При этом оно должно осуществляться в строго установленном порядке, в котором нет однообразия.

Актуальность рассматриваемого вопроса обусловлена особой энерго,- и ресурсоснабжающей структурой отрасли, в составе которой электричество, горячее и холодное водоснабжение и отопление составляют -70% стоимости всех жилищно-коммунальных услуг для населения. В данное время в России потери в сетях электро-, тепло-, водоснабжения в отдельных регионах составляет 20-30 и более процентов. Огромны потери тепла имеются и через ограждающие конструкции зданий за счет применения некачественных материалов с высокой теплопроводностью. Применение «Тепловизора» показало, что многие дома фактически обогревают улицу. В настоящее время отмечается значительные энергетические, материальные и экономические потери:

- в домах из сборного железобетона на 20-30%;
- из-за износа коммунальной инфраструктуры, превышающей 60%, из них 15% находятся в аварийном состоянии, энергопотери достигают 40% и выше;
- низкое качество санитарно – технического устройства зданий, отсутствие приборов учета потребления ресурсов приводят к их потерям и не дают возможности населению экономить энергию;
- ресурсопотребление тепловой энергии в системах жизнеобеспечения населения наибольшее по сравнению с другими отраслями экономики страны и составляет 53 ТДж, в промышленности - 38 ТДж, в торговле - 8 ТДж, в сельском хозяйстве - 2 ТДж.

Принимая во внимание, что 50% жилищного фонда страны были построены до 1971 года, 43% - в период 1971 – 1975 годов, 7% – после 1995 года, очевидным становится факт, что самый большой потенциал повышения энергоэффективности – в жилищном фонде. Очень высока энергоёмкость систем отопления многоквартирных домов: 229 кВтч/м в домах до 1971 года постройки и 77 кВтч/м – в последующие годы.

В жилищно-коммунальном хозяйстве потенциал энергосбережения составляет 95-110 млн. т у.т. Сегодня в среднем потери тепла через ограждающие конструкции (стены, окна, двери, чердачные и цокольные перекрытия) составляют 50–56%, а остальные теплопотери (44–50%) происходят за счет инфильтрации и вентиляции. Казалось бы, меры повышения энергоэффективности в теплоснабжении и ЖКХ лежат на поверхности.

Видимо, по этим причинам, в Министерстве строительства и ЖКХ создан Департамент ЖКХ, энергоэффективности и энергосбережения. Пока рано судить об успехах данного Департамента, но основные направления его деятельности вызывают горячие споры как в экспертной среде, так и среди граждан с различным уровнем достатка.

В прошлом году Минстрой России объявил оригинальные инициативы по установлению социальных норм потребления электроэнергии. Как известно, сегодня они децентрализованы, переданы субъектам РФ.

Вызывают сомнения настойчивые рекомендации Минстроя переводить системы теплоснабжения на биотопливо, то есть на дрова. Будучи страной наиболее богатой энергоресурсами (газ, нефть, уголь), Россию снова возвращают в ещё более отдалённый исторический период.

Не понятными, не обоснованными являются государственные стандарты по оплате жилищных услуг и услуг коммунальных за 1 кв. м жилья, а также стандарт предоставления субсидий малоимущим гражданам при предоставлении им жилищно-коммунальных услуг, который почему-то установлен в размере 22% от совокупного семейного дохода. При этом Минстрой разработал «пакет законопроектов об ужесточении контроля над платежами за услуги ЖКХ», а не за их доступностью и качеством.

Правительство Российской Федерации в этом направлении также предприняло ряд спорных усилий

Своим постановлением от 30.12.2013 №1314 «Об утверждении Правил подключения (технологического присоединения) объектов капитального строительства к сетям газораспределения, а также об изменении и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации», правительство установило такой порядок при подключении объектов к сети газораспределения, согласно которому при заключении договора о подключении необходимо осуществить значительные финансовые издержки потенциальными потребителями газа только за факт «входа» на объект газораспределения.

Не менее удивительными в этой системе мер сегодня звучат предложения об обязательной передаче МУПов в концессию, о разработке региональных программ, утверждаемых Правительством РФ и Минстроем России, по обязательному страхованию жилья, внедрению налогов на недвижимость, а также установлению двухставочных, трёхставочных и долгосрочных тарифов при предоставлении услуг энергоснабжения, бюджетной ответственности перед бизнесменами за снижение тарифов, тотальной монетизации всех услуг и др.

Сегодня энергетики во всех странах мира говорят о чрезмерном и малоэффективном применении ресурсов. Универсальным показателем, отражающим количество энергии и (или) топлива, требующегося для производства конкретного вида продукции, является величина энергоемкости. Энергоёмкость ВВП в Российской Федерации из года в год снижается, но, несмотря на это, его величина по-прежнему выше в 2-2,5 раза энергоёмкости ВВП западных стран.

Причины высокой энергоёмкости отечественной экономики заключаются в следующем [1]:

- климатические условия страны. В среднем отопительный сезон в России длится около 250 дней. 75% потребности в тепловой энергии обеспечивается централизованно;
- с богатыми просторами и небольшим количеством населения, Россия имеет небольшую плотность населения. Данный фактор проявляется в системах передачи электрической энергии. Например, длина высоковольтной линии «Заря – Барабинск Таврическая» имеет протяженность 734 километра;
- доступное сырье. Средняя цена электричества в РФ в постоянных ценах оценивается в 8,2 центов США за кВт*ч. В свою очередь, американцы платят 12,5 центов за 1 кВт*ч, а в Германии данное значение находится на уровне 36,25 центов за кВт*ч [1].

Рассмотрим ситуацию в таких странах, как Германия, Италия и Дания.

В Германии и Италии отопительная система организована по принципу мини-котельных. Их опыт показывает, что единственный плюс в подобной организации – снижение теплопотерь при транспортировке тепла потребителю. В целом же затраты на генерацию выше, чем при использовании централизованного теплоснабжения.

В Дании ситуация несколько иная. В начале 70-х годов прошлого века Европа пережила энергетический кризис. Он привел к тому, что Дания пересмотрела свою энергетическую и топливную политику. В стране началась реформация всей энергосистемы для того, чтобы снизить зависимость от поставок энергоресурсов из-за рубежа. Процесс занял более десяти лет. Только к середине 80-х годов энергетическая система Дании была модернизирована полностью и функционировала по новым принципам. Анализируя зарубежный опыт в вопросах теплоснабжения, датчане с некоторыми изменениями применили систему, принятую в СССР. В стране была построена система централизованного теплоснабжения на основе укрупненных ТЭЦ.

Конечно, некорректно сравнивать масштабы энергосистем Дании и России, однако опыт западных коллег показывает, что развитие теплоцентралей является достаточно перспективным направлением развития. Важными моментами являются применение полимерных труб, качественных теплоизоляционных материалов, современного насосного оборудования.

В системах России и Дании есть два важных отличия. Первое заключается в том, что регулировка объема поставляемого тепла производится не за счет изменения температуры теплоносителя, а благодаря изменению скорости циркуляции, путем применения частотных регуляторов на циркуляционных насосах. Благодаря этому такая система намного экономичней традиционной.

Второе отличие датской системы – принцип организации отопления помещений. Радиаторное отопление, распространенное в России, постепенно уступает свое место различным видам воздушного отопления. Радиаторы не позволяют создать эффективную конвекцию в помещении, такие системы инерционны и недостаточно комфортны для человека.

Существует технология, которая позволяет избежать упомянутых проблем и эффективно использовать центральное теплоснабжение – тепловые насосы. То есть ТЭЦ напрямую не отапливает помещения через радиаторы-теплообменники. Тепло подается к тепловому насосу, который с помощью кольцевого контура отдаёт энергию в помещения, где необходим обогрев. Притом подача тепла останавливается, как только в кольцевом контуре его станет достаточно. Фактически это классическая система центрального воздушного отопления, построенная на базе кольцевой теплонасосной системы. Плюсов в такой системе достаточно много, и главным является экономичность.

У России есть опыт применения таких систем в некоторых гостиницах, офисных центрах. Опыт показывает, что подача тепла в систему необходима всего несколько раз в год – в периоды сильных морозов. В остальное время года внутри здания производится достаточное количество тепла, чтобы покрывать потребности в отоплении – необходимо лишь перерабатывать эту теплоту и передавать ее в другие зоны. Как раз эту задачу успешно и выполняют тепловые насосы.

В качестве примера можно привести Стокгольмскую теплонасосную станцию. Ее выходная тепловая мощность составляет 320 МВт. Станция берет тепло Балтийского моря, температура воды которого в течение года составляет в среднем 4°С. Охлаждая воду до 2°С, станция вырабатывает тепло, стоимость которого на 20% ниже, чем у любой другой ТЭЦ или котельной. В общей сложности около 80 теплонасосных станций мощностью от 5 до 80 МВт обеспечивают потребности Швеции в тепловой энергии [2].

Остановимся на очевидных мерах повышения энергоэффективности в городских системах теплоснабжения. Только поквартирная разводка системы отопления позволяет перейти на приборный учет и возможность регулирования потребления тепла самим потребителем. Потенциал снижения потерь и потребления оценивается в 40-50% при общем повышении комфортности и надежности. Использование регулируемой вентиляции, хотя бы, по вытяжке с установкой крышных низконапорных вентиляторов на каналах и приточных устройств на герметичных оконных ограждениях современной конструкции, позволяет снизить трансмиссионные потери с воздухом на 25-30%. Рациональное использование централизованных и децентрализованных систем теплоснабжения населения в конкретных условиях, реализация новых схем теплоснабжения поселений могут принести значительный эффект энергосбережения.

В одних населённых пунктах целесообразно навести порядок в ТЭЦ и ЦТ, закрыв ненужные котельные, где-то закрыть котельные и ввести децентрализованные источники теплоснабжения и т.п. В отдельных муниципалитетах, например, индивидуальные поквартирные системы теплоснабжения с индивидуальными источниками тепла, пристроенные, встроенные и крышные источники тепла (котельные) без тепловых сетей позволили поднять энергетическую эффективность использования газа до 0,8 – 0,95 по сравнению с существовавшим ранее показателем 0,5-0,6.

В Европейских странах для приготовления пищи используется газ независимо от высоты размещения жилья. Электроэнергия используется в исключительных случаях, при дешевой цене. В России с 60-х годов прошлого столетия введено ограничение использования газа для этих целей в домах не выше 10 этажей. Применение электроэнергии, для выработки которой в значительной мере используется газ, снижает степень использования потенциальной энергии газа до 20%, вместо 60-70% при непосредственном использовании. Изменение структуры топливоснабжения коммунальных котельных за счет повышения газовой составляющей позволяет снизить себестоимость Гкал на 20-40%, а замещения низкокалорийных углей сортовыми видами топлива с устройством углеподготовки и автоматизации подачи угля позволяет снизить себестоимость Гкал на 15-30%. Сегодня оснащенность приборами учета жилищ населения, оплачивающего услуги по более низким тарифам, составляет 1,5% по тепловой энергии, 10,9% по холодной и горячей воде. Степень оснащенности приборами учета объектов бюджетной сферы составляет 21% по тепловой энергии, 28,0% по холодной и горячей воде. Установка квартирных приборов учета составляет 0,5% по тепловой энергии и 2,6% по холодной и горячей воде. Такое положение связано с существующей ситуацией в проектировании

систем теплоснабжения (внутридомовой вертикальной разводкой трубопроводов) и действующими экономическими, правовыми механизмами, объективно не способствующими заинтересованности производителя, продавца и потребителя в реализации мер по энергосбережению. Первым это не выгодно, последние не имеют рычагов влияния.

Применению материалов нового поколения (полимерных, пластиковых труб), проведение санации водопроводных и канализационных сетей (нанесение цементно-песчаных покрытий, использование пластиковых рукавов и др.) в 3-4 раза увеличивается срок эксплуатации трубопроводов, в том числе для горячего водоснабжения.

Теплоизоляционные покрытия из пенополиуретана относятся к современным энергосберегающим технологиям. Применение данного высокоэффективного материала для теплоизоляции трубопроводов тепловых сетей позволяет на 20-35% снизить тепловые потери по сравнению с трубопроводами в традиционной изоляции (потери труб с пенополиуретановой изоляцией не более 2%), увеличить срок службы изоляции до 25-30 лет и снизить трудоемкость при выполнении изоляционных работ. Затраты на техническое обслуживание труб снижаются примерно в 9 раз. Замена существующих светильников на энергоэкономичные позволяет экономить до 30% электроэнергии. Внедрение частотных регуляторов на электродвигателях также способствует экономии электроэнергии до 30% и безаварийной работе тепло-, водоподающих сетей.

Использование мини-электростанций существенно сокращает объёмы строительства линий электропередач и понижающих подстанций для жителей коттеджных поселков и частных потребителей. Строительство энергоблоков силами потребителей привлекает дополнительные средства в энергетику. Энергия, производимая «на месте», обходится дешевле в 2 и более раз.

Необходимо взвешенно отнестись к переходу на автономные системы отопления, где это оправданно. Такой переход, например, можно охарактеризовать следующими цифрами: замена котельной с двумя котлами НР-18 на две автономные котельные с четырьмя котлами типа «Волга-Д-100» дает годовую экономию в 393 тыс. рублей. Блочные котельные, построенные в последние годы, имеют высокий КПД котельного оборудования, высокую степень автоматизации, минимальное количество обслуживающего персонала, обеспечивают значительную экономию тепла за счет сокращения протяженности наружных тепловых сетей или отказа от них при применении пристроенных, встроенных и крышных котельных.

Использование мини-ТЭЦ, которая служит одновременно источником электрической и тепловой энергии (в виде пара и горячей воды), способствует повышению её КПД до 80%. Расходы на строительство таких установок окупаются за 2-4 года, Для бизнеса это исключительно выгодное вложение своего капитала.

С целью привлечения квалифицированных кадров в отрасль тарифы на услуги теплоснабжающих компаний должны формироваться на основе Отраслевого тарифного соглашения.

Перечисленные выше меры позволят обеспечить снижение энергопотребления во вновь строящихся, модернизируемых и капитально ремонтируемых домах минимум на 15%, а с 2015-го снижение расходов первичной энергии на отопление зданий, как минимум, на 10 %, а также привлекать в отрасль высококвалифицированные кадры.

К основным техническим мероприятиям по энерго-ресурсосбережению можно отнести следующие:

- оптимизация процессов горения на котлах и внедрение оптимальных графиков регулирования с использованием средств автоматики и контроля;
- оптимизация водоподготовки;
- очистка тепломеханического оборудования и систем отопления;
- проведение режимно-наладочных работ в тепловых сетях и системах отопления и горячего водоснабжения зданий;
- внедрение приборов учета и регулирования потребления тепла, воды, газа и др. энергоресурсов, в т.ч. пофасадное регулирование систем отопления;
- замена наиболее изношенных участков тепловых сетей на современные (заводского изготовления) теплопроводы, в т.ч. с пенополиуретановой изоляцией;
- установка регулируемого привода насосных агрегатов в системах тепло- и водоснабжения;
- реконструкция тепловых пунктов с применением энергоэффективного тепломеханического оборудования (например, пластинчатых водонагревателей);
- приобретение и внедрение аппаратуры контроля и диагностики состояния внутренней поверхности оборудования и систем тепло- и водоснабжения;

- нанесение на окна теплоотражающих пленок и специальных покрытий;
- уплотнение оконных и дверных проемов;
- утепление стыков, крыш, лестничных клеток;
- утепление наружных стеновых панелей путем напыления пенополиуретана и асбоминваты;
- внедрение энергоэкономичных ламп.

Высокозатратные основные технические мероприятия по энерго-, ресурсосбережению включают в себя:

- установка в жилых домах поквартирных тепло- и водосчетчиков, а также индивидуальных приборов регулирования потребления тепла;
- на водах систем теплоснабжения общественных зданий следует устанавливать программные регуляторы отпуска тепла, снижающие температуру в помещениях в нерабочее время (ночные часы, выходные дни);
- замена ЦТП на ИТП в блок-модульном исполнении;
- внедрение децентрализованного теплоснабжения при дефиците установленной тепловой мощности источников тепловой энергии и пропускной способности тепловых сетей;
- использование нетрадиционных источников энергии (тепловые насосы, биогаз, солнечная энергия, геотермальные воды, ветровая энергия и т.п.)
- утепление наружных стеновых ограждений с использованием жестких плит и гибких матов; замена оконных переплетов.

Исследуя законы, применяемые в рамках реформы ЖКХ, видно, что применение энергосберегающих технологий в них никак не отражены. Высокоэффективные подходы к генерации и транспортировке тепла начнут применяться только тогда, если эти области перейдут в руки частных инвесторов, готовых поднимать эффективность своего бизнеса. Других экономических стимулов для перехода на новые энергосберегающие технологии в России пока не создано [3].

Список литературы:

1. Башмаков И.А. Повышение энергоэффективности в системах теплоснабжения: Ч. 1. Проблемы российских систем теплоснабжения / И.А. Башмаков // Журнал «Энергосбережение». - 2010. - № 2. - С. 46-52.
2. Башмаков И.А. Сравнение мер российской политики повышения энергоэффективности с мерами, принятыми в развитых странах: науч. материалы / И.А. Башмаков, В.И. Башмаков; Центр по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ). - М., 2012. - 67 с.
3. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». - М., 2009. - 44 с.

УЧЕТ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ АРКТИКИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

И.Р. Зеленский, Д.В. Хроменок, Р.С. Федюк, к.т.н.,
Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток
690950, г. Владивосток, ул. Суханова, 8 тел. (423)226-91-23
E-mail: roman44@mail.ru

Аннотация: Рассматривается вопрос оценки климатических факторов Крайнего Севера, которые необходимо учитывать при проектировании и строительстве зданий и сооружений. Приведены аспекты воздействия экстремально низких температур, сильного ветра и морской влажности на металлические и полимерные элементы конструкций.

Abstract: The issue of assessing the climatic factors of the Far North, which must be considered when designing and constructing buildings and structures, is being considered. The aspects of the impact of extremely low temperatures, strong wind and sea humidity on metal and polymer elements of structures are given.

Арктика – географический район, включающий в себя северные окраины Северной Америки и Евразии до северного полюса, а также Северный Ледовитый океан и прилегающие части Тихого и Атлантического океанов. Зима здесь длится около девяти месяцев, а лето около двух недель. На островах и в океане климат мягче, чем на материковой части, потому что водные массы отдают полученное тепло. Зимняя температура на побережье и островах понижается до – 30^{0}С, а на континентальной части морозы могут доходить до – 60^{0}С. Летом на континентальной части температура дос-

тигает плюс -10^{0}С, а в прибрежной зоне и на островах поднимается до + 5^{0}С. Осадки в арктической зоне выпадают в виде снега и находятся в неизменном состоянии целые года, потому что в условиях холодного лета их таяние не происходит. За год выпадает до 300 мм на низменностях, а на высоких формах рельефа (например, горы Бырранга, Чукотское нагорье) - 500-600 мм.

Характерными для этой зоны являются арктические ветры. Средняя скорость ветра в Арктике составляет 10-15 м/с, а нередко повышается до 25 м/с, что при отсутствии деревьев и других естественных преград создаёт сильные динамические нагрузки на сооружения. Воды Северного Ледовитого океана, омывающие арктические побережья, менее соленые, чем в других океанах, так как в него впадают крупные сибирские реки, опресняющие его [1-3].

В Северном Ледовитом океане выделяются несколько слоёв водных масс:

- поверхностный слой, имеющий низкую температуру (ниже 0 °С) и пониженную солёность;
- подповерхностный слой, более холодный (до − 1,8 °С) и более солёный (до 34,3 %);
- глубинный водный слой с температурой около − 0,9 °С и солёностью, близкой к 35 %.

Таким образом, к основным факторам, снижающим эксплуатационные качества строительных в условиях Арктики можно отнести отрицательные температуры, ветра и морскую воду.

Рассмотрим более детально влияние каждого фактора на основные строительные материалы, применяющиеся в арктическом климате [4-6].

Рассмотрим влияние климатических факторов Крайнего Севера на металлические конструкции.

С понижением температуры механические свойства металлов и их сплавов меняются, причем в зависимости от типа кристаллической решетки, структуры и чистоты металла, условий нагружения и др. факторов могут наблюдаться различные по характеру изменения.

Пластичность и вязкость с понижением температуры обычно уменьшаются, что особенно сильно выражено у металлов с решеткой ОЦК (решеткой объемноцентрированного куба), а у металлов и сплавов с решеткой ГЦК (решеткой гранецентрированного куба) пластичность либо понижается слабо (жаропрочные сплавы на никелевой основе, некоторые алюминиевые сплавы), либо возрастает (медь и ее сплавы).

Наиболее сильно с понижением температуры уменьшается ударная вязкость. У многих конструкционных сталей, никелевых и титановых сплавов наблюдается плавное падение, тогда как у железа, углеродистой стали, молибдена и некоторых других материалов падение ударной вязкости происходит в узком интервале температур, называемом критическим температурным интервалом хрупкости. В этом интервале происходит переход от вязких волокнистых изломов к хрупким кристаллическим изломам с низкими значениями пластичности и вязкости [7].

Иногда этот переход выражен настолько резко, что говорят о критической температуре хрупкости. Образование хрупких разрушений при понижении температуры называется хладноломкостью [8-10].

Хрупкое разрушение особенно опасно для несущих конструкций, так как при повышении в них напряжений сразу наступает разрыв материала, при этом трещины расширяются с очень высокой скоростью. Стадия пластической деформации в таком случае отсутствует, что не позволяет заметить проблему визуально и предпринять меры по предотвращению разрушения [11-14].

Решением данной проблемы является использование в условиях Арктики сталей с меньшей хладноломкостью, иными словами, с большей ударной вязкостью при отрицательных температурах. Например, хром, марганец и никель, в определенных пределах гомогенизируют твердый раствор углерода в железе, что делает сталь менее хладноломкой.

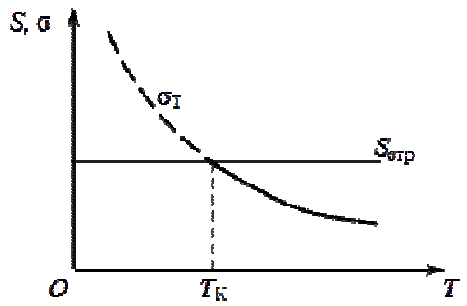


Рис.1. Диаграмма Иоффе

Также целесообразно стремиться к использованию мелкозернистых сталей, так как с увеличением размера зерна снижается сопротивление отрыву и, следовательно, в соответствии со схемой А. Ф. Иоффе (рис. 1) должен наблюдаться более ранний переход в хрупкое состояние.

На диаграмме видно, что сопротивление отрыву Sотр практически постоянно с ростом температуры, в то время, как предел текучести σТ падает. Температура точки пересечения этих двух зависимостей ТК называется критической, поскольку она разделяет температурную область вязкого разрушения от хрупкого [15-16].

Справа область вязкого разрушения, поскольку с ростом напряжения (при фиксированной температуре)

сначала происходит пластическое течение, а потом разрушение. Слева область хрупкого разрушения, поскольку напряжение достигает сопротивления отрыва, не достигнув начала пластического течения.

Под воздействием ветрового давления металлические решётчатые конструкции выгодно отличаются от конструкций из других материалов, так как при небольшой площади поверхности не уступают в несущей способности, например, бетону. Однако, недостаточная массивность таких конструкций отрицательно сказывается на устойчивости сооружений под воздействием ветрового давления [17-18].

Для повышения устойчивости металлических конструкций, обладающих малой массой, целесообразно использовать свайные фундаменты или закреплять фундаментную часть сооружения с помощью специальных грунтовых анкеров (рис. 2).

При контакте металлов и их сплавов с морской водой наблюдается электрохимическая коррозия, которая является более интенсивной и разрушительной по сравнению коррозией, протекающей в пресной воде. Это объясняется высокой аэрированностью морской воды (около 8 миллиграммов кислорода на литр) и содержанием в ней растворенных хлоридов. Кислород и хлориды обладают депассивирующим действием, по отношении к металлической поверхности (разрушают и предотвращают появление пассивных защитных пленок на поверхности металла), а значит, усиливают коррозию.

Рис. 2. Винтовой грунтовый анкер

На скорость коррозии металлов в морской воде оказывает влияние ряд факторов. Общая соленость морской воды не сильно влияет на интенсивность коррозионного процесса. Температура воды двояко влияет на скорость коррозии: с одной стороны, повышение температуры ускоряет диффузию кислорода и реакции на анодных и катодных участках, а, с другой стороны, уменьшает растворимость кислорода, а отсюда и скорость коррозии, поэтому температурный фактор не играет большой роли в электрохимической коррозии металлов. На интенсивность коррозии металлов в морской воде может оказать влияние обрастание поверхности морскими организмами (биологическая коррозия), однако, в холодных морях северного ледовитого океана ввиду некомфортной температуры для морских организмов влияние биологической коррозии практически отсутствует.

Для разрушения металлов в морской воде характерно наряду с общей равномерной коррозией наличие разрушений в виде язв и питтинга. Средняя скорость коррозии стали в морской воде, рассчитанная по потере массы, составляет от 0,05 до 0,20 мм в год, а язвенной коррозии – до 1 мм в год.

Защитить металлические конструкции от коррозии в морской воде можно различными способами. Наиболее распространенным является метод защиты металлических изделий от морской коррозии – нанесение лакокрасочных материалов. Они хороши тем, что их достаточно просто наносить и при введении в их состав некоторых добавок можно добиться дополнительных защитных эффектов. Например, введение в краску окиси меди, окиси ртути или оловоорганических соединений делает краску необрастающей. Эти вещества также токсичны для микроорганизмов.

Чаще всего в целях защиты от коррозии используются лакокрасочные материалы на основе битумов, винилов, а также на эпоксидной, фенолформальдегидной и каменноугольной основе. Важным условием надёжной защиты металла является обработка поверхности холодным фосфатированием, после которого наносят слой краски.

Особое место при защите конструкции от морской коррозии занимает рациональное конструирование. Правильный подбор материалов, защитных покрытий, а также равномерное распределение по всей конструкции напряжений могут значительно продлить срок службы металлоконструкции.

Далее рассмотрим влияние низких температур, сильных ветров и морской влаги на конструкции из полимерных материалов.

Большинство пластиков отчетливо реагирует на температуру. Причина этого заключается в цепном макромолекулярном строении полимеров. Чем подвижнее кинетические фрагменты макромолекул, тем рельефнее их реакция на интенсивность теплового поля. Подвижность же макроцепей и, следовательно, температурная деформируемость и прочность определяются химическим строением, физической организацией полимеров, морфологией их надмолекулярной структуры, видом и интенсивностью межмолекулярных связей и, наконец, тем, к какому классу полимеров (термопластичным или термореактивным) они относятся.

Влияние отрицательных температур на различные полимеры неоднозначно. Например, у поликарбоната и АБС-пластика в результате экспозиции прочность при разрыве, определяемая при от-

рицательных температурах, снижается в 2-3 раза, а на кривой зависимости прочности в области положительных температур проявляется четкий хрупко-вязкий переход.

Для термореактивного СПА (стеклонаполненный полиамид) картина прямо противоположная: низкотемпературная прочность не изменяется, отсутствует хрупко-вязкий переход, а в случае экспозиции в условиях неотапливаемого склада наблюдается рост прочности при испытаниях в области отрицательных температур.

Исходя из этого можно заключить, что для использования в условиях Арктики наиболее подходящими являются термореактивные полимеры на основе стекловолокна. Такой материал практически не изменяет свои характеристики вплоть до температуры -60 ^{o}C.

Для предупреждения разрушения в полимеры целесообразно добавлять связующий нитрильный каучук, который способствует сохранению высоких физико-механических свойств в области низких температур. Однако, наличие в большом количестве пластификаторов в полимере снижает его прочность.

Полимерные материалы, в отличие от металла, не используются в качестве несущих конструкций сооружений, что уменьшает значимость фактора ветровых нагрузок в вопросе о старении и износе полимеров. Однако, полимеры часто используются в качестве материалов обшивки, так как они имеют минимальный вес, водонепроницаемы, а также имеют отличную устойчивость к различным агрессивным средам.

Исходя из вышеупомянутого, можно сделать вывод о том, что на территории Арктики ветер создаёт нагрузку на полимерные облицовочные панели зданий и сооружений, схожую с аэродинамической нагрузкой на корпус самолёта. И если к освоению материалов для арктического строительства человечество приступило относительно недавно, то полимерные материалы облицовки воздушных судов разрабатываются уже не первый десяток лет. Отсюда следует, что для решения проблемы ветровых нагрузок как фактора, изнашивающего и приводящего в негодность полимерные материалы, рационально воспользоваться опытом авиастроителей.

Наиболее часто применяемыми в авиастроении являются углеродопластики и боропластики. Данные материалы обладают высокой удельной жёсткостью и большей усталостной выносливостью, чем металлы, при гораздо меньшей массе, а так же являются термореактивными, что делает их применимыми в арктическом диапазоне температур. Использование таких материалов позволит сделать облицовочные панели зданий более устойчивыми к действию любых механических факторов окружающей среды, при этом снизив трудозатраты и уменьшив время на возведение сооружений благодаря малой массе полимеров.

Для снижения ветровой нагрузки на полимерное покрытие сооружений следует минимизировать высоту сооружений, а также стремиться к увеличению аэродинамических показателей за счет придания им обтекаемой формы, как, например, здания российской военной базы «Арктический трилистник» (рис. 3).

Рис. 3. Военная база «Арктический трилистник»

Список литературы:

1. Федюк Р.С. Применение сырьевых ресурсов Приморского края для повышения эффективности композиционного вяжущего // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Инженерные исследования. 2016. № 1. С. 28-35.
2. Энциклопедия современной техники. Строительство / под ред. Кучеренко В.А. – М.: Советская энциклопедия, 1964.
3. Федюк Р.С., Мочалов А.В., Симонов В.А. Тенденции развития норм по тепловой защите зданий в России // Вестник Инженерной школы ДВФУ. 2012. №2(11) С. 39-44..
4. Лесовик В.С. Геоника. Предмет и задачи: монография. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. 219 с.

5. Федюк Р.С. Повышение непроницаемости фибробетонов на композиционном вяжущем // Вестник ТГАСУ. 2016. №2. С. 154-163.
6. Лесовик В.С., Чулкова И.Л. Управление. структурообразованием строительных композитов: монография. Омск: Изд-во СибАДИ, 2011. 462 с
7. Федюк Р.С. Повышение непроницаемости фибробетонов на композиционном вяжущем: дисс. канд. техн. наук. – Улан-Удэ, 2016.
8. Fediuk R.S., Pak A.A., Timokhin R.A., Svintsov A.P., Lesovik V.S. Designing of special concretes for machine building // Journal of Physics: Conference Series Cep. "Mechanical Science and Technology Update, MSTU 2018" 2018. 012026.
9. Свинцов А.П., Хамид Мохамад Махмуд. Мотивация водосбережения в жилом фонде // Вестник РУДН. сер. Инженерные исследования. 2000. №3. С. 103-105.
10. Федюк Р.С. Исследование водопоглощения мелкозернистого фибробетона на композиционном вяжущем // Фундаментальные исследования. 2016. № 2-2. С. 303-307.
11. Пименов А.И., Ибрагимов Р.А., Изотов В.С. Физико-механические свойства цементных композитов, модифицированных нанодобавкой // Вестник Казанского технологического университета. 2015.
12. Федюк Р.С. Проектирование цементных композитов повышенной непроницаемости // Вестник МГСУ. 2016. № 5. С. 72-81.
13. Лесовик В.С., Урханова Л.А., Федюк Р.С. Вопросы повышения непроницаемости фибробетонов на композиционном вяжущем // Вестник ВСГУТУ. 2016. № 1. С. 5-10.
14. Федюк Р.С., Козлов П.Г., Мочалов А.В., Тимохин А.М. Необходимость актуализации дорожно-климатического районирования юга Дальнего Востока // Вестник СибАДИ. 2015. №4(44). С. 90-99.
15. Федюк Р.С., Храмов Д.А. Лабораторное физико-спектроскопическое исследования золы уноса // Современное строительство и архитектура. 2016. №1. С. 57-60.
16. Fediuk R.S., Yushin A.M. The use of fly ash the thermal power plants in the construction // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 93 (2015) 012070 doi:10.1088/1757-899X/93/1/012070.
17. Федюк Р.С. Рациональное использование климата юга Дальнего Востока при проектировании зданий// Ресурсоэффективным технологиям –энергию и энтузиазм молодых. Сборник научных трудов V Всероссийской конференции студентов Элитного технического образования, 2014. –С. 34-36.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИСТОЧНИКОВ АКУСТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ПРЯДИЛЬНЫХ МАШИНАХ

О.Н. Поболь[1], д.т.н., проф., Г.В. Суслов[2], бакалавр, Г.И. Фирсов[3], с.н.с.
[1]Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского
[2]Московский энергетический институт (технический университет)
[3]Институт машиноведения им А.А.Благонравова РАН
101990, Москва, Малый Харитоньевский пер., 4, тел. (495) 624-00-72
E-mail: firsovgi@mail.ru

Аннотация: Рассматривается акустическая модель фрикционной пары кольцо-бегунок, являющейся одним из основных источников шума в прядильных машинах. Приводятся результаты экспериментальных исследований звукоизлучения пары трения стальное кольцо - стальной бегунок прядильной машины на стенде с заглушенным приводом.

Abstract: An acoustic model of a ring-slider friction pair is considered, which is one of the main sources of noise in spinning machines. The results of experimental studies of the sound emission of a friction pair of steel ring - a steel slider of a spinning machine on a stand with a muted drive are presented.

Одним из этапов оптимального проектирования машин по критерию минимальной виброакустической активности является разработка акустических моделей и динамической системы машины и анализ процессов распространения виброакустической энергии по конструкции и ее излучения во внешнюю среду [1,2]. В настоящей статье в развитие работ [1-3] ставится задача анализа экспериментальных данных и разработка модельных представлений источников акустического излучения в кольцепрядильных машинах, являющихся одним из основных элементов такого высокошумного производства, как прядильное. Характерным источником высокочастотного шума в кольцепрядильных машинах является пара кольцо-бегунок, которая служит для раскладки скрученной нити при ее наматывании на катушку при прядении. При вращении катушки с угловой скоростью ω бегунок увлекается нитью, наматываемой на катушку, и практически с той же угловой скоростью движется по

бортику кольца, будучи прижат к последнему силой инерции $P_и$ Возникающая при этом сила трения F между кольцом и бегунком и служит причиной высокочастотного шума.

Если рассматривать кольцо как цилиндр конечных размеров, то в зависимости от постановки задачи можно воспользоваться следующими методами расчета излучения конечного цилиндра при гармонических колебаниях на поверхности: методом Бесселя, когда цилиндр рассматривается акустически прозрачным и состоящим из точечных источников; методом Ганкеля, если представить цилиндр акустически непрозрачным и состоящим из точечных источников; методом Вебера - Ломеля, когда выделяются на поверхности прямоугольные полосы на цилиндрическом поясе. Для метода Бесселя, наиболее близкого к рассматриваемому случаю, имеем следующие зависимости для звукового давления и звуковой мощности:

$$p = \frac{2\sqrt{2}\, j^{n+1 c\rho a}}{r} v_e \exp(-j\omega t + jkr) J_n(ka\sin\theta)\left\{\frac{\sin[(kh/2)\cos\theta]}{\cos\theta}\right\}\left[1+\frac{k^2h^2\cos^2\theta}{4\pi^2m^2-k^2h^2\cos^2\theta}\right]\cos n\varphi;$$
$$P = 4\rho c a v_e^2 \pi \int_0^{\pi} J_n^2(ka\sin\theta)\left\{\frac{\sin[(kh/2)\cos\theta]}{\cos\theta}\right\}^2\left[1+\frac{k^2h^2\cos^2\theta}{4\pi^2m^2-k^2h^2\cos^2\theta}\right]^2 \sin\theta d\theta, \quad (1)$$

где c - скорость звука в воздухе; ρ - плотность воздуха; a = = d/2 - средний радиус кольца; r - расстояние от центра симметрии·на оси кольца до измерительной точки; h - высота кольца; ω - круговая частота колебаний; v_e - средняя эффективная виброскорость на поверхности кольца; J_n - функция Бесселя порядка n; n, m - номера волны и полуволны соответственно по окружности цилиндрической поверхности и по длине образующей кольца; θ - угол между направлением из центра симметрии кольца в измерительную точку и осью цилиндра; k - волновое число, k = ω/c. В соответствии с уравнением (1) излучение кольца должно обладать выраженной направленностью типа, близкого к полусинусоидальному, с максимумом при θ = π/2 и минимумом, равным нулю при θ = 0°. Вместе с тем при небольших в сравнении с длиной излучаемой волны размерах элемента-излучателя (кольца) и сложном характере колебаний в рассматриваемых полосах частот - октавных и терцоктавных - можно попытаться использовать более простые акустические модели сферических излучателей: моно поля (точечного источника), диполя (двойного источника, состоящего из двух точечных источников, расположенных близко один от другого и имеющих одинаковые производительности и противоположные фазы) и сложного сферического излучателя, как это имеет место для колец приборных шарикоподшипников [5].

Исходя из волнового уравнения в сферических координатах θ, φ, r для установившихся колебаний с частотой ω

$$\frac{\partial^2\psi}{\partial r^2}+\frac{2}{r}\frac{\partial\psi}{\partial r}+\frac{1}{r^2}\left[\frac{1}{\sin\theta}\frac{\partial}{\partial\theta}\left(\sin\theta\frac{\partial\psi}{\partial\theta}+\frac{1}{\sin^2\theta}\frac{\partial^2\psi}{\partial\theta^2}\right)\right]+k^2\psi=0,$$

можно получить общее выражение для звукового давления сложного сферического излучателя [5]

$$p=\rho\frac{\partial\psi}{\partial t}=\rho\omega\frac{3\pi\sqrt{1+(kr)^2}}{16r^2}R_0^3\left[\dot{\xi}_3\sqrt{2}+\frac{\sqrt{2}(\dot{\xi}_1+\dot{\xi}_2)}{2}\right]\exp(j\omega t),$$

где Φ(r, θ, t) = ψ(r, θ, φ) exp ($j\omega t$) - потенциал скоростей звукового поля; R_0 - радиус колеблющейся поверхности; $\dot{\xi}_i$ - проекции скорости колебаний v_r на оси в радиальных и осевом направлениях соответственно, $v_r = \dot{\xi}_1\sin\theta\cos\varphi+\dot{\xi}_2\sin\theta\sin\varphi+\dot{\xi}_3\cos\theta$.

В этом случае при диаметре кольца d < λ (λ - длина волны излучения) для монопольного и дипольного излучателей аналогично [6] получаем следующие уравнения:

для монополя $p = j\omega\rho \frac{R_0^2 v_r}{r\sqrt{1+k^2R_0^2}} \exp\{j[\omega t - k(r-R_0) + \varphi_0 - \pi/2]\}$, где φ_0 - значение угла φ при r = R_0, $\sin\varphi_0 = 1/\sqrt{1+(kR_0)^2}$;

для диполя $p = \frac{b}{r^2}(1+jkr)\cos\varphi \exp[j(\omega t - kr)]$, где $b = v_r \exp[j(kR_0 - \varphi_1 + \pi/2)]\omega\rho R_0^3 / \sqrt{4+k^2R_0^4}$ - момент диполя, определяемый по условию равенства скоростей на поверхности, т. е. скорости колебаний поверхности сферы и скорости в звуковом поле; $\mathrm{tg}\varphi_1 = 2\pi_0 / (4+k^2R_0^4)$.

Учитывая небольшие размеры по сравнению с длиной волн излучаемого кольцом звука и плоский конструктивный вид кольца (диаметры типовых колец прядильных машин со стальными бегунками составляют 45-50 мм при толщине 1-2 мм), можно ожидать, что кольцо как излучатель ближе к монополю, для которого интенсивность излучения в дальнем поле J независима от направления излучения:

$$J = p^2 / \rho c = P / 2\pi r = \rho c S \sigma_T v_e^2 / 2\pi r^2, \qquad (2)$$

где r - радиус измерительной полусферы; P - акустическая мощность источника шума - кольца; $\sigma_T = (kR)^2 / [1+(kR)^2]$ - коэффициент излучения.

Для проверки соответствия предлагаемых акустических моделей реальным источникам шума трения было выполнено экспериментальное исследование звукоизлучения пары трения стальное кольцо - стальной бегунок прядильной машины на стенде с заглушенным приводом. Исследование шума трения колец было выполнено на кольце с горизонтальным бортиком диаметром 50 мм при работе со стальными бегунками массой 0,15; 0,060 и 0,035 г. В экспериментах определялись диаграмма направленности излучения, уровни звукового давления на расстоянии 0,5 м и звуковая мощность по методике, описанной в работе [4].

Анализ полученных спектров уровней звукового давления (интенсивности) L и виброскоростей колец L_V в узких полосах частот Δf = 25 Гц на различных скоростях показал, что характер амплитудных спектров постоянен независимо от скорости и типа бегунка. Максимумы в спектрах шума и вибрации соответствуют собственным частотам кольца для плоских f_i и пространственных $f_i^{'}$ форм колебаний, найденных экспериментально импедансным методом и расчетом по зависимости

$$f_i = \frac{1}{2\pi} \frac{i(i^2-1)}{\sqrt{i^2+1}} \sqrt{\frac{EJ}{\mu R^4}},$$

где R - средний радиус кольца; μ - погонная масса окружности кольца; E, J - модуль Юнга материала кольца и момент инерции его поперечного сечения; i - номер формы собственных колебаний.

Два основных максимума в спектрах уровней шума и виброскоростей кольца на частотах 500 и 4800 Гц соответствуют первым собственным формам плоских и пространственных изгибных колебаний кольца. Зависимость спектров уровней звукового давления от частоты вращения катушки n во всем частотном диапазоне подчиняется уравнению $\Delta L = 40\lg(n_1/n_2)$. Например, для давления при угловой скорости вращения 1200 и 550 рад/с эта величина соответствует ΔL = 13,6 дВ, в то время как в эксперименте получено $\Delta L_э$ = 12-15 дВ. Таковы же результаты и для других перепадов скоростей.

Направленность излучения кольца исследована в терцоктавных полосах частот, соответствующих положению основных максимумов в спектрах шума и излучение близко к равномерному сферическому. Максимум излучения кольца в спектре терцоктавных полос лежит в диапазоне 4·103-10·103Гц.

При выполнении теоретических расчетов диаграммы направленности излучения для монопольного излучателя использовано уравнение, полученное на основе (2) после подстановки в него зависимости для коэффициента излучения:

$$L_{мон} = 10\lg\frac{J}{J_0} = 10\lg\frac{\rho c d h}{r^2}\sigma_{мон} v_e^2 - 10\lg J_0,$$
$$\sigma_{мон} = (kR)^2 / (1+(kR)^2) = /(1+(2\pi fB/c)^2, \qquad (3)$$

где d, h - диаметр и высота кольца; B - ширина кольцевой планки; r - радиус расчетной полусферы; v_e - средняя эффективная виброскорость на поверхности кольца в терцоктаввых полосах частот, найденная экспериментально; J_0 - базовое значение интенсивности, $J_0 = 10^{-12}$ Вт/м^2.

Для цилиндрического излучателя, рассчитанного по методу Бесселя, после соответствующих преобразований получаем следующую зависимость:

$$L_{\text{цил}} = 10\lg\frac{2\rho c d^2}{r^2} v_e^2 J_n^2\left(\frac{kd}{2}\sin\theta\right)\left\{\frac{\sin[kh/2)\cos\theta}{\cos\theta}\right\}\left[1+\frac{k^2h^2\cos^2\theta}{4\pi^2m^2-k^2h^2\cos^2\theta}\right]^2\cos^2 n\varphi - 10\lg J_0,$$

где θ - угол между направлением излучения из центра симметрии кольца и осью его цилиндрической поверхности.

В целях оценки соответствия реального объекта (кольца) различным акустическим моделям были экспериментально определены значения коэффициента излучения кольца. Полученные экспериментальные значения хорошо соответствуют акустической модели монопольного излучателя по уравнению (3), для которого характерный размер - радиус R - равен ширине кольцевой планки B (в эксперименте ширина планки B = 50 мм). Разница между экспериментальными и расчетными значениями коэффициента излучения не превышает 2 дБ.

Сравнение экспериментальных диаграмм направленности с теоретическими для монопольного излучателя и цилиндрического кольца по методу Бесселя также подтверждает наилучшее приближение R реальному объекту монопольного излучателя. Разница с экспериментальными значениями для монопольного излучателя не превосходит 3 дБ, в то время как для излучателя - конечного цилиндра - разница по направлениям, близким к оси кольца, достигает 20-50 дБ.

Монопольный излучатель в одинаковой степени точности аппроксимирует излучение кольца как на низких, так и на высших собственных частотах, что позволяет принять его в качестве акустической модели кольца в прядильных машинах.

Анализ литературных источников по исследованию шума трения в различных технических системах показал, что основной причиной шума являются автоколебания, возникающие в системе с падающей характеристикой силы трения по скорости относительного движения. Исходя из условий возникновения шума трения в паре кольцо - бегунок и особенностей конструкции этих элементов, можно высказать гипотезу об автоколебательном происхождении шума трения при работе кольцепрядильных машин. В результате автоколебаний бегунка возникает переменная составляющая силы трения между бегунком и кольцом. Обозначая фактор зависимости коэффициента трения от скорости скольжения бегунка v через $\kappa = \partial\mu/\partial v$, уравнение для переменной составляющей силы трения ΔF, возбуждающей вибрацию кольца, можно записать в виде

$$\Delta F = \Delta\mu P_{\text{и}} = \kappa u_\nu P_{\text{и}} = \kappa u_\nu M_{\text{б}}\omega_0^2 d/2, \qquad (4)$$

где u_ν - амплитуда виброскорости на собственной частоте ω_ν; $P_{\text{и}}$ - сила инерции бегунка массой $M_{\text{б}}$ при движении его с частотой ω_0 по кольцу диаметром d.

Мощность излучения кольца под действием силы трения ΔF определяется зависимостью $W = 0{,}5\rho c S\sigma(\Delta F/Z)^2$, где S - площадь поверхности кольца; σ - коэффициент излучения кольца (в рассматриваемом частотном диапазоне $\sigma \approx 1$); Z - входной механический импеданс кольца.

Учитывая, что импеданс кольца равен $Z \approx \eta\omega_\nu M_\nu$, где $M_\nu = 0{,}5M$; M - полная масса; η - коэффициент потерь (η = 0,02 - 0,04), получаем мощность излучения на собственной частоте

$$W = \rho c S\sigma\kappa^2 M_{\text{б}}^2\omega_0^4 d^2/(2\eta^2\omega_\nu^2 M^2). \qquad (5)$$

В целях экспериментальной проверки полученных зависимостей были выполнены исследования зависимости шума кольца от массы бегунков и частот вращения веретена, т. е. частоты движения бегунка. Так, при уменьшении массы бегунка в 2 раза (от 0,065 до 0,034 г) получаем в соответствии с формулой (5) ожидаемое снижение уровня шума $\Delta L = 20\lg(M_{\text{б}1}/M_{\text{б}2}) = 6$ дБ, в то время как в эксперименте получено $\Delta L_{\text{э}} = 5{,}7$ дБ. При увеличении скорости в 1,5 и в 2 раза ожидаемое увеличение уровней шума составляет 7 и 12 дБ, а в экспериментах получено соответственно 6-8 и 10-13 дБ.

Используя полученные зависимости звуковой мощности шума трения бегунка от конструктивных и скоростных параметров, можно легко определить октавные уровни звуковой мощности при выполнении расчетов по акустической модели.

Список литературы:

1. Поболь О.Н., Суслов Г.В., Фирсов Г.И. Проблемы экологического мониторинга техногенной системы на основе глобального акустического образа // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения. Том 1. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. - С.268-274.
2. Поболь О.Н., Суслов Г.В., Фирсов Г.И. Проблемы акустического проектирования и конструктивно-технологические методы снижения акустической активности машин текстильной и легкой промышленности // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. - С.157-162.
3. Поболь О.Н., Суслов Г.В., Фирсов Г.И. Проблемы технического нормирования шумовых характеристик текстильных машин // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2017. - С.169-174.
4. Поболь О.Н. Основы акустической экологии и шумозащита машин. - М.: Знание, 2002. - 272 с.
5. Явленский А.К., Явленский К.Н. и др. Вибрации и шум электрических машин малой мощности. - Л.: Энергия, 1979. – 205 с.
6. Явленский А.К., Явленский К.Н. Теория динамики и диагностики систем трения качения. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1978. – 184 с.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОВЛЕЧЕННОСТИ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ ВО ВТОРИЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Муратова, бакалавр, Ю.Н. Картушина, к.г.-м.н, доцент
Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград
400005, г. Волгоград пр. им. Ленина 28, тел. (8442) 24-84-42
E-mail: anna190297@hotmail.com

Аннотация: Проведен анализ возможности утилизации компонентов твердых коммунальных отходов в производства Волгоградской области. Для этого необходимо массовое внедрение новых схем сортировки твердых коммунальных отходов. При этом выполняется запрет законодательства по захоронению полезных компонентов и повышается количество утилизированных отходов, что является ресурсосберегающим фактором. Также это ведет к экономии затрат предприятий на сырье, следовательно, цены на продукцию могут быть понижены.

Abstract: The analysis of the possibility of recycling components of municipal solid waste in the production of the Volgograd region was be done. This requires the massive introduction of new schemes for sorting solid municipal waste. Legislation’s prohibition on the disposal of useful components of waste is carried out and the amount of recycled waste increases, which is a resource-saving factor. The costs of enterprises for raw materials are reduced, therefore, prices for products may be reduced.

Безопасное обращение с отходами, в том числе утилизация их компонентов – один из важнейших экологических аспектов развития любого субъекта Российской Федерации, в том числе и Волгоградской области, способствующий охране здоровья населения и реализующий его право на благоприятную окружающую среду.

Твердые коммунальные отходы представляют собой грубую гетерогенную смесь сложного антропогенного состава [1], многие полезные компоненты данной смеси на сегодняшний день безвозвратно теряются на полигонах и несанкционированных свалках, что противоречит как соображениям экологической безопасности региона, так и новому законодательству.

Ежегодно растет объем их накопления [1] и усложняется состав, появляются новые материалы, полученные на основе сложных полимеров, которые длительное время (до ста лет и более) могут сохранять опасные свойства, что вызывает возрастание нагрузок на экосистему и опасностей здоровью людей [2]. Из общего объема образующихся в России твердых коммунальных отходов около 97% поступает на полигоны и свалки, для которых ежегодно отчуждается в пределах 1 тыс. га земли, а отходы утрачивают столь масштабный потенциал использования в качестве вторичных ресурсов [2].

Волгоградская область является центром с высокоразвитым уровнем производства. Основными отраслями промышленности, заинтересованными в получении ценных компонентов, годных к утилизации из твердых коммунальных отходов, являются черная и цветная металлургия, производство стеклянных банок и бутылок, а также полиуретановых нитей, строительных материалов и газопроводных труб.

По данным Росстата на начало 2018 года городское население Волгоградской области составляет 76,95 % от общей численности, то есть 1 940 122 человека, следовательно, морфологический состав твердых коммунальных отходов будет в большей части области схожим.

Общая масса, образующихся на территории региона твердых коммунальных отходов от населения, составляет более 1 000 000 тонн в год, к утилизации привлекается менее десятой части из этого количества. Ряд муниципальных районов и городских округов Волгоградской области на данный момент продолжают размещать отходы на несанкционированных свалках, что приводит к полной утере полезных компонентов из твердых коммунальных отходов и загрязнению окружающей природной среды, в том числе есть угроза возгорания данных мест свалок.

Свалки твердых коммунальных отходов расположены во многих сельских населенных пунктах Волгоградской области, согласно региональному Кадастру отходов их насчитывается около 700.

В большинстве муниципальных образований применяется смешанная система накопления и сбора твердых коммунальных отходов, предусматривающая использование тарного (контейнерный, бункерный) и бестарного способов накопления и сбора твердых коммунальных отходов. Учитывая высокую плотность населения в крупных населенных пунктах региона, особенно в Волгоградской агломерации, организация системы накопления и сбора твердых коммунальных отходов на данных территориях требует перехода на тарный способ, то есть увеличения количества контейнерных и бункерных площадок до необходимого для обеспечения накопления всего объема образующихся твердых коммунальных отходов от населения, проживающего на данных территориях.

При оборудовании контейнерных площадок необходимо предусматривать возможность организации раздельного накопления твердых коммунальных отходов [3]. Это необходимо для:

- уменьшения массы захораниваемых отходов за счет отбора вторичных материальных ресурсов из общей массы твердых коммунальных отходов;
- предоставления определенных компонентов твердых коммунальных отходов для утилизации заинтересованным в этом производствам.

С 1 января 2018 года действующим природоохранным законодательством [4] установлен запрет на захоронение отходов, в состав которых входят полезные компоненты, подлежащие утилизации. Изучив перечень, можно сделать вывод, что многие из компонентов твердых коммунальных отходов пригодны для утилизации на производствах Волгоградской области, в том числе отходы, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Примеры отходов, годных к утилизации из ТКО, актуальных для производств Волгоградской области

Наименование отхода	Код отхода по ФККО [5]
Лом и отходы чугунные в кусковой форме незагрязненные	4 61 100 02 21 5
Лом и отходы, содержащие несортированные цветные металлы, в виде изделий, с преимущественным содержанием олова, алюминия и цинка	4 62 011 21 20 3
Лом и отходы стальные несортированные	4 61 200 99 20 5
Лом и отходы алюминия в кусковой форме незагрязненные	4 62 200 03 21 5
Отходы газет	4 05 122 03 60 5
Печатная продукция с черно-белой печатью, утратившая потребительские свойства	4 05 123 11 60 5
Упаковка полипропиленовая отработанная незагрязненная	4 34 123 11 51 4
Отходы пленки полипропилена и изделий из нее незагрязненные	4 34 120 02 29 5
Тара стеклянная незагрязненная	4 51 102 00 20 5
Тара стеклянная, загрязненная негалогенированными органическими растворителями (содержание растворителей менее 15%)	4 51 819 25 51 4

На территории региона функционируют предприятия, принимающие представленные виды вторичного сырья на переработку. В качестве примеров в таблице 2 указаны некоторые из них.

Таблица 2

Примеры предприятий по приему вторичного сырья в Волгоградской области

Муниципальный район Волгоградской области	Наименование организации	Вид принимаемого отхода – вторичного сырья
г. Волгоград	ООО «ПК Снежинка»	макулатура
г. Волгоград	ООО «Современник – 2»	макулатура
г. Волгоград	ТПК «Холтес»	пластик
г. Волгоград	ООО «ВИД-авто»	макулатура, лом свинца, стружка металлов (в том числе загрязненная), пластик
г. Волжский	ООО «Волма»	макулатура
г. Волжский	ООО «БМК»	ПЭТ-бутылки
г. Камышин	ООО "КАМСТЕК"	бой стекла

Всего это около 20 организаций; главным препятствием для предоставления вторичного сырья является отсутствие сортировки утильных компонентов при сборе отходов.

Таким образом, в связи с низким уровнем вовлечения компонентов твердых коммунальных отходов в утилизацию, необходимо массовое внедрение новых схем сортировки твердых коммунальных отходов в Волгоградской области, так как в близком расположении имеется ряд заинтересованных во вторичном сырье предприятий.

Данные меры позволят достигнуть целей:

- предупреждение и сокращение образования отходов, их вовлечение в повторный хозяйственный оборот посредством максимально полного использования исходного сырья и материалов, предотвращения образования отходов в источнике их образования, сокращения объемов образования и снижения уровня опасности отходов, использования образовавшихся отходов путем переработки, регенерации, рекуперации, рециклинга [6];
- внедрение ресурсосберегающих технологий и оборудования;
- снижение стоимости готовой продукции многих предприятий области за счет удешевления исходного сырья для производства;
- создание и развитие инфраструктуры экологически безопасного удаления отходов, их обезвреживания и утилизации;
- поэтапное введение запрета на захоронение отходов, не прошедших сортировку, механическую и химическую обработку, а также отходов, которые могут быть использованы в качестве вторичного сырья (металлолом, бумага, стеклянная и пластиковая тара, автомобильные шины и аккумуляторы и другие).

Список литературы:

1. Антропогенная эпоха твердых коммунальных отходов / Г.А. Джамалова // Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). - 2013. - № 19 (45). - С. 93-97.
2. Методологические аспекты управления сферой обращения с твердыми бытовыми отходами / О.И. Лихачева, П.М. Советов // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. - 2017. – Т.10, № 4. - С. 111-126.
3. Приказ от 16 сентября 2016 г. N 1310 Комитета природных ресурсов и экологии Волгоградской области «Об утверждении территориальной схемы обращения с отходами, в том числе твердыми коммунальными отходами, Волгоградской области».
4. Распоряжение Правительства РФ от 25 июля 2017 г. № 1589-р. «Об утверждении перечня видов отходов производства и потребления, в состав которых входят полезные компоненты, захоронение которых запрещается».
5. Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 "Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов".

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ СПОСОБ ОЧИСТКИ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ ПЛАСТА

И.Г. Хусаинов, д.ф.-м.н., профессор, В.А. Нестеренко, магистрант
Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета
Стерлитамак, пр.Ленина,49
E-mail: ivt30@mail.ru

Аннотация: В данной работе рассматривается очистка призабойной зоны пласта с помощью энергии взрыва. Получена математическая модель для описания полей температуры и давления во-

круг скважины после взрыва газа внутри скважины. Разработанная система уравнений решается численным методом.

Abstract: In this paper, the cleaning of the bottom-hole formation zone by means of explosion energy is considered. A mathematical model is obtained to describe the temperature and pressure fields around the well after gas explosion inside the well. The developed system of equations is solved by numerical method.

При эксплуатации газонефтяных скважин в течение долгого времени происходит засорение зоны вокруг скважины. Это может быть оседание твердых фаз на стенках пор, например, асфальтово-смолистых веществ, парафина и т.п. В результате этого уменьшается пористость этой зоны и, как следствие, снижается дебит скважины. Возникает задача очистки призабойной зоны. Имеются много способов очистки.

В данной работе рассматривается способ очистки призабойной зоны с помощью использования энергии взрыва. Продукты взрыва имеют достаточно высокую температуру. После взрыва внутри скважины возникает избыточное давление, в результате которого высокотемпературные продукты взрыва проникают глубоко в пористую среду, что приводит к плавлению осевших на стенках пор тяжелых углеводородных элементов. Таким образом, происходит очистка пористой породы от твердых отложений [1].

Пусть в исходном состоянии ($t < 0$) давление газа в пористой породе вокруг скважины постоянно и равно некоторому значению p_0, а сама скважина заполнена взрывчатым веществом. В начальный момент времени $t = 0$ происходит взрыв и скважина заполняется продуктами взрыва, давление внутри скважины моментально увеличивается до значения p_e. В результате этого будет происходить фильтрация продуктов взрыва в пористую породу, а давление в скважине постепенно снижаться до значения p_0. Увеличение температуры в пористой среде вокруг скважины, в основном, происходит за счет фильтрации горячего газа.

Прежде чем записать дифференциальные уравнения, описывающие исследуемый процесс, примем следующие допущения: скелет пористой среды несжимаемый; коэффициент вязкости и плотность газа вокруг скважины не зависят от давления и температуры.

Запишем уравнение сохранения массы газа в скважине :

$$\frac{d\rho}{dt} = -\frac{1}{a}\rho\upsilon\Big|_{r=a}, \tag{1}$$

где υ – скорость фильтрации газа через стенку скважины, ρ – плотность газа, a – радиус скважины, r – координата, t – время.

Распределение давления в пористой проницаемой породе вокруг скважины опишем с помощью нелинейного уравнения пьезопроводности [2, 3]:

$$\frac{\partial p'}{\partial t} = \frac{k}{\mu_g m}\frac{1}{r}\frac{\partial}{\partial r}\left(rp'\frac{\partial p'}{\partial r}\right). \tag{2}$$

где p' – давление газа в пористой среде, m – коэффициент пористости, k – коэффициент проницаемости, μ_g – вязкость газа.

Для описания фильтрации газовой фазы внутри пористой среды используем закон Дарси в классической форме:

$$\upsilon' = -\frac{k}{\mu_g}\frac{\partial p'}{\partial r},\ (a < r < \infty), \tag{3}$$

где υ' – распределение скорости вокруг скважины.

Для определения температурного поля вокруг скважины используем уравнение теплопроводности с конвективным членом [4, 5]:

$$\rho_* c_* \frac{\partial T'}{\partial t} + \rho_g c_g \upsilon' \frac{\partial T'}{\partial r} = m \frac{\partial p'}{\partial t}. \quad (4)$$

где T', ρ_*, c_* – соответственно, температура, плотность, теплоёмкость насыщенной газом пористой среды, ρ, c – плотность и теплоёмкость газовой фазы.

Для насыщенной газом пористой среды величина объёмной теплоёмкости определяется с использованием пористости по формуле:

$$\rho_* c_* = m\rho_g c_g + (1-m)\rho_s c_s, \quad (5)$$

где c_g, ρ_g – теплоёмкость и плотность Газой фазы; ρ_s и c_s – плотность и теплоёмкость материала скелета пористой среды.

Для исследуемого процесса начальное условие уравнения пьезопроводности имеет вид:

$$p' = p'_0 \ (t = 0, \ \ r > a), \quad (6)$$

Здесь p'_0 – давление газа во всем пористом пласте вокруг скважины в начальный момент времени.

На достаточно большом расстоянии от скважины давление газовой фазы в порах пористой среде равно начальному значению давления:

$$p' = p'_0 \ (t > 0, \ \ r \to \infty), \quad (7)$$

Граничное условие для уравнения пьезопроводности при $t > 0$, $r = a$ определяется по следующей формуле:

$$p' = p(t), (t > 0, \ \ r = a). \quad (8)$$

При $r = a$ выполняется условие неразрывности среды:

$$\upsilon = \upsilon' \ (t > 0, \ \ r = a). \quad (9)$$

Начальное и граничные условия для уравнения теплопроводности имеют вид:

$$T' = T'_0, (t = 0, \ \ r > a), \quad (10)$$

$$T' = T'_0, (t > 0, \ \ r \to \infty), \quad (11)$$

$$T' = T(t), (t > 0, \ \ r = a). \quad (12)$$

где T'_0 – температура в пористой среде вокруг скважины в начальный момент времени.

Аналитическое решение нелинейного уравнения пьезопроводности (2) при условиях (7), (8) не найдено, поэтому в дальнейшем это уравнение будем использовать в линеаризованном приближении [6-8]:

$$\frac{\partial (p')^j}{\partial t} = \chi \frac{1}{r^n} \frac{\partial}{\partial r}\left(r^n \frac{\partial (p')^j}{\partial r} \right), \ \chi = \frac{k p_0}{\mu_g m}. \quad (13)$$

где χ – коэффициент пьезопроводности, значения показателя степени j = 1 и 2 соответствуют обычной линеаризации и линеаризации Лейбензона [3].

Для зависимости текущей плотности и давления в скважине примем уравнение состояния в виде:

$$\frac{p}{p_e} = \left(\frac{\rho}{\rho_e}\right)^{\gamma}, \tag{14}$$

где γ – показатель политропы, p_e – давление в скважине после взрыва, ρ_e – плотность газа в скважине после взрыва.

Таким образом, получили систему уравнений (1)-(14), описывающую процессы изменения температуры $T'(t)$ и давления $p'(t)$ вокруг скважины после взрыва. Система также описывает релаксацию давления внутри скважины.

Заключение. Получена математическая модель для описания полей температуры и давления вокруг скважины после взрыва газа внутри скважины. Разработанная система уравнений решается численным методом.

Список литературы:

1. Хусаинов И.Г. Тепловые процессы при акустическом воздействии на насыщенную жидкостью пористую среду // Вестник Башкирского университета. – 2013. – Т. 18. – № 2. – С. 350-353.
2. Лейбензон Л. Движение природных жидкостей и газов в пористой среде. – М.: Гостехиздат, 1947. – 244с.
3. Егер Д., Карслоу Г. Теплопроводность твердых тел. – М.: Наука, 1964. – 488 с.
4. Хусаинов И.Г. Отражение акустических волн в цилиндрическом канале от перфорированного участка // Прикладная математика и механика. 2013. – Т. 77. – №3. – С. 441-451.
5. Хусаинов И.Г. Релаксация температуры пластины, помещенной в среду с более низкой температурой // Вестник Тюменского государственного университета. Физико-математическое моделирование. Нефть, газ, энергетика. – 2017. – Т. 3. – № 4. – С. 132-141.
6. Хусаинов И.Г., Хусаинова Г.Я. Компьютерное моделирование процесса релаксации давления в сферической полости после опрессовки // Успехи современного естествознания. – № 10. – 2016, – С. 167-170.
7. Кочина И.Н., Басниев К.С., Максимов В.М. Подземная гидродинамика. – М.: Недра, 1993. – 416 с.
8. Хусаинова Г.Я. Способ определения начального градиента давления в нефтяных пластах // Автоматизация. Современные технологии. – 2017. – Т. 71. – № 9. – С. 412-415.

РАСЧЕТ МАТЕРИАЛЬНОГО БАЛАНСА КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ БИОМАССЫ

И. В. Боголюбова, аспирант, А. Г. Ушаков, к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя 28.
E-mail: irina15151@mail.ru

Аннотация: Переработка органических отходов в большинстве случаев является комплексной многостадийной задачей, при решении которой нередко происходит вторичное загрязнение окружающей среды. Способы переработки органических отходов весьма разнообразны и среди них значительное место отведено методам газификации [1].

Abstract: Processing of organic waste in most cases is a complex multi-stage task, which often involves secondary pollution of the environment. Methods of processing of organic waste are very diverse and among them a significant place is given to methods of gasification [1].

Введение.

Результаты исследований могут послужить практической основой для использования предлагаемых технологий на животноводческих и водоочистных комплексах с получением высокого экономического и экологического эффектов, при извлечении новых ресурсов и энергии из отходов и снижения их антропогенной нагрузки на окружающую среду в результате вторичного использования. Поэтому **целью данной работы** – разработка технологии переработки биомассы в синтез-газ.

Для осуществления цели работы поставлены следующие задачи исследования:

- разработать технологическую схему получения газообразных энергоносителей из органических отходов;
- расчитать материальный баланс технологической установки комплексной термической переработки.

Согласно выполненных исследований и в соответствии с принятым направлением оптимизации параметров была разработана технологическая схема установки комплексной термической переработки биомассы с получением газообразных энергоносителей (рисунок 1) [2].

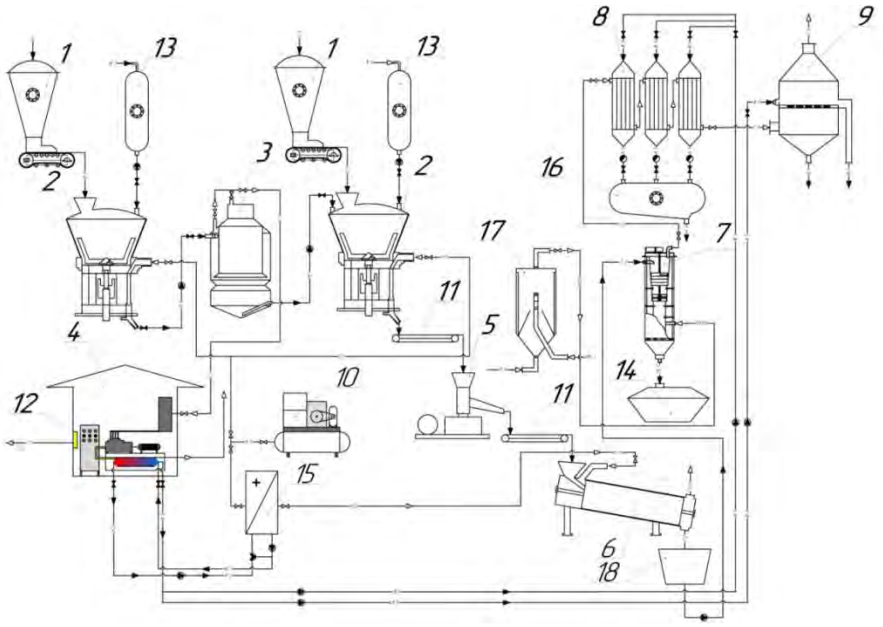


Рис. 1. Установка комплексной термической переработки биомассы:
Аппараты: 1 – бункер с питателем, 2 – аппарат смешения, 3 – метантенк, 4 – когенерационный центр,5 – гранулятор,6 – сушильный аппарат, 7 – газификатор, 8 – зольник, 9 – скруббер, 10 – компрессор, 11 – ленточный транспортер, 14 – трансформатор, 15 – емкость с водой, 16 – емкость для сбора золы, 17 – калорифер, 18 – емкость для сбора конденсата
Линии: И1 – избыточный активный ил, Ж1 – вода холодная, Ж2 – вода горячая, Б1 – биогаз, М1 – биомасса, О1 – древесные отходы, Т1 – топливные гранулы, Т2 – сухие топливные гранулы, В1 – воздух, В2 – горячий воздух, Г1 – синтез-газ, Г2 – очищенный газ, Т1 – теплота от сгорания, К1 – конденсат, ТП1 – теплоноситель, ТВ1 – твердый остаток, Э1 – электричество, Ш1 – шлам, ПКД1 – парокислородное дутье, П1 – пар, КИС – кислород.

Расчет материального баланса технологической установки.

Основой материального баланса являются законы сохранения массы вещества и стехиометрических соотношений [2].

В качестве исходных данных для проведения материальных расчетов принимают заданную в проекте годовую производительность по целевому продукту, состав исходных реагентов, выход по основной и побочным реакциям, процент потерь на различных стадиях производства.

Исходные данные:

В качестве топлива используется топливные гранулы, состоящие преимущественно из чистого углерода:

Производительность установки по синтез-газу: V=500000 $м^3$/ год.

Степень превращения топлива: X= 99,6

Равновесный состав синтез-газа для парокислородного дутья % объем:

H_2 - 31,1
CO - 68,9

Расчет проведем по суммарным уравнениям:

$$C+O_2 = 2CO \quad (1)$$
$$C+H_2O=CO+H_2 \quad (2)$$

Переведем из $м^3$/год в $м^3$/час:

$$C_{общ}^{вх} = \frac{500000}{335 \cdot 24} = 62{,}19\ кг/час$$

Рассчитаем объёмный расход компонентов в синтез-газе:

H_2: 62,19*0,311=19,34 $м^3$/ч

CO: 62,19*0,689=42,85 $м^3$/ч

Во второй реакции образовалось 19,34 м3/ч водорода. Т. к. на один моль водорода образовалось один моль монооксида углерода, то образовалось 19,34 м3/ч монооксида углерода и расходуется водяного пара:

19,34 $м^3$/ч = 19,34*22,4/18 = 24,07 кг/ч

Исходя из этого количества водяного пара прореагировало углерода:

24,07*12/18=16,05 кг/ч.

Всего монооксида углерода на выходе 42,85 $м^3$/ч, следовательно, образовалось по первой реакции монооксида углерода

42,85-19,34=23,51 $м^3$/ч.

На два моль образованного монооксида углерода требуется 1 моль кислорода, следовательно, расход кислорода на первую реакцию равен:

23,51/2 $м^3$/ч = 11,76 $м^3$/ч =11,76*22,4/32=8,23 кг/ч.

Исходя из этого количества кислорода прореагировало углерода:

8,23 *12/32=3,09 кг/ч.

Всего углерода по двум реакциям:

3,09 +16,05 =19,14 кг/ч.

Зная степень превращения топлива, определяем, сколько всего углерода потребуется:

19,14/0,9=21,27 кг/ч.

Тогда на выходе углерода(золы) будет:

21,27-19,14=2,13 кг/ч

Для данного процесса газификации используем парокислородное дутье. В кислороде содержится азот в количестве 1% об. То его расход:

11,76*0,01=0,12 $м^3$/ч

Т.к. азот не вступает в реакцию то его расход на входе и на выходе равен [3].

Таблица 1

Результаты расчета материального баланса газификатора

	Приход			Расход		
вещество	$м^3$/ч	кг/ч	% (об)	$м^3$/ч	кг/ч	% (об)
C	-	21,27	-	-	2,13	-
O_2	11,76	37,7		-	-	-
H_2O	19,34	61,95	0,9	-	-	-
N_2	0,12	0,4	70,6	0,12	-	-
H_2	-	-	-	19,34	-	31,1
CO	-	-	-	42,85	-	68,9

Из результатов расчета видно, что для получения данной производительности по синтез газа необходимо:

21,27 кг/ч - топливных гранул;

11,76 $м^3$/ч – кислорода

19,34 $м^3$/ч – водяного пара.

На приготовления топливных гранул идет древесные отходы и активный избыточный ил. Мольное соотношение по углероду активного ила и древесных отходов 2:1. Избыточный активный ил имеет влажность 87% масс. Древесные отходы средней влажностью 25%. Следовательно, для образования 21,27 кг/ч топливных гранул необходимо [3]:

Древесных отходов:

21,27/3*2/(1-0,25) = 18,9 кг/ч,

в котором содержится воды 18,9*0,25=4,73 кг/ч , углерода 18,9-4,73=14,17 кг/ч
Активный избыточный ил:
21,27/3*1/(1-0,87)= 54,54 кг/ч,
в котором содержится воды 54,54 *0,87=47,45 кг/ч, углерода: 54,54-47,45 =7,09 кг/ч
Всего удаляется воды из сырья:
47,45 +4,73=52,18 кг/ч

Таблица 2

Результаты расчета материального баланса приготовления топливных гранул

Приход		Расход	
Вещество	кг/ч	Вещество	кг/ч
1.Древесные отходы в.т. ч	18,9	1.Топливные гранулы	21,27
Углерод	14,17	2.Свободная вода	52,18
Вода	4,73	–	–
2.Активный избыточный ил в т. ч	54,54		
Углерод	7,09		
Вода	47,45		
Всего	73,45	Всего	73,45

Вывод.

К расчетам материального баланса следует отнести определение выхода основного и побочных продуктов, расходных коэффициентов по сырью, производственных потерь. Только определив материальные потоки, можно произвести конструктивные расчеты производственного оборудования и коммуникаций, оценить экономическую эффективность и целесообразность процесса.

Составление материального баланса необходимо как при проектировании нового, так и при анализе работы действующего производства. Материальный баланс имеет большое практическое значение, так как в нем отражается степень совершенства технологического процесса. Чем он полнее составлен, тем, следовательно, детальнее изучена технология; чем меньше в балансе разного рода потерь, тем правильнее проводится процесс производства.

Список литературы:

1. Тимербаев, Н.Ф. Газификация органических видов топлива [Текст] / Н.Ф. Тимербаев, Р.Г. Сафин // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – № 1. – С. 326-329
2. Теплоэнергетические основы промышленной слоевой газификации растительной биомассы, Сергеев В.В., автореф. докторской диссертации, СПб, 2009 г., 32 с.
3. А.Н. Грачев Совершенствование техники и технологии процесса термической переработки древесных отходов //Автореферат дисс. канд. техн. наук, Казанский государственный технологический университет, Иваново, 2005 г. – 16 с.

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ НЕФТЯНЫХ ПЯТЕН

Г.Я. Хусаинова, к.ф.-м.н., доцент, М.Д. Шульга, магистрант,
Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета
Г.Стерлитамак, пр.Ленина,49
gkama@mail.ru

Аннотация: В данной работе рассматривается очистка воды от пленки нефти различными методами Исследована степень заполнения сорбента от радиуса пор при различных размерах сорбента-поглотителя, при разных значениях коэффициента пористости и при разных радиусах пор. Рассмотрели преимущества использования ленточных скиммеров для сбора нефтепродуктов на предприятиях.

Abstract: In this paper we consider the purification of water from oil films was Investigated by different methods the degree of filling of the sorbent from the radius of the pores with various sizes of sorbent, absorbent, for different values of porosity and for different radii of the pores. The advantages of the use of belt skimmers for the collection of petroleum products at the enterprises were considered.

Актуальность проблемы сохранения водных ресурсов в настоящее время не вызывает сомнения, в особенности если это касается нефтедобычи, нефтепереработки и использования нефтепродуктов. Для решения проблемы очистки водных акваторий от нефтепродуктов, нейтрализации ава-

рийных выбросов нефтепродуктов при их транспортировании, а также очистки нефтесодержащих сточных вод совершенствуются традиционные и разрабатываются новые технологии [1, 2]. Из практики известно, что большая часть нефтепродуктов накапливается на поверхности воды в виде плавающих пятен, но значительная часть (до 30 %) находится в воде в диспергированном состоянии [3].

Особое место в ряду технологий очистки вод от нефтепродуктов занимают следующие:

- сбор нефтепродуктов с поверхности воды;
- очистка воды от нефтепродуктов, находящихся в водной толще в диспергированном состоянии; – использование сорбентов для связывания, локализации нефтяных загрязнений, образовавшихся при аварийных разливах нефтепродуктов на поверхности воды.

Из всех известных методов ликвидации загрязнений нефтепродуктами с водной поверхности следует выделить:

- механические (процеживание, отстаивание, фильтрация и др.);
- физико-химические (флотация, сорбция и др.);
- биологические, основанные на поглощении нефтепродуктов микробиологическими культурами;
- фотохимические, происходящие под действием света и катализатора.

Механические методы очистки условно можно разделить на 2 группы: метод сбора нефти с поверхности воды с последующей ее утилизацией и метод, очищающий водную поверхность с переводом нефти на дно водоема. Первый метод может быть реализован с помощью пороговых скиммеров, центробежных сил (гидроциклонов), вакуумирования, всасывания и др. Второй – с помощью различных материалов (гипс, доломит, каолин, бентонит, зола и другие), рассыпаемых на поверхность воды.

Одной из проблем ликвидации аварийных разливов нефти является сбор тонких слоев с поверхности воды. В этих целях на практике применяют сорбенты различного происхождения. Их можно использовать на мелководных водоемах, а также для доочистки любых водных объектов.

В настоящее время на практике используются как неорганические, так и органические сорбенты. Сорбенты различаются по происхождению, дисперстности, характеру процесса поглощения (адсорбенты и абсорбенты) сорбционной емкости, характеру смачиваемости водой и др.

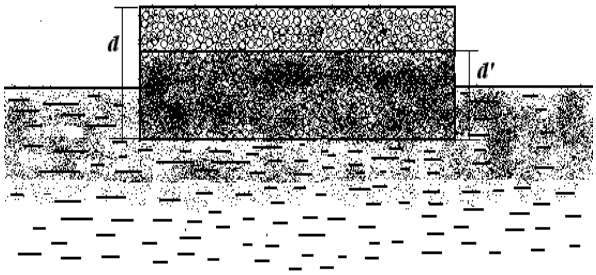


Рис. 1. Схематическое представление задачи

В основе данного способа очистки поверхности воды от пленки нефти лежат адсорбционные процессы на твердой поверхности и капиллярный подсос жидкостей[1, 2]. По мере протекания этих процессов изменяется и способность сорбента-нефтепоглотителя удерживаться на поверхности жидкой среды.

На рисунке 1 схематически представлен сорбент-поглотитель на поверхности воды с пленкой нефти.

Способность твердого тела удерживаться на поверхности жидкости или на определенном уровне внутри ее определяется наличием двух сил: силой тяжести и архимедовой силой. Вес нефтепоглотителя состоит из двух составляющих:

- из веса, приходящего участку $d^{'}$, с учетом насыщенной нефти;
- из веса, приходящего участку $d - d^{'}$.

При полном смачивании из-за капиллярного явления происходит втягивание нефти вверх на высоту $d^{'} - d^{''}$ над уровнем жидкости:

$$\left(d^{'} - d^{''}\right)\rho_{н} g = \frac{2\sigma}{a}, \qquad (1)$$

где a - радиус пор, σ - коэффициент поверхного натяжения.

С учетом вышеизложенного можно определить величину $N = \frac{d^{'}}{d}$, которая определяет степень заполнения сорбента поглощаемой жидкостью и находится из соотношения:

$$N = \frac{\frac{2\sigma}{a} + \frac{\rho_{\text{н}}\rho_s}{\rho_{\text{в}}} g(1-m)d}{\rho_{\text{н}} g - \frac{\rho_{\text{н}} g \rho_{\text{н}}}{\rho_{\text{в}}} m} \frac{1}{d} \qquad (2)$$

С помощью формулы (2) построены различные графические зависимости степени заполнения сорбента от радиуса пор, коэффициента проницаемости и геометрических размеров нефтепоглотителя. Получены следующие результаты:

- исследована степень заполнения сорбента от радиуса пор при различных размерах сорбента-поглотителя, при разных значениях коэффициента пористости и при разных радиусах пор.
- при одинаковой пористости нефтепоглотителя, чем меньше радиус пор, тем больше степень заполнения. при очень малой пористости $m<0,1$ происходит потопление сорбента.
- чем больше коэффициент пористости, тем меньше происходит насыщение поглощаемой жидкостью.

Сбор нефтепродуктов с поверхности воды с помощью центробежных сил (гидроциклонов) основан на разделении смеси нефти и воды вследствие разности их плотности. Устройства для сбора нефти с помощью вихревой воронки подчиняются законам движения нефти в гидроциклонах, но базируются на другом принципе закручивания водного потока.

Более совершенными являются устройства, использующие принцип всасывания нефти в емкость с помощью вакуум-насоса. Всасывание нефтепродуктов в сборную емкость происходит вместе со слоем воды. Затем в емкости происходит разделение фаз с возвратом воды в водоем.

Среди устройств, осуществляющих сбор нефти с поверхности воды, особое внимание занимают нефтесборщики. Общим для всех нефтесборщиков является наличие в их конструкции нефтезаборного узла, насосов, привода, энергетической установки и др.

По видам нефтезаборного узла нефтесборщики могут быть разделены на роторные, лотковые, ленточные, дисковые, вихревые, щеточные, вакуумные и др. В составе нефтезаборного узла нефтесборщика предусмотрены подвижные элементы: барабаны, диски, ленты с гидрофильной поверхностью, хорошо смачиваемые нефтяной пленкой. При вращении подвижных элементов нефтяная пленка смачивает их поверхность и поднимается выше поверхности воды, откуда удаляется с помощью скребков. В ленточных нефтесборщиках регенерация ленты, состоящей, например из капрона, осуществляется методом отжима или отдува.

Специальные промышленные скиммеры – устройства, которые разработаны для сбора масел, жиров и нефтепродуктов с поверхности воды, СОЖ (смазочно-охлаждающих жидкостей) или других жидкостей в масштабах производства. Они на протяжении многих лет успешно эксплуатируются в США, в большинстве европейских и азиатских стран с развитой промышленностью, как небольшими предприятиями, так и промышленными гигантами в различных отраслях.

Существует довольно широкий ассортимент промышленных скиммеров для удаления нефтепродуктов, масла, смазки, растворителей и родственных углеводородов из воды. Различные модели скиммеров позволяют удалять из воды от одного до нескольких сотен литров загрязняющих веществ в час большей части нефти/нефтепродуктов перед использованием более сложных и дорогостоящих процедур.

Рентабельность эксплуатации скиммеров также заключается в отсутствии необходимости фильтров, которые регулярно нужно менять.

Принцип действия скиммеров основан на удельном весе, поверхностном натяжении и движущемся элементе для удаления нефтепродуктов с поверхности жидкости [4, 5]. Плавающие на поверхности нефтепродукты и масла притягиваются к движущемуся элементу сильнее, чем вода, которая практически не притягивается. Это позволяет движущемуся элементу скиммера в виде ленты, диска, трубки и т.д., проходя через поверхность жидкости, собирать плавающие масла и нефтепродукты с очень небольшим количеством воды. Затем эта смесь удаляется с ленты скиммера с помощью маслосъемников.

Особенно стоит отметить ленточные скиммеры, поскольку именно они наиболее эффективно применяются на производстве. Ленточные скиммеры для сбора нефтепродуктов могут использоваться практически во всех отраслях, где есть очистные сооружения сточных вод, разнообразные отстойники, скважины мониторинга, промывочные емкости и т.п.; в технологических процессах, где применяются нефтепродукты и жидкости для охлаждения и смазки промышленного оборудования.. По-

мимо этого, ленточные скиммеры применяют в аварийных ситуациях для сбора нефтепродуктов на открытых водоемах, в скважинах и колодцах на глубине до нескольких десятков метров.

Преимущества использования ленточных скиммеров для сбора нефтепродуктов на предприятиях:

- конструкция ленточного скиммера довольно прочная и надежная, но при этом скиммер прост и удобен в эксплуатации: не требует специального обучения и постоянного присутствия персонала, возможна работа оборудования в автоматическом режиме;
- доступна регулировка уровня производительности скиммера в различных средах и условиях: при желании можно постоянно контролировать уровень ПДК нефтепродуктов, масел, жиров и других вредных веществ в жидкостях либо использовать скиммер только в аварийных ситуациях;
- возможен подбор опций в зависимости от специфических требований предприятия;
- возможна эксплуатация нефтесборщика в резервуарах, колодцах, скважинах и водоемах различной глубины и меняющимся уровнем жидкости;
- удаленные нефтепродукты и масла можно переработать и использовать повторно в качестве смазки или топлива.

Промышленные скиммеры – это недорогой и эффективный способ удаления нефти и нефтепродуктов из сточных вод или вод производственного оборотного цикла. Они позволят модернизировать существующую систему очистки сточных вод без больших финансовых затрат и временных потерь.

Ленточные скиммеры удаляют из воды широкий спектр нефтепродуктов в труднодоступных местах, агрессивной среде и тяжелых условиях эксплуатации. Они экономят промывочную воду и охлаждающие жидкости благодаря удалению из них нефтесодержащих отходов, которые при необходимости можно использовать повторно.

Применение скиммеров на производстве позволяет повысить качество сточных вод и сократить их количество, снизив тем самым расходы предприятия на выплату штрафных санкций за нарушения требований новых нормативных документов для сброса воды.

Список литературы:

1. Шагапов В.Ш., Хасанов И.Ю., Хусаинова Г.Я. Моделирование процесса удаления нефти с поверхности воды методом прилипания. Экологические системы и приборы. 2003. № 5. С. 33.
2. Хусаинова Г.Я. Моделирование сбора нефтяных пятен с поверхности воды // Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире. 2014. Т. 1. № 5. С. 68-70.
3. Стахов Е.А. Очистка нефтесодержащих сточных вод предприятий хранения и транспорта нефтепродуктов Л.: Недра, 1983. 263 с..
4. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа.-Учеб. Для вузов.-Изд. 6-е, перераб. И доп.-М.: Наука. Гл.ред. физ.-мат. лит., 1987.-840 с.
5. Хусаинов И.Г. Тепловые процессы при акустическом воздействии на насыщенную жидкостью пористую среду // Вестник Башкирского университета. 2013. Т. 18. № 2. С. 350-353.

ТУШЕНИЕ ПОЖАРА НА ПОЛИГОНАХ ВОИНСКИХ ЧАСТЕЙ

А.А. Огурцов, С.А. Рыбальченко, студенты, П.В. Родионов
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: verner-1998@mail.ru, tmartynuk@mail.ru

Аннотация: В статье освещаются вопросы применения сил и средств пожарно-спасательных подразделений и формирований (Юргинского пожарно-спасательного гарнизона) и методов тушения пожаров на военных полигонах.

Abstract: The article highlights the use of forces and means of fire and rescue units and formations (Yurginsky Fire and Rescue Garrison) and methods of fighting fires at military sites.

Введение.

Организация пожарной охраны в воинских частях и учреждениях Кемеровского территориального, местного Юргинского гарнизона Центрального военного округа строится на базе, правовых, организационных, экономических и научно-технических современных нововведений и технологий, направленных на поддержание технически возможного и экономически целесообразного уровня обеспечения пожарной безопасности, а так же, живучести воинских частей и учреждений гарнизона,

снижения вероятности уничтожения имущества и военной техники от пожаров и возгораний, предотвращения воздействия на личный состав опасных факторов пожара, ограничения ущерба военного имущества от пожаров и возгораний, проведения профилактической работы должностными лицами воинских частей и составом пожарной технической комиссии мероприятий по предупреждению в воинской части пожаров и возгораний.

Общее количество объектов гарнизона – 186, в том числе взрывопожароопасных – 24 (склады боеприпасов, ГСМ, вещевого, продовольственного и материального имущества, автопарки с хранилищами техники и вооружения). С массовым пребыванием людей – 26 (штабы, учебные корпуса, общежития и казармы, жилые зоны по улице Гарнизонная, улице Воинская, бараки).

Основное место дислокации воинских частей и учреждений Кемеровского территориального гарнизона расположено в местном Юргинском гарнизоне в городе Юрга Кемеровской области, вне населенного пункта. Площадь местного Юргинского гарнизона составляет 29136 га лесных массивов Юргинского военного лесничества.

Основная часть.

Важным среди единых обстоятельств предоставления защищенности боевой службы в военном подразделении считается предоставление пожарной безопасности на полигонах.

Пожарная безопасность предполагает собою совокупность координационных и технических событий, нацеленных на устранение влияния небезопасных условий пожара на личный состав полка, снаряжение и армейскую технику, боезапас и взрывчатые элементы в местах их хранения, на другие вероятно опасные объекты части, а кроме того на увеличение их живучести в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.

Исходя из тактических соображений, руководителем тушения пожара осуществляется подбор способов и методов тушения пожаров на армейских полигонах с учетом особенностей растительности, рельефа территории, типа почв, вида пожара, его насыщенности и размера, реальных и ожидаемых погодных обстоятельств, наличия сил и средств пожаротушения, обеспечения не опасного выполнения работ.

- при тушении пожаров на полигонах применяются следующие методы и технические ресурсы:
- захлестывание огня (сбивание пламени) по кромке пожара.
- засыпка кромки пожара грунтом.
- прокладка заградительных и опорных минерализованных полос.
- тушение водой и огнетушащими растворами с применением пожарной техники.

Захлестывание огня (сбивание пламени) по кромке пожара применяют с целью приостановки продвижения пламени при тушении низовых пожаров низкой интенсивности.

Засыпка кромки пожара грунтом используется, если использование захлестывания огня неэффективно, а мгновенное прокладывание заградительных полос неосуществимо.

Прокладывание заградительных и основных минерализованных полос выполняется тракторной техникой с почвообрабатывающими орудиями, ручными (механизированными) орудиями в целях:

- локализации пожаров в отсутствии заблаговременной приостановки их распространения прямым влиянием на кромку;
- локализации пожаров, продвижение которых было временно остановлено;
- отжига горючих материалов перед кромкой пожара;
- тушения водой и огнегасящими растворами, в том числе с использованием авиации.

Заградительные и опорные минерализованные полосы своими концами должны опираться в природные либо искусственного происхождения охранно-пожарные препятствия (пути, ручьи, минерализованные полосы). При нехватке механизированного оборудования или невозможности их использования, минерализованные полосы прокладываются вручную. Заградительные полосы, сделанные с применением химических огнегасящих веществ (синтетических элементов, пенообразователей и смачивателей) – опорные химические полосы.

Отжигание на полигонах выполняется в целях тушения всех видов пожаров различной интенсивности. Запуск отжига выполняется от существующих на площади пожара естественного или искусственного происхождения опорных полос, а при их отсутствии – от намеренно сформированных опорных полос, сделанных разными методами, в том числе с применением взрывчатых материалов, растворов химических элементов.

Ликвидация пожаров водой и огнегасящими растворами используется в целях осуществления прямого тушения кромки пожаров и косвенного тушения пожаров всех видов посредством формиро-

вания временных опорных полос с целью выполнения отжига. При тушении пожаров на полигонах применяются огнегасящие растворы, безопасные для природы и людей, работающих в зоне пожара.

Подбор методов и технических средств тушения пожара на полигонах воинских частей происходит в зависимости от вида, насыщенности и быстроты распространения пожара, наличия автотранспортной сети и водоснабжения в области тушения, особенностей местности, наличия сил и средств пожаротушения, планируемых тактических способов и сроков тушения, погоды, а также от времени суток, определяется руководителем тушения пожара самостоятельно.

Тушение пожара на полигоне с применением авиации выполняется в целях уменьшения интенсивности горения на кромке, для того чтобы приостановить продвижение горения вплоть до прибытия наземных сил и средств пожаротушения к участкам тушения пожаров. Решение о необходимости тушения пожара с воздуха берет на себя руководитель тушения пожара. Применение авиации организуется в соответствии с реализуемой руководителем тушения пожара тактикой и стратегией тушения. Авиационное тушение пожаров на полигонах выполняется при прямом содействии экипажа летательного аппарата с руководством на земле. При тушении с воздуха, запрещено осуществлять сливы с вертолетов и самолетов водосливными приборами, когда на кромке пожара находятся люди, если нет радиосвязи экипажа с этим подразделением.

В темный период суток тушение пожаров на полигонах ведется только при наличии и обеспечении искусственного освещения.

При тушении пожаров на крутых склонах сотрудникам подразделений запрещено быть выше кромки пожара.

При тушении пожаров, образующихся на территориях военных полигонов, если существует угроза разрывов боеприпасов и взрывчатых неиспользованных материалов, инфекции токсическими элементами, отсутствия на указанных территориях безопасных условий труда для сотрудников, исполняющих ликвидацию пожара (локализацию), тушение выполняется из-за границ опасных полос.

Необходимость привлечения добавочных единиц техники, личного состава и средств, для тушения пожара выполняется согласно принятого решения руководителя тушения пожара. Распоряжение на дополнительное привлечение военнослужащих, тяжелой техники и специальных средств воинских частей, для тушения пожара на полигоне воинской части, отдает начальник гарнизона.

Согласно расписанию выезда сил и средств МЧС Юргинского гарнизона пожарной охраны, на ликвидацию пожара полигона воинской части привлекаются:

- 1254 пожарная команда Центрального военного округа: 2 боевых расчета 10 человек, Урал 43202, КамАЗ 43118;
- нештатная пожарная команда в/ч 21005 74 ОМсБр: 1 боевой расчет 5 человек, КамАЗ 43202, первичные средства пожаротушения;
- нештатная пожарная команда в/ч 72154 106 БрМТО: 2 боевых расчет 10 человек, Урал 43202, АЦ-40(131)137;
- дежурное подразделение в/ч 121005: 20 человек, первичные средства пожаротушения;
- ФГКУ ОФПС-17 по КО г. Юрга Кемеровской области: 2 боевых расчета 11 человек.

По прибытию к месту пожара подразделений пожаротушения ФГКУ ОФПС-17, аварийных и дежурных служб Юргинского гарнизона и подразделений пожаротушения, органов следствия и правопорядка руководитель воинской части и его заместители обязаны: сообщить руководителю тушения пожара об оперативно-тактической характеристике объекта, близлежащих постройках, количестве и пожароопасных свойствах хранимых и применяемых веществ и материалов, о необходимости привлечения сил и средств из числа личного состава к осуществлению необходимых мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждением его развития. Представить лицам проводящих дознание запрашиваемую ими информацию для проведения расследования причин и факторов возникновения пожара.

Заключение.

Организация аварийно-спасательных работ при тушении пожаров различных видов на объектах воинских полигонов является комплексом взаимодействия сил и средств не только воинских гарнизонов, но и местных и территориальных гарнизонов пожарной охраны. От слаженных действий всех сил и средств противопожарной защиты, руководителя тушения пожара, командиров и начальников зависит объем ущерба, вызванного возгоранием на воинском объекте.

Список литературы:
1. «Методические рекомендации по действиям подразделений федеральной противопожарной службы при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ» (направлен указанием МЧС России от 26.05.2010 № 43-2007-18).
2. Указ Президента РФ от 10.11.2007 № 1495 «Об утверждении общевоинских уставов Вооруженных Сил Российской Федерации» (ред. от 09.08.2018).
3. Приказ Минприроды России от 08.07.2014 № 313 «Об утверждении Правил тушения лесных пожаров» (ред. от 16.02.2017).
4. Приказ Минобороны РФ от 5 октября 1995 г. № 322 «Об организации противопожарной защиты и местной обороны в вооруженных силах РФ» (в ред. Приказа Министра обороны РФ от 27.08.2008 № 450).
5. Приказ МЧС РФ от 16.10.2017 № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».
6. Приказ Минтруда РФ от 23.12.2014 № 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».

СМАЗОЧНЫЕ МАСЛА: СОСТАВ,ПРИМЕНЕНИЕ, ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Э.У. Турдумбеков, студент
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: ies-tur@mail.ru

Аннотаци: Даётся характеристика смазочных масел, их классификация по составу и применению. Описываются требования к смазочным маслам и их основные физико-химические характеристики. Даются рекомендации по выбору смазочных масел.

Abstract: In this article the characteristic of lubricating oils, their classification on structure and application is given. The requirements for lubricating oils and their basic physical and chemical characteristics are described. Recommendations on the choice of lubricating oils are given.

Под смазочными маслами обычно понимают жидкости, которые используются в качестве смазочных материалов. Смазочные масла используются для минимизации трения и изнашивания взаимодействующих поверхностей; их защиты от нагрева при трении, воздействия агрессивных частиц, образующихся в процессе работы механизма.

По составу их подразделяют на минеральные (нефтяные), органические, синтетические и полусинтетические масла. По области применения выделяют моторные, трансмиссионные, индустриальные, турбинные масла, рабочие жидкости для автоматических коробок передач, рабочие жидкости для гидравлических усилителей рулевого управления, смазочно-охлаждающие эмульсии для металлорежущих станков и др. [1].

Минеральные, или нефтяные масла, применяются наиболее широко, их выпускается более 90 % всего ассортимента. Они получаются путём переработки нефти и могут быть в зависимости от способа получения дистиллятными, остаточными, компаундированными (смешанными). Реже применяются растительные и животные масла органического происхождения. Растительные масла получают, как правило, из семян различных растений, например, касторовое масло – из клещевины. Животные масла получают из животных жиров (говяжье, баранье и свиное сало, рыбий и костный жир, спермацетовое масло и др.). По сравнению с нефтяными органические масла имеют более высокие смазывающие способности, однако менее устойчивы к термическому воздействию, поэтому их часто смешивают с нефтяными.

Синтетические масла получают из различного исходного сырья промышленными способами, например, при каталитической полимеризации углеводородного сырья; синтезе кремнийорганических и фтороуглеродных соединений. Синтетические масла обладают оптимальными показателями, но довольно дороги, вследствие чего применяются только в самых ответственных узлах трения [2]. Полусинтетические масла представляют собой смесь синтетических и минеральных или органических масел.

Основное требование, предъявляемое потребителями к смазочным маслам – стабильность, выполнение своих функций в течение всего прогнозируемого срока эксплуатации. ГОСТ 4.24-84 «Масла смазочные» устанавливает следующую номенклатуру показателей качества смазочных масел по физико-химическим показателям: кинематическая и динамическая вязкость и индекс вязкости [3].

По показателям токсичности этот же документ выделяет предельно допустимую концентрацию паров масла в воздухе, класс токсичности, температуру вспышки и температуру самовоспламенения.

Вязкость – одна из важнейших характеристик смазочных масел, которая определяет силу сопротивления масляной пленки разрыву. Прочность масляной плёнки определяет лучшее уплотнение колец в цилиндрах, уменьшает расход масла на угар. Нормативно-техническая документация определяет оценку вязкостных свойств смазочных масел через индекс вязкости – характеристику зависимость вязкости масла от температуры. Чем больше индекс вязкости, тем меньше изменение вязкости масла при колебаниях температуры. Например, рассмотрим два образца смазочных масел с одинаковой вязкостью при одной и той же температуре. Для образца с большим значением индекса наблюдается лучший старт двигателя при низких температурах, а также большая устойчивость пленки масла при повышенных температурах [3].

Динамическая вязкость – это сила сопротивления двух слоев смазочного материала площадью 1 см2, находящихся на расстоянии 1 см и движущихся друг относительно друга со скоростью 1 см/с. Кинематическую вязкость рассчитывают как отношение динамической вязкости к плотности жидкости. Масла с кинематической вязкостью 4–8 мм2/с используют в зимнее время, с вязкостью 10–14 мм2/с – летом.

Существует несколько классификаций масел по вязкости. Большинство из них использует цифровые обозначения для определения принадлежности масла к определённому диапазону значений вязкости. В основном на практике используют две взаимодополняющие системы классификации. Класс вязкости позволяет не только узнать индекс вязкости масла, но и быстро подобрать нужный вид смазки для определенного применения. Для промышленных масел широко используется классификация по вязкости ISO VG , где каждый разряд обозначает диапазон кинематической вязкости при 40°C и имеет значение примерно на 50% выше, чем предыдущий, а внутри одного класса минимальная и максимальная вязкость отличаются на ±10% от средней, что совсем несущественно [1]. Для характеристики моторных и трансмиссионных масел используется стандарт SAE, что переводится с английского как общество автомобильных инженеров (Society of Automobile Engineers). Эта система, которая по мере развития изменялась, в настоящее время насчитывает 11 отдельных классов или марок вязкости моторного масла: SAE 0W, SAE 5W, SAE 10W, SAE 15W, SAE 20W, SAE 25W, SAE 20, SAE 30, SAE 40, SAE 50, SAE 60 (таблица 1). Для трансмиссионных масел используются другие марки вязкости [1]. Буква «W» в марке вязкости SAE обозначает слово winter («зима»), что означает, что масло должно использоваться при низких температурах. Если марка SAE не содержит букву «W», масло предназначено для использования при высоких температурах. Открытие учёными различных присадок, которые повышают индекс вязкости, привело к производству всесезонных масел.

Таблица 1

Классы вязкости SAE для моторных масел

Класс вязкости SAE	Максимальная вязкость (сП) при температуре (°C)		Вязкость (сСт) при 100°C		Минимальная вязкость при высокой скорости сдвига (сП) при 150°C и 10^6 c^{-1}
	проворачивания	прокачивания	min	max	
0W	6200 при -35	60000 при -40	3,8	-	-
5W	6600 при -30	60000 при -35	3,8	-	-
10W	7000 при -25	60000 при -30	4,1	-	-
15W	7000 при -20	60000 при -25	5,6	-	-
20W	9500 при -15	60000 при -20	5,6	-	-
25W	13000 при -10	60000 при -15	9,3	-	-
16	-	-	6,1	< 8,2	2,3
20	-	-	6,9	< 9,3	2,6
30	-	-	9,3	< 12,5	2,9
40	-	-	12,5	< 16,3	3,5 (0W-40, 5W-40, 10W-40)
40	-	-	12,5	< 16,3	3,7 (15W-40, 20W-40, 25W-40, 40)
50	-	-	16,3	< 21,9	3,7
60	-	-	21,9	< 26,1	3,7

Между этими двумя классификациями существует непосредственная взаимосвязь (таблица 2).

Таблица 2

Классификация промышленных масел по ISO и SAE

Классификация	Марки					
ISO класс	32	46	68	100	150	220
Эквивалентный класс по SAE	10W	20	20W	30	40	50

Предельно допустимая концентрация смазочного масла и класс токсичности представлен в таблице 3.

Таблица 3

Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны (по ГОСТ 12.1.005-88)

Наименование вещества	Величина ПДК, мг/м³	Класс опасности
Масла минеральные нефтяные	5	III

Температура вспышки – это минимальная температура смазочного масла, при которой пары над его поверхностью могут вспыхивать под действием источника зажигания, но после его удаления устойчивого горения не происходит. Обычно температура вспышки смазочных масел бывает не менее 160 °С [3]. С увеличением давления температура вспышки смазочного масла падает. При высоких температурах вязкость смазочного масла уменьшается, и оно распыляется, подвергается разложению с выделением водорода и углеводородов, образующих с воздухом взрывоопасные смеси. Твердые продукты разложения масел (сажа, смолы, кокс) откладываются на стенках оборудования и механизмов, нанося непоправимый ущерб.

Температура самовоспламенения – это минимальная температура, при которой происходит резкое увеличение скорости экзотермических объёмных реакций, приводящее к возникновению пламенного горения или взрыва. Эта температура требуется для достижения энергии активации реакции горения [4]. Температура самовоспламенения масла зависит от многих условий: для легких минеральных масел самовозгорание возникает при температурах порядка 250 °С, для масла АУ – 350 °С. Следовательно, с учетом температуры вспышки температурный предел работоспособности легких минеральных масел ограничивается в закрытых системах 120 °С. Значительно меньшую огнеопасность представляют синтетические масла, которые обеспечивают температурный предел работоспособности до 200–250 °С. В последние годы синтезирован ряд смазочных масел с более высокими пределами температур [5].

Сегодня формирование требований к физико-химическим и эксплуатационным свойствам смазочных масел основывается на широко известных и практически применяемых классификациях, в которых важнейшие характеристики заданы в виде результатов испытаний по известным (в большинстве случаев стандартизованным) методам. В РФ в настоящее время внесён Правительством и обсуждается проект Регламента «О требованиях к ГСМ» [6], который позволит всем заинтересованным сторонам (изготовителям смазочных материалов, машиностроителям, потребителям их продукции) обмениваться достаточно полной и единообразно понимаемой информацией о свойствах смазочных масел, целесообразном их использовании.

Список литературы:

1. Синельников, А.Ф. Автомобильные масла. Краткий справочник [Текст] / А.Ф. Синельников, В.И. Балабанов. – М.: ООО «Книжное издательство «За рулем», 2015. – 206 с.
2. Школьников, В.М. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение [Текст] / В.М. Школьников. – М: «Химия», 2016. – 517 с.
3. ГОСТ 4.24-84 «Масла смазочные. Номенклатура показателей» [Электронный ресурс] // Профессиональная справочная система «Техэксперт». – http://www.cntd.ru/659801509.html (дата обращения: 16.09.2018).
4. Глаголева, О.Ф. Технология переработки нефти и газа. Первичная переработка нефти [Текст] / О.Ф. Глаголева, В.М. Капустина. – М.: «Химия», 2015. – 285 с.
5. Классификация смазочных масел [Электронный ресурс] // Новые химические технологии. Аналитический портал химической промышленности. – http://newchemistry.ru/letter.php?n_id=824 (дата обращения: 16.09.2018).
6. Проект федерального закона «Специальный технический регламент «О требованиях к бензинам, дизельному топливу и отдельным горюче-смазочным материалам» [Электронный ресурс] // Профессиональная справочная система «Техэксперт». – http://www.cntd.ru/458202010.html (дата обращения: 16.09.2018).

ВОЗМОЖНЫЙ СЦЕНАРИЙ РАЗВИТИЯ БИОАРХИТЕКТУРЫ

А.А. Жандарова, бакалавр, Е.В. Денисенко, канд. архитектуры, доцент
Казанский государственный архитектурно-строительный университет
420043, Россия, г. Казань, ул. Зеленая, д. 1, тел. +7(843) 510-46-01
E-mail: anastasiia_samoilienko@mail.ru, e.v.denisenko@bk.ru

Аннотация: Все чаще предпринимаются попытки решить существующие в архитектуре проблемы с помощью принципов развития природных систем. Данные условия определили желание создавать природную архитектуру, а также поиск новых форм и способов развития. Живая среда представляет собой один из лучших примеров того, как постоянно изменяющийся естественный мир эволюционировал, приспосабливался для того, чтобы выжить. Объединение всех интерпретаций био-аспектов способствует переосмыслению формирования и функционирования архитектуры и архитектурного пространства.

Abstract: Increasingly, attempts are made to solve existing problems in architecture using the principles of the development of natural systems. These conditions determined the desire to create a natural architecture, as well as to find new forms and ways of development. The living environment is one of the best examples of how the ever-changing natural world has evolved, adapted to survive. The combination of all interpretations of bio-aspects promotes a rethinking of the formation and functioning of architecture and architectural space.

Примирение города и экосистемы одна из главных задач в решении взаимодействия архитектуры и природы. Адольф Лоос сказал: «Архитектуру можно назвать идеальной, если она выглядит так, как будто это сделано Богом, но иногда образ разрушается и внезапно появляется другое здание, то, что сделал архитектор. И это здание не может быть ни хорошим, ни плохим, это становиться не важно, потому что баланс был разрушен» [1].

Новые технологии предоставляют расширенные возможности, и в то же время все возрастающие угрозы, создаваемые хрупкой средой, и новые социально-городские сдвиги требуют немедленных действий (рис. 1). Научные и технологические утопии, расцвет которых пришелся на начало XX века, породили множество фантазий по поводу удивительной техники будущего [2]. Одна из причин нашей сегодняшней безрезультатной борьбы с экологическими проблемами, такие как парниковый эффект, глобальное потепление или озоновые дыры, заключается в том, что мы рассматриваем наши издержки исключительно в краткосрочном периоде, а позже мы ошеломлены теми долгосрочными издержками, которые не смогли предусмотреть из-за нашей недальновидности.

Природа – огромная лаборатория, которая когда-либо была, существует и когда-либо будет. Неслучайно, архитектор Шулан Колатан в своем интервью сказала: «Искусственные технологии сливаются с биологическими технологиями. В будущем строительные материалы будут значительно естественнее. Потому то, что в ближайшее время оболочки зданий будут напоминать кожу биологических организмов, – вовсе не фантазия» [3].

Рис. 1. Принципы биоархитектуры (авторская схема)

Сегодня формирование архитектурного пространства включает в себя цифровые технологии проектирования, современные конструкции, природные принципы и применяется в рамках биологически вдохновленных процессов [2]. Постепенно переплетаются направления науки и техники, архитектуры, искусства и компьютерных технологий. Набирают оборот кибернетические утопии, стирающие границы реальности. Все чаще поднимается проблема века анропоцена – века технологий, техно-наук и турбокапитализма, характеризующегося господством коллективного сознания, потерей среды обитания, когнитивным диссонансом [4]. «Только всеобъемлющий инновационный подход к решению задач, лишенный рамок специализации, позволит человечеству выжить в будущем» -Бакминстер Фуллер.

На протяжении многих лет между искусственным и природным происходит конфликт. В будущем границы будут размыты в новую парадигму жизни, где урбанизм и дикая природа переплетаются как од-

на экологическая система. Новые тенденции в области цифровизации и глобализации продолжают перестраивать сферы повседневной жизни и изменять нашу физическую среду, в том числе архитектуру [5].

Насколько успешно и точно мы можем спрогнозировать появление новых физических способностей, которые предполагаются процессом эволюции и которые можно выявить, используя доступные нам данные? Рассуждая подобным образом, реально сформировать достаточно точное прогнозирование на ближайшие двадцать-двадцать пять лет. Это примерно одно поколение технических изобретений [4]. Проанализируем изменения архитектуры, разделив временные участки по двадцать пять лет, с помощью нескольких идей, базирующихся на имеющейся у нас уже сегодня информации, а также основываясь на футурологических проектах международных архитектурных конкурсов.

Итак, 2025 год прогнозируется появлением искусственного интеллекта, интеграции человека с машинами за счет биотехнологий (рис. 2). В ближайшем будущем, которое колеблется между техноутопией и дистопией, технологии внедрятся в архитектуру прочно и основательно. Это просматривается в активно развивающихся тенденциях развития технологических компаний, входящих в сферу производства энергии, и с использованием «высоких» технологий. Энергосбережение становится нормой жизни, развитие биотехнологий повсеместно, происходит экологизация архитектурного пространства. Стирается понятие «зеленый» дом, так как это естественный признак архитектуры; достигается гармония между людьми и природой – экологическое воспитание жителей [4].

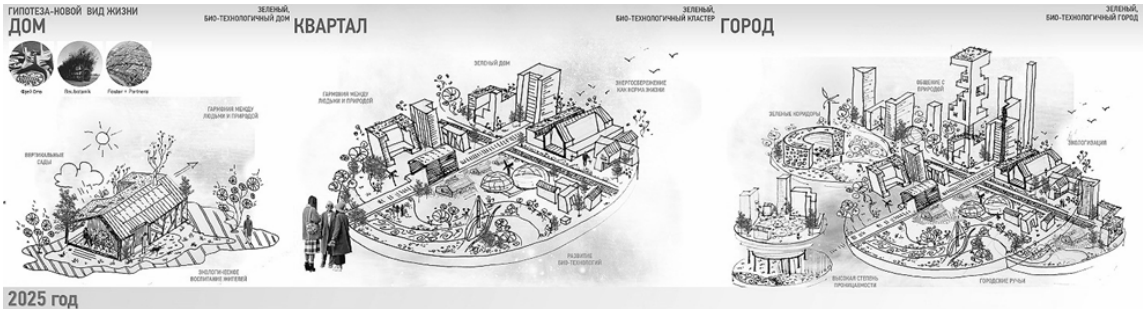


Рис. 2. Развитие биоархитектуры -2025 год (авторский рисунок)

Вдохновение, укорененное в природе, позволит сформировать представление внешних миров в форме вертикальной структуры. Перекрывающиеся ландшафты, такие как океан, джунгли, пещера или водопад, будут стимулировать разнообразный и сложный спектр визуальных, акустических, тепловых, обонятельных и кинестетических переживаний. Крайне важно, чтобы успешная активизация городов способствовала достижению баланса между развитием и сохранением архитектуры, вместо отказа от культурного и архитектурного наследия. Главная мысль в том, чтобы охватить все вокруг, развивая архитектурную типологию, использующую технологию, но сохраняющую идентификацию места [6]. Поскольку город может измениться, пользователи города также могут измениться.

2050 год –это вытеснение классических концепций идеями плавучих или летающих городов новой биологии, создаваемые в ответ на угрозу глобального потепления и изменения климата (рис 3). Происходит самоорганизация архитектуры, поддержание целостности архитектуры за счет самообновления, сокращение объемов нового строительства, постоянное совершенствование объектов, окончательное интегрирование биологии в архитектуру [7].

Пользователи этой концепции - люди, которые перемещаются по всему миру. Это - современные кочевники. Они ведут активный, умный образ жизни, работают над аутсорсингом или постоянно меняют образ жизни. Архитектура мобильна и не занимает площадь здания в современных плотных мегаполисах. Дома могут перемещаться по воздуху в нужное место и также могут быть статически подвешены в воздухе в течение длительного времени. Автономная архитектура, как новая технологическая инновация, несомненно, создаст социальное воздействие. Возможно, в будущем частная собственность не понадобится людям. Теперь архитектура воплощает принципы свободы и доступности. Будущее, в котором людям больше не нужно ездить на работу или переезжать из города в город, они всегда движутся во время работы и жизни [4].

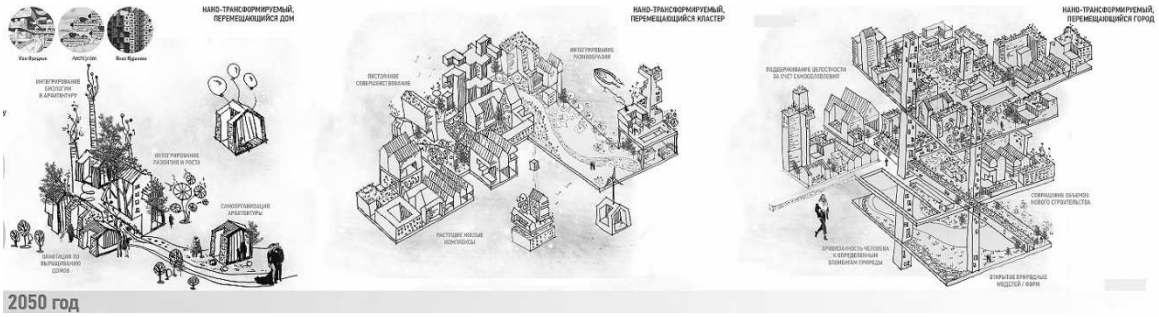


Рис. 3. Развитие биоархитектуры -2050 год (авторский рисунок)

Создание взаимосвязи между новым технологическим объектом и стилем жизни. Предполагается сопоставление технологий и пространства на глубоком архитектурном языке и стремление к генерированию, больше просветления и возможности в предстоящей автономной эре. Это также ответ на разведку и адаптацию новых мест обитания и территорий, основанных на динамическом равновесии между человеком и природой - новый вид адаптивного дизайна, способного к интеллектуальному росту посредством саморегуляции собственных систем.

2075 год – архитектура под куполом, т.е. управляющая внутренними и внешними изменениями, поддержание целостности за счет самообновления, экологическая ориентированность, абстрагирование биологических стратегий, идентификация жизненных принципов (рис 4). Происходит естественный кругооборот архитектурного пространства.

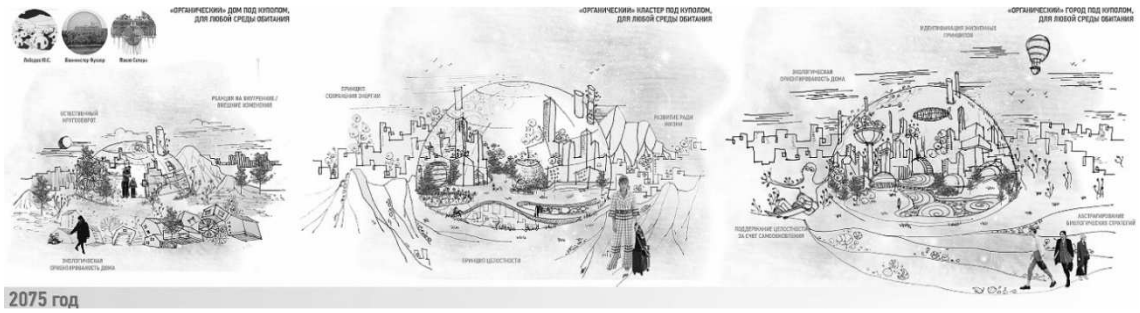


Рис.4. Развитие биоархитектуры – 2075 год (авторский рисунок)

Архитектура, как живая система, которая возникла как меняющаяся организация, которая может реагировать на насущные потребности жителей города. Архитектура мобильна и свободна от основной пространственной единицы - комната и пол становятся наиболее доминирующим элементом, что позволяет постоянно менять жизнь и бесчисленные вариации дома. Это пространство, которое может подключаться к существующим средам и местам обитания [8].

2100 год – космическая, летающая архитектура, представляющая собой гибрид прошлых, настоящих и будущих пространственных и экологических амбиций. Многогранный сценарий развития архитектуры, адаптация и развитие в изменяющихся условиях, использование новых биологических источников энергии, учет и сохранение ценных фрагментов, онтогенез, филогенез (рис 5).

Рис. 5. Развитие биоархитектуры – 2100 год (авторский рисунок)

Самое важное изменение – гибкость, вызванная постоянно растущим темпом нашей жизни, глобализацией и изменяющимися парадигмами. Пространство, напоминающее инфраструктуру, может противостоять изменениям и жить собственной жизнью. Это «свободное пространство» может принимать различные и разнообразные виды использования. Жизнь формируется движением и изменением. Традиционно проникновение в новые миры означало разрыв старого, но технологии позволят обеспечить непрерывность соединения, несмотря на физическое разделение. Архитектура представляет собой воздушное жилище, которое перемещает землю с его прежними жителями. Мобильная и самоподдерживающаяся, не ограничена наземными барьерами и статичной инфраструктурой. Будучи независимым пространством, она может стать постоянным, позволяющим жителям перемещаться в непостоянный и смещающийся мир. Архитектура способна закреплять корни где угодно, даже не касаясь земли, не ограничиваясь наземными барьерами и статичной инфраструктурой [9].

На данный момент использование признаков живой архитектуры не столь распространено, хотя данная тема активно исследуется и изучается. Технологическое развитие продвинулось далеко вперед, наш мир преобразился, но потребность в городской оптимизации и улучшении качества жизни всегда актуальна. Проблема адаптации архитектуры к постоянным изменениям окружающей действительности только возрастает. Архитектура, обладающая некоторыми признаками жизни природных организмов – это один из наиболее оптимальных способов продлить сооружению «жизнь». Можно утверждать, что на новом этапе развития архитектуры классическая триада трех начал архитектуры «прочность-польза-красота» заменяется на новую – «биология- энергоэффективность-технология» [8].

Итак, архитекторы будущего будут строить био-здания, потому что это наиболее рациональный, наиболее прочный и самый экономичный из всех методов. Биоархитектура – динамическая, кинетическая, бионическая – не просто выделяется своим обликом, но и отличается передовыми технологиями; направленными на удовлетворение современных потребностей и решение экономических, социальных и культурных проблем современного города, включая нехватку природных ресурсов и систем инфраструктуры, экспоненциальный рост населения, загрязнение окружающей среды и разрастание городов [10].

Список литературы:

1. Santiago C. P., Dialogue Between Nature and Architecture. B. : MBArch, 2016-2017. 204 стр.
2. Архитектура будущего: биоморфизм, бионика, биомимикрия, [Сетевой ресурс]. -. URL: http://www.mn.ru/society/87033 (дата обращения: 28.09.2018).
3. Giuseppe Strappa, City as organism. R. : U+D edition Rome, 2016. 482 стр.
4. Ричард Бакминстер Фуллер. Руководство по управлению космическим кораблем Земля. М. : Издатель Дмитрий Аронов, 2017. 118 стр.
5. Мишель Рагон. Города будущего. М. : Мир, 1969. 296 с.
6. Future House 2018 – Modular House, [Сетевой ресурс]. - URL: future-house.org (дата обращения 20.09.2018).
7. Akshay Shetty, Biomimicry. The use of biomimicry principles to create urban closed loop systems. P.: Arch, 2015. 115 стр.
8. Home competition 2018, [Сетевой ресурс]. - URL: https://thehomecompetition.com (дата обращения 20.09.2018).
9. Монза-эко, [Сетевой ресурс]. - URL: https://monza-eco.ru (дата обращения 20.09.2018).
10. Современные тенденции в архитектурном проектировании, [Сетевой ресурс]. - URL: http://cont-trend-arch-proect.blogspot.ru/ (дата обращения: 09.10.2018).

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИКЛОННОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ДЛЯ ОСАЖДЕНИЯ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ

А.Т.Замалиева, инженер
ООО «Газпром трансгаз Казань»
422000, г.Арск пер.Маяковского 3, тел.8-927-031-70-81,
E-mail: Albina-0587@rambler.ru

Аннотация: В циклонных очистных устройствах степень осаждения взвешенной части аэрозоля установлены опытным путем. Проведены расчеты зависимости специфичных чисел Рейнольдса Rer, соответствующих сепарации частиц из потока, вращающегося в кольцевом сечении

циклона, при скорости потока на входе u0 = (1…7) м/с и радиусах кривизны 0,0325; 0,04 и 0,05 м. Предлагаемые параметры позволяют рассчитывать степень очистки по известным конструктивным размерам аппарата и физическим характеристикам потока аэрозоля.

Abstract: In cyclone treatment devices, the degree of deposition of the suspended part of the aerosol was established experimentally. The calculations of the dependence of the specific Reynolds numbers Rer, corresponding to the separation of particles from the flow rotating in the annular section of the cyclone, at the flow rate at the inlet u0 = (1...7) m/s and the curvature radii of 0.0325; 0.04 and 0.05 m.The proposed parameters allow us to calculate the degree of purification by the known design dimensions of the apparatus and the physical characteristics of the aerosol flow.

Предлагаемый в данной работе циклонный аппарат совмещает две ступени очистки, тем самым обеспечивает эффективное осаждение мелкодисперсных частиц классов PM_{10}, $PM_{2.5}$ с невысокими энергетическими и материальными затратами [1]. Для определения эффективности отделения взвешенной части потока в данном циклоне-фильтре используется относительное число Рейнольдса Re_r. Это параметр, полученный методами теории подобия, в частности, путем приведения к безразмерному виду системы уравнений, включающих уравнение движения потока и уравнение Ньютона для частицы [2]:

$$\mathrm{Re}_r = \frac{U_o \cdot \rho_p^2 \cdot D_p^4}{c \cdot \rho_g \cdot R_2^3 \cdot \eta} \tag{1}$$

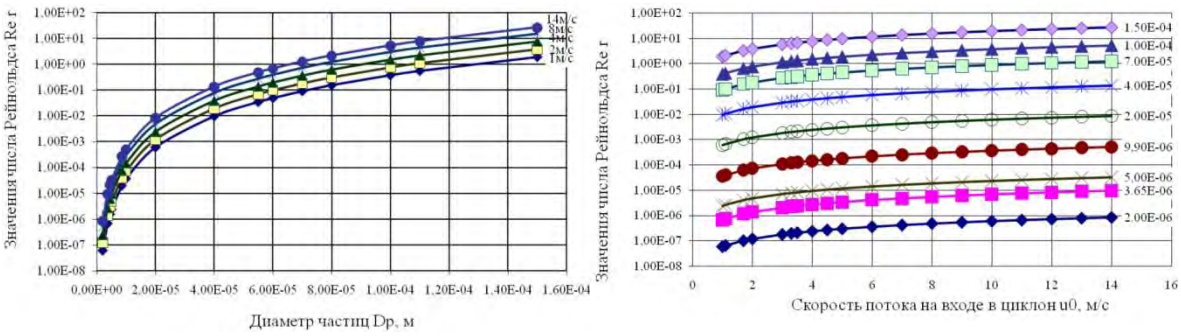
где: U_0 - начальная скорость, м/с, ρ_p - плотность частиц, кг/м^3, D_p - диаметр микрочастиц, м, с - коэффициент, зависящий от завихряющегося устройства, ρ_g - плотность газа, кг/м^3, R_2 - радиус циклона, м, η - коэффициент динамической вязкости, Па·с.

Необходимо отметить, что в структуре комплекса Re_r содержится только один геометрический параметр вихревого аппарата R_2. Это связано с тем, что в серийно выпускаемых типах циклонных пылеосадителей через диаметр корпуса циклона D_2=2R_2 задаются соотношения других конструктивных характеристик, в т.ч. и размеров, определяющих время пребывания потока в них, так, чтобы конструкция аппарата в целом соответствовала бы оптимальной очистке. Для новых конструкций с произвольно принятым соотношением размеров элементов необходимо уточнение численного коэффициента *c* путем сопоставления с опытными коэффициентами очистки.

Параметр Re_r выражает соотношение энергий и действий частицы и вращающегося потока. Поэтому в криволинейных потоках численные значения Re_r по уравнению (1) могут использоваться для оценки степени осаждения частиц пыли в сходственных условиях [3].

Введение.

Результаты расчетов относительного числа Рейнольдса Re_r на основе ЦН-11 в соответствии с рабочими условиями для размеров частиц D_p = (1…100)·10^{-6} м при скорости потока на входе в циклон U_0 =1,0…14,0 м/с для разных диаметров циклона представлены на рис.1.



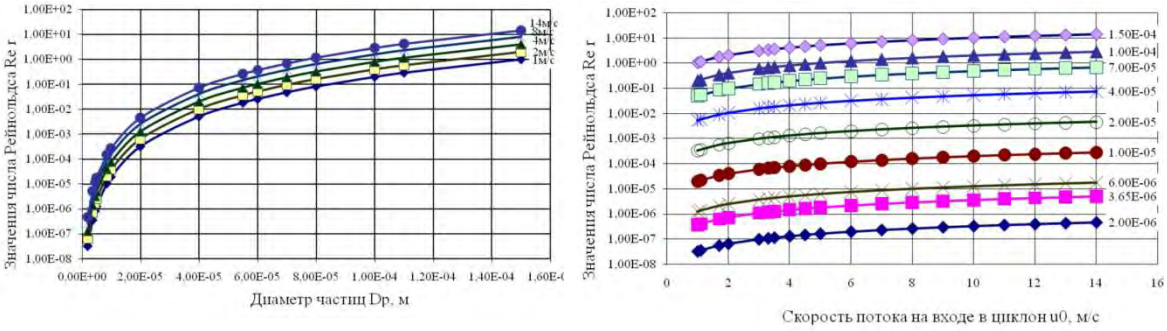
а *б*

Рис. 1. Зависимость относительного числа Рейнольдса Re_r для циклона при установке фильтра на R=0,0325м: а) от размера осаждаемых частиц D_p, м; б) от скорости потока на входе в циклон U_0, м/с

Результаты вычислений критических чисел Рейнольдса Rer, соответствующих сепарации частиц из потока, вращающегося в кольцевом сечении модели циклона при установке фильтра на расстоянии R=0,0325м при скорости потока на входе 3,5 м/с частицам диаметром Dp=50·10-6м соответствуют числа Rer =8,27·10-6, при скорости 10 м/с Rer =2,36·10-5, при скорости 14 м/с Rer =3,31·10-5.

Результаты вычислений критических чисел Рейнольдса Rer, соответствующих сепарации частиц из потока, вращающегося в кольцевом сечении модели циклона при установке фильтра на расстоянии R=0,0325м при скорости потока на входе 3,5 м/с частицам диаметром Dp=99·10-6м соответствуют числа Rer =1,27·10-4, при скорости 10 м/с Rer =3,63·10-4, при скорости 15 м/с Rer =5,08·10-4.

Для сравнения на рис.2 и рис.3 приведены результаты расчетов значений Рейнольдса Rer по частицам того же диапазона размеров и скорости при установке фильтра на разных расстояниях R=0,04м, R=0,05м.

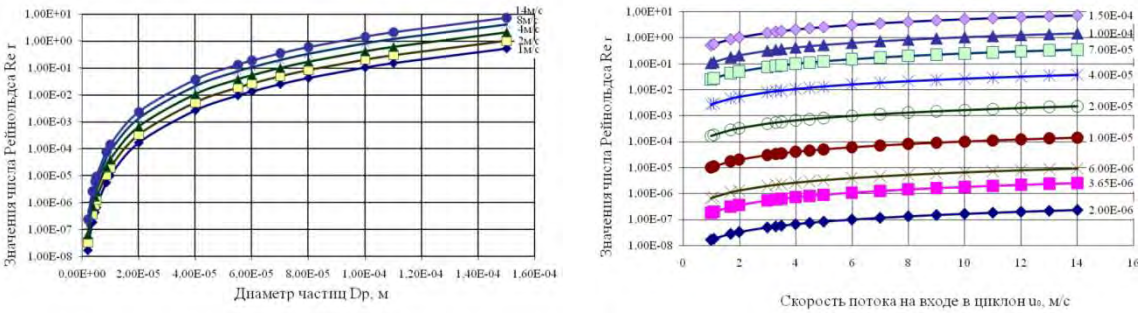


а *б*

Рис. 2 – Зависимость относительного числа Рейнольдса Re_r для циклона при установке фильтра на R=0,04м:
а) от размера осаждаемых частиц D_p, м; б) от скорости потока на входе в циклон U_0, м/с

Результаты вычислений критических чисел Рейнольдса Rer, соответствующих сепарации частиц из потока, вращающегося в кольцевом сечении модели циклона при установке фильтра на расстоянии R=0,04м при скорости потока на входе 3,5 м/с частицам диаметром Dp=50·10-6м соответствуют числа Rer =4,44·10-6, при скорости 10 м/с Rer =1,27·10-5, при скорости 14 м/с Rer =1,77·10-5.

Результаты вычислений критических чисел Рейнольдса Rer, соответствующих сепарации частиц из потока, вращающегося в кольцевом сечении модели циклона при установке фильтра на расстоянии R=0,04м при скорости потока на входе 3,5 м/с частицам диаметром Dp=99·10-6м соответствуют числа Rer =6,82·10-5, при скорости 10 м/с Rer =1,95·10-4, при скорости 15 м/с Rer =2,73·10-4.



а *б*

Рис. 3. Зависимость относительного числа Рейнольдса Re_r для циклона при установке фильтра на R=0,05м:
а) от размера осаждаемых частиц D_p, м; б) от скорости потока на входе в циклон U_0, м/с

Результаты вычислений критических чисел Рейнольдса Rer, соответствующих сепарации частиц из потока, вращающегося в кольцевом сечении модели циклона при установке фильтра на расстоянии R=0,05м при скорости потока на входе 3,5 м/с частицам диаметром Dp=50·10-6м соответствуют числа Rer =2,27·10-6, при скорости 10 м/с Rer =6,49·10-6, при скорости 14 м/с Rer =9,08·10-6.

Результаты вычислений критических чисел Рейнольдса Rer, соответствующих сепарации частиц из потока, вращающегося в кольцевом сечении модели циклона при установке фильтра на расстоянии R=0,05м при скорости потока на входе 3,5 м/с частицам диаметром Dp=99·10-6м соответствуют числа Rer =3,49·10-5, при скорости 10 м/с Rer =9,97·10-5, при скорости 15 м/с Rer =1,40·10-4.

Для верификации результатов выполненных расчетов Re_r, полученных из дифференциальных уравнений, описывающих движение частицы и вращающегося потока для критериальной числовой оценки степени осаждения частиц из криволинейных потоков выполнены оценки степени осаждения частиц в экспериментальном циклоне-фильтре.

Существенную роль в процессе фильтрационной очистки гетерогенных выбросов от твердофазных взвесей играют также процессы удержания оседающих частиц на элементах пористого слоя, образования автослоя и регенерации основы. Учет влияния этих процессов на эффективность фильтрации может быть осуществлен по полуэмпирической модели фильтрации на тканом материале [7,8,9], в основе которой также находится параметр Re_r. В указанной модели параметр Re_r позволяет определить кинетическую энергию частиц, движущихся по криволинейным траекториям перед препятствиями, составляющими пористый слой. Как отмечалось ранее, параметр Re_r позволяет определять режим инерционной сепарации из потоков с криволинейными линиями тока, что имеет место и в циклонах, и в пористой среде. Это служит физической основой для принципиальной возможности учитывать также с помощью критерия Re_r перераспределения эффективностей инерционной сепарации частиц между фильтром и циклоном. Конкретно повышенная по сравнению с циклоном степень осаждения частиц в пористом слое отразится непосредственно в формуле (1) следующим образом. При фильтрации в пористом слое за величину R_2 вместо радиуса циклона принимается радиус поворота частиц перед препятствием, который в этом случае так же, как и радиус циклона для потока в циклоне, определяет характерные для криволинейной траектории безразмерные параметры взвешенных частиц – инерционный J_p/J_G и геометрический r_p/R. Вопросы определения величин R_2 радиусов поворота взвешенных частиц перед препятствиями подробно рассмотрены в ряде публикаций авторов данной статьи, напр. в [10], там же приведены и эмпирические формулы для их нахождения.

Результаты.

В результате проведенных опытов, описанных в [4] выявлено, что на входной фильтрующей вставке улавливается около 68% пыли, на стенках циклона оседает 18%, и около 14% задерживается выходным фильтром из ткани Петрянова. Для данного опыта были выполнены расчеты относительного числа Рейнольдса Rer. По формуле (1) вначале вычислено значение Rer для частицы пыли D18=31,67мкм (это размер частиц, крупнее которого в пыли с представленным дисперсным составом содержится 18% пылинок). В расчетах для запыленных выбросов были приняты физические свойства воздуха при температуре помещения 22°С: ρG=1,197кг/м3, η=18,2·10-6Па·с, V=2,27м/с.

$$\mathrm{Re}_r = \frac{U_o \cdot \rho_p^2 \cdot D_p^4}{\rho_g \cdot R_2^3 \cdot \eta} = \frac{2,27 \cdot 1410^2 \cdot \left(31,67 \cdot 10^{-6}\right)^4}{1,197 \cdot 0,05^3 \cdot 18,2 \cdot 10^{-6}} = 16,67 \cdot 10^{-4}$$

Затем произведен расчет относительного числа Рейнольдса Re_r для минимального размера частиц $D_{99,18}$, осаждаемых практически полностью (на 99,18%) в опытном циклоне диаметром 100мм, соотношение размеров элементов в котором выполнено по серийному циклону ЦН-11.

Диаметр частиц, улавливаемых на 99,18%, в соответствии с формулой (2), составляет: $D_{99,18}$ = 27,374 мкм. Теперь находим значение Re_r для $D_{99,18}$=27,374 мкм, обеспечивающего практически полное осаждение загрязнителя из выброса:

$$\mathrm{Re}_r = \frac{U_o \cdot \rho_p^2 \cdot D_p^4}{c \cdot \rho_g \cdot R_2^3 \cdot \eta} = \frac{2,27 \cdot 1410^2 \cdot \left(27,374 \cdot 10^{-6}\right)^4}{1,197 \cdot 0,05^3 \cdot 18,2 \cdot 10^{-6}} = 9,31 \cdot 10^{-4}$$

.

Заключение.

Таким образом, значение Re_r для частиц, улавливаемых практически полностью (на 99,18%) в опытном циклоне, составляет $9,31 \cdot 10^{-4}$. Следовательно, данный циклон обеспечивает полное

осаждение частиц, имеющих инерционную характеристику движения в криволинейном потоке Re_r выше этой величины. Как было показано ранее, для наименьшего размера частиц, осевших при опыте на стенке циклона, $Re_r=16{,}67\cdot10^{-4}$.

Проведенные исследования показывают, что параметр Re_r позволяет находить численные значения параметров очистки в сепараторах с вращательным движением многофазных потоков расчетным путем. С его помощью могут быть найдены фракционные коэффициенты очистки примеси, если известны параметры потока и конструктивные параметры аппарата, определяющие средний радиус кривизны потока.

Список литературы:

1. Замалиева А.Т., Зиганшин М.Г. Повышение энергоэффективности циклонного фильтра для санитарной очистки промышленных выбросов. / Материалы международной научно-практической конференции. 2016. - С. 132-134.
2. Зиганшин М.Г. Системы очистки выбросов ТЭС. Часть 2. Оценки эффективности, верификация критериев оценки: Монография. - Казань: КГЭУ, 2013. - 212с.
3. Зиганшин М.Г. Разработка системы комплексных критериальных оценок эффективности и способов усовершенствования пылегазоочистных агрегатов ТЭС: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. док. тех. наук: 05.14.14.- Казань.: Казанский государственный энергетический университет, 2014.- 32 с.
4. Замалиева А.Т., Беляева Г.И. Повышение энергоэффективности циклонных устройств для очистки выбросов в промышленности посредством натурных и численных исследований. / Территория Нефтегаз №6 - М: 2017. - С.106-111.
5. Зиганшин М. Г. Проектирование аппаратов пылегазоочистки: учебное пособие / М. Г. Зиганшин, А. А. Колесник, А. М. Зиганшин - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Санкт-Петербург [и др.]: ЛАНЬ, 2014 .- 544 с.
6. Скрябина Л.Я. Атлас промышленных пылей. Часть I. - М.: ВДНТИ - Химнефтемаш, 1980. - 46с.
7. Зиганшин, М.Г. Полуэмпирическая модель образования автослоя на тканых фильтрационных материалах. Часть 2. Опытное исследование фильтрации // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета / М.Г. Зиганшин, А.М. Зиганшин. – 2009 –№ 1(11) – С. 186-190.
8. Зиганшин, М.Г. Теоретические основы пылегазоочистки. - Казань: Изд. КГАСУ, 2005. - 262 с.
9. Зиганшин, М.Г. Полуэмпирическая модель образования автослоя на тканых фильтрационных материалах. Часть 1. Исследование взаимодействия взвешенных частиц и препятствия в потоке // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета/ М.Г. Зиганшин, А.М. Зиганшин. – 2009 -№ 1(11) - С. 181-185.
10. Еремкин, А.И. Безразмерный параметр инерционного захвата частиц из потока при фильтрации // Региональная архитектура и строительство / А.И. Еремкин, А.М. Зиганшин, М.Г. Зиганшин. – 2009. – №2(7). – С. 79-83.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ПОДВИЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ КАЛИЯ В СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ РАДИОАКТИВНЫМ ИЗОТОПОМ ЦЕЗИЯ-137

А.С. Чердакова, к.б.н., С.В. Гальченко, к.б.н., доц.,
Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина
390000, г. Рязань, ул. Свободы, д. 46, тел. +7(920)630-17-34
E-mail: cerdakova@yandex.ru

Аннотация: В статье приводятся результаты исследований по изучению влияния гуминовых препаратов, полученных с использованием различных технологий, на содержание подвижных соединений калия в серой лесной почве, загрязненной изотопом цезия-137. Рассматриваются препараты, полученные по традиционной технологии щелочной экстракции торфа и инновационной технологии ультразвуковой кавитации.

Abstract: In article results of researches on studying of influence of humic substances obtained by the use of various technologies on the content of mobile potassium compounds in the gray forest soil contaminated with the isotope cesium-137. Discusses the preparations obtained according to the traditional technology of alkaline extraction of peat and innovative technologies ultrasonic cavitation dispersion.

Радиоактивное загрязнение окружающей среды оказывает негативное воздействие на все ее компоненты, в том числе и почвы. Ионизирующее излучение может оказывать как прямое воздействие на живые

организмы (внешнее облучение), так и при накоплении радионуклидов в звеньях пищевой цепи (внутреннее облучение) [1]. Значимость данного вопроса для РФ обусловлена не только интенсивным развитием предприятий ядерно-топливного цикла и увеличением объемов производства электроэнергии на АЭС (на данный момент около 18 % в общем энергетическом балансе, на перспективу к 2030 г. до 30 %), но и по большей части, последствиями радиационных аварий на Чернобыльской АЭС и ПО «Маяк» [2].

Проводимые мелиоративные мероприятия, направленные на снижение накопления радионуклидов в загрязненных почвах, ориентированы на минимизацию негативных последствий радиоактивного загрязнения. Среди них наиболее действенными являются следующие: усиления конкурентного взаимодействия между ионами радионуклидов и их химических аналогов, повышения общего плодородия почв, снижения уровня кислотности почвенного раствора, создания оптимальных условий питания растений и др.

Анализ научных материалов показал, что одним из важнейших факторов, определяющих миграционную активность и биологическую доступность цезия, является содержание в почве его главного химического аналога – калия [3,4,5]. Многие авторы указывают, что с увеличением обеспеченности почвы подвижными соединениями калия значительно снижается коэффициент биологического накопления цезия [3,4,5,6]. Именно по этой причине, основным агрохимическим приемом, препятствующим накоплению цезия в фитомассе выращиваемых растений, является внесение калийных удобрений. В этой связи особый интерес представляет применение для мелиоративных целей экологически безопасных природных соединений на основе гуминовых веществ – гуминовых препаратов (ГП), которые положительно влияют на все свойства почвы, в том числе и на ее калийный режим, так как при этом активизируются процессы мобилизации питательных веществ в доступной для растений форме, повышается ее плодородие и снижается кислотность почвенного раствора [6,9]. Но, на данный момент, практически не изучены вопросы, касающиеся оптимальных доз внесения ГП в те или иные почвы. Кроме того, в настоящее время появились принципиально новые акустические технологии получения ГП, поэтому и возникает необходимость изучения эффективности их использования для решения экологических задач по сравнению с уже существующими.

На сегодняшнее время наиболее распространены технологии производства ГП, основанные на щелочной экстракции гуминовых веществ из торфа с последующей очисткой и нейтрализацией полученного продукта. Недостатками данного метода являются его малая эффективность по причине разрушения природной структуры гуминовых веществ, а также использование в процессе производства щелочей и кислот, которые при длительном поступлении в почву в составе ГП способствуют снижению её биологической активности [10,11]. Альтернативу традиционной технологии щелочной экстракции представляют инновационные акустические методы: кавитационнное ультразвуковое диспергирование сырья в водном растворе за счет волновой энергии большой интенсивности, которая создается газоструйными генераторами. Полученные по данной технологии ГП имеют преимущества перед экстрагируемыми щелочью препаратами за счет большей концентрации гуминовых и фульвокислот и высокой биологической активности [10-12].

Целью наших исследований являлось исследование влияния гуминовых препаратов, полученных различными технологиями, на содержание подвижных соединений калия в серой лесной почве, загрязненной радиоактивным изотопом цезия-137.

Анализируемые в ходе исследования ГП были получены на установке, разработанной и изготовленной ГНУ ВНИМС Россельхозакадемии. Данная установка представляет собой блочно-модульный комплекс, с помощью которого можно получать ГП на основе торфа как по традиционной технологии щелочной экстракции торфяной пульпы, так и инновационной – ультразвукового кавитационного диспергирвания торфяной суспензии; а также в их сочетании.

В первом варианте, при щелочной экстракции, торф измельчался в жидкой среде с помощью установки роторно-инерционного действия до размера частиц 150-100 мкм. Полученная суспензия направлялась в реактор, где в качестве реагента добавлялась щелочь (гидроксид калия). Затем при нагреве (до 60-70°С) и перемешивании (140 об/мин) осуществлялся процесс щелочной экстракции. Далее, продукт не охлаждаясь, подавался на устройство для многоступенчатой очистки. Во втором варианте, при ультразвуковом кавитационном диспергировании, приготовленная с помощью роторно-инерционной установки торфяная суспензия, обрабатывалась в диспергаторе воздушным потоком, создаваемым газоструйным генератором с интенсивностью ультразвукового излучения более 10 Вт/см^2, и далее также направлялась на фильтрующее устройство.

Полученные данными технологиями препараты анализировались по следующим показателям: концентрация гуминовых и фульвокислот, водородный показатель, содержание ионной формы калия,

содержание общего калия. Водородный показатель и содержание катионов калия определялись электрохимическим методом, концентрация гуминовых и фульвокислот по методике Кононовой-Бельчиковой [13], содержание общего калия определялось фотометрическим методом в соответствии с ГОСТ Р 26718-85 «Удобрения органические. Метод определения общего калия» [13].

В условиях вегетационного эксперимента проводили оценку влияния исследуемых ГП на содержание подвижных соединений калия в серой лесной почве, загрязненной изотопом цезия-137. Использовались образцы серой лесной почвы, загрязненной в результате аварии на Чернобыльской АЭС изотопом цезия-137 с удельной эффективной активностью цезия-137 - 116 Бк/кг. Схема опыта включала в себя варианты обработки почвы анализируемыми препаратами, каждый из которых применялся в двух экспериментальных дозах: 0,01 % и 0,02 % растворов. Контролем служили почвенные образцы серой лесной почвы без обработки ГП. Повторность на всех вариантах опыта – четырехкратная. Содержание подвижных соединений калия в почвенных образцах определялся по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО ГОСТ Р 54650-2011 [13].

На установке ГНУ ВНИМС Россельхозакадемии нами был получен ряд ГП с использованием щелочной экстракции и ультразвуковом кавитационном диспергировании, основные свойства которых представлены в таблице 1.

Таблица 1

Гуминовые препараты, используемые при проведении исследований

	Название препарата					
	Гумат калия	Биогумат	Гумат-КР	«Эдал-КС»*	«Питер-Пит»*	Гумат-УК
сырье	торф	биогумус	торф с силикатными модулями	торф	торф	торф
технология получения	щелочная экстракция (с использованием КОН)					ультразвуковое кавитационное диспергирование
pH, ед. pH	8,5	9,0	9,0	8,0	7,5	7,0
Сумма гуминовых и фульвовых кислот, г/л	20,0	25,5	25,5	26,0	30,0	65,0
Содержание ионной формы калия (K^+), мг/л	60,5	н/о	н/о	135,2	3 811,2	6,7
Калий общий, г/л	5,5	н/о	н/о	6,5	31,3	1,2

* товарные гуминовые препараты, широко представленные на российском рынке

Полученные в результате исследований данные были обобщены и проанализированы. Выявлено, что инновационная технология ультразвукового кавитационного диспергирования позволяет увеличить выход гуминовых и фульвовых кислот в 2-3 раза, то есть, получить более концентрированный препарат.

Применение избытка щелочи в процессе производства ГП по традиционной щелочной технологии обуславливает слабощелочную и щелочную реакцию получаемых препаратов. При этом исключение из технологического процесса щелочного реагента, при ультразвуковом диспергировании торфа, дает возможность получить препарат с нейтральной реакцией среды.

Установлено, что препараты, экстрагируемые с применением гидроксида калия характеризуются высоким содержанием калийных соединений: максимальные концентрации калия имеют препараты «Питер-Пит» и «Эдал-КС». Исключение из технологического процесса гидроксида калия, при ультразвуковом кавитационном диспергировании торфа, объясняет невысокое его содержание как ионной, так и валовой формах в препарате Гумат-УК.

Полученные в условиях вегетационного эксперимента данные указывают на то, что внесение всех анализируемых ГП способствует повышению содержания подвижных форм калия в почве, загрязненной изотопом цезия-137 (рисунок 1). При этом, максимальный эффект оказывают препараты «Питер-Пит» и «Эдал-КС» в экспериментальной дозе 0,02 % раствора.

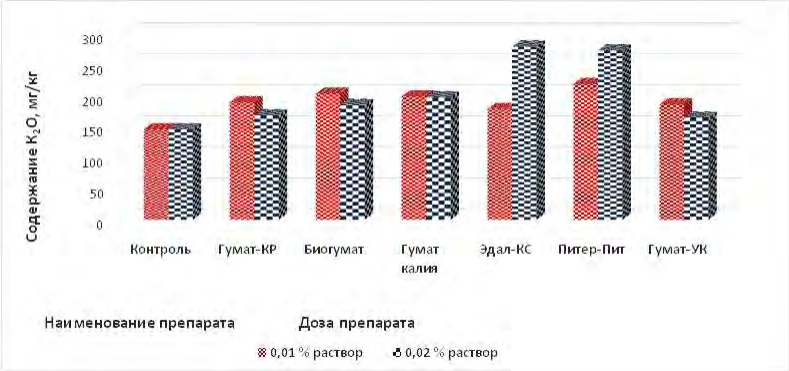


Рис. 1. Содержание подвижного калия в анализируемых почвенных образцах

Препараты «Питер-Пит» и «Эдал-КС» характеризуются высоким содержанием как ионной, так и валовой формы калия по сравнению с другими анализируемыми препаратами. Данное обстоятельство объясняет тот факт, что внесение указанных препаратов в загрязненную изотопом цезия-137 серую лесную почву максимально способствует повышению содержания в ней подвижных соединений калия. При этом, выявлена сильная прямая корреляционная зависимость между содержанием ионной формы калия в препаратах и содержанием подвижного калия в почвенных образцах (r = 0,88), концентрацией общего калия в препаратах и содержанием подвижного калия в почвенных образцах (r = 0,90).

Препараты, полученные по традиционной технологии щелочной экстракции, имеют слабощелочную и щелочную реакцию среды и характеризуются высоким содержанием соединений калия, что по нашему мнению обусловлено, использованием в технологическом процессе щелочного реагента – гидроксида калия. Инновационная технология ультразвукового кавитационного диспергирования позволяет увеличить выход гуминовых и фульвокислот в 2-3 раза и получить более концентрированный препарат, исключение из технологического процесса гидроксида калия способствует снижению pH препарата и объясняет невысокое, относительно исследуемых ГП, содержание калия в препарате Гумат-УК.

Основным мелиоративным приемом, ограничивающим процесс поступления цезия-137 в фитомассу, является увеличение обеспеченности почвы подвижными соединениями калия, что обусловлено антагонизмом между ионами цезия и калия в почвенном растворе. Повышение содержания подвижных форм калия в почве, загрязненной изотопом цезия-137 при внесении ГП позволяет рассматривать их в качестве перспективных мелиорантов почв, подверженных радиоактивному загрязнению и как альтернативу традиционным калийным удобрениям. Согласно экспериментальным данным, ввиду большей концентрации соединений калия, преимущество в данном аспекте имеют препараты, полученные по традиционной технологии щелочной экстракции.

Работа выполнена при поддержке гранта Российского фонда фундаментальных исследований № 14-05-97502 «Эколого-экономическая оценка влияния инновационных гуминовых препаратов на состояние техногенно-измененных серых лесных почв».

Список литературв:

1. Деградация и охрана почв / Под общей редакцией акад. РАН В.Г. Добровольского. М.: Издательство МГУ, 2002. – 654 с.
2. Российский национальный доклад «25 лет Чернобыльской аварии: Итоги и перспективы преодоления ее последствий в России» / Под общей редакцией С.К. Шойгу, Л.А. Большова. М.: Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2001. – 160 с.
3. Роль химии в реабилитации сельскохозяйственных угодий, подвергшихся радиоактивному загрязнению / Н.И. Санжарова, А.А. Сысоева, Н.Н. Исамов, Р.Н. Алексахин, В.К. Кузнецов, Т.Л. Жигарева // Российский химический журнал. – 2005. – №3. – С. 26-34.
4. Сельскохозяйственная радиоэкология / Р.М. Алексахин, А.В. Васильев, В.Г. Дикарев и др., под ред. Р.М. Алексахина, Н.А. Корнеева. – М.: Экология, 1992. – 400 с.

5. Агеец, В.Ю. Система радиоэкологических контрмер в агросфере Беларуси. / В.Ю. Агеец. – Гомель: РНИУП «Институт радиологии», 2001. – 250 с.
6. Смирнов, П.М. Агрохимия. / П.М. Смирнов, Э.А. Муравин - 2 изд. – М.: Колос, 1984. – 304 с.
7. Суслина, Л.Г. Исследование влияния кислотности, калия и аммонийного азота на сорбцию 137Cs разными почвами и поглощение ячменем: автореф. дис. . кан. биол. наук: 03.00.01. Обнинск, 2004. 28 с.
8. Сысоева, А.А. Экспериментальное исследование и моделирование процессов, определяющих подвижность 90Sr и 137Cs в системе почва-растение: автореф. дис. кан. биол. наук: 03.00.01. – Обнинск, 2004. – 29 с.
9. Перминова, И.В. Гуминовые вещества в контексте зеленой химии / И.В. Перминова, Д.М. Жилин// Зеленая химия в России. – М.: Издательство МГУ, 2004. – С. 146-163.
10. Сорокин, К.Н. О новых технических подходах в технологии производства комплексных удобрений на базе гуминовых / К.Н. Сорокин // Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства. – Рязань: ГНУ ВНИМС Россельхозакадемии, 2013. – С. 81-95.
11. Пат. 2491266 Российская Федерация, МПК C05F. Способ получения гуминовых препаратов и вещество – ультрагумат, полученное этим способом / Аникин В.С.; заявитель и патентообладатель «НОРФОЛДА ЛИМИТЕД»; опубл. 10.01.2013; нач. действия: 15.06.2011.
12. Чердакова, А.С. Инновационные технологии получения гуминовых препаратов / А.С. Чердакова, С.В. Гальченко // Новые материалы и технологии: состояние вопроса и перспективы развития: сборник материалов Всероссийской молодежной научной конференции. – Саратов: ООО Издательский Центр «НАУКА», 2014. – С. 146-150.
13. Практикум по агрохимии / В.Г. Минеев, В.Г. Сычев и др. Под ред. В.Г. Минеева - 2 изд. - М.: Издательство МГУ, 2001. – 689 с.
14. Чердакова А.С. Экологическая оценка влияния различных препаратов на состояние техногенно-измененных серых лесных пов: автореф. дис. канд. биол. наук. – М., 2017. – 25 с.

ПОВЫШЕНИЕ УТИЛИЗИРУЕМОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ КАТЕГОРИЙ M2, M3, N2 И N3

В.В. Вольман, магистрант, Б.Б. Бобович, д.т.н., профессор
Московский политехнический университет
107023, г. Москва, ул. Б. Семеновская, 38, тел.8(916)1556506
E-mail: vlada.volman@mail.ru

Аннотация: Показано, что рациональная утилизация автотранспортных средств имеет большое экологическое значение. Вопросы пригодности к утилизации автобусов, троллейбусов, грузовых автомобилей необходимо решать на этапе их проектирования так же, как это делается при разработке и производстве легковых автомобилей. Необходимо ограничить использование не подлежащих вторичной переработке материалов, в частности стеклопластиков, в конструкции транспортных средств. Предпочтение следует отдавать термопластичным полимерам.

Abstract: It is shown that the rational recycling of motor vehicles is of great ecological importance. Questions of suitability for utilization of buses, trolleybuses, trucks need to be solved at the stage of their design in the same way as it is done in the development and production of cars. It is necessary to limit the use of non-recyclable materials, in particular fiberglass plastics, in the construction of vehicles. Preference should be given to thermoplastic polymers.

Автомобильная промышленность – двигатель технического прогресса.

Автотранспорт является одной из важнейших отраслей экономики современных государств, а производство автомобилей определяет уровень их социально-экономического развития. Оно является двигателем инновационного развития всей экономики государств, и подтягивает за собой развитие смежных отраслей промышленности. Автомобильные транспортные средства (АТС) оказывают большое влияние на окружающую природную среду, являясь источником образования отходов не только на стадии производства, эксплуатации, но и на стадии выведения их из жизненного цикла.

Мировой автопарк насчитывает более 1 млрд. единиц техники и продолжает стремительно расти, превышая темпы роста населения в 2 раза. По некоторым прогнозам, к середине XXI века численность автопарка составит уже более 2,5 млрд. единиц [1]. Значительную долю этого количества составляет общественный транспорт (автобусы, троллейбусы) и грузовые автомобили.

При эксплуатации один автомобиль в течение всего срока жизни образует более 3 тонн твердых (пыль, сажа) и 200 кг жидких отходов (антифриз, масла, тормозная жидкость). В атмосферный воздух выделяется около 40 тонн отработавших газов [2]. Для создания автомобилей ежегодно перерабатывается около 100 млн. тонн стали; 10 млн. тонн пластмасс, каучуков, алюминия, цинка, меди и т.д. [3]. На движение автотранспорта расходуется 64% добываемой нефти. За период эксплуатации легкового автомобиля потребляется в среднем около 15 тыс. литров топлива, 200 литров масла. Высокие темпы обновления автопарка, рост производства автомобилей создают серьезную угрозу для будущего нашей планеты. Выходом из этой ситуации может быть только рациональное использование материальных ресурсов, использованных при создании АТС.

Влияние АТС на окружающую среду на стадии выведения из эксплуатации.

При завершении жизненного цикла автомобиль переходит в категорию отходов, состоящих из различных исходных материалов, утилизация которых позволила бы вовлечь их в повторный технологический цикл и снизить ресурсопотребление автомобильной отраслью. Сегодня утилизация отработанных АТС является одной из наиболее актуальных экологических проблем в нашей стране.

Рациональное обращение с выведенными из эксплуатации автомобилями, их автокомпонентами и различными материалами может позволить снизить нагрузку на окружающую среду путем возвращения в производственный цикл узлов и агрегатов отработанного транспортного средства [4]. Использование вторичных ресурсов позволяет в два раза снизить загрязнение окружающей среды по сравнению с производством автомобилей их первичных материальных ресурсов.

Рециклинг автотранспортных средств позволяет:

- своевременно переработать вышедшие из эксплуатации АТС, чтобы исключить нагрузку на ОС от продуктов их деградации;
- сэкономить природные ресурсы;
- сократить материальные и энергетические затраты при производстве новых АТС;
- получить экономическую выгоду, благодаря ресурсной ценности вышедших из эксплуатации АТС;
- снизить себестоимость автомобильных компонентов за счет использования вторичных ресурсов.

Автомобильный рециклинг в России.

В России переработка автомобилей, как сложных, многокомпонентных отходов производится в малых объемах. В основном авторециклинг используется при обращении с выведенными из эксплуатации автомобилями категорий M1 (Транспортные средства, используемые для перевозки пассажиров и имеющие, помимо места водителя, не более восьми мест для пассажиров) и грузовых автомобилей N1 (Транспортные средства, предназначенные для перевозки грузов, имеющие технически допустимую максимальную массу не более 3,5 тонн).

Довольно часто на дробление поступают практически не разобранные автомобили (рис 1).

Рис. 1. Шредерная переработка укомплектованного автомобиля [5]

Наличие на утилизируемых автомобилях автопокрышек, фар, стекол, текстильных и пластиковых элементов многократно усложняют процесс сепарации, а в некоторых случаях делает его невозможным. За счет некачественной сепарации всех автокомпонентов полученные вторичные материалы теряют свою ресурсную ценность, и, как следствие, теряется начальный замысел данного процесса – снижение негативного воздействия на ОС. Основной целью перерабатывающих предприятий при утилизации является получение черных и цветных металлов, входящих в состав автомобилей. Для переработки оставшихся видов отходов, таких как пластик, стекло не создан утилизационный фонд, а стоимость работ по их видовой сепарации и сбору высока. Поэтому, оставшиеся неметаллические отходы отправляются на захоронение.

Исправить сложившуюся ситуацию возможно благодаря специальным мерам, принятым на законодательном уровне, в частности:

- созданию нормативно-правовой базы, регулирующей все аспекты деятельности существующей системы, в том числе импортеров;

- развитию утилизационной инфраструктуры (сбор, транспортировка, переработка, вторичное использование);
- сертификации и лицензированию разработчиков, производителей и предприятий по утилизации АТС;
- созданию систем мониторинга за выполнением положений федеральных программ по утилизации АТС и др.

Такие меры разработаны и используются при утилизации транспортных средств категорий M1 и N1. В ЕС разработан ряд директивных документов, обязательных для исполнения всеми странами сообщества, а также другими производителями автомобилей, поставляемых в эти страны.

Директивами Евросоюза и Правилами Европейской экономической комиссией ООН предусмотрено, что при выведении из эксплуатации таких автомобилей должно утилизироваться до 95% их массы, в том числе не менее 85% массы автомобиля должно рециклироваться и возвращаться в производство в виде демонтированных автокомпонентов, либо в виде вторичных материалов. Эти документы устанавливают требования к компонентам автотранспортных средств в отношении возможности их повторного использования, утилизации и восстановления.

Проблемы утилизации транспортных средств категорий M2, M3, N2 и N3.

Что же касается автобусов, троллейбусов и специализированных пассажирских транспортных средств, относящихся к категории M2 (Транспортные средства, используемые для перевозки пассажиров, имеющие, помимо места водителя, более восьми мест для сидения, технически допустимая максимальная масса которых не превышает 5 тонн.) и M3 (Транспортные средства, используемые для перевозки пассажиров, имеющие, помимо места водителя, более восьми мест для сидения, технически допустимая максимальная масса которых превышает 5 тонн), то на их пригодность к утилизации никаких ограничений не существует. Не существует ограничений и на производство грузовых автомобилей категории N2 (Транспортные средства, предназначенные для перевозки грузов, имеющие технически допустимую максимальную массу свыше 3,5 тонн, но не более 12 тонн) и категория N3 (Транспортные средства, предназначенные для перевозки грузов, имеющие технически допустимую максимальную массу более 12 тонн).

Из этого следует, что вопросы повышения утилизируемости автобусов, троллейбусов, грузовых автомобилей необходимо решать на стадии их проектирования. Технология утилизации этих ТС должна закладывается в конструкцию автомобиля при его разработке. При их проектировании необходимо учитывать пригодность используемых материалов к рециклингу, отдавать предпочтение легкоразъемным соединениям, облегчающим разборку утилизируемого автомобиля, использовать маркировку и кодирование узлов и агрегатов, обеспечивающие их идентификацию и последующее использование.

Применение легкоразъемного крепежа (пластмассовых клипс, пистонов, защелок, резьбовых и клеевых соединений с заданной прочностью) позволит производить разборку ТС категорий M2, M3, N2 и N3 без нарушения целостности деталей и использовать их повторно. Это особенно важно в условиях ускоренного обновления модельных рядов автомобилей и сокращения сроков эксплуатации техники.

Другим важным решением для повышения рециклируемости автомобилей этих категорий должны стать ограничения, накладываемые на использование в их конструкции полимерных материалов.

За последние 30 лет потребление пластмасс в транспортных средствах выросло до 15-20 % от их массы за счет сокращения использования черных металлов. Из новых конструкционных пластиков возможно изготавливать не только детали интерьера, но и крупногабаритные панели приборов, бамперы, крылья, решетки радиатора, топливные баки, различное навесное оборудование и др. Применение пластмасс в конструкции ТС снижает их массу, улучшает эксплуатационные характеристики, повышает комфортабельность техники [6].

При выборе пластмасс для изготовления компонентов ТС категорий M2, M3, N2 и N3 следует отдавать предпочтение термопластичным, легко поддающимся повторной переработке полимерным материалам: полипропилену, полиэтилену, АБС-пластику, полистиролу, полиметилметакрилату, полиэтилентерефталату, полибутилентерефталату, поликарбонату и другим, пригодным для рециклинга полимерам. Формованные детали из листовых заготовок этих пластиков толщиной до 6 мм, глубиной до 1250 мм, шириной до 2000 мм и длиной до 6000 мм могут производиться методом термовакуумного формования на вакуумформовочных машинах.

Несмотря на значительные преимущества стеклопластиков на основе термореактивных полиэфирных и эпоксидных смол, армированных непрерывными стеклянными волокнами и обладающих высокими эксплуатационными характеристиками [7], их использование для производства деталей автобусов, троллейбусов, грузовых автомобилей и других транспортных средств нецелесообразно.

Переработка отходов, образующихся при их изготовлении, и самих изделий из них после выведения из эксплуатации на заключительной стадии жизненного цикла ТС является проблематичной.

Заключение.

Таким образом, производство автотранспорта является важной отраслью экономики, от которой в значительной степени зависят экономическое, экологическое и социальное развитие государства. Производство транспорта является крупнейшим потребителем материальных ресурсов, вследствие чего при разработке необходимо учитывать возможность рециклинга и рационального использования компонентов и материалов на заключительной стадии жизненного цикла после выведения его из эксплуатации.

При изготовлении деталей троллейбусов, автобусов, грузовых автомобилей нецелесообразно использование стеклопластиков, так как их утилизация является проблематичной. При выборе полимерных материалов следует отдавать предпочтение термопластичным материалам, которые легко поддаются повторной переработке.

Список литературы:

1. Сколько автомобилей на Земле в 2018 году? URL: http://greenworld.today/news/1509/) (дата обращения: 11.04.2018).
2. Бобович, Б. Б. Утилизация автомобилей и автокомпонентов: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 190201 "Автомобиле- и тракторостроение" [Текст] / Б. Б. Бобович. – М,; Федеральное агентство по образованию, Московский гос. индустриальный ун-т. – 2010. – 175 с.
3. Митрохин, Н.Н., Утилизация и рециклинг автомобилей: учеб. пособие [Текст] / Н.Н. Митрохин, А.П. Павлов. – М.: МАДИ. – 2015. – 120 с.
4. Бобович, Б.Б., Утилизируемые автомобили – крупный источник вторичных материальных ресурсов [Текст] / Б.Б. Бобович // Металлург. – 2011. – № 1. – С. 39-43.
5. Шредерная переработка укомплектованного автомобиля URL: https://weather.com/science/video/indu strial-shredder-swallows-cars (дата обращения: 23.09.2018)
6. Pervaiz, M. , Panthapulakkal, S. , KC, B. , Sain, M. and Tjong, J. Emerging Trends in Automotive Lightweighting through Novel Composite Materials. Materials Sciences and Applications. – 2016. – 7. – p.p. 26-38.
7. Арутюнян, Г. А. Анализ истории развития и актуальности применения несущих систем из композиционных материалов [Текст] / Г. А. Арутюнян, А. Б. Карташов. // Журнал ААИ – 2015 – №5(94). – С. 60-66.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

А.Г. Гальчун, студент
Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Михайличенко Т.А.
Сибирский государственный индустриальный университет
654007, Кемеровская обл., г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42
e-mail: nasgal7574@mail.ru

Аннотация: В работе проведен анализ подходов и методов оценки возобновляемых источников энергии (ВИЭ) – биоэнергетических ресурсов и рассмотрены технические основы их использования в разных странах.

Abstract: The article presents the analysis of approaches and methods to assess renewable energy sources (RES) – bioenergy and the technical basis for their use in different countries.

Актуальность выбранной темы обуславливается повышением цен на энергоносители и усилением загрязнения окружающей среды, что заставляет нас пересмотреть свое отношение к нерациональному использованию традиционных энергоресурсов и обратить внимание на альтернативные источники энергии. Будущее в области энергопотребления должно обеспечиваться оборудованием, работающим на возобновляемых источниках энергии.

Технологические основы биоэнергетики достаточно сложно сформулировать в краткой форме. Это в первую очередь связано с возможным разнообразием использования биологического материала в энергетике. Рассмотрим наиболее известные в настоящее время технологии.

Биомасса в жидкой форме обычно используется как топливо для двигателей внутреннего сгорания. Первое поколение жидкого биотоплива – это биодизель и биоэтанол. Биодизель – моторное топли-

во биологического происхождения, которое получают из растительного масла посредством добавления метанола и других присадок. Биодизель можно использовать в чистом виде, но, как правило, его используют в смеси с нефтяным дизельным топливом в соотношении: до 20 % биодизеля и более 80 % нефтяного топлива. При такой смеси топливные системы не требуют адаптации, в противном случае необходима дезинфекция топливной системы, удаление поливинилхлоридных шлангов, а также замена некоторых датчиков, особо чувствительных к более агрессивной среде биодизельного топлива. Поливинилхлорид (ПВХ) в современных автомобилях не используется, поэтому достаточно провести дезинфекцию (кипячение) топливного бака, в противном случае биодизель становится желеобразным из-за активного размножения бактериальных организмов в питательной среде этого топлива. Для получения биодизеля используют любые масличные культуры: от рапса в средних широтах до пальм в тропических. Спирт получают из растений, богатых сахарами и крахмалом, и этот продукт также пригоден для использования в двигателях внутреннего сгорания. Автомобили, использующие в качестве топлива спирт, требуют специальной технологической адаптации и получили название Флекс (Flex Fuel Vehicles). Этанол можно смешивать с бензином и в случае, если этанола в смеси менее 5%. Бензиновые автомобили адаптации не требуют. Широкое распространение этанол получил в транспортных системах Бразилии, а с конца 2000х годов такое использование спирта активно развивается в США, Швеции и других странах. В силу того, что сахаристые растения лучше растут в тропических и субтропических широтах, этанол более целесообразен в районах с тёплым климатом. В Европе и России наиболее целесообразно использование биодизеля, получаемого из рапса. Активное использования биотоплива уже нанесло достаточно сильный ущерб окружающей среде, и, по-видимому, дальнейшие расширение использования биотоплив первого поколения невозможно из-за нехватки сельскохозяйственных земель в мире. Особенно заметен ущерб от использования биотоплива в Бразилии и Юго-Восточной Азии, где для плантаций сахарного тростника и масличной пальмы вырубаются девственные тропические леса. Определённые опасения вы- званы и расширенным использованием кукурузы в США для получения этанола. По мнению экспертов, это повысило цены на продукты питания. Большие надежды возлагаются на синтетические биотоплива следующего поколения, основанные на переработке целлюлозы в жидкое углеводородное топливо. Из-за возросшего спроса на масло молодые плантации масличной пальмы сменили тропические леса на значительных территориях на Малазийской части о. Борнэо и в других районах Юго-Восточной Азии [1].

Биотопливо активно используется в твёрдой форме. Возможно неконтролируемое окисление биомассы для получения тепла и приготовление пищи, а также контролируемое окисление биомассы. При неконтролируемом сжигании биомассы редко достигается КПД более 15-20 %, а при контролируемом сжигании КПД можно довести до 70 % и более. В мире наиболее распространены низкотехнологичные способы сжигания биомассы. Для повышения КПД биомасса (отходы лесного и сельского хозяйства) спрессовывается в брикеты различного размера, которые называют пеллеты. Пеллеты затем медленно сжигают при контролируемой подаче воздуха. В Европе получили распространение пеллетные системы для отопления помещений. Несколько раз в год пеллеты засыпаются в специальные хранилища в подвалах, далее система в автоматическом режиме засасывает пеллеты и сжигает их по мере необходимости. Существуют и крупномасштабные системы центрального отопления, использующие пеллеты. В России некоторые котельные в Северо-Западном федеральном округе переведены с угля на пеллеты [2].

Газификация биомассы и последующее сжигание биогаза для получения тепла, электроэнергии или приготовления пищи является ещё одним распространённым способом использования биомассы в энергетических целях. Биогаз – смесь метана и других газов – получают при анаэробном брожении биомассы. Часто в качестве сырья для генераторов биогаза используются отходы животноводства и птицеводства, также возможно использование твер- дых бытовых отходов (ТБО) и сточных вод городов. Биогаз также возможно улавливать на полигонах ТБО. Существуют разработки по производству специальной биомассы для газификации. В биогазовом генераторе применяются специальные бактерии, а отходы после газификации являются ценным сырьём для удобрения посевов. Во многих странах Азии (Индия, Китай и др.) и Африки для получения биогаза в частных хозяйствах используют отходы жизнедеятельности человека, небольшое количество этого газа применяют для приготовления пищи [3].

Рассмотрим перспективы и региональные особенности использования биоэнергетических ресурсов в Кемеровской области.

Тяжелая экологическая обстановка в регионе делает весьма актуальным внедрение в энергетику ВИЭ. Специфика области состоит в том, что районы в ее разных частях значительно отличаются по природным условиям. На территории области представлены горно-таежный, лесостепной и степ-

ной ландшафты. Наиболее велики в Кемеровской области биоэнергетические ресурсы – леса занимают около 2/3 всей площади. Здесь могут широко использоваться отходы деревопереработки, они составляют в среднем около 25 % от переработанной древесины. При этом целесообразно использовать их в виде пеллет, производство которых налажено на ряде предприятий в Кемерово и Новокузнецке. Показано, что используя объемы заготовки древесины по рубкам промежуточного пользования и прочим рубкам, можно получить около 900 тыс.т топлива с суммарной теплотой сгорания около 1200 ТДж/год [4]. Этот ресурс в первую очередь мог бы использоваться предприятиями лесопромышленного комплекса, но их энергоснабжение является централизованным, электроэнергия к производственным участкам подается по высоковольтным электрическим сетям энергетических систем общего пользования и, несмотря на рост тарифов, предприятия такая схема вполне устраивает. Отопление также осуществляется централизованно, поэтому большинство предприятий практически не пользуется предоставленной возможностью применять древесные отходы в целях производства тепловой энергии для собственных нужд. Другим значительным биоэнергетическим ресурсом в области являются отходы сельскохозяйственного производства для получения биогаза и попутно биоудобрений. Эффективность применения биогаза для местных условий можно оценить на примере животноводческого комплекса «Кузбасский колос». Ориентировочно в нем имеется около 12 тыс. тонн жидкого навоза в год. Примем, что концентрация метана в получаемом биогазе в среднем составляет около 65 %, CO_2 – 35 %, тогда $Q_н$=23282,9 кДж/м^3. Будем считать, что навоз смешивается с соломой, количество получаемого биогаза равно 45 м^3/т. Количество навоза, получаемого в сутки, в среднем составляет 32,9 т, объем биогаза равен 61,7 м^3/ч. При сжигании биогаза с учетом КПД котла, можно получить тепловую мощность 3600 кВт. На этой основе можно создать, например, систему автономного отопления коттеджной застройки общей площадью отапливаемых помещений 3300 м^2, что особенно актуально при развитии малоэтажного строительства в сельской местности [5]. Другой пример – ООО СПК «Чистогорский» под Новокузнецком – сельскохозяйственное предприятие с поголовьем свиней равным 120 000. Расчеты показывают, что годовая выработка биогаза на этом предприятии может составить $5{,}09 \cdot 10^6$ м^3, а при монтаже когенерационной установки, работающей на нем, можно получить 35 970 кВт·ч/сутки электрической энергии для собственных нужд. Кроме того, выход твердой массы биоудобрений составит до 40 т/сут., которые могут реализовываться как самим предприятием для повышения урожайности сельскохозяйственных культур, идущих на производство кормов, так и на рынке. Срок окупаемости биогазовой установки около 5,5 лет.

Энергетика на ВИЭ пока не может полностью заменить традиционную энергетику России. Но выбирая для конкретного региона оптимальное сочетание традиционных и возобновляемых источников энергии, можно значительно улучшить социальную, экономическую и экологическую ситуацию в целом. А для этого необходима активная поддержка отрасли государством.

Список литературы:

1. Чернова Н.И., Киселева С.В., Попель О.С. Эффективность производства биодизеля из микроводорослей // Теплоэнергетика № 6, 2014, с.14-22.
2. Фортов В.Е., Попель О.С. Энергетика в современном мире. Долго- прудный: Издательский дом «Интелект», 2011. – 168с.
3. Фортов В.Е., Попель О.С. Состояние развития возобновляемых источников энергии в мире и в России // Теплоэнергетика № 6, 2014, с. 1-10.
4. Перспективы возобновляемой энергетики Кемеровской области. Кемерово, 2008. – 234с.
5. Сливной В.Н., Маврушин В.М. Перспективы применения биогаза в Кузбассе // Сибресурс-2010. Матер. XIII Межд. Науч.-практ. конф., Кемерово, 2010. – 286с.

ПРИМЕНЕНИЕ ДОРОЖНОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Кальчугин А.О., студент, научный руководитель: Родионов П.В.
Юргинский технологический институт (филиал)
Национального Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-6-44-32

Аннотация: В данной статье речь пойдет о применении дорожной техники при проведении аварийно-спасательных работ. Комплексная механизация дорожных работ является важным фактором, позволяющим сократить сроки производства работ, повысить производительность труда, уменьшить или полностью исключить ручной труд при ликвидации чрезвычайных ситуаций и происшествий.

Abstract: In this article, we will talk about the use of road machinery for emergency rescue operations. Comprehensive mechanization of road works is an important factor that allows shortening the time of production, increasing labor productivity, reducing or completely eliminating manual labor in eliminating emergencies and incidents.

Введение.

Во все времена происходили Чрезвычайные ситуации и аварии. Зачастую ликвидацию последствий ЧС невозможно выполнить без специального оборудования и специальной техники. Но не в каждом городе есть аварийно-спасательные формирования, оборудованные и экипированные необходимым снаряжением и техникой. В этих случаях и требуется помощь различных служб города, на балансе которых имеется большое количество разнообразной техники.

При возникновении чрезвычайной ситуации создается штаб и проводится разведка обстановки и масштаба ЧС. Определяется количество единиц техники и количество личного состава спасательных формирований для устранения последствий. При невозможности выполнить работу средствами и силами этих формирований, прибегают к помощи сторонних организаций, которые выделяют дорожно-строительную технику для устранения последствий ЧС. Дорожная техника в условиях ЧС применяется для различных целей.

При завалах используются краны, фронтальные погрузчики, трактора с различным навесным оборудованием, экскаваторы, самосвалы и контейнеровозы. С помощью кранов передвигаются и убираются различные тяжелые конструкции, которые не под силу поднять обычным людям. Так же с помощью кранов убираются конструкции создающие угрозу обрушений в зоне проведения аварийно-спасательных мероприятий. При завалах в рабочую зону привозят различные контейнеры для строительного мусора, как мелкого, так и большого. Мелкий мусор, обломки кирпичей, бетона, арматуры убирается вручную. Если нет возможности поставить контейнеры, то мусор убирается в самосвалы, которые в дальнейшем увозят его на городские свалки. Фронтальными погрузчиками расчищают дорогу для спецтехники. Так же погрузчиками убираются большие обломки конструкций. Тракторам с навесным оборудованием тоже есть применение. Так как такие на них можно повесить различное оборудование, то и задачи могут стоять разные, будь то расчистка дороги для техники или раскапывание груд обломков. Экскаваторы применятся для раскапывания завала и поднятия обломков (например из подвальных помещений). Автовышки применяются для отключения токоведущих магистралей, спила мешающих деревьев, свисающей арматуры и конструкций. Так же автовышки используются для поднятия спасателей на крыши зданий и доставки небольшого инструмента на высоту.

При крупных пожарах дорожная техника играет не малую роль. Водовозы могут доставлять воду в цистернах, из которых с помощью мотопомп будет подаваться вода в рукавные линии. Автовышки нужны для поднятия пожарных на высоту с целью тушения пожара сверху. Так же пожарные могут работать с люльки и тем самым охватывать большую площадь тушения.

При дорожно-транспортных происшествиях техника нужна для очистки дорожного полотна от осколков стекол, металла. С помощью техники делается отмывка полотна после розлива различных технических жидкостей (бензин, дизельное топливо, антифриз, масло). Для эвакуации автомобилей, не способных двигаться самостоятельно. Для вывоза с проезжей части различных конструкций, поврежденных автотранспортом.

Основная часть.

Для проведения АСНДР могут применяться все имеющиеся в народном хозяйстве типы и марки строительных и дорожных машин и механизмов, техники коммунального хозяйства района (города).

Для подготовки и содержания путей выдвижения спасательных подразделений используются путепрокладчики, бульдозеры, скреперы, автогрейдеры, дорожные фрезы, катки и снегоочистители.

Насыщенность формирований ГО инженерными машинами позволяет одну и ту же технологическую операцию выполнять с использованием разнообразных машин. Работы по оборудованию района расположения принято считать комплексно- механизированными в том случае, если все основные и вспомогательные процессы выполняются машинами и механизмами [2].

Основными машинами, обеспечивающими комплексную механизацию работ на маршрутах ввода формирований ГО в очаг поражения, будут путеукладчики, бульдозеры на колесной и гусеничной базе, универсальные экскаваторы, автомобильные краны, автогрейдеры, скреперы, автомобили с мостовыми блоками и лесоматериалом, автосамосвалы и некоторые другие машины.

При выполнении ремонтных и восстановительных работ по оборудованию маршрутов движения необходимо широко использовать универсальные машины, снабженные комплектами навесного оборудования.

Современные универсальные экскаваторы и путепрокладчики при оборудовании маршрутов могут быть использованы для выполнения следующих работ [3]:

- засыпка воронок на полотне дорог, восстановление поврежденного земляного полотна;
- срезание неровностей и кустарника при прокладывании колонных путей;
- оборудование съездов и переездов через небольшие препятствия (канавы, овраги);
- проделывание проходов в лесных и каменных завалах;
- укладка колейных покрытий и мостов при преодолении заболоченных участков и мелких рек;
- передвижение между объектами работ.
- В соответствии с принципом использования эти машины подразделяются на две группы:
- первая – машины для преодоления препятствий, завалов и разрушений;
- вторая – машины для ремонта и содержания существующих дорог.

Первая группа включает машины разграждений и путепрокладчики.

Машины первой группы отбираются средствами инженерного вооружения, а машины второй группы отбираются из числа серийно выпускаемых народнохозяйственных машин. Вторая группа машин делится на две подгруппы: машины для ремонта дорог и машины для их содержания. Каждая подгруппа в свою очередь включает несколько типов машин.

Путепрокладчики предназначены для механизации основных работ при подготовке и содержании путей. С их помощью устраиваются переходы через узкие препятствия, производятся устройство и уширение проходов в завалах, профилирование отдельных участков колонных путей, прокладывание колонных путей по снежной целине.

В качестве путепрокладчиков используются гусеничные и колесные тягачи, на которых монтируется либо одно рабочее оборудование (универсальное бульдозерное), либо несколько их видов (универсальное бульдозерное, крановое и др.).

При устройстве путей движения в условиях массовых завалов и разрушений используются такие машины, как БАТ- М.

Путепрокладчик БАТ-М отличается высокой проходимостью, хорошими ходовыми качествами, высокими рабочими скоростями, мощным двигателем и наличием вспомогательного оборудования (гидравлический кран грузоподъемностью 20 кН и тяговая лебедка с максимальным тяговым усилием 250 кН). Путепрокладчик смонтирован на базе гусеничного тягача и оснащен универсальным бульдозерным отвалом. Для удаления и извлечения крупногабаритных обломков при устройстве проезда по тяжелым завалам можно использовать крановое оборудование и лебедку путепрокладчика БАТ-М [2].

Путепрокладчик БАТ-М предназначен для прокладывания колонных путей, содержания дорог, засыпки ям, воронок, рвов, траншей, устройства спусков к местам переправ, проходов в лесных завалах и мелколесье и других дорожных работ. Он имеет универсальное путепрокладочное и крановое оборудование.

Путепрокладчик ПКТ-2 имеет механизм перекоса рабочего органа, а также лыжу (лыжа обеспечивает копирование местности и ограничивает внедрение отвала в грунт).

Проходимость и тягово-сцепные свойства колесных путепрокладчиков несколько ниже, чем гусеничных. Однако они более быстроходны и имеют больший срок службы ходовой части.

Эти машины используются в основном для выполнения дорожных работ при подготовке и содержании войсковых путей и для устройства проходов в небольших завалах.

Кабины обоих типов путепрокладчиков герметизированы, снабжены центробежными нагнетателями-сепараторами с фильтрами очистки воздуха от дыма, отравляющих и радиоактивных ве-

ществ. Установленные в них дозиметрические приборы позволяют определять уровень радиации. Это дает возможность применять путепрокладчики БАТ-М и ПКТ-2 на зараженной местности [4].

Машины разграждения предназначены для прокладывания путей движения в условиях завалов и разрушений, в том числе и на местности, зараженной радиоактивными веществами.

В качестве базы машин разграждения используются гусеничные тягачи и танки, на которых монтируется несколько видов рабочего оборудования: универсальное бульдозерное оборудование, силовой манипулятор и сменное рабочее оборудование к нему. Универсальное бульдозерное оборудование используется для преодоления узких препятствий путем засыпки их грунтом, для устройства проходов в завалах и прокладывания участков колонных путей по целине. Силовой манипулятор предназначен для растаскивания завалов, укладки блоков мостовых переходов через узкие препятствия и выполнения ряда других работ [3].

Машина предназначена для обеспечения продвижения и выполнения следующих работ:

- засыпки рвов, траншей, воронок;
- прокладывания колонных путей в среднепересеченной и горно-лесистой местностях, в снежной целине;
- устройства проходов и разборки завалов в местах разрушений;
- разработки грунта и погрузки его в контейнеры и транспортные средства;
- валки деревьев и корчевания пней и др.

Бульдозеры являются многоцелевыми машинами, используемыми для выполнения землеройно-транспортных работ при ремонте и содержании дорог, работ по фортификационному оборудованию и выполнения СНАВР.

Различают бульдозеры с размещением рабочего органа на передней и задней части машин.

По роду привода механизма подъема бульдозеры разделяют на гидравлические и канатные.

По номинальному тяговому усилию бульдозеры подразделяются на сверхлегкие с номинальным тяговым усилием до 25, легкие 25-135, средние 135-200, тяжелые 200-300, сверхтяжелые - свыше 300 кН. От номинального тягового усилия зависят все другие параметры бульдозера, такие как геометрические размеры рабочего органа, масса машины, мощность двигателя и т. д.

При отборе бульдозеров для механизации СНАВР необходимо знать их основные параметры. Для путепрокладчиков обязательно должна быть обеспечена возможность перекоса отвала в поперечной вертикальной плоскости. Это облегчает выполнение работ на косогорах, обеспечивает разработку грунтов.

Автогрейдер является одной из основных машин, применяемых при строительстве, ремонте и содержании дорог. С помощью автогрейдеров можно профилировать земляное полотно, возводить насыпи высотой до 0,6 м, планировать откосы, выемки и насыпи, перемещать грунт и дорожно-строительные материалы, устраивать корыта и боковые канавы в дорожном полотне, перемешивать грунт и гравийные материалы с вяжущими материалами и добавками, очищать дороги от снега [4].

В соответствии с массой автогрейдеры подразделяются на легкие, средние и тяжелые.

Для автогрейдеров характерно разнообразие производимых работ благодаря тому, что отвал может устанавливаться под различным углом в вертикальной и горизонтальной плоскостях и выноситься в сторону; кроме того, характерны достаточная точность профилировочных работ, возможность установки различного сменного навесного оборудования (до 20 видов), высокая мобильность.

Основными параметрами автогрейдера являются: масса автогрейдера, мощность двигателя, рабочие и транспортные скорости, размеры отвала. Их выбирают в зависимости от типа автогрейдера. Автогрейдер должен обладать достаточно широким диапазоном скоростей, обеспечивающим перемещение машины, как в транспортном, так и в рабочем режимах.

Производительность автогрейдера зависит как от его технических характеристик, так и от правильности выбора схемы работы и рабочих установок отвала.

Эксплуатационная производительность современных автогрейдеров при профилировании дорог в средних грунтовых условиях составляет для автогрейдеров среднего типа 1,2-1,4, для автогрейдеров тяжелого типа – 1,8-2,0 км/смена. При ремонтной профилировке проезжей части грунтовой дороги шириной 6 м средняя производительность этих автогрейдеров составляет 0,7 кг/ч [3].

На отдельных участках дороги, а также на труднопроходимых участках, где грунты не выдерживают нагрузки, нужной для пропуска техники, могут использоваться и специальные дорожные комплексы машин. Комплексная механизация дорожных работ является важным фактором, позволяющим сократить сроки производства работ, повысить производительность труда, уменьшить или полностью исключить ручной труд.

Значительное повышение несущей способности грунта при работе дорожной техники возможно за счет стабилизации их вяжущими материалами (цементом, битумом, известью, дегтем, растворами солей и щелочей и др.) с целью повышения эксплуатационных качеств дороги.

Из существующих способов стабилизации наибольшее распространение получил способ обработки грунта цементом и битумом. При этом затраты труда в 1,5-2,5 раза, а потребность в транспортных средствах в 3-4 раза меньше, чем при строительстве асфальтобетонных покрытий [4].

Для механизации трудоемких спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ в сложных условиях очага поражения большое применение имеют экскаваторы как одноковшовые так и многоковшовые. При этом одноковшовые экскаваторы используются для разборки завалов, откопки заваленных сооружений и приямков у заваленных защитных сооружений, вскрытия поврежденных участков сетей водопровода, канализации и газопровода, устройства обводных линий и др. Кроме того, экскаваторы применяются дляотрывки котлованов под противорадиационные укрытия и убежища, отрывки укрытий для техники. Многоковшовые экскаваторы могут быть использованы для отрывки траншей на пути распространения низовых и подземных пожаров в лесах и на торфяных месторождениях, а также при выполнении неотложных аварийно-восстановительных работ на сетях коммунального хозяйства города и др.

Многоковшовые экскаваторы. По конструкции рабочего органа траншейные машины принято разделять на роторные (ЭТР) и цепные (ЭТЦ). В роторных траншейных экскаваторах ковши укреплены по окружности ротора и при вращении ротора переходят из зоны резания в зону разгрузки. У цепных многоковшовых экскаваторов ковши (скребки) укреплены на тяговых цепях, которые приводятся в движение ведущими звездочками. При движении тяговых цепей ковши захватывают грунт и разгружают его вметатель для дальнейшего перемещения в отвал. У экскаваторов с бесковшовным цепным рабочим органом грунт разрабатывается ножами и транспортируется скребками до поверхности забоя [2]. При обходе ведущих звездочек грунт под действием сил веса и инерции сходит с лопатки в метатель.

По способу разгрузки ковшей от грунта рабочие органы многоковшовых экскаваторов разделяются на три группы: гравитационной, инерционной и принудительной разгрузки. Гравитационная разгрузка осуществляется под действием силы тяжести поднятого груза. Инерционная разгрузка ковшей производится под действием центробежной силы, которую приобретает грунт в процессе подъема из забоя. Принудительная разгрузка ковшей достигается с помощью специальных механизмов разгрузки, которые принудительно отделяют грунт от ковша.

Эксплуатационно-технические свойства землеройных машин характеризуются параметрами, которые определяют техническую характеристику машины преимущественно с точки зрения производительности, мощности, скорости, основных размеров.

Заключение.

Комплексная механизация дорожных работ является важным фактором, позволяющим сократить сроки производства работ, повысить производительность труда, уменьшить или полностью исключить ручной труд.

При устройстве путей движения в условиях массовых завалов и разрушений используются и такие машины, как путепрокладчики и инженерные машины разграждения.

Путепрокладчики предназначены для механизации основных работ при подготовке и содержании путей. С их помощью устраиваются переходы через узкие препятствия, производятся устройство и уширение проходов в завалах, профилирование отдельных участков колонных путей, прокладывание колонных путей по снежной целине.

Машины разграждения предназначены для прокладывания путей движения в условиях завалов и разрушений, в том числе и на местности, зараженной радиоактивными веществами.

Для механизации трудоемких спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ в сложных условиях большое применение имеют экскаваторы. При этом одноковшовые экскаваторы используются для разборки завалов, откопки заваленных сооружений и приямков у заваленных защитных сооружений, вскрытия поврежденных участков сетей водопровода, канализации и газопровода, устройства обводных линий и др. Кроме того, экскаваторы применяются дляотрывки котлованов под противорадиационные укрытия и убежища, отрывки укрытий для техники. Многоковшовые экскаваторы могут быть использованы дляотрывки траншей на пути распространения низовых и подземных пожаров в лесах и на торфяных месторождениях и т.д.

Список литературы:
1. Васьков В.А., Михайлин О.Н., Аграновский А.А. Спасательная техника и базовые машины. Учеб. пособие. АГЗ МЧС России, Химки - 2015, Ч. 2 - 129 с.
2. Кушляев В.Ф. К вопросу создания гусеничных машин повышенной проходимости для экстремальных условий эксплуатации // Кушляев В.Ф., Леонов В.А., Аграновский А.А., Малышев В.А., Гомонай М.В. «Пожарная и аварийная безопасность». Матер. IX науч.-практ. конф. Ивановский институт ГПС МЧС России. Иваново. 2017. - С. 354-358.
3. Специальные и вспомогательные пожарные автомобили. [Электронный ресурс] URL: Режим доступа – https://protivpozhara.com/oborudovanie/transport/specialnye-i-vspomogatelnye-pozharnye-avtomobili
4. Использование дорожной техники при работе в зоне ЧС. [Электронный ресурс] URL: Режим доступа – http://www.miller-rus.ru/etakil/11/58879/

ХИМИЧЕСКАЯ МЕЛИОРАЦИЯ ПОЧВ: ЗНАЧЕНИЕ, СПОСОБЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

А.Н. Медербеков, студент, Л.Г.Деменкова, ст. преп.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: askatmederbekov03@gmail.com

Аннотация: Статья посвящена рассмотрению сущности, путей и способов проведения химической мелиорации почв. Приводятся особенности химического состава мелиорантов. Анализируются негативные последствия химической мелиорации. Отмечаются перспективность использования ионообменных смол и отходов промышленности, содержащих ионы кальция и магния, в качестве веществ – мелиорантов.

Abstract: The article is devoted to the consideration of the nature, ways and methods of chemical soil reclamation. The features of the chemical composition of ameliorants are given. The negative effects of chemical amelioration are analyzed. The prospects of using ion-exchange resins and industrial wastes containing calcium and magnesium ions as ameliorants are noted.

Под мелиорацией в настоящее время принять понимать ряд мер, направленных на существенное окультуривание малопродуктивных почв, приводящее к значительному воспроизводству их плодородия. К ним относят охрану почв от деградации, устранение разного рода негативных явлений при землепользовании за счёт кардинального изменения морфологических характеристик, качественного и количественного состава, свойств, режимов. Химическая мелиорация почв выделяется из разнообразных мелиоративных мероприятий как один из важнейших приемов повышения плодородия обрабатываемых почв, повышения урожайности и устойчивости возделываемых культур. Химическая мелиорация направлена на значительное улучшение качества сельскохозяйственных угодий, вследствие чего занимает ведущее место в системе интенсивного земледелия.

Таким образом, химическая мелиорация почвы – это система мероприятий, приводящая к коренному улучшению её свойств для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур. Например, довольно широко используют замену нежелательных в составе почвы катионов (H+, Al3+, Fe3+, Mn2+ в кислых почвах и Na+ в щелочных почвах на Ca2+). Излишнюю кислотность почв, как правило, устраняют при помощи известкования, а излишнюю щёлочность – гипсования. Химическая мелиорация проводится до внесения минеральных удобрений для того, чтобы создать оптимальную реакцию почвенного раствора, улучшить усвоение почвенных элементов питания и удобрений, обычно один раз за ротацию севооборота, т.е. через несколько лет. Основная задача при её проведении – достичь высокой буферной ёмкости почв, обеспечить их устойчивое функционирование при различных внешних воздействиях и нагрузках.

Однако не следует понимать химическую мелиорацию почв слишком упрощенно, лишь как метод нейтрализации чрезмерной кислотности или щелочности. Составляющими химической мелиорации являются также способы обогащения почв биогенными элементами, применение структурных (природных и искусственных) мелиорантов для создания устойчивого органо-минерального почвенного комплекса и другие мероприятия, коренным образом меняющие агрохимическое качество почвы.

К химическим мелиорантам относятся вещества или смеси веществ природного или искусственного происхождения (дефекат, мел, гипс, фосфогипс, породы, содержащие более 10% соединений кальция – красно-бурые глины, лёсс, кальциево-железосодержащие шламы металлургических предприятий и др.). Внесенные в почву кальцийсодержащие мелиоранты не только устраняют излишнюю кислотность, но и оказывают многогранное действие на свойства почв: улучшаются условия почвен-

ной микрофлоры, патогенные грибы сменяются бактериальными микроорганизмами. Возрастает активность азотфиксирующих и нитрифицирующих бактерий, в результате чего усиливается азотное питание растений за счет большего усвоения атмосферного азота. Кроме того, усиливается активность микроорганизмов, которые способствуют переводу почвенных фосфатов из труднодоступной в усвояемую форму. Частицы мелиорантов при попадании в почву становятся центрами структурных агрегатов, формируя зернистую структуру, прочную к размыванию водой [1].

Особенность химического состава мелиорантов, применяемых для известкования кислых почв, заключается в содержании двух щелочноземельных элементов, определяющих их способность к нейтрализации, например, кальций и магний в виде разных химических соединений (силикатов, карбонатов, гидроксидов или оксидов. При этом отношение концентраций кальция и магния в них может значительно отличаться. Установлено, что биохимическое и физиологическое воздействие этих элементов на растения неоднозначно, отличается также их усвоение возделываемыми культурами [2]. Как правило, кальций рассматривают как структурный элемент, который формирует клеточные стенки, соединяясь с протопектином; нейтрализует щавелевую кислоту, ослабляет токсичное действие ионов Al3+, Mn2+ и других металлов, тем самым обеспечивая ионное равновесие. Роль магния в растении существенно многообразнее, он относится к функциональным элементам, входя в состав хлорофилла, фитина, пектина и других органических соединений. Магний оказывает влияние на обмен органических кислот и углеводов.

Чтобы обеспечить устойчивое и экологически безопасное развитие агропромышленного комплекса и лесного хозяйства, нужно составить прогноз почвенной реакции, сопутствующих свойств в долгосрочной динамике, правильно управлять ей. Тем не менее свойства различных кислых почв настолько отличаются, что традиционные подходы расчета доз извести, учитывающие pH, гранулометрический состав и содержание гумуса, могут привести как к высокой эффективности известкования, так и к низкой вследствие недостаточного учета некоторых факторов. А.И. Осиповым и др. разработана инновационная система расчета доз извести, которая учитывает фитотоксичность почв, определяющаяся подвижностью Al3+, Fe3+, Mn2+ и других катионов, содержание влаги в почве, тип севооборота, содержание подвижных фосфатов, чувствительность растений к pH, поведение элементов в системе «почва–растение» [3]. При расчётах большое значение имеет природа кислотности. Например, культурные растения, произрастающие на торфяных почвах, где кислотность обусловлена наличием H+, хорошо развиваются при pH=4,5 [4]. В глеевых почвах с избыточным увлажнением, кислотность определяется наличием Fe3+, Mn2+, следовательно, доза извести рассчитывается до pH=6,5, при котором токсичность кислотности значительно снижается. Установлено, что в настоящее время не существует надежных методов, позволяющих прогнозировать продолжительность влияния известкования, а довольно точные данные можно получить только, используя многолетние полевые опыты [1].

Известковые материалы взаимодействуют с почвой, образуя почвенный раствор, частично передвигающийся вниз. Этот процесс усиливается при наличии в почвенном растворе анионов, которые могут соединяться с катионами Ca2+ и Mg2+ с образованием хорошо растворимых соединений. Интенсивность данного процесса определяется гранулометрическим составом почв, уровнем применения минеральных удобрений и в конечном счёте связана непосредственно с продолжительностью действия извести. З.П. Небольсиной и др. выявлено, что потери Ca2+ и Mg2+ при их вымывании гораздо больше из известкованных почв, чем из кислых, при этом уровень потерь возрастает с увеличением доз внесения извести: в среднем из почв, подвергнутых известкованию, вымывается оснований в 2–3 раза больше, чем из кислых [5]. Между вымыванием оснований и уровнями использования удобрений на связных почвах прямая зависимость отсутствует, если удобрения используются в допустимых дозах и расходуются полностью за период вегетации, то не происходит увеличения вымывания оснований. Если дозы удобрений чрезмерны, то потери Ca2+ и Mg2+ существенно увеличиваются. Наиболее значительны потери Ca2+ происходят из почв легкого гранулометрического состава, которые произвесткованы большими дозами. Глинистые почвы задерживают Ca2+ и Mg2+ гораздо лучше. Кроме того, чрезмерное внесение известковых удобрений может привести к увеличению соотношения Ca:P, значительному понижению концентрации Zn2+ и Mn2+ [5]. Как известно, известкование кислых почв – один из наиболее действенных и распространённых приемов уменьшения накопления катионов металлов в тканях растений и снижения их фитотоксичности, однако эффективность этого приёма зависит от ряда факторов: особенностей качественного и количественного состава почвы, культивируемых растений, применяемых удобрений, вида химического мелиоранта, его дозы, свойств катионов металлов [2].

Установлено, что известкование загрязненных химическими элементами кислых почв, имеющих амфотерные свойства, может привести к отрицательным последствиям по причине возрастания

токсичности металла-поллютанта при изменении его валентности [4]. Например, Cr^{3+} в кислой среде не проявляет токсичных свойств. В щелочной среде он переходит в шестивалентное состояние, увеличивает свою токсичность в сотни раз [4]. Кроме того, известкование усиливает транслокацию катионов металлов в одни растения и в то же самое время осложняет их переход в другие. А.В. Леднёвым и др. проводились эксперименты по изучению транслокации катионов кадмия в пшеницу и ячмень при известковании загрязненных почв разными видами мелиорантов. Различные результаты автор объясняет способностью злаковых культур повышать фитосидерофорную активность, которая выражается в усилении образования в ризосфере растений комплексных соединений кадмия с мугеиновой и дезоксимугеиновой кислотами, при этом ухудшается качество продукции [6].

Исследованиями ряда учёных доказано, что химические свойства мелиоранта и его гранулометрический состав определяют скорость их взаимодействия с почвой и срок их воздействия: относительно большие частицы (0,3–0,5 см) взаимодействуют с почвой медленнее, чем мелкие частицы; чтобы обеспечить постоянную уровня реакцию почвенной среды в течение длительного времени, мелиорант должен содержать частицы различного размера [2, 3, 7]. Химический состав мелиоранта также оказывает большое влияние: у разных веществ срок действия колеблется от семи до десяти лет. Необходимость вторичного известкования определяется проводимым агрохимическим анализом.

Интенсивность вымывания оснований зависит от гранулометрического состава почвы и характера использования минеральных удобрений. Необходимо учитывать такую характеристику почв, как емкость поглощения – общее количество катионов, которое может быть вытеснено из почвы. Естественными средствами, которые увеличивают емкость поглощения почв, могут служить природные адсорбенты, например, цеолиты. В ряде источников отмечают положительное действие цеолитов на понижение выноса оснований из плодородного слоя почвы. Следует отметить перспективность использования ионообменных смол – катионитов – для этой цели, предположенную А.И. Осиповым [3]. Кроме того, считаем перспективным направлением химической мелиорации изучение использования отходов промышленности, содержащих ионы кальция и магния, в качестве веществ – мелиорантов, а также разработка рекомендаций по их экологически безопасному применению.

Список литературы:

1. Якушев, В.П. Химическая мелиорация почв – вчера, сегодня, завтра [Текст] / В.П. Якушев, А.И. Осипов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 30. – С. 68–72.
2. Осипов, А.И. Роль химической мелиорации в плодородии почв и питании растений [Текст] // Мелиорация и водное хозяйство: проблемы и пути решения: материалы международной научно-практической конференции. – Москва: Изд-во: ВНИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова, 2016. – С. 366–370.
3. Осипов, А.И. Перспективы научных исследований по химической мелиорации почв [Электронный ресурс] / А.И. Осипов // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2015. – № 2. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-nauchnyh-issledovaniy-po-himicheskoy-melioratsii-pochv (дата обращения: 16.09.2018).
4. Гладышева, О.В. Химическая мелиорация в системе мер повышения плодородия и продуктивности почв Нечерноземной зоны [Текст] / О.В. Гладышева, А.М. Пестряков, С.Я. Полянский // Вестник АПК Верхневолжья. – 2016. – № 2 (34). – С. 25–30.
5. Небольсина, З.П. К балансу кальция и магния в почве за 58-летний период проведения опыта [Текст] / З.П. Небольсина, И.Н. Николаев, Г.А. Лобзева // 75 лет Географической сети опытов с удобрениями: материалы Всероссийского совещания научных учреждений-участников Географической сети опытов с удобрениями. – 2016. – С. 181–184.
6. Леднев, А.В. Влияние мелиоративных добавок на агрохимические свойства агродерново-подзолистой почвы, загрязнённой кадмием [Электронный ресурс] / А.В. Леднёв, А.В. Ложкин // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – № 9. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-meliorativnyh-dobavok-na-agrohimicheskie-svoystva-agrodernovo-podzolistoy-pochvy-zagryaznyonnoy-kadmiem (дата обращения: 16.09.2018).
7. Скибицкая, Л.А. Химическая мелиорация почв [Текст]/ Л.А. Скибицкая, М.С. Сиухина // Химия и жизнь: материалы XV Междунар. науч.-практ. студенческой конф. (Новосибирск, 12 мая 2016 г.). –Новосибирск: Золотой колос, 2016. – С. 175–179.

МЕТОД СЕДИМЕНТАЦИИ В ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД ГАЛЬВАНОХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ ОТ СУЛЬФАТ-ИОНОВ

Д.В. Маслянникова, магистр, А.В. Колесникова, к.т.н., доцент
Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, д. 20, тел. +7(985)-30-22-840
E-mail: dar_m_95@mail.ru

Аннотация: Проводилось извлечение сульфата бария из водных растворов с помощью различных добавок методом седиментации. Исследовалось влияние различных коагулянтов и ПАВ на скорость процесса. Метод может использоваться для очистки сточных вод от сульфат-ионов на гальванохимических производствах.

Abstract: The article describes out the extraction of barium sulfate from aqueous solutions with various additives by the method of sedimentation. The influence of different coagulants and surfactants on the process speed was investigated. The method can be used to clean waste water from the sulfate ions on the galvanochemical productions.

Введение.

Стоки гальванохимических производств помимо цветных и тяжелых металлов содержат ионы сульфатов, хлоридов, фосфатов [1]. Концентрация сульфат-ионов в сточных водах производств оксидированного алюминия может превышать 1 г/л.

В последнее время российские химические заводы все чаще сталкиваются с трудностями в очистке сточных вод от сульфат-ионов (ПДК сульфатов в воде водоемов хозяйственно-питьевого назначения составляет 500 мг/дм^3 [2]). При больших концентрациях (больше 1 г/л) может применяться метод седиментации нерастворимых сульфатов.

Некоторые предприятия используют для очистки от сульфат-ионов $Ca(OH)_2$ и осаждают получаемый в результате $CaSO_4$ в отстойниках. Но ввиду остаточной растворимости сульфата кальция этот метод малоэффективен (остаточная концентрация $CaSO_4$ в районе 2000 мг/л). Поэтому для осаждения сульфат-ионов предлагается использовать гидроксид или карбонат бария [3], так как остаточная растворимость образующегося $BaSO_4$ значительно ниже (2,45 мг/л). Но и данный метод имеет свои недостатки – на практике осаждение чистого сульфата бария в отстойниках происходит довольно медленно (больше часа). В ходе наших исследований мы вводили различные коагулянты и ПАВы в систему с сульфатом бария и фиксировали скорость осаждения.

В качестве коагулянтов могут выступать гидроксиды железа (III) или алюминия. Ионы алюминия могут присутствовать на гальваническом производстве анодного оксидирования, а ионы трехвалентного железа нужно вводить в систему специально.

Методика проведения эксперимента.

Осаждение сульфата бария проходило в мерных цилиндрах объемом 250 мл, фиксировалась высота столба осветленной жидкости во времени.

В качестве модельной системы использовался раствор, содержащий свежеприготовленный сульфат бария, коагулянт и ПАВ (концентрация 10 мг/л) при наличии. Сульфат бария готовили из раствора гидроксида бария (концентрация 10 г/л) и серной кислоты (концентрация 1 г/л). Раствор гидроксида бария готовили следующим образом: точную навеску (9,2 г) восьмиводного гидроксида бария ($Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O$) растворяли при нагревании в дистиллированной воде и затем доводили до метки в колбе на 1 л. Раствор серной кислоты готовили следующим образом: точную навеску (10,64 г) раствора серной кислоты (х.ч.) перенесли в колбу на 1000 мл, довели до метки водой и перемешали. Затем отобрали из колбы 100 мл приготовленного раствора в мерный цилиндр и перенесли в другую колбу на 1000 мл, довели водой до метки и перемешали.

В стакан на 500 мл переносят 21 мл серной кислоты и при перемешивании добавляют рассчитанное по кривой титрования количество раствора гидроксида бария (рис. 2).

Основным параметром, определяющим эффективность процесса осаждения, является степень извлечения α, которая высчитывалась через разницу в высоте столба осветленной жидкости:

$$\alpha = \frac{L_2 - L_1}{L_2} \cdot 100\%,$$

где L_1 – высота цилиндра, мм, L_2 – высота осветленного столба жидкости, мм.

Для исследования влияния ПАВ на скорость осаждения частиц были выбраны следующие поверхностно-активные вещества:

анионные ПАВ – додецилбензолсульфонат натрия (NaDBS);

катионные ПАВ – дидецилдиметиламмоний хлорид (Септапав);

неионогенный ПАВ – полиэтиленоксид (ПЭО-1500).

В экспериментах использовались стандартные растворы солей металлов и фоновых электролитов марок «ч», «х.ч.» и «ч.д.а.».

Экспериментальная часть.

Перед проведением процесса осаждения был исследован метод фильтрации через фильтровальную бумагу как чистого сульфата бария, так и в присутствии различных ПАВ и флокулянтов. В результате эксперимента выяснилось, что скорость фильтрации этих систем слишком низкая (больше часа) из-за размера частиц. Поэтому был выбран метод осаждения, так как процесс шел быстрее.

На рисунке 1 видно, что добавление ионов алюминия немного интенсифицирует процесс осаждения, однако наличие ПАВа в данной системе процесс подавляет. Добавление к сульфату бария ионов железа (III) показывает положительный результат, а в комплексе с анионным ПАВом система оседает с наивысшей скоростью.

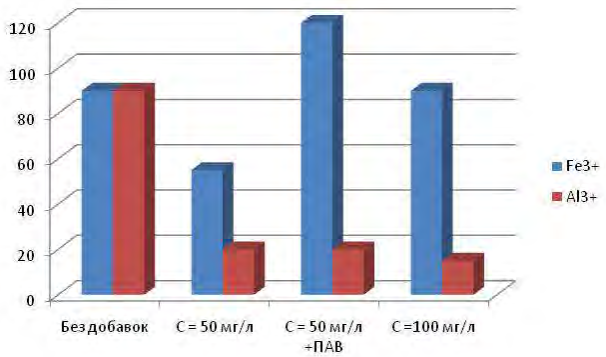


Рис. 1. Сравнение времени, затраченного на осаждение сульфата бария в присутствии ионов алюминия и железа (III)
Условия эксперимента: C(коагулянта) = 10 мг/л, V(р-ра) = 250 мл, C(ПАВ) = 10 мг/л, ПАВ – NaDBS, C($BaSO_4$) = 1 г/л, pH = 7

Таким образом, установлено, что очистка сточных вод от сульфат-ионов представляет определенный исследовательский интерес. Выяснено, что метод фильтрования чистого сульфата бария, а также системы сульфат бария – ПАВ, сульфат бария – флокулянты различной природы неэффективен. После проведения процесса осаждения сульфата бария в присутствии ПАВ различной природы, а также коагулянтов, можно сделать вывод о том, что при введении в систему наличие ПАВ в системе с алюминием замедляет процесс, а в системе с железом, напротив, ускоряет.

Часть работы выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках Соглашения о предоставлении субсидии №14.574.21.0169 от 26 сентября 2017 г., уникальный идентификатор работ (проекта) RFMEFI57417X0169.

Список литературы:

1. Ильин В. И. Снижение экологической опасности гальванического производства. Оценка ситуации// Экология промышленного производства
2. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, ГН 2.1.5.1315-03 с изменениями ГН 2.1.5.2280-07 и СанПиН 2.1.5.980-00. М: Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2003.
3. Мурзубраимов Б. М., Сатывалдиев А. С., Кочкорова З. Б. Применение гидроксида бария в технологии очистки рассола// Известия НАН КР. – 2013. – № 3.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ В СИБИРСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

С.В. Стаценко студент, Н.Ю. Луговцова, к.т.н., ассистент
Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета
652055, г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-7-77-64
E-mail: lisi4ka1997@bk.ru

Аннотация: На основании статистических данных проведен анализ пожаров с количеством погибших и травмированных людей и определен прямой материальный ущерб по субъектам Сибирского Федерального округа за период с 2007 по 2016 гг. Был рассчитан интегральный пожарный риск в каждом субъекте СФО. Комплексный показатель определен на основании значений парных пожарных рисков. В соответствии со значениями комплексного показателя определен уровень пожарной опасности относительно каждого субъекта СФО.

Abstract: Based on statistical data, fires were analyzed with the number of dead and injured people and direct material damage was determined for the subjects of the Siberian Federal District for the period from 2007 to 2016. The integral fire risk was calculated in each subject of the SFD. The complex indicator is determined based on the values of pair fire risks. In accordance with the values of the complex indicator, the level of fire danger is determined relative to each subject of the Siberian Federal District.

В 2018 году большинство возгораний среди субъектов Сибирского Федерального округа было зарегистрировано в Красноярском и Забайкальском крае. По данным региональных служб было зафиксировано, что лишь за сутки с 28 августа по 29 августа было ликвидировано 40 лесных пожаров на площади 97 га. Пройденная огнем с момента возникновения площадь составила почти 658 тыс. га, в основном горели территории Якутии и Красноярского края, а также Хабаровского края и Магаданской области [1].

Ряд факторов, среди которых сухой воздух и сильный ветер, объясняет, почему из года в год в Сибири вспыхивают пожары. У жителей сельскохозяйственных районов вошло в привычку с приходом весны сжигать сухую траву. Угодья прилегают к лесам, в которых произрастают разные породы деревьев. Поэтому воспламенение происходит достаточно легко, причем необязательно от оставленных туристами тлеющих поленьев или окурка, но даже от молнии.

Актуальность данной работы заключается в том, что пожары наносят огромный ущерб, как материальный, так и ущерб экологии, природе, человеку. Сибирский Федеральный округ является в большей части зоной с высокой пожарной активностью. В целом по России количество пожаров составляет 145416 тысяч в год. В Кемеровской области данный показатель составляет 3445 единиц пожаров в год.

Целью данной работы является определение пожарных рисков в субъектах СФО. По своему географическому положению округ занимает центральное положение в Азиатской части России и принадлежит к числу наиболее крупных территориальных образований (площадь свыше 5 тыс. км2). На западе он граничит с Уральским федеральным округом, на востоке с Дальневосточным федеральным округом, на юго-западе с Республикой Казахстан, на юге с Китайской Народной Республикой и Республикой Монголия [2].

Для оценки пожарного риска на территории субъектов Сибирского Федерального округа использовалась методика Брушлинского Н.Н. В данной методике основой считается расчёт с помощью интегральных и парных рисков, на основе которых и выстраивается уровень пожарной опасности в том или ином субъекте. Ниже представлено описание каждого вида риска:

- риск R_1 для человека столкнуться с пожаром (его опасными факторами) за единицу времени. В настоящее время удобно этот риск измерять в единицах $\left[\frac{\text{пожар}}{10^3\text{чел.год}}\right]$;
- риск R_2 для человека погибнуть при пожаре (оказаться его жертвой). Здесь единица измерения имеет вид $\left[\frac{\text{жертва}}{10^2\text{ пожаров}}\right]$;
- риск R_3 для человека погибнуть от пожара за единицу времени $\left[\frac{\text{жертва}}{10^5\text{ чел.год}}\right]$;

Очевидно, что эти риски связаны соотношением $R_3 = R_1 * R_2$·. Риск R_1 характеризует возможность реализации пожарной опасности, а риски R_2 и R_3 – некоторые последствия этой реализации. В качестве пожарных рисков, характеризующих материальный ущерб от пожаров, можно использовать, например, следующие риски:

- риск $R_{\text{в.п}}$ риск возникновения пожара на объекте, $\frac{\text{пожар объект}}{\text{год}}$;
- риск $R_{\text{тр}}$ риск для любого человека травмироваться при пожаре $\frac{\text{кол.травмир.}}{\text{число проживающих}}$;
- риск R_y риск прямого материального ущерба от пожара $\frac{\text{тыс.р.}}{\text{кол.пожаров}}$ [3].

В таблице 1 приведены исходные данные для определения интегральных пожарных рисков для субъектов Сибирского Федерального округа.

Таблица 1

Усредненные значения основных показателей последствий ЧС, связанных с пожарами в субъектах Сибирского Федерального округа за 2007-2016 гг.

Субъекты СФО	Количество жителей, тыс.чел	Количество объектов, ед.	Количество пожаров, ед/год	Прямой материальный ущерб, тыс.руб	Количество погибших при пожаре, чел/год	Количество травмированных при пожаре, чел/год
Республика Алтай	212.614	55,1	342	3326	10	11,3
Алтайский край	2,429,485	326,5	3818	103499	163	216
Республика Бурятия	1,060,970	182,4	1385	457928	78	62,7
Забайкальский край	1,198,045	207,9	1899	44530	94	55,4
Иркутская область	2,444,101	440,1	3695	408717	120	197,3
Кемеровская область	2,761,354	488,9	3854	142776	263	109,7
Красноярский край	2,860,857	521,1	5065	236407	304	217,1
Новосибирская область	2,478,604	423,2	3030	293700	206	437,3
Омская область	1,987,636	458,6	2309	110825	193	283,6
Томская область	1,056,796	254,4	977	54982	92	74,3
Республика Тыва	311,840	75,8	242	7192	18	30,8
Республика Хакасия	534,059	128,1	395	6888	40	68,8
СФО	19,336,361	3,562	27,011	1,870,770	1,581	1,537

На основании данных таблицы 1 были рассчитаны интегральные пожарные риски. Результаты расчётов представлены в таблице 2.

Таблица 2

Оценка интегральных пожарных рисков в субъектах Сибирского Федерального округа за 2007-2016 гг.

Субъекты СФО	$R_1 \cdot 10^{-4}$	$R_2 \cdot 10^{-2}$	$R_3 \cdot 10^{-6}$	$R_{гр} \cdot 10^{-6}$	$R_{в.п} \cdot 10^{-2}$	$R_у$
Республика Алтай	16	2,9	47	5,3	2,7	9,7
Алтайский край	15,7	4,2	67	8,8	16,2	27,1
Республика Бурятия	13	5,6	73,5	5,9	9	330,6
Забайкальский край	15,8	4,9	78,4	4,6	10,3	23,4
Иркутская область	15,1	3,2	49	8	21,8	110,6
Кемеровская область	13,9	6,8	95,2	3,9	24,3	37
Новосибирская область	12,2	6,7	83,1	17,6	21	96,6
Омская область	11,6	8,3	97,1	14,2	22,8	48
Томская область	9,2	9,4	87	7	12,6	56,2
Республика Тыва	7,7	7,4	57,7	9,8	3,7	29,7
Республика Хакасия	7,3	10	74,8	12,8	6,3	17,4
Красноярский край	17,7	6	106,6	7,5	25,9	46,7
СФО	13,9	5,8	81,7	7,9	17,7	69,25

Для того, чтобы оценить различие в значениях пожарных рисков каждого субъекта относительно Сибирского Федерального округа, введено понятие «парный риск», который показывает отношение соответствующего вида пожарного риска в административно-территориальной единице к значению этого же вида риска в области:

$$П_i^{СФО} = \frac{R_i^{Субъекта}}{R_i^{СФО}}, \quad (1)$$

где $П_i^{СФО}$ – парный риск,

$R_i^{Субъекта}$ – пожарный риск одного из рассматриваемых субъектов,

$R_i^{СФО}$ – пожарный риск СФО.

Значения парных пожарных рисков в субъектах СФО представлены в таблице 3.

Таблица 3

Значения парных пожарных рисков в субъектах СФО

Субъекты СФО	$П_{R3} \cdot 10^{-6}$	$П_{Rтр} \cdot 10^{-6}$	$П_{Rв.п} \cdot 10^{-2}$	$П_{Ry}$
Республика Алтай	0,57	0,67	0,15	0,14
Алтайский край	0,82	1,11	0,91	0,39
Республика Бурятия	0,9	0,74	0,5	4,77
Забайкальский край	0,96	0,58	0,58	0,33
Иркутская область	0,6	1,01	1,23	1,59
Кемеровская область	1,16	0,49	1,37	0,53
Красноярский край	1,3	0,95	1,46	0,67
Новосибирская область	1,02	2,22	1,18	1,39
Омская область	1,18	1,79	1,28	0,69
Томская область	1,06	0,88	0,71	0,81
Республика Тыва	0,7	1,24	0,2	0,25
Республика Хакасия	0,91	0,94	0,35	0,67

На основании теории интегральных пожарных рисков, введен комплексный показатель пожарной опасности, определяемый по формуле:

$$K_{R\ п.о}^{i} = \sum_{i=1}^{n} П_{i}^{СФО}, \quad (2)$$

где $K_{R\ п.о}^{i}$ – комплексный показатель пожарной опасности [3].

На основании комплексного показателя пожарной опасности, установлен уровень пожарной опасности в субъектах СФО. Если $К_{R\ п.о}^{i} > 2$, то считается, что это чрезвычайный уровень пожарной опасности, если $1 < K_{R\ п.о}^{i} \leq 2$, то это высокий уровень пожарной опасности, если $0{,}5 < K_{R\ п.о}^{i} \leq 1$, то данный риск является средним, если $0 < K_{R\ п.о}^{i} \leq 0{,}5$, данный риск является низким [4].

Значения комплексного показателя пожарного риска и оценка уровня пожарной опасности для субъектов СФО приведены в таблице 4.

Таблица 4

Оценка пожарной опасности в субъектах СФО на основании комплексного показателя пожарного риска

Субъекты СФО	Комплексный показатель пожарного риска $К_{Rп.о}$	Уровень пожарной опасности
Республика Алтай	0,14	низкий
Алтайский край	0,39	низкий
Республика Бурятия	4,76	чрезвычайный
Забайкальский край	0,34	низкий
Иркутская область	1,7	высокий
Кемеровская область	0,66	средний
Красноярский край	0,81	средний
Новосибирская область	1,51	высокий
Омская область	0,81	средний
Томская область	0,82	средний
Республика Тыва	0,25	низкий
Республика Хакасия	0,7	средний

На основании полученных данных можно сделать вывод, что наиболее подвержены пожарам: Республика Бурятия, Красноярский край, Новосибирская и Кемеровская области. Самый низкий показатель пожарной опасности зафиксирован в Республике Алтай. В соответствии с полученными результатами можно сделать вывод, что с течением времени показатель пожарной опасности практически не снижается. Можно отметить, что большинство возгораний происходит из-за халатности людей. В соответствии с этим, можно предложить проводить с населением профилактические мероприятия с целью минимизации уровня пожарной опасности [5].

Из многолетнего опыта видно, что люди не обучены основам тушения пожаров. Отсутствуют понятия о соблюдении норм пожарной безопасности. В большинстве случаев население эвакуируется

несвоевременно. Люди остаются один на один со стихией. Именно поэтому площадь лесных пожаров в Сибири остается такой масштабной.

Список литературы:

1. Пожар [Электронный ресурс] / Свободная энциклопедия, 2017. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Пожар. Дата обращения 01.06.2017 г.
2. Кемеровская область [Электронный ресурс] / Свободная энциклопедия, 2017. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Кемеровская_область. Дата обращения 01.06.2017 г.
3. Пожарные риски. Основные понятия / Н.Н. Брушлинский, Ю.М. Глуховенко, В.Б. Коробко, С.В. Соколов, П. Вагнер, С.А. Лупанов, Е.А. Клепко. – Москва: Национальная академия наук, 2004. – 47 с.
4. Брушлинский Н.Н., Глуховенко Ю.М. Оценка рисков пожаров и катастроф. // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – М.: ВИНИТИ. – 1992, вып. 1 – С. 13-39.
5. Пожары и пожарная безопасность / И.Г. Андросова, Н.А. Зуева, С.А. Лупанов, В.И. Сибирко, А.Г. Фирсов, Н.Г. Чабан, Т.А. Чечетина. – Москва: ВНИИПО, 2004. – 142 с.

СЕКЦИЯ 2: ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ЮРГИ И ЮРГИНСКОГО РАЙОНА

Г.В. Корделян, преподаватель, В.В. Токоренко, студент,
ГПОУ ЮТМиИТ
652050, г.Юрга, ул. Ленинградская, 10, тел. +79069266785
E-mail: gal-kor@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассматривается экологическая ситуация в стране и регионе, рассмотрена классификация загрязняющих источников. В результате исследования, решая поставленные задачи, мы провели анализ конкретной экологической ситуации в Кузбассе на территории города Юрги и Юргинского района.

Abstract: This article deals with the problem of bad ecology in the country as a whole, considers the classification of polluting sources. As a result of the study, solving the tasks, we analyzed the specific environmental situation in Kuzbass in the territory of the city of Yurga and the Yurginsky district.

Проблема экологического воспитания и образования рассматривается уже довольно давно. Вопросы экологической грамотности поднимаются с дошкольного возраста. Дети еще в детском саду знают, что воздух должен быть чистым, реки прозрачными, а выращенные на земле овощи и фрукты полезными. Но почему-то, вырастая, эти же самые дети в стремлении получения очередного блага цивилизации для себя забывают о нанесении огромного вреда окружающим людям. Стремясь за сиюминутной прибылью, человечество забывает о своих потомках, что и как мы оставим после себя. Вот основной вопрос экологии как науки о рациональном природопользовании. Сегодня, конечно же, самыми опасными проблемами нашей планеты являются истощение природных ресурсов и загрязнение окружающей среды. Добывая полезные ископаемые, человек редко задумывается о том вреде, который он наносит недрам земли, искореживая ее поверхность, уничтожая поля и леса, нанося вред гидросфере и многое другое. Конечно, существуют и объективная необходимость этих действий, за сотни лет прогресса мы привыкли не задумываться о тепле и уюте, принимая как должное постоянное электричество, отопление и горячую воду.

Отдельно нужно отметить производственные и природные катастрофы, которые тоже очень сильно вредят природе, приводя к массовой гибели живых организмов, заражению и загрязнению мирового океана, атмосферы и литосферы. Но еще больший вред наносят выбросы в окружающую среду вредных веществ, производственной и бытовой природы. Исходя из вышесказанного, мы сделали вывод, что проблема взаимоотношений природы и человека состоит в плохой информированности населения о состоянии окружающей среде. Есть много источников, из которых можно почерпнуть данные о состоянии природы в месте, где ты живешь, но многие даже не пытаются это сделать.

Таким образом, целью исследования является анализ экологических проблем в Кузбасском регионе, на территории Юргинского городского округа и Юргинского района. Для достижения поставленной цели, мы определили следующие задачи:

- проанализировать экологическую ситуацию в Юргинском городском округе и Юргинском районе в период с 2013 по 2017 гг.;
- ознакомить студентов техникума с результатами анализа.

Результатами, полученными в ходе исследования, мы хотим поделиться со всеми неравнодушными, оформив их в информационное сообщение в виде буклета.

На начальном этапе мы проанализировали влияние проблем экологии как фактора воздействия на здоровье человека, и выяснили, что при оценке степени его влияния важно учитывать масштабы экологического загрязнения:

- глобальное загрязнение (опасность грозит для всего человеческого общества, однако, для одного конкретного человека не является проблемой);
- региональное загрязнение (опасность для жителей региона, но в большинстве случаев не очень опасно для здоровья одного конкретного человека);
- локальное загрязнение (представляет серьёзную опасность как для здоровья населения отдельного города в целом, так и для каждого конкретного жителя этой местности).

Все видимые загрязнения, относят к первой группе, это взвешенные частицы (пыль и аэрозоли) и кислые газы (диоксид серы, оксиды азота, угарный и углекислый газы). Основными источниками видимых загрязнений являются выбросы металлургических заводов и ТЭС, а так же выхлопные газы автомобилей.

Наибольшую опасность для здоровья людей среди взвешенных веществ представляют аэрозоли. Эти частицы намного мельче пыли, и они могут сутками висеть в воздухе, при случае проникая в организм человека и не оседая в верхних дыхательных путях, опускаются в легкие, вызывая опасные заболевания органов дыхания.

Кислотные дожди тоже являются очень неприятными источниками загрязнения. Виновники появления кислотных дождей – сернистый газ (диоксид серы), оксиды азота, угарный газ (оксид углерода) и углекислый газ – также могут вызвать проблемы со здоровьем.

Ко второй группе опасных для здоровья загрязнителей все исследователи относят токсичные металлы. Под понятие токсичных сегодня подпадают 13 металлов, среди которых наиболее распространены и опасны свинец, кадмий, ртуть и мышьяк. Совсем недавно в эту группу экологи записали и алюминий.

По данным статистики, самым распространенным в нашей стране является свинец, он хорошо накапливается в воздухе, почве и пищевых продуктах и затем способен накапливаться и в организме, по некоторым данным может послужить катализатором развития рака. Сам он его не вызывает, зато во сто раз усиливает действие канцерогенных соединений.

В России сегодня пытаются решать экологические проблемы на самом высоком уровне, так 2017 год в России был проведен под эгидой года экологии [1]. Кемеровская область не является в экологическом плане самым чистым регионом в России. Наиболее проблемными считаются территории, на которых расположены крупные промышленные предприятия (металлургические заводы, шахты, химические предприятия).

Территориально город Юрга расположен на реке Томь в 142 км (по железной дороге) и 115 км (по автомобильной дороге) к северо-западу от областного центра Кузбасса. Численность населения города составляет на сегодняшний день около 80 тыс. чел. Вдоль реки Юргинка проходит железнодорожная магистраль, соединяющая берега реки Томь. На территории Юргинского района имеются запасы известняка, песчаника, кирпичной глины и галечника (гравий, песок). Основными отраслями промышленности являются машиностроение и металлообработка, производство строительных материалов, деревообработка, пищевое и полиграфическое производство. К числу наиболее крупных и значимых промышленных предприятий города относятся ООО «Юргинский машзавод», ОСП «Юргинский ферросплавный завод» ОАО «Кузнецкие ферросплавы», ОАО «Юргинский гормолзавод», ООО «Сибирская фабрика «Комус-упаковка», ООО «Завод ТехноНИКОЛЬ-Сибирь», ООО «Юрга Водтранс». Также на территории городского округа расположена большая воинская часть, имеющая огромное стратегическое и экономическое значение для жителей города [2]. Для небольших размеров города, количество предприятий значительное. Они наносят огромный вред природе, а тем самым и жителям города и района.

В данном исследовании мы проанализировали 2 очень важных показателя загрязненности – воздух и вода. Кузбасс является развитым промышленным регионом, и основное направление деятельности – добыча каменного угля. Поэтому многие промышленные предприятия, вносят свой вклад в загрязнение атмосферного воздуха. В атмосферу ежегодно выбрасывается около или чуть более 1,5 млн. т. вредных промышленных выбросов что составляет более 60% от суммарного выброса промышленных предприятий ближайших соседей (Новосибирской, Томской областей и Алтайского края). Основными загрязняющими веществами являются – окись углерода (51,6%), серный ангидрид (15%), окиси азота (8%), углеводороды (3,5%), а также взвешенные частицы в концентрациях, превышающих ПДК. Нельзя недооценивать и вклад автотранспорта, достигающий в крупных промышленных центрах до 40%.

В докладе за 2017 г., опубликованном на сайте Департамента природных ресурсов и экологии Кемеровской области, проведено ранжирование городов: наибольшая величина выбросов в атмосферу отмечается по г. Новокузнецку (267,530 тыс. т). Далее следуют: Междуреченск – 120,426 тыс. т., Белово – 83,910 тыс. т. и т.д. Юрга в этом списке занимает 13 позицию, выбросы в атмосферу составили 7,749 тыс. т. В 2017 г. в некоторых территориях Кузбасса наблюдается значительный прирост выбросов, в том числе и по Юрге. Увеличение показателей, по опросам, жители города связывают с расширением деятельности двух предприятий – «Юргинские ферросплавы» и «Технониколь–Сибирь».

При анализе качественного состава выбросов следует отметить, что наибольшее количество веществ, относящихся к 1 классу – чрезвычайно опасным веществам и 2 – высокоопасным, содержится в

выбросах таких городов, как Новокузнецк, Кемерово, Белово, Мыски, Прокопьевск, Топки. В Юрге по официальным данным опасных и высокоопасных веществ в воздухе не обнаруживается.

Второй наиболее сложной проблемой для города Юрга остается качество питьевой воды. Территориальное расположение города таково, что Томь приносит к его берегам множество отходов промышленных предприятий, стоящих выше по течению, в частности, это предприятия городов Новокузнецк и Кемерово. Но это не является бедой отдельного города, проблемы обеспечения водой населения в Кемеровской области очень сильно обострились за последние несколько лет. Только за последние 30 лет из 905 рек в Кузбассе уничтожено хозяйственной деятельностью около 200, которые ранее питали чистой водой главную водную артерию региона – реку Томь [3]. Как следует из доклада «О состоянии окружающей среды в Кемеровской области за 2017 год», в районе с. Поломошное качество воды в створе ухудшилось, особенно это заметно по сравнению ПДК нефтепродуктов с реальным значением (0,05 мг/л и 0,14 мг/л) и по общему железу (0,10 мг/л и 0,21 мг/л). Вода относится к классу 3 «А» – «загрязненная» (в 2015 году класс 2 «А» – «слабо загрязненная»), данные по качественному и количественному составу загрязняющих веществ, а также значения их предельно-допустимыми концентрациями приведены в таблице 1. В общем по Кузбассу крайне неблагоприятная ситуация с бактериальными загрязнениями. Бывшая нерестовая река Томь практически полностью потеряла свое рыбохозяйственное значение. Этому способствовало много факторов, в том числе и неуправляемое хозяйствование в русле и на пойме реки (добыча песчано-гравийных смесей, подрезка берегов и склонов, вырубка и сплав леса, работа золотодобывающих драг и прочее) активизировало процессы заиливания русла реки, обмеление ее фарватера, снижение ее судоходных возможностей. Управление Роспотребнадзора по Кемеровской области осуществляет мониторинг за качеством и безопасностью воды водных объектов, источников централизованного водоснабжения населения в рамках социально-гигиенического мониторинга и государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

Таблица 1

Средние концентрации загрязняющих веществ в поверхностных водах Кемеровской области за 2012–2016 гг. в реке Томи, в черте с. Поломошное

Год	Раств. кислород	ХПК	БПК	Азот аммонийный	Азот нитритный	Фенол	Нефтепродукты	Цинк	Медь	Марганец	Железо общее	Взв. вещества
	Предельно допустимые концентрации, мг/л (*мкг/л)											
	6,0-4,0	15,0	2,0	0,40	0,02	0,001	0,05	10,0*	1,00*	10,00*	0,10	
2013	10,4	11,2	1,97	0,04	0,017	0,000	0,16	2,1	1,00	0,0	0,21	13,8
2014	9,94	13,4	2,03	0,09	0,021	0,000	0,19	1,6	0,9	0,0	0,31	18,7
2015	11,50	11,1	1,73	0,03	0,009	0,000	0,11	1,6	0,4	11,3	0,31	15,9
2016	10,30	12,5	1,79	0,08	0,016	0,000	0,09	3,3	1,6	0,0	0,23	12,6
2017	9,97	11,9	1,66	0,35	0,030	0,000	0,14	2,6	1,0	0,0	0,21	13,1

Исследования воды выполняются аккредитованным испытательным лабораторным центром ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области». По данным мониторинга в 2017 г. доля проб воды источников централизованного водоснабжения населения Кемеровской области, не соответствующих санитарным требованиям по санитарно-химическим показателям, составила 35,8 % (2016 г. – 34,5 %), в том числе из поверхностных водоемов – 52,1 % (2016 г. – 36,6 %), подземных вод – 24,4 % (2016 г. – 34,4 %). Доля проб воды источников централизованного водоснабжения, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, в 2017 г. составила 30,0 % (2016 г. – 14,8 %), в том числе из поверхностных водоемов – 49,3 % (2016 г. – 28,6 %), подземных вод – 4,0 % (2016 г. – 2,9 %). В 2017 г. доля проб воды в источниках централизованного водоснабжения, не соответствующих санитарным требованиям по микробиологическим показателям, превышала среднеобластной показатель (30,0 %) на 3 административных территориях Кемеровской области: гг. Новокузнецк, Юрга, Междуреченск, по санитарно-химическим показателям (35,8 %) на 10 административных территориях Кемеровской области: гг. Тайга, Осинники, Прокопьевск, Таштагол, Новокузнецк, Юрга; районы: Новокузнецкий, Тисульский, Яшкинский, Юргинский [4]. По данным проведенных исследований необходимо отметить, что Кемеровская область, в целом перестала считаться экологически опасным регионом и с 13 места (начало 2000 г.) переместилась на 42 место (2016 г.), и многие экологические показатели по воде и воздуху в Юргинском городском округе

улучшились значительно в течение последних 5 лет. Важную роль в этом положительном влиянии сыграла администрация области и её стремление сделать Кузбасс экологически привлекательным районом для проживания. В городах продолжается формировании благоприятной окружающей среды, где не последнюю роль играет создание и развитие экологической инфраструктуры. «Экологическая инфраструктура города» – это производственная и социальная инфраструктура, экологический каркас города и зеленые коридоры, почвенно-растительный слой, реставрированные ландшафты и реконструированные здания, благоприятная сенсорная среда, благоприятные условия жизни. Многое из этого перечня создается сегодня и в нашем городе. В городе ведется планомерная работа но озеленению новых районов. Высадке саженцев на аллеях и в скверах города. Конечно же основным местом отдыха продолжает оставаться парк имени Пушкина и Юргинское море. Эти места отдыха горожан постоянно облагораживаются и поддерживаются в относительном порядке. И хотя экологическая обстановка в Юргинском городском округе, по результатам проведенного нами исследования не является критической, остается еще много проблем. И в первую очередь это отношения некоторых жителей к экологии вокруг своего дома или района.

Список литературы:

1. Проблемы экологии Кузбасса и пути их решения [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.vliyanie-ekologii-na-zdorove (дата обращения 19.10.2018).
2. Концепция экологической стратегии Кемеровской области [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.ecopolicy.ru/main.php?id=52 (дата обращения 19.10.2018).
3. За счет закрытия особо опасных производств в Кузбассе улучшилась экологическая обстановка [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.city-n.ru/view/361711.html (дата обращения 29.10.2018).
4. Доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Кемеровской области в 2016г» [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://kuzbasseco.ru/wp-content/uploads/2017/ (дата обращения 17.10.2018).

СТРУКТУРА ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ПОСЛЕДСТВИЙ ДЛИТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ РАДОНА НА НАСЕЛЕНИЕ В УГЛЕДОБЫВАЮЩЕМ РЕГИОНЕ

К.В. Легощин, старший преподаватель, Т.В. Лешуков, старший преподаватель
Кемеровский государственный университет
650000, г. Кемерово, ул. Красная 6, тел. 8 (384) 58-01-66
E-mail:konstleg@gmail.com; tvleshukov@mail.ru

Аннотаци: В работе предлагается описание геоинформационной системы, содержащей пространственную и атрибутивную информацию по геологической, тектонической, радиационной характеристике территорий проживания населения, и уровнях генотоксических эффектов исследуемых и контрольных территорий. Созданная ГИС позволит выявить закономерности влияния подработанных территорий на радиационные параметры жилых помещений над ними и оценить возможные риски отложенных генетических последствий у населения.

Abstract: The paper proposes a description of a geographic information system containing spatial and attribute information on the geological, tectonic, and radiation characteristics of the territories inhabited by the population, and the levels of genotoxic effects of the studied and control territories. The created GIS will make it possible to identify patterns of influence of the underworked territories on the radiation parameters of the living quarters above them and to assess the possible risks of deferred genetic consequences in the population.

Главной целью исследования является выявление связей между отдельными медико-демографическими процессами и экологическими функциями литосферы, которые могут изменяться в процессе горнодобывающей деятельности, в частности угледобывающей.

Различные пространственные характеристики окружающей среды и их возможное влияние на медико-демографические процессы часто рассматривают с использованием геоинформационных систем (ГИС), которые позволяют создавать комплексные карты и выявлять пространственные закономерности изучаемых явлений [1-5]. Создаваемая ГИС будет отражать географические закономерности связей геолого-тектонического строения территории и подработанных пространств угольных шахт с концентрацией радона в воздухе частных жилых помещений. Также система будет дополнена данными исследования генотоксических эффектов у населения, вызванных воздействием распада радона, с учетом разных его концентраций.

Изучение объемной активности радона и его изотопов ранее проводилось на образцах угля, угольных карьерах и внутри шахтных выработок [6-8], которые показали увеличение концентрации этого элемента в воздухе. Это в целом определяет Кемеровскую область как представительный регион для изучения влияния структурно-тектонических условий углесодержащих комплексов горных пород и подработанных пространств в них на отложенные генетические эффекты у населения. При добыче угля может происходить образование дополнительных путей поступления радона на дневную поверхность (неотектонические зоны трещиноватости). В качестве территории исследования был выбран Ленинск-Кузнецкий район, который отвечает всем требованиям изучаемых закономерностей и проявлений. В геолого-тектоническом отношении район характеризуется значительной тектонической нарушенностью горных пород, большим количеством подработанных пространств угольными шахтами и населением, длительное время, проживающим на данной территории. Тектоническая нарушенность обусловлена геодинамической историей этой территории, связанной с надвиганием структур Салаирского кряжа на Кузнецкий прогиб и формированием пликативной и дизъюнктивной тектоники. Подработанные пространства сформированы шахтными выработками предприятий, ведущих угледобычу закрытым способом. В некоторых случаях, подработки образуют систему выработок, находящихся друг над другом, что облегчает возможность эманации радона на дневную поверхность.

Создание комплексной ГИС связано с решением задач, направленных на сбор и анализ пространственной и атрибутивной информации исследуемых параметрам среды и генотоксических эффектов.

Создание геологического и тектонического слоя пространственной и атрибутивной информации.

Геологическая основа будет создана по материалам геологоразведочных работ на территории исследования. На карту будут вынесены стратиграфические подразделения, элементы залегания горных пород и тектонические нарушения разных порядков. Данные характеристики достаточно полно обосновывают естественные концентрации радона на поверхности [9]. Также будут выделены территории расположения шахтных полей, с целью обозначения территорий исследования и контрольных районов. Исследуемые территории «Case» расположены на участках с расположенными шахтными полями, а контрольные территории «Control» со схожими геолого-тектоническими условиями, но без подработанных пространств. Данное обстоятельство позволит выявить возможные связи повышенных концентраций радона в воздухе помещений с неотектоническими зонами трещиноватости, образованными под действием горнодобывающей деятельности.

Создание базы данных строений с атрибутивной информацией.

База данных строений будет создана по спутниковым снимкам Landsat, с обозначением адресов и типов строений (деревянные, кирпичные или иные), особенностей изоляции подвальных помещений и этажности. Атрибутивная информация по содержанию радона в воздухе представлена поэтажно (подвальное помещение, первый этаж, верхние этажи). Более детально охарактеризован первый этаж с данными по всем комнатам. Содержание радона оценивалось интегральным измерением объемной активности за 7-дневный период с помощью прибора Камера-01. Измерения радона производились в зимнее время, с целью исключения влияния частых проветриваний помещений в летнее и весенне-осеннее время.

Создание базы данных по генотоксическим эффектам у населения.

База данных содержит в себе информацию по возрасту, вредных привычках, длительности проживания в исследуемом помещении и уровне генотоксических эффектов. Предложенные параметры необходимы для более точной оценки проявления генотоксических эффектов у населения на подработанных территориях и за их пределами. Создание контрольной группы исследования основано на изучении геолого-тектонических условий и подработанных пространств. Группа «Case» будет располагаться на территориях подработанных угольными предприятиями, а группа «Control» на территориях без них.

Заключение.

Окончательная картосхема будет включать в себя слои пространственной и атрибутивной информации, отражающей закономерности исследуемых детерминант и их проявлений. По данным ГИС можно выявлять различные пространственные закономерности:

- содержания радона в помещениях в определенных структурно-тектонических условиях, при этом учесть изолированность фундамента строений от эманаций радона;
- содержания радона в помещениях с учетом наличия зон подработки угольными шахтами, которые формируют неотектонические зоны трещиноватости, способствующие увеличению поступления радона на поверхность;
- содержания радона в помещениях с учетом структурно-тектонических условий и подработанных пространств;

- проявлений генотоксических эффектов у населения, дома которых расположены в различных структурно-тектонических условиях, на подработанных или не подработанных территориях и др.

Полученные пространственные закономерности могут быть использованы с целью оптимизации системы расселения в исследуемом районе, а также экстраполированы на схожие угледобывающие территории, для снижения риска развития неблагоприятных отложенных генетических последствий у населения.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-35-00390.

Список литературы:

1. Винокуров, Ю. И. Территориальный анализ связи заболеваемости злокачественными новообразованиями населения Алтайского края с факторами окружающей среды / Ю. И. Винокуров, А. Ф. Лазарев, А. А. Путилова; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т водных и экологических проблем. – Новосибирск: Гео, 2013. – 144 с.
2. Шкуринский, Б. В. Методика медико-географического районирования территории (на примере Западно-Казахстанской области) / Б. В. Шкуринский // Гидрометеорология и экология. – 2014. - № 4. – С.110-122.
3. Lesin, Yu. V. Air processes resulting in a surface layer pollution in industrial region / Yu. V., Lesin, T. V. Leshukov // IOP Conference Series: Material Science and Engineering. 2016. Режим доступа: DOI: 10.1088/1757-899X/142/1/012124.
4. Архипова, И. В. Медико-географическая оценка климатической комфортности территории Алтайского края / И. В. Архипова, О. В. Ловцкая, И. Н. Ротанова // Вычислительные технологии. – 2005. – № 52. – С. 79-86.
5. Куролап С. А. Медицинская география на современном этапе развития / С. А. Куролап // Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология. – 2017. - № 1. – С. 13-20.
6. Singh M. et al. Study of Natural Radioactivity, Radon Exhalation Rate and Radiation Doses in Coal and Flyash Samples from Thermal Power Plants, India. Physics Procedia. 2015; 80:120-124.
7. Качурин, Н.М., Поздеев А.А., Стась Г.В. Выделения радона в атмосферу горных выработок угольных шахт // Известия ТулГУ. Сер. «Науки о Земле». 2012. Вып. 1. С. 46-56.
8. Качурин Н.М., Поздеев А.А., Стась Г.В. Радон в атмосфере угольных шахт // Известия вузов. Горный журнал. 2013. № 4. С. 58-64.
9. Hongtao L. Mapping radon hazart areas using 238U measurements and geological units: a study in a high background radiation city of China / L. Hongtao, W. Nanping, Ch. Xingming and other // Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry. - 2016. - pp. 1209-1215. DOI 10.1007 / s10967-016-4717-5.

ОТЛОЖЕННЫЕ ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ХРОНИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ РАДОНА В УСЛОВИЯХ РЕЗИДЕНТНОГО ОБЛУЧЕНИЯ

А.В.Ларионов, к.б.н. доц, С.Н. Яковлева, к.б.н. доц.
Кемеровский государственный университет
650000, г. Кемерово, ул Красная, 6, тел. (3842) 58-38-85
E-mail: larionov@kemsu.ru

Аннотация: Представлен анализ возможных генетических последствий низкодозового воздействия радона. Особенности выделения и накопления радона делают важным оценку геологических параметров для прогнозирования активности радона и медицинских рисков. Прогнозирование радоноопасных участков, спровоцированных техногенными воздействиями, могло бы предоставить инструмент для гигиенической оценки рисков и планирования мер по охране здоровья в промышленно развитых регионах.

Abstract: An analysis of the possible genetic effects of low-dose exposure to radon is presented. The characteristics of the extraction and accumulation of radon make it important to estimate geological parameters for predicting the activity of radon and medical risks. Prediction of radon-hazardous areas provoked by man-made exposures could provide a tool for hygienic risk assessment and health protection planning in industrialized regions.

Введение.

Радон – это природный радиоактивный газ, не обладающий цветом и запахом. Радон значительно тяжелее воздуха и по своим химическим свойствам относится к благородным элементам и не

вступает в химические реакции. Биологически радон является доступным элементом, хорошо растворяясь в воде и жирах, ингаляция радона приводит к значительному экспонированию легочной ткани и, возможно в растворенном виде поступающий в кровоток радон вносит свой вклад в облучение внутренних органов. Для современного человека, не имеющего профессионального контакта с ионизирующим излучением (ИИ), радон является ведущим радиационным фактором. Средняя доза облучения за счет радона составляет 1,15 мЗВ/год [1].

Современные гигиенические нормативы, принятые в большинстве стран предусматривают уровень эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) в 200 Бк/м3 в качестве границы допустимого уровня радона в воздухе жилых помещений. Следует отметить, что в некоторых странах допустимый уровень повышен до 400 Бк/м3, но это, чаще всего, объясняется геологическими особенностями территории и не является результатом специфических оценок биологического воздействия радона. С другой стороны, существует точка зрения о необходимости снижения допустимого уровня радона до 2 пКю/л, что соответствует 74 Бк/м3. Согласно современной парадигме Всемирной организации здравоохранения и принципу линейного беспорогового увеличения радиационных эффектов, даже малое радиационное воздействие ведет к повышению риска появления стохастических эффектов (в первую очередь онкозаболеваний). Очевидно также, что даже малозначительные радиационные эффекты, оказывающие воздействие на большие группы людей, способны приводить к социально значимому увеличению частоты онкологической заболеваемости [2]. В связи с чем, представляется крайне актуальным накопление информации об эффектах воздействия различных типов ионизирующего излучения в малых дозах, которому подвержено в некоторой степени все население планеты.

Радон – специфический радиационный фактор, сопровождающий человека.

Радон является наиболее опасным радиационным фактором и канцерогеном для большинства людей, не контактирующих с профессиональным облучением. Радон имеет небольшой период полураспада (λ Rn^{222}=3,82 суток) и попадая в атмосферу разбавляется большим объемом воздуха и не накапливается. В то же время постройки в особенности жилые обладают способностью накапливать радон, что особенно актуально в холодные периоды года. Концентрация радона в помещении может в 10 раз превышать содержание радона в наружном воздухе. При этом часто очаги выделения радона часто располагаются спорадически и непредсказуемо. На сегодняшний день радон считается одной из главных причин повышения частоты генетических аномалий в ситуации хронического экспонирования в условиях жилых помещений [3].

С точки зрения географического районирования на сегодняшний день не существует единой концепции, позволяющей точно прогнозировать степень радоновой опасности для конкретных территорий. Согласно рекомендациям Международной комиссии по радиологической защите, радоноопасность определяется как превышение активность радона над средними показателями по стране [4]. Наиболее эффективным предиктором содержания радона в воздухе помещений является показатель эманации радона из почвы, в особенности проницаемости почвы для радона. Потенциально на активность радона в помещении также могут влиять особенности конструкции и материалов задания, метеорологические условия и образ жизни самого человека.

Можно также предположить, что не только естественные особенности геологического строения, но техногенные факторы, в первую очередь разработка полезных ископаемых может приводить к образованию новых дополнительных путей поступления радона. Различные строительные объекты на бывших подработанных угольными шахтами территориях образуют ловушки для радона и его изотопов, увеличивая его концентрации и повышая риски развития различных патологий у людей, постоянно проживающих в этих помещениях.

Особенности воздействия на генетический аппарат человека.

На сегодняшний день хорошо изучены неблагоприятные последствия воздействия радона в области высоких концентраций. В то же время остается неясным, какие последствия для здоровья человека имеет длительное низкодозовое действие радона. Следуя современной концепции беспорогового воздействия радиации можно предположить наличие высокого коллективного риска вызванного большим числом экспонированных людей (10-30%). Облучение малыми дозами большого числа людей приводит к таким же последствиям, (например, выраженным в дополнительных случаях онкозаболеваемости в данной группе), как и облучение высокими дозами малого числа людей. Некоторые исследования указывают на то, что уже при 2-3 кратном превышении норматива содержания радона (для России он составляет 200 Бк/м3) приводит к проявлению выраженных генотоксических эффектов. Остается малоизученным вопрос о том, какие генотоксические эффекты вызывает радон в диапазоне малых доз (50-200 Бк/м3).

Все население планеты в той или иной мере подвержено воздействию ионизирующего излучения, и даже слабые радиационные воздействия могут приводить к социально значимому увеличению частоты возникновения онкологических заболеваний, что выявляется при обследовании больших групп экспонированных людей [5]. Ввиду этого, накопление экспериментальных данных, характеризующих действие малых доз различных типов ионизирующего излучения, представляется крайне актуальным. Большинство принятых нормативов в области радиационной гигиены признают увеличение уровня ЭРОА радона выше 200 Бк/м3 как нежелательное. Однако, лишь 5-10 % жилых помещений соответствуют предъявляемым гигиеническим требованиям. В зависимости от типа застройки, используемых строительных материалов и географического расположения помещений, уровень объемной активности (ОА) радона превышает рекомендуемый порог в 2 пКю/л (74 Бк/м3) в 20-50 % случаев. Таким образом, проблема постоянного воздействия малых концентраций радона принимает глобальный характер, что может приводить к значимому увеличению частоты заболеваемости населения.

Воздействие ионизирующего излучения способно приводить к повреждению ДНК (двухцепочечные разрывы и другие компактные повреждения) и образованию кластеров повреждения ДНК. При этом как редко-, так и плотноионизирующее излучение приводит к примерно одинаковому числу отдельных поражений на единицу поглощенной дозы. Но если речь идет о плотноионизирующем излучении (альфа-частицы), то такие поражения располагаются в меньшем количестве участков ДНК, то есть более компактно, что приводит к увеличению числа повреждений в кластере – среднее число повреждений по кластеру, как правило, увеличивается с увеличением линейной передачи энергии [6].

Последние исследования в этой области обнаружили взаимосвязь между частотой рака легкого в популяции и уровнем воздействия радона в диапазоне малых концентраций в жилых помещениях [7,8]. В отличие от предприятий, данные литературы о генотоксических эффектах радона в бытовых условиях разнородны. На сегодняшний день до конца не понятно насколько объективна оценка эффектов облучения, которое получает население в условиях жилых и общественных помещений на основе знаний о профессиональных рисках шахтеров и других групп [9]. В то же время в некоторых работах показана эффективность применения рутинных цитогенетических тестов для оценки кластогенных эффектов появляющихся в условиях сверхнормативной концентраций радона в воздухе общественных, а также жилых помещений [10, 11].

Так в исследованиях, проведенных ранее на территории Кемеровской области, в Таштагольском районе было обнаружено локальное увеличение объемной активности радона более 400 Бк/м^3 в школе-интернате. Постоянно проживающие и обучающиеся дети и подростки характеризовались более чем двукратным увеличением частоты основных цитогенетических аномалий. Суммарная частота хромосомных нарушений, аберраций хроматидного и хромосомного типа у экспонированных детей и подростков значительно превышает показатели контрольной группы. Хроматидные фрагменты и обмены составляют (75% от числа всех обнаруженных нарушений) вносят решающий вклад в общую картину распределений суммарных показателей частоты аберраций. Хромосомные перестройки, включая обмены хромосомного типа (дицентрические и кольцевые хромосомы) и хромосомные фрагменты, также чаще регистрировались у детей и подростков из опытной группы. Известно, что эта категория аберраций является общепринятым маркером воздействия радиации. Результаты цитогенетического исследования детей из школы-интерната г.Таштагол можно интерпретировать в поддержку гипотезы о том, что основным кластогенным фактором в этом горном районе является радиация, а с учетом результатов радиологических исследований, основным источником излучения является радон и продукты его распада. Вместе с тем, нельзя исключить дополнительное мутагенное воздействие отдельных тяжелых металлов. Также у обследованных встречались редкие объекты – мультиаберрантные клетки, нагруженные большим числом аномалий. 11 из 15 мультиаберрантных метафаз (73%) были обнаружены у детей, проживающих и обучающихся в школе-интернате г.Таштагол, которые составляли лишь 25% объема всей базы данных исследованных клеток [12].

Выводы.

Плотноионизирующее излучение радона может вносить весомый вклад в увеличение показателей генетических аномалий. Как отдаленное последствие данного феномена можно рассматривать рост генетической нестабильности и увеличение риска онкологической заболеваемости, выражаемой в дополнительных случаях рака в данной популяции. Прогнозирование радоноопасных участков, спровоцированных техногенными воздействиями, могло бы предоставить мощный инструмент для гигиенической оценки рисков и планирования мер по охране здоровья в рамках промышленно развитых регионов подобных Кемеровской области.

Финансирование исследования и конфликт интересов.
Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (№ 18-35-00390 мол_а).
Конфликты интересов, связанные с данным исследованием, отсутствуют.

Список литературв:

1. UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation) (2008) Sources and effects of ionizing radiation. Report to General Assembly. United Nations, New York.
2. Robertson, A. The cellular and molecular carcinogenic effects of radon exposure: a review / A. Robertson, J. Allen, R. Laney, A. Curnow // Int. J. Mol. Sci. – 2013. – Vol. 14. – No. 7. – P. 14024-14063.
3. Druzhinin, V.G. Assessing the level of chromosome aberrations in peripheral blood lymphocytes in long-term resident children under conditions of high exposure to radon and its decay products / V.G. Druzhinin., M.Y. Sinitsky, A.V. Larionov, V.P. Volobaev, V.I. Minina, T.A. Golovina // Mutagenesis. – 2015. – Vol. 30. – P. 677–683.
4. Liu, H. Mapping radon hazard areas using 238 U measurements and geological units: a study in a high background radiation city of China / H. Liu, N. Wang, X. Chu, T. Li, L. Zheng, S. Yan, S. Li // J. Radioanal. Nucl. Chem. – 2016. – Vol. 309. – P. 1209-1215.
5. Robertson, A. The cellular and molecular carcinogenic effects of radon exposure: a review / A. Robertson, J. Allen, R. Laney, A. Curnow // Int. J. Mol. Sci. – 2013. – Vol. 14. – No. 7. – P. 14024-14063.
6. Georgakilas, A. G. Induction and repair of clustered DNA lesions: what do we know so far? / A. G. Georgakilas, P. O'Neill, R. D. Stewart // Radiat. Res. – 2013. – Vol. 180. – P. 100–109.
7. Forastiere, F. Adult myeloid leukaemia, geology and domestic exposure to radon and radiation: a case-control study in central Italy / F. Forastiere, A. Sperati, G. Cherubini, M. Miceli, A. Biggeri, O. Axelson // Occupational and Environmental Medicine. – 1998. – Vol. 55. – P. 106 – 110.
8. Darby, S. Radon in homes and risk of lung cancer: collaborative analysis of individual data from 13 European case-control studies / S. Darby, D. Hill, **A.** Auvinen et al. // BMJ. – 2005. – Vol. 330. – P. 223 – 227.
9. Krewski, D. A combined analysis of North American case-control studies of residential radon and lung cancer / D. Krewski, J.H. Lubin, J.M. Zielinski et al. // J. Toxicol. Environ. Health. – 2006. – Vol. 69. – No. 7. – P. 533 – 597.
10. Bilban, M. Chromosome aberrations study of pupils in high radon level elementary school / M. Bilban, J. Vaupoti // Health Phys. – 2001. – Vol. 80. – No. 2. – P. 157 – 163.
11. Oestreicher, U. Cytogenetic analyses in peripheral lymphocytes of persons living in houses with increased levels of indoor radon concentrations / U. Oestreicher, H. Braselmann, G.vStephan // Cytogenet. Genome Res. – 2004. – Vol. 104. – No. 1 – 4. – P. 232 – 236.
12. Дружинин, В.Г. Мультиаберрантные клетки в лимфоцитах периферической крови у жителей Кузбасса / В.Г. Дружинин, А.Н. Волков, Т.А. Головина и др. // Медицинская генетика. – 2009. – №5. – С. 29 – 34.

МУНИЦИПАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА

Н.В. Журавлев, магистр
Балтийский Федеральный Университет им. Канта
тел. 8 (921)-005-00-41
E-mail: Zhurav-Nikita@yandex.ru

Аннотация: Цель статьи заключается в обосновании роли информационных систем для оценки состояния окружающей среды посредством экологического аудита. В статье описана работа государственных и муниципальных информационных систем и возможность применения последней для проведения аудита территории на примере Черняховского Муниципального образования Калининградской области. В качестве критерия экоаудита рассматривается доступность информации посредством использования данных муниципальных информационных систем и проведения аудита без взаимодействия с органами власти.

Abstract: The purpose of the article is to check the role of state information systems for environmental assessment through environmental audit. The article describes the work of state and municipal information systems and the possibility of using the latter for the municipal audit on the example of Chernyakhovsky Municipality of the Kaliningrad region. The availability of information through the use of data from municipal information systems and auditing without interaction with the authorities is considered as a criterion of eco-audit.

Сегодня, понятие "экологический аудит" довольно часто употребляется, но исключительно в рамках теоретических знаний. Экологический аудит (далее ЭА) - инструмент экологического менеджмента оценки воздействия определенных видов деятельности на окружающую среду в соответствии с установленными критериями или стандартами. В зависимости от видов стандартов и направленности аудита существуют различные виды экологического аудита [6]. В России не так широко распространена такая практика. Законами аудит закреплен еще в середине 90-х, но практическое применение минимальное.

Одно из направлений ЭА - экологический аудит территории, суть которого заключается в улучшении качества окружающей среды, совершенствовании системы экологического менеджмента муниципальных образований, оценке выполнения программ по охране окружающей среды и оказании помощи в принятии экологически обоснованных решений муниципалитетами.

Концепция экологического аудита территории базируется на принятых международных стандартах ИСО серии 14000, которые приняты в России, а также на Руководстве по экологическому аудиту и экологическому менеджменту (EMAS). Муниципальный экологический аудит включает: обзор состояния окружающей среды и обзор выполнения программ по ее охране. Основная задача обзора - описание и анализ имеющейся информации об использовании ресурсов, качестве вод и атмосферного воздуха, обращении с отходами, санитарном состоянии почв, а также оценка экологической политики муниципальных структур власти. На основании аудиторских оценок системы территориального управления определяется необходимость ее дальнейшего совершенствования.

Эффективность проведения процедуры муниципального экологического аудита во многом зависит от наличия объективной и достоверной информации. В настоящее время в Российской Федерации происходит внедрение информационных систем, которые объединяют понятие ГИС (далее - Государственные информационные системы). Все это было закреплено в статье 14 ФЗ-149 от 27.07.2006 "Об информации, информационных технологиях и о защите информации". Согласно данной статье ГИС системы создаются, модернизируются и эксплуатируются для обеспечения государственных и муниципальных нужд. Формирование систем происходит на основе статистической и иной документированной информации, предоставляемой гражданами (физическими лицами), организациями, государственными органами, органами местного самоуправления [1].

Информационные системы (далее - ИС) законодательно разделены на три категории - государственные информационные системы, муниципальные информационные системы и иные. В стране действуют свыше 100 государственных ИС. В зависимости от классификации, к разным ИС предъявляются разные требования, за несоблюдение которых применяются санкции - от штрафа до более серьезных мер.

ГИС подразделяются на две категории: федеральные и региональные - созданные на основании соответственно федеральных законов, законов субъектов Российской Федерации, на основании правовых актов государственных органов.

Пример - ФГИС ТП (Территориальное планирование). Информационно-аналитическая система, обеспечивающая доступ к сведениям, содержащимся в государственных информационных ресурсах, государственных и муниципальных информационных системах, в том числе в информационных системах обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД), и необходимым для обеспечения деятельности органов государственной власти и органов местного самоуправления в области территориального планирования [2]. Основными целями ФГИС ТП являются обеспечение информационной поддержки принятия органами государственной власти и местного самоуправления решений в сфере градостроительной деятельности, оптимизация процедуры согласования документов территориального планирования на федеральном, региональном и муниципальном уровнях, а также публичности градостроительных решений и прозрачности процессов управления развитием территории.

Следующий пример - Федеральные ГИС в здравоохранении. С 2018 года они формируются Единую государственную информационную систему в сфере здравоохранения на основании ФЗ-323 от 03.08.2018. На данный момент в здравоохранении работают 37 ИС, разделенных по нормативно-правовым обоснованиям [3].

Муниципальная информационная система (далее МИС) - целостная технологическая система, программная и информационная среда создания, хранения, анализа и распространения информации в интересах муниципальных органов власти, предприятий и граждан. МИС является средством информационной поддержки муниципального управления, и рассматривается как комплекс принятых в объединение технологий обработки информации. Направления развития МИС можно рассматривать как задачи, который перед ними ставят. На данный момент сформированы три основных направления:

- информационное взаимодействие субъектов муниципального управления;

- информационно-аналитическая поддержка управленческих решений;
- ограничение бумажного документа оборота, применение технологии электронной обработки и ранения информации [4].

Формирование частных задач и целей позволяет правильно определить конечный результат подготавливаемой ИС. Глобальной целью информатизации муниципалитета является создание условий для принятия эффективных решений по управлению городом как целостной социально-экономической системой [5].

Основными компонентами управления (города) являются: городское население, городская территория, инженерная инфраструктура, социальная инфраструктура, муниципальное имущество, муниципальный бюджет. Кроме того, субъектом информационных потребностей в таких системах выступает население, которое представляется как внешняя среда ИС.

МИС в экологическом аудите.

При формировании данных, необходимых для проведения экологического аудита, нужно заведомо знать, какие структурные части МИС будут задействованы. Сейчас становятся более актуальными дистанционные исследования, поэтому удаленная работа благоприятно сказывается на возможности доступа к информации, не прибегая к бумажным носителям.

В экологическом аудите важна любая информация. Системы электронного документа оборота сокращают время на поиски и обработку документов. Например, приказы или постановления глав муниципалитета по части экологической безопасности, МИС позволит сразу найти необходимый документ и найти необходимые позиции для цитирования в отчете или для понимания определенных процессов.

В качестве примера рассмотрим ИС Черняховского Муниципального образования Калининградской области. Выбор обусловлен тем, что это второй по значимости субъект в области по экономическим и социальным показателям и анализ методов муниципального аудита на таком субъекте поможет конструктивно оценить возможности реализации системы экологического менеджмента отдельной области.

ИС расположена на следующем домене: http://inster39.ru. Для экоаудитора важна информация, которая прежде всего затрагивает здоровье населения. Здоровье населения - важный показатель состояния окружающей среды. О здоровье населениях пишут в статьях СМИ, отчетах региона и муниципалитета. ИС позволяет воспользоваться своей базой публикаций на заданные темы. В качестве примеров были использованы такие запросы как "здоровье населения" и "экология". Результатами запросов в базе ИС стали несколько статей о ситуации по здоровью населения и небольшим экологическим отчетам за год по Калининградской области.

Анализ статей на похожие темы не дал четкого ответа, возможен ли аудит с использованием МИС. Большинство работ были посвящены лишь материалам для экологического аудита.

Основная проблема с поиском заключалась в том, что не обрабатывались запросы по правовым документам. Чтобы найти нужный документ необходимо искать его в категориях, несвязанных с правовым обеспечением, что существенно затруднило поиск. Отсутствие правовых документов в едином блоке - существенная проблема для экоаудитора.

Еще одна проблема была связана с отсутствием данных по статистике муниципалитета. Статистика необходима для проверки состояния здоровья населения и для миграционной динамики. За отсутствием таких данных, придется использовать ресурсы государственной статистики, что усложняет работу экоаудитора.

Важным моментом стало то, что в базе ИС были найдены материалы по градостроительству, а именно планы, которые существенно помогают дать правильную характеристику территории.

Проблемы, связанные с МИС Черняховского Муниципального образования, затрудняют исполнение первых двух этапов муниципального экологического аудита, связанные со сбором информации. ИС не обладает необходимыми инструментами для работы без непосредственного взаимодействия с администрацией муниципалитета.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" [Электронный ресурс] // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/6b46c7cef112b2df9fc3d7f737c7bb1276e74225/.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 [Электронный ресурс] // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/383c834f65d9583aa5630bcd4d0c581bdf8568e8/.

3. ФГИС в здравоохранении [Электронный ресурс] // URL: http://www.kmis.ru/blog/federalnye-informatsionnye-sistemy-v-sfere-zdravookhraneniia.
4. Понятие муниципальной информационной системы [Электронный ресурс] // URL: http://info-tehnologii.ru/if_gos/Mun/index.html.
5. Саак А. Э., Тюшняков В. Н., Пахомов Е. В. Муниципальные информационные системы как основа повышения эффективности органов власти и управления // Известия ЮФУ. Технические науки. 2004. №1 (36).
6. Introduction to Environmental Auditing and Management https://www.soas.ac.uk/cedep-demos/000_P508_EAEMS_K3736-Demo/unit1/page_14.htm.
7. Крючков А.Н. Муниципальный экологический аудит как инструмент обеспечения экологических прав и интересов граждан городского округа Тольятти // Самарская Лука, 2018.

АДСОРБЦИЯ ПОЛИАРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ НА ЛИСТЬЯХ РАСТЕНИЙ ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ ОТРАБОТАННЫМ МАШИННЫМ МАСЛОМ И ЕЁ МОНИТОРИНГ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫМ МЕТОДОМ.

А.М. Христин, н.с., А.В. Ланкин, к.б.н., н.с.,
Пущинский научный центр РАН
142290, ул. Институтская 2, тел. 8(4967)-73-36-01
E-mail: anmaster84@ya.ru

Аннотация: В данном исследовании рассматривается проблема загрязнения окружающей среды отработанным машинным маслом. Показано, что в составе отработанного машинного масла содержатся полиароматические углеводороды (ПАУ). Изучалось проникновение одного из них, а именно нафталина, в клетки растений одуванчика (Taraxacum officinale). Оценку содержания нафталина на поверхности листьев и в воздухе производили спектрофлуориметрическим методом.

Abstract: This study shows the problem of environmental pollution with used engine oil. It is shown that polyaromatic hydrocarbons (PAHs) are contained in the composition of used engine oil. The penetration of one of them, namely naphthalene, into dandelion (Taraxacum officinale) plant cells was studied. Evaluation of the content of naphthalene on the surface of the leaves and in the air was carried out by spectrofluorimetric method.

ПАУ в составе моторных масел, выхлопных газов могут проникать в растения через корневую систему, а также накапливаться на поверхности листьев в восковом слое (Martine et al., 1999) и затем под действием солнечного света трансформироваться в более токсичные производные, проникать в листья и ингибировать фотосинтез. Фотосистема 2, как известно – один из наиболее уязвимых компонентов растения к действию внешних негативных факторов. ПАУ почти нерастворимы в воде, однако некоторые из них (например, нафталин) растворяются в воде в заметной концентрации, что позволяет им проникать в клеточные органеллы и приводит к накоплению в липидных мембранах. Ранее исследованиями ряда авторов, в том числе и нами (Ланкин А.В. и др., 2014; Kreslavski V.D. et al., 2017) на выделенных препаратах мембран фотосистемы 2 было показано ингибирование ФС2 нафталином. Известно, действие ПАУ на фотосинтетический аппарат растений может иметь несколько причинами: изменение свойств тилакоидной мембраны (например, её текучести и проницаемости для различных ионов и молекул), образование активных форм кислорода, нарушение структуры хлоропластов. Кроме того, ПАУ могут фотомодицироваться в окисленные соединения, которые более токсичны, чем исходные вещества. Также действие ПАУ может усиливаться и при взаимодействии с другими стрессовыми факторам, например при освещении светом видимого и УФ диапазона. Механизмы проникновения ПАУ из внешней среды в тилакодные мембраны хлоропластов растений остаются на данный момент недостаточно изученными. Поэтому выяснение этого вопроса в настоящее время остаётся актуальным. Нафталин, как и другие ПАУ, обладает высоким квантовым выходом флуоресценции, что позволяет проводить эффективный мониторинг его содержания спектрофлуориметрическим методом. Потенциально на основе явления флуоресценции можно создать метод экспресс-анализа для мониторинга негативного воздействия загрязняющих нефтепродуктов (ПАУ) на фитоценоз. В данном исследовании мы, используя метод спектрофлуориметрии, изучали возможность адсорбции ПАУ из воздуха на листьях одуванчика обыкновенного (Taraxacum officinale), произрастающего на почве, загрязнённой отработанным машинным маслом.

В черте города нами была выбрана территория, в пределах которой были выявлены загрязнённый отработанным машинным маслом участок почвы, а также были незагрязнённые участки. Гексаном делали смыв с поверхности листьев одуванчика, который произрастал на данной территории. В

качестве контроля использовали растения с незагрязнённого участка. Исследование проводилось в июле. С помощью спектрофлуориметра Hitachi-850 (Япония) регистрировали флуоресценцию нафталина в области длин волн от 300 до 800 нм при длине волны возбуждения 266 нм. Наблюдались максимумы при 325 и 335 нм, характерные для нафталина. Известно, что в листьях растений содержатся нативные ароматические соединения, которые также могут экстрагироваться непредельными алифатическими растворителями, и при этом тоже флуоресцирующие в данном диапазоне длин волн. Кроме того, существует эффект тушения флуоресценции полиароматических углеводородов при их взаимодействии с растительными ароматическими веществами, что также усложняет анализ. Однако вклад тушения возможно существенно снизить, если листья кратковременно (не более 1 минуты при комнатной температуре) инкубировать с гексаном. При этом адсорбированный на поверхности листа нафталин, а также другие ПАУ, содержащиеся в отработанном машинном масле, полностью экстрагируются, в то время как эндогенные растительные вещества ещё остаются в листе.

На том же участке (где было загрязнение машинным маслом) брали пробы воздуха. Методом флуоресценции в этих пробах было обнаружено содержание ПАУ в окружающем воздухе на участке, где визуально наблюдалось наличие машинного масла. На участке, где загрязнение не было заметно (контрольном), содержание ПАУ в воздухе не было обнаружено. Это косвенно подтверждает сорбцию ПАУ на поверхности листьев. Пробы с поверхности листьев брали в разное время суток – утром и вечером. При этом оказалось, что концентрация ПАУ, смываемых с поверхности листьев, колебалась в течение суток и была максимальной в утренние часы и минимальной во второй половине светового дня. Это можно объяснить фотодинамическим разложением ПАУ на листьях солнечным светом.

Также оценивали общее состояние растений на загрязнённой территории. Рост растений одуванчика на загрязнённом участке значительно отставал от контрольного, т.е. от растений, произрастающих на незагрязнённом участке, где в воздухе не обнаруживалась флуоресценция ПАУ.

Возникает вопрос – связано ли замедление роста одуванчика с воздействием ПАУ на фотосинтетический аппарат? Чтобы подойти к ответу на этот вопрос, мы провели следующий эксперимент. Экстрагировали хлорофилл-белковые комплексы фотосистемы 2 гороха (Pisum sativum). Затем разделяли их электрофорезом по методу (Peter et al., 1999). Гели с разделёнными зелёными полосами инкубировали в водном растворе нафталина (0,0344 г/л). Концентрацию нафталина в гелях определяли спектрофлуориметрически. Контрольные гели не инкубировали с нафталином. Спектры флуоресценции в области 310-450 нм обоих вариантов сравнивали и вычитали флуоресценцию компонентов хлорофилл-белковых комплексов. В результате было обнаружено, что в участках полиакриламидного геля, содержащих хлорофилл-белковые комплексы фотосистемы 1, фотосистемы 2 и светособирающего комплекса после инкубации гелей с водным раствором нафталина обнаруживались максимумы флуоресценции при 328 нм и 340 нм. Красное смещение максимумов флуоресценции нафталина, связавшегося с хлорофилл-белковыми коплексами, подтверждает его включение в структуру белков хлорофилл-белковыми комплексами. При этом в зелёной зоне свободных пигментов в ПАГ нафталин не обнаруживался.

Из полученных данных можно сделать следующие выводы. Предполагается, что загрязнение листьев растений и почвы отработанным машинным маслом и выхлопными газами приводит к сорбции ПАУ на поверхности листьев. Рост растений при этом существенно замедляется. Можно предположить, что это связано с негативным воздействием ПАУ на фотосинтетический аппарат. Возможно, что при освещении солнечным светом происходит фотомодификация ПАУ до окисленных продуктов, легче проникающих в листья. В итоге продукты ПАУ могут проникнуть в мембраны тилакоидов и ингибировать фотосинтез и рост растений. Также показано, что нафталин связывается с хлорофилл-белковыми комплексами с помощью слабых взаимодействий. Метод спектрофлуориметрии достаточно чувствителен при определении содержания полиароматических углеводородов в полевых условиях, так как они имеют высокий квантовый выход флуоресценции. Нам представляется, что данный метод весьма перспективен для массового анализа обширных территорий, загрязнённых полиароматическими углеводородами. Вопрос, каковы механизмы и кинетика проникновения ПАУ к фотосинтетическому аппарату, остаётся открытым. В дальнейшем предполагается поиск ответа на этот вопрос.

Работа была поддержана грантом РФФИ № 18-34-00951 мол_а

Список литературы:

1. Martine I. Bakker, Michel Vorenhout, Dick T.H.M. Sijm, Chris Kollöffel. Dry deposition of atmospheric polycyclic aromatic hydrocarbons in three *Plantago* species. // Environmental toxicology and chemistry. 1999, Vol 18, № 10, pp 2289-2294.

2. Ланкин А.В., Креславский В.Д., Худякова А.Ю., Жармухамедов С.К., Аллахвердиев С.И. Влияние нафталина на фотохимическую активность фотосистемы 2. // Биохимия. 2014, Т. 79, вып. 11, с. 1493 – 1504.
3. Kreslavski V.D, Brestic M, Zharmukhamedov S.K, Lyubimov V.Y, Lankin A.V, Jajoo A, Allakhverdiev S.I. Mechanisms of the inhibitory effects of polycyclic aromatic hydrocarbons in the photosynthetic primary processes in pea leaves and thylakoid preparations. // Plant Biology, (Stuttg) 2017, V. 19, Iss. 5, P. 683-688.
4. Чайковская О.Н., Петрова А.Ю., Малиновская Т.Д., Артюшин В.Р. Спектральное изучение фотохимических свойств полипропиленового микроволокна. // Оптика и спектроскопия. 2013. Т.104, №1., с. 86-90.
5. Peter G.F., Thornberg J.P. Biochemical composition and organization of higher plant photosystem II light-harvesting pigment-proteins // J. Biol. Chem. 1991. P. 16745-54
6. Smith H.D., McKay C.P., Duncan A.G., Sims R.C., Anderson A.G., Grossl P.R. An instrument design for non-contract detection of biomolecules and minerals on Mars using fluorescence.// Journal of biological engineering 2014 8 (1), 16

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ И ОХРАНЫ ЛЕСОПАРКОВЫХ ЗЕЛЕНЫХ ПОЯСОВ

Е.А. Щербатенко, студент.
Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте РФ (Челябинский филиал)
454077, г. Челябинск, пр. Комарова 26,
E-mail: vaslena23@yandex.ru

Аннотация: Статья посвящена анализу проблем реализации функций управления по созданию и охране лесопарковых зеленых поясов населенных пунктов. Автор делает выводы о необходимости дальнейшего совершенствования механизма правового регулирования данных отношений, определения полномочий конкретных государственных органов по созданию лесопарковых зеленых поясов.

Abstract: the Article is devoted to the analysis of the problems of implementation of the functions of management on creation and protection of forest green belts of settlements. The author concludes that it is necessary to further improve the mechanism of legal regulation of these relations, to determine the powers of specific state bodies to create forest green belts.

Реализация функций управления процессами создания и охраны лесопарковых зеленых поясов требует создания эффективного механизма правового регулирования данных отношений. Принятый 3 июля 2016 года Федеральный закон от № 353-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части создания лесопарковых зеленых поясов» (далее – Закон № 353-ФЗ). Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 года № 7-ФЗ (далее – Закон № 7-ФЗ) дополнен главой IX.1 «Лесопарковые зеленые пояса», включающей в себя статьи 62.1 – 62.5, в которых законодательно раскрывается понятие «лесопарковые зеленые пояса», устанавливается порядок их создания, упразднения, принятия решения об отказе в их создании, определен режим особой охраны природных объектов, расположенных в лесопарковых зеленых поясах.

В научной литературе принятие указанных норм обусловило возросший интерес к вопросам создания лесопарковых зеленых поясов. М.В. Коростелева делает вывод о недопустимости форсирования процесса создания лесопарковых зеленых поясов без совершенствования законодательства в этой сфере [7]. Е.И. Майорова отмечает необходимость совершенствования режима городских лесов и определения понятия «городской лес» [10]. В.А. Майборода проводит анализ указанных отношений в единстве с нормами градостроительного, земельного и экологического законодательства [9].

Значение зеленых насаждений внутри населенных пунктов, а также территории, на которых расположены леса вокруг мегаполисов, и небольших городов, трудно переоценить. Никакие современные технологии не смогут создать благоприятную окружающую среду в той мере, в какой это обеспечивается лесонасаждениями.

Изначально, предполагалось создание лесопаркового зеленого пояса только вокруг города федерального значения Москвы. Еще в 18 веке было утверждено положение «О лучшем сбережении ближайших к Москве каз□нных рощ». В 1928 году по решению советского правительства в лесах вокруг Москвы были запрещены рубки. В 1935 году организован лесопарковый защитный пояс города Москвы, составляющий более 165 тысяч гектар. В 1960 году были пересмотрены и установлены новые границы Москвы и лесопаркового защитного пояса, всего около 150 тысяч гектар. Покрытие лесами территории в тот период составляло 73 тысячи гектар. Для решения указанных задач в Москве было создано Управле-

ние лесопаркового хозяйства, которое просуществовало почти 50 лет, имея при этом развитую хозяйственную инфраструктуру. Хочется отметить, что именно в этот период грамотное ведение лесного хозяйства привело к формированию устойчивых лесов с высокими средообразующими свойствами, выполняющими санитарно-гигиенические, природоохранные и рекреационные функции.

А уже в период с 1995 по 2006 г. из лесопаркового защитного пояса города Москвы было изъято около 20 тысяч гектар. Большая часть этих лесных земель расположена в водоохранных зонах и выделена под коттеджное строительство. Подобные ситуации возникают и в других городах.

Современные условия проживания человека характеризуются нарастающим антропогенным воздействием, значительным сокращением территорий лесов. Для сохранения природных систем вокруг городов необходима комплексная работа, включающая не только совершенствование законодательства, но и другие направления деятельности. Следует согласиться с мнением авторов, что решение вопросов сохранения природной среды, обеспечения экологической безопасности невозможно без формирования эколого-правовой культуры населения [4; 5], создания эффективных инструментов управления в области охраны окружающей среды [6; 8] и др. Создание лесопарковых зеленых поясов - зон с ограниченным режимом природопользования должно повысить качество окружающей среды в границах городских населенных пунктов.

В ходе принятия Закона № 353-ФЗ действие положений о лесопарковых зеленых поясах в пространстве не ограничилось территорией Москвы и Московской области, как предполагалось ранее, и распространило свое действие на все городские населенные пункты Российской Федерации.

Анализ норм Закона № 353-ФЗ показывает, что механизм охраны лесопарковых зеленых поясов требует совершенствования. Учитывая тот факт, что Законом № 353-ФЗ изменения внесены не в Лесной кодекс РФ, а в Закон № 7-ФЗ, отношении связанные с лесопарковыми зелеными поясами, по всей видимости, не будут регулироваться лесным законодательством, не смотря на то, что в пункте 1 статьи 62.5 Закона № 7-ФЗ есть отсылочная норма на Лесной Кодекс РФ. Законом № 353-ФЗ не устанавливается, в ведении какого органа исполнительной власти будут находиться вновь созданные лесопарковые зеленые пояса, а также лесопарковые зеленые пояса расположенные на территории двух и более городских населенных пунктов. Указанный законодательный пробел необходимо устранить и определить конкретный орган государственной власти, в ведении которого будут находиться лесопарковые зеленые пояса.

Статья 62.4 Закона 7-ФЗ устанавливает режим особой охраны природных объектов, расположенных в лесопарковых зеленых поясах и закрепляет исчерпывающий (закрытый) перечень видов деятельности, запрещенных на территориях природных объектов, расположенных в лесопарковых зеленых поясах:

- использование токсичных химических препаратов, в том числе в целях охраны и защиты лесов, пестицидов, агрохимикатов, радиоактивных веществ;
- размещение отходов производства и потребления I - III классов опасности;
- размещение объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, отнесенных в соответствии с настоящим Федеральным законом к объектам I категории;
- создание объектов, не связанных с созданием объектов лесной инфраструктуры, для переработки древесины;
- разработка месторождений полезных ископаемых, за исключением разработки месторождений минеральных вод и лечебных грязей, использования других природных лечебных ресурсов;
- создание объектов капитального строительства (за исключением гидротехнических сооружений, линий связи, линий электропередачи, трубопроводов, автомобильных дорог, железнодорожных линий, других линейных объектов и являющихся неотъемлемой технологической частью указанных объектов зданий, строений, сооружений, а также за исключением объектов здравоохранения, образования, объектов для осуществления рекреационной деятельности, туризма, физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности);
- строительство животноводческих и птицеводческих комплексов и ферм, устройство навозохранилищ;
- размещение скотомогильников;
- размещение складов ядохимикатов и минеральных удобрений.

Анализируя установленные запреты, на территории лесопарковых зеленых поясов, можно сделать вывод, что законом допускается строительство капитальных объектов рекреационной, туристической физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности, законодательно допускается ведение капитального строительства. Указанные исключения могут позволить под видом строительства гостиницы, санатория, спортивных объектов возводить элитные поселки или торговые центры в составе санатория или спортивной турбазы. Следует отметить, что лесным законодательством уста-

новлены более жесткие требования к режиму охраны лесопарковых зон, в соответствии со статьей 105 Лесного кодекса размещение объектов капитального строительства в лесах и лесопарковых зонах запрещено, исключение составляет лишь размещение гидротехнических сооружений, линий электропередачи, линий связи а также подземных трубопроводов.

Установленный в законе Законе 7-ФЗ запрет на размещение отходов касается только отходов 1-3 классов опасности. В соответствии с действующим законодательством к отходам 4 и 5 классов опасности относятся отходы, с которыми мы постоянно сталкиваемся в повседневной жизни, самые распространенные из них это пищевые отходы, твердые коммунальные отходы жизнедеятельности человека, строительные отходы, отходы от уборки кладбищ и колумбариев. Представляется, что необходимо установить запрет на размещение любых видов отходов на территории лесопарковых зеленых поясов.

Отдельного внимания заслуживает установленный в законодательстве запрет на размещение объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, отнесенных в соответствии с настоящим Федеральным законом к объектам I категории.

Помимо объектов 1 категории, безусловно являющихся самыми опасными, есть еще четыре категории объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. Например, ко II категории объектов, оказывающих умеренное негативное воздействие на окружающую среду в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 28.09.2015 № 1029 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III И IV категорий» относятся объекты: по производству неметаллической минеральной продукции: стекло и изделия из стекла, включая стекловолокно по производству текстильных изделий с использованием оборудования для промывки, отбеливания, мерсеризации, окрашивания текстильных волокон и (или) отбеливания, окрашивания текстильной продукции и т. д. Полагаем, что законодательством должен быть установлен запрет на размещение указанных объектов на территории лесопарковых зеленых поясов.

Лесопарковые зеленые пояса, так называемый «зелёный щит» должны выглядеть как монолитный каркас зеленых насаждений вокруг городских населенных пунктов. Однако, большое количество земельных участков в границах городских населенных пунктов находятся в частных руках или уже зарезервированы под капитальное строительство, выданы лицензии под разработку месторождений недр и прочие «промышленные» прожекты.

В соответствии с пунктом 7 статьи 62.4 земельный участок, права граждан или юридических лиц на который возникли до 1 января 2016 года подлежат исключению из лесопаркового зеленого пояса в случае, если разрешенное использование такого земельного участка или назначение такого объекта недвижимости противоречит режиму лесопаркового зеленого пояса. Таким образом, монолитного каркаса зеленых насаждений в виде лесопаркового зеленого пояса вокруг городских населенных пунктов уже не получается создать.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что установленный в статье 62.4 Закона № 7-ФЗ «Режим особой охраны природных объектов, расположенных в лесопарковых зеленых поясах» механизм создания и охраны лесопарковых зеленых зон требует совершенствования.

Список литературы:

1. Лесной кодекс Российской Федерации от 4 декабря 2006 г. N 200-ФЗ / Росс. газета. – 2006. – 08 декабря.
2. Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» / Росс. газета. – 2002. – 12 января.
3. Федеральный закон от 3 июля 2016 г. N 353-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды" и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части создания лесопарковых зеленых поясов»/ Росс. газета. – 2016. – 12 июля;
4. Аббасов П.Р. Актуализация формирования эколого-правовой культуры студентов гуманитарных вузов // Научные школы. Молодежь в науке и культуре XXI в Материалы международного научно-творческого форума. 2017. С. 242-244.
5. Аббасов П.Р., Васильев В.А. Формирование эколого-правовой культуры работников и работодателей // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Право. 2018. Т. 18. № 1. С. 49-53.
6. Ибраева Р.Р. Индикаторы устойчивого развития как инструменты регулирования эколого-экономических отношений // Стратегия устойчивого развития регионов России. 2012. № 9. С. 158-165.
7. Коростелева М.В., Коростелева Н.В. Правовое регулирование порядка создания лесопарковых зеленых поясов в Российской Федерации // Муниципальное имущество: экономика, право, управление. 2018. № 2. С. 34-37.

8. Кручинина Н.В. Развитие системы управления природоохранной деятельностью в европейских странах в условиях устойчивого развития // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). 2012. № 9. С. 12.
9. Майборода В.А. Правовой институт лесопарковой зеленой полосы // Градостроительное право. 2017. № 2. С. 31-34.
10. Майорова Е.И. Городские леса в свете принятия "закона о зеленом щите" // Аграрное и земельное право. 2016. № 7 (139). С. 98-103.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦЕОЛИТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ РАЗЛИЧНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

А.Л. Новикова аспирант, О.Б. Назаренко д.т.н., проф,
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
634050, г. Томск, пр. Ленина 30,
E-mail: furia.08@mail.ru

Аннотация: В данной статье проведен анализ результатов очистки вод от различных загрязнений природными и модифицированными цеолитами. Исследования показали, что природные цеолиты могут быть использованы с высокой эффективностью для очистки вод от гуминовых кислот, от аммиака при значении pH, близком к природным водам. Эффективность сорбции мышьяка на Fe-обменном цеолите достигает до 100 мг/кг. С увеличением площади удельной поверхности минерала увеличивается и степень сорбции мышьяка. Природные и модифицированные цеолиты используются для очистки сточных вод от ионов аммония и имеют высокую степень сорбции до 97 %.

Abstract: In this article water purification from various pollution by natural and modified zeolites is investigated. Studies have shown that natural zeolites have practical benefits: for the purification of water from humic acids, ammonia at pH closed to natural waters. Arsenic sorption on Fe-exchange zeolite reaches up to 100 mg/kg, as with an increase in the specific surface area increases and the degree of arsenic sorption. Natural and modified zeolites are used for wastewater treatment from ammonium and have a high degree of sorption up to 97%.

Загрязнение водной среды – это одна из важнейших проблем в области защиты окружающей среды. На сегодняшний день существует большое количество различных методов обработки воды, многие из них могут быть экологически небезопасными, малоэффективными, сложными в эксплуатации и экономически невыгодными. Для удаления поллютантов, находящихся в сточных водах, используются следующие методы: физический, химический, электрохимический и физико-химический методы, ионный обмен, адсорбционный, электролиз, фильтрация, электрокоагуляционно-флотационный, реагентный, а так же метод очистки микробными биомассами [1].

Одним из наиболее простых и дешевых способов очистки воды является фильтрование воды через природные сорбенты. Среди природных сорбентов наиболее перспективным считается использование природных цеолитов для очистки сточных вод. Природные цеолиты являются экологически безопасными и экономически выгодными сорбентами, обладающими ионообменными и сорбционными свойствами.

В данной работе представлены результаты анализа литературных данных по очистке сточных вод от поллютантов с использованием в качестве фильтра природных и модифицированных цеолитов.

Очистка вод от гуминовых кислот, аммиака, Fe и Mn.

Природные цеолиты могут использоваться для одновременного удаления аммиака и гуминовых кислот. Аммиак и гуминовые кислоты – это загрязняющие вещества, наиболее часто встречающиеся в поверхностных водах. Эффективность их удаления зависит от значения pH, начальной концентрации гуминовой кислоты и аммиака, температуры и времени контакта загрязнителя с цеолитом. Полученные результаты показали, что цеолит имеет лучшую производительность для одновременного удаления аммиака и гуминовой кислоты при значении pH, близком к природным водам.

Исследована возможность использования природных и модифицированных цеолитов для одновременного удаления ионов железа (Fe) и марганца (Mn) из подземных вод и сточных вод [1]. В частности, установлено, что эффективность удаления ионов Fe и Mn с помощью природного цеолита-клиноптилолита достигает 22–90 % и 61–100 %, соответственно.

Очистка воды цеолитами от ионов Cu, Mn, Zn.

Для удаления загрязняющих веществ из питьевой воды используется несколько традиционных методов, таких как флотация с последующей фильтрацией, мембранной очисткой и ионным обменом. Ме-

тоды адсорбций могут быть эффективны, экономически выгодны, легки для использования и экологически безопасны. Проведены эксперименты по изучению эффективности природного цеолита клиноптилолита и модифицированной системы Fe-клиноптилолит для удаления ионов Cu, Mn, Zn, которые находятся одновременно в пробах воды [2]. Уникальным свойством природных цеолитов является их селективность по отношению к катионам. Получены превосходные результаты экспериментов по адсорбции, полученные с применением специально обработанных аморфными соединениями оксидов железа форм цеолита. Показано, что система Fe-клиноптилолит способна адсорбировать значительно более высокие концентрации тяжелых металлов, чем необработанный клиноптилолит с одновременным заметным уменьшением жесткости воды. Обработанные образцы воды подходят для потребления человеком или для использования в сельском хозяйстве. Система Fe-клиноптилолит недорога, легко синтезируется и регенерируется, безвредна для людей и для окружающей среды, и может рассматриваться как перспективный селективный адсорбент для удаления ионов тяжелых ионов согласно данным [2].

В работе [5] изучены процессы удаления ионов меди из питьевой воды при использовании модифицированных адсорбентов на основе природного цеолита. Система Fe-клиноптилолит была получена путем добавления натурального клиноптилолита в раствор нитрата железа в сильно щелочных условиях. Площадь удельной поверхности модифицированного клиноптилолита увеличилась в 5 раз (с 30 до 151 м2/г). Максимальное количество адсорбированных ионов Cu составило 13,6 мг/г для природного клиноптилолита и 37,5 мг/г для модифицированного клиноптилолита [5]. Основными факторами, которые способствовали увеличению адсорбционной способности цеолита после модифицирования, являются новые виды поверхности и отрицательный заряд системы Fe-клиноптилолит. Кроме того, было исследовано высвобождение обменных ионов (то есть Ca2+, Mg2+, Na+ и K+), а также растворение каркаса Si и Al. Было обнаружено, что для большинства образцов система Fe-клиноптилолит высвобождает более низкие концентрации Ca, Mg и Na и более высокие концентрации K, чем природный цеолит, тогда как растворение Si/Al было ограничено. В исследованиях изменялся состав образцов воды, а также их значения pH и проводимость.

Очистка воды цеолитами от мышьяка.

Повышенное содержание мышьяка (As) в подземных водах создает огромную угрозу для людей во всем мире. Таким образом, разработка новых и экономически эффективных методов удаления As из подземных вод и питьевой воды становится приоритетной задачей [3, 4]. Использование гидроксида железа и гидроксида алюминия для удаления из воды является проверенной технологией. Однако для удаления As-содержащих мелких частиц из обработанной воды альтернативным методом было использование крупнозернистых сорбентов для увеличения скорости потока и пропускной способности. В работе [3] проведены исследования по модифицированию природного цеолита (клиноптилолит) ионами железам (III) для улучшения удаления мышьяка из воды. Результаты испытаний показали сорбционную способность цеолита по отношению к Fe(III) 144 ммоль/кг. Сорбция мышьяка на Fe-обменном цеолите может достигать 100 мг/кг. В исследованиях проводилась обработка шахтной воды и грунтовых вод, содержащих природное органическое вещество и высокое содержание As(III). При начальной концентрации мышьяка 147 мкг/л в шахтной воде после обработки достигалось полное его удаление. Однако Fe-обменный цеолит неэффективен для удаления As из грунтовых вод из-за его высокой начальной концентрации (511 мкг/л), большого количества природного органического вещества, а также его низкого окислительно-восстановительного потенциала.

Удаление аммония и ионов фтора.

Высокая концентрация ионов фтора в подземных водах – более чем 30 мг/л, является распространенной проблемой в различных частях света, в частности в Соединенных Штатах Америки, России, Африке и Азии. Более 260 миллионов человек во всем мире потребляют питьевую воду с содержанием фтора > 1,0 мг/л.

Для удаления F-анионов в питьевой воде используют мембранные методы, диализ, электродиализ и, наконец, адсорбционные методы. В работе [6] описан метод обработки клиноптилолита азотоводородной кислотой и загрузкой с Al^{3+}, La^{3+} или ZrO^{2+}. Модифицированные ионами алюминия цеолиты использовались как адсорбенты для фторидов. Результаты показали, что обработанные цео-

литы могли дефторировать воду с максимально допустимой концентрацией 1,5 мг/л, а максимальная адсорбция фтора была в диапазоне значений pH 4–8.

Высокие концентрации нитратов в источниках питьевой воды представляют потенциальную опасность для окружающей среды и здоровья населения. Эффективность удаления NO^{3-} ионов может быть увеличена обработкой образцов клиноптилолита катионами гексадецилтриметиламмония ($HDTM^{+}$) или цетилпиридиния бромида [7].

Аммоний является одним из самых значительных бытовых загрязняющих элементов водной среды. Природные и модифицированные цеолиты используются для очистки от ионов аммония и они показывают высокую степень сорбции – до 97 % в процессах удаления ионов аммония в зависимости от времени контакта, нагрузки цеолита, начальной концентрации ионов аммония и значения pH.

Исследования возможности десорбции и регенерации показали, что десорбция аммония с цеолита достаточно высока.

Анализ литературных данных по исследованиям применения цеолитов для очистки воды от различных загрязнителей показал, что природные цеолиты имеют высокую эффективность в случае одновременного удаления аммиака и гуминовой кислоты при значении pH, близком к природным водам. Степень сорбции ионов Fe и Mn природным цеолитом – клиноптилолитом лежит в пределах 22–90 % и 61–100 %, соответственно. Сорбция мышьяка на Fe-обменном цеолите достигает 100 мг/кг. Степень сорбции мышьяка увеличивается с увеличение площади удельной поверхности сорбента. Модифицированные цеолиты дефторируют воду с максимально допустимой концентрацией 1,5 мг/л. Максимальная адсорбция фтора была в диапазоне pH 4 – 8. Природные и модифицированные цеолиты используются для очистки сточных вод от аммония и имеют высокую степень сорбции до 97 %.

Многочисленные результаты исследований за последние 10 лет показали, что природные цеолиты имеют практически пользу в процессах очистки питьевых и сточных вод, что подтверждается большим количество публикаций и патентов. В основном в научных работах используются два формы природного минерала цеолита: клиноптилолит и модернит [8]. Работ, связанных с природными минералами цеолитами много, и это значит, что интерес исследователей к природным цеолитам активно поощряется коммерческим сектором, охват использования цеолитов в домашних хозяйствах или в промышленных / крупномасштабных процессах и процедурах так же увеличивается.

Список литературы:

1. Хенце М., Армоэс П., Ля-Кур-Янсен Й., Арван Э. Очистка сточных вод. Биологические и химические процессы: Пер. с англ. – М.: Мир, 2004. – 480 с.
2. Doula MK. Simultaneous removal of Cu, Mn and Zn from drinking water with the use of clinoptilolite and its Fe-modified form. // Water Resource journal. – 2013. – V. 43. – № 15. – P.3659–3672.
3. Li Z, Jean JS, Jiang WT, Chang PH, Chen CJ, Liao L. Removal of arsenic from water using Fe-exchanged natural zeolite. // Hazard Mater Journal. – 2017. – V. 187. – № 2. – P.318–323.
4. Habuda-Stanić M, Kalajdžić B, Kuleš M, Velić N. Arsenite and arsenate sorption by hydrous ferric oxide/polymeric material. // Desalination – 2016. – V. 299. – № 1. – P. 1–9.
5. Doula MK, Dimirkou A. Use of an iron-overexchanged clinoptilolite for the removal of Cu2+ ions from heavily contaminated drinking water samples. // Hazard Mater Journal. – 2015. – V. 151. – № 2. – P.738–745.
6. Mohapatra M, Anand S, Mishra BK, Giles DE, Singh P. Review of fluoride removal from drinking water. // Journal Environ Manage. – 2014. – V. 91. – № 1. – P.67–77.
7. Bhatnagar A, Sillanpaa M. A review of emerging adsorbents for nitrate removal from water. // Chemical Engineering Journal. – 2014. – V. 168. – № 4. – P. 493–504.
8. Widiastuti N, Wu H, Ming Ang H, Zhang D . Removal of ammonium from grey water using natural zeolite // Desalination. – 2014. – V. 277. – № 1. – P.15–23.
9. Widiastuti N, Wu H, Ming Ang H, Zhang D The potential application of natural zeolite for greywater treatment. // Desalination . – 2013. – V. 218. – № 1. – P.271–280.

К ВОПРОСУ О ЧИСЛЕННОМ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ О ВОЗДЕЙСТВИИ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ НА ПРИЗЕМНЫЙ СЛОЙ АТМОСФЕРЫ

Т.А. Белькова, аспирант
Томский политехнический университет
634050, г. Томск пр. Ленина 30
E-mail: t-belkova@list.ru

Аннотация: В процессе горения растительности в атмосферу ежегодно поступает большое количество различных компонентов, которые так или иначе влияют на атмосферные процессы и оказывают воздействие на экологические процессы. С целью определения количества выбросов углеродов в атмосферу при лесных пожарах использована математическая модель верхового пожара, основанная на законе сохранения массы, импульса и энергии. Настоящая модель позволять описать различные условия распространения лесных пожаров с учетом погодных условий и влагосодержания лесных горючих материалов. Предлагаемая модель дает подробную картину изменения градиента температуры и концентрации компонентов (O2, CO2, CO).

Abstract: In the process of burning of vegetation a large number of various components which anyway influence atmospheric processes annually comes to the atmosphere and make impact on ecological processes. For determination of carbon emissions in the atmosphere at wildfires the mathematical model of the riding fire based on conservation law of weight, an impulse and energy is used. The model allows describing various conditions of distribution of wildfires taking into account weather conditions and moisture content of forest combustible materials. This model gives a detailed picture of change of a temperature gradient and concentration of components (O2, CO2, CO).

Одним из наиболее опасных негативных факторов растительных пожаров является загрязнение приземного слоя атмосферы. Лесные и низовые пожары, которые нередко являются причиной возникновения торфяных пожаров, создают мощные восходящие потоки воздуха, которые распространяют продукты горения на десятки километров. При отсутствии таких потоков происходит загрязнение лишь приземного слоя атмосферы. Дым от таких пожаров крайне опасен для людей с заболеваниями органов дыхания и сердечнососудистой системы и может вызывать летальный исход.

Установлено, что максимумы эмиссии сажевых частиц атмосферы в различных районах Северного полушария от лесных пожаров зафиксировано в весеннее (март-май) и осеннее время (сентябрь-ноябрь) в дневное время суток. Особое внимание уделяется исследованию взрывной генерации сверхмалых аэрозольных частиц "нуклеационный всплеск" (НВ), механизмы и факторы образования и протекания данного процесса пока не изучены.

При горении биомассы выделяется большое количество газовых и аэрозольных продуктов, причем особое внимание уделяется изучению дымовой аэрозольной эмиссии, поскольку аэрозольные частицы участвуют во многих важных процессах, происходящих в атмосфере. Аэрозоль способен влиять на радиационный режим атмосферы, аэрозоль субмикронных размеров воздействует на процесс конденсации воды в атмосфере, формирование облачности, а также воздействует на гидрологический режим атмосферы в целом.

Влияние токсичных компонентов дыма на человека может вызывать функциональные сдвиги в нервной и ферментных системах, обмене веществ, а также приводить к увеличению уровня заболеваемости населения болезнями органов дыхания, сердечнососудистой системы, аллергических и иных патологий. Установлено, что с каждым удвоением степени загрязнения атмосферного воздуха его неспецифическое влияние проявляется приростом общей заболеваемости населения на 20 %, органов дыхания - на 25 %, раком легких - на 5 %.

Существенным аспектом проблемы негативного воздействия загрязнения атмосферы на здоровье человека является почти не изученное ранее направление оценки влияния длительной естественной задымленности вследствие лесных пожаров. Широкомасштабные исследования в данном направлении не проводились ни в нашей стране, ни за рубежом ввиду относительной редкости существования (до последних двух десятилетий) в природных условиях длительных и распространенных пожаров значительной интенсивности. Однако события последнего времени, обусловленные глобальным потеплением климата и продолжающимся интенсивным освоением человеком обширных лесных массивов, когда все чаще стали возникать масштабные лесные пожары, такие как на Дальнем Востоке России, Австралии, Португалии, США, Греции и других странах в 2002-2007 годах, весьма актуализировали проблему оценки медицинских последствий пожаров, разработку профилактических и лечебно-тактических действий при их возникновении и появлении задымления.

Стоит отметить, что горению наиболее подвержены хвойные породы деревьев (сосна, кедр). Однако данные породы деревьев являются одними из самых распространенных в Томской области. Это также влияет на скорость распространения пожаров, степень потери древесины и, как следствие, на увеличение эколого-экономического ущерба.

Ситуация с пожарами ухудшена изменениями в лесном хозяйстве. В последнее время сокращено количество работ по мониторингу и авиапатрулированию лесов и торфяников, истощена материально-техническая база и сокращен кадровый состав лесопожарных служб. Все это ведет к невозможности своевременного и эффективного прогнозирования, локализации и тушения пожаров что, как следствие, влияет на увеличение наносимого пожарами ущерба.

В связи со сложностями в тушении торфяных пожаров альтернативным способом борьбы может стать мониторинг и своевременное их прогнозирование. Однако осуществление мониторинга необходимо производить на сложных и труднодоступных местах, которые простираются на сотни тысяч гектаров.

Очаги горения торфа сложнее выявляются дистанционными методами по сравнению с лесными пожарами и травяными палами. Стандартные системы дистанционного мониторинга торфяных пожаров, основанные на космических снимках, выявляют торфяные пожары, когда те уже приобрели катастрофические масштабы. В пожароопасный сезон (с мая по сентябрь) системы определяют ложные "термоточки" в местах прогревания почвы и на торфяных гарях. Однако такие системы позволяют с высокой долей вероятности определять места возникновения горения. Зарубежные системы типа FIRMS, SFMS и отечественная система ИСДМ-Рослесхоз позволяют выявлять подавляющее большинство пожаров. Но в любом случае остается какая-то часть пожаров, которую невозможно выявить стандартными дистанционными методами, и которые можно обнаружить только при использовании космических снимков высокого разрешения (позволяющих обнаружить дым или термоточки очень малой площади), при авиационном или наземном обследовании осушенных торфяников и заброшенных торфяных месторождений.

Уровень пожарной опасности в лесах на территории России определяется в соответствии с критерием В.Г. Нестерова, который основан на метеорологических условиях. Однако определение влажности напочвенного покрова подобным образом возможен лишь с большими погрешностями, а определить уровень влажности торфа и лесной подстилки таким образом не представляется возможным. С помощью указанного критерия возможно лишь оценить и спрогнозировать критические уровни пожарной опасности (высокий и чрезвычайно высокий уровни), поскольку только в данном случае огонь не только распространяется по поверхности, но начинает гореть "вглубь". Помимо этого, необходимо учитывать неравномерность высыхания лесной подстилки.

С целью определения количества выбросов углеродов в атмосферу при лесных пожарах использована математическая модель верхового пожара, основанная на законах сохранения массы, импульса и энергии. Для описания процессов распространения лесного пожара и переноса в приземном слое атмосферы используется сопряженная постановка задачи. Дискретный аналог получен с помощью метода конечного объема. В результате численных расчетов получены пространственные распределения полей скорости, температуры и концентраций компонентов газовой фазы в различные моменты времени как в пологе леса, так и в приземном слое атмосферы. На основе полученных данных удалось получить подробную картину распространения фронта лесного пожара и определить общее количество выбросов CO и CO2 в приземный слой атмосферы во время процесса горения. В результате исследования получены следующие данные: в начале возгорания преобладают выбросы CO2, а с увеличением скорости ветра до 5 м/с - CO. CO2 образуется при сгорании продуктов газообразного и конденсированного пиролиза, а CO выделяется вместе с продуктами пиролиза. Очевидно, что при увеличении скорости ветра некоторые продукты пиролиза не успевают реагировать и выполняются из области повышенной температуры.

Математическая модель дает возможность описать различные условия распространения верховых лесных пожаров с учетом различных метеорологических условий, состояния лесных горючих материалов. Это позволяет применять данную модель как для прогнозирования распространения природных пожаров, так и для оценки выброса продуктов пиролиза и горения в приземный слой атмосферы.

Настоящая работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ - Томская область (код проекта: №16-41-700022) и гранта программы повышения конкурентоспособности Томского политехнического университета.

Список литературы:
1. Гришин А.М. Математические модели лесных пожаров и новые способы борьбы с ними. - Новосибирск: Наука, 1992. - 408 с.
2. Патанкар С.В. Численные методы решения задач теплообмена и динамики жидкости. - М.: Энергоатомиздат, 1984.
3. Пасько О.А. Оценка лесных ресурсов: учебное пособие / О.А. Пасько; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. - 128 с.
4. Главное управление МЧС России по Томской области [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://70.mchs.gov.ru/folder/1464314 (дата обращения: 09.09.2018).
5. Perminov V.A., 2018. Mathematical Modelling of Wildland Fires Initiation and Spread Using a Coupled Atmosphere-Forest Fire Setting, Chemical Engineering Transactions, 70, 1747-1752.

МОДИФИКАЦИЯ ПРИРОДНЫХ ЦЕОЛИТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ БИОГЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

А.Л. Новикова_аспирант, О.Б. Назаренко д.т.н., проф,
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
634050, г. Томск, пр. Ленина 30,
E-mail: furia.08@mail.ru

Аннотация: В данной статье исследуются существующие методы модификации природных цеолитов, а именно, модификация раствором неорганических солей, модификация с кислотной/основной обработкой и гидротермической обработкой цеолитов. Исследования показали, что для сорбции анионов больше подходит модификация неорганическими солями.

Abstract: This article studies the existing methods of modification of natural zeolites, namely, modification with a solution of inorganic salts, modification with acid/basic treatment and hydrotermetic treatment of zeolites. Studies have shown that the modification with inorganic salts is more suitable for the sorption of anions.

Наличие загрязняющих веществ в сточных водах – серьезная экологическая проблема, и их удаление с применением цеолитов на сегодняшний день активно исследуется. Природные цеолиты являются экологически безопасными и экономически выгодными гидратированными алюмосиликатными материалами, которые обладают исключительными ионообменными и сорбционными свойствами. Их эффективность в различных технологических процессах зависит от их физико-химических свойств, которые тесно связаны с их геологическим происхождением. Пористая структура дает природным цеолитам различные возможности применения.

Для увеличения эффективности возможна модификация природных цеолитов. Модификация может осуществляться несколькими методами, такими как кислотная обработка, ионный обмен, и функционализация поверхности сурфактантом. Модифицированные цеолиты показывают высокую адсорбционную активность как для катионов так и для анионов.

В данной работе нами проведен анализ литературы о возможности модификации природных минералов цеолитов для очистки сточных вод от биогенных элементов. Для увеличения эффективности и проведения очистки от анионов необходимо выполнить модификацию, которая может осуществляться несколькими методами.

Модификация растворами неорганических солей.

Химическая модификация неорганическими солями ($NaCl$, $CaCl_2$, $BaCl_2$, NH_4Cl, $FeCl_3$) или катионными сурфактантами (HDTMA) улучшает свойства цеолита и повышает его эффективность при водоочистке [1-5]. Успешная модификация поверхности цеолита происходит под воздействием высококонцентрированных растворов неорганических солей. В нормальных условиях большие полости и входы к каналам внутри цеолитового каркаса заполнены молекулами воды, образующими гидратационные сферы вокруг сменных катионов. После контакта цеолита с раствором неорганической соли, такой как $NaCl$, происходит обмен катионов (H^+ или Na^+) из раствора на обменные катионы из цеолитового каркаса (Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}).

Для удаления анионов из воды поверхность цеолита должна быть модифицирована раствором неорганических солей (например, $FeCl_3$) адсорбция которых на поверхности цеолита приводит к образованию оксидов-гидроксидов, которые затем образуют устойчивые комплексы с анионами в растворе. Эта модификация может привести, в меньшей или большей степени, к созданию адсорбционного слоя на поверхности цеолита и модификации поверхностного заряда на поверхности цеолита

(от отрицательного к положительному) [6]. Удельная площадь поверхности (BET) природного и модифицированного цеолита после предварительной обработки неорганическими солями увеличивается. Это подтверждает теоретическое исследование подходящего положения ионов Na^+ в структуре цеолита и возможности обмена цеолита с ионами металлов из растворов. Na-модификация показывает наибольшую селективность для ионов цинка при смешивании ионов Zn^{2+} с ионами Fe^{3+}, которая сильно зависит от кислотности раствора и энтальпии гидратации катиона.

Химическая модификация цеолита растворами $FeCl_3$ определяется системой параметров: pH раствора, ионная сила раствора, окислительно-восстановительные условия, концентрация и тип солей (хлориды, сульфаты, нитраты, перхлораты и др.).

Соотношение Fe2+ и Fe3+ приводит к сорбции ионов железа и оксидов железа на поверхности и в порах клиноптилолита. Однако независимо от доли различных форм железа, присутствующих в структуре цеолита, общим свойством всех модифицированных железом цеолитов является сильное увеличение сорбционной способности оксианионов мышьяка, присутствующих в водных растворах. По литературным данным, существуют два механизма связывания мышьяка с поверхностью оксигидроксида железа: механизм поверхностого осаждения и механизм комплексообразования на поверхности. Поверхностный механизм комплексообразования может быть монодентатным, доминирующим при низком поверхностном покрытии модифицированного цеолита или бидентатным на более широкий охват поверхности, когда железо образует комплексы с мышьяком [7].

Модификация кислотной / основной обработкой.

Структуру цеолита и его химические и физические свойства можно модифицировать с тем неорганическим основанием (NaOH, $Ca(OH)_2$) или кислотным раствором (HCl, HNO_3). Кислотная обработка – один из наиболее распространенных и простых методов модификации цеолитов. Эффективность кислотной обработки зависит от химического состава, структуры, чистоты минерала и рабочих условий. Растворение некоторых аморфных материалов, которые блокируют поры природных цеолитов, еще одно последствие кислотной модификации. Согласно теории Бренстеда и Льюиса растворение природных цеолитов в кислом растворе происходит в результате кислотного/основного поведения структуры алюмосиликата в присутствии ионов H^+ или OH в растворе. Кислотные/основные вещества, присутствующие в рамках цеолита, также ответственны за их химическое поведение в водных растворах. Взаимодействие природных высококремнеземистых цеолитов (например, клиноптилолита, гейландита, морденита, эрионита и ферриерита) в кислотных и щелочных водных средах, как правило, возникает при низкой скорости растворения [8]. В процессе деалюминации ионы Al^{3+} могут быть извлечены из структуры алюмосиликата. Таким реакциям способствуют более низкие значения pH и сформированные комплексы $AlOH^{2+}$ отделяются из-за их высокой степени протонирования поверхности. Декатионирование (обмен катионов цеолита с ионами H^+) минимально в растворах с высокой концентрацией катионов, но также существенно зависит от кислотности раствора и энтальпии гидратации катионов [1,4]. Обработка раствором соляной кислоты приводит к декатионированию (получению так называемой “водородной формы” цеолита), деалюминизации и иногда к разрушению кристаллической решетки. Эффект соляной кислоты на различных цеолитах различен. Например, кислотная модификация HCl природных материалов морденита и эрионита, проводившаяся в аналогичных условиях привела к слабому декатионированию и почти не привела к деалюминизации морденита, в то время как степень поглощения щелочных и щелочноземельных металлов, а также алюминия из эрионита составила более 90% [9]. Изменения химического состава и структуры цеолитов в результате декатионирования и деалюминизации приводят к изменениям свойств минералов. Природа минерала и обменное содержание катионов, а также примесей, имеют значительно влияние на кислотную модификацию структурно идентичных природных цеолитов.

Время контакта цеолита с раствором, нагревание перед и после модификации, предварительная обработка водой или другими растворами, такими как NH_4Cl, также влияют на эффективность модификации. Низкокремнеземистые цеолиты неустойчивы в кислотах и их декатионирование ведется другими методами. Ионный обмен с более растворимыми солями аммония (обычно с хлористым аммонием NH_4Cl) – это начальная стадия, с последующим нагревом образцов богатых ионами аммония, необходимая для того чтобы удалить аммиак и водород. Этот метод декатионирования также применяется к высококремнеземистым цеолитам. Влияние концентрации вещества и время реакции также принимаются в расчет.

Гидротермическая обработка природного цеолита.

Термическая обработка при высокой температуре, в зависимости от твердого образца и температуры использования может увеличить поры путем извлечения молекул воды и органических веществ из каналов пор. Присутствие воды в клетках и каналах цеолитового каркаса составляет 10-25% от общей массы цеолита. Для обеспечения эффективного использования цеолитов в водоочистке важно знать свойства обезвоживания и структурную стабильность конкретного цеолитового материала. Для получения информации об изменении потерь массы и адсорбции или кристаллизации используется метод термического анализа: термогравиметрический/дифференциальный термогравиметрический анализ (TG/DTG) и дифференциальный термический анализ (DTA). Стабильная структура цеолита, такая как клиноптилолит, приводит к постоянной, но обратимой потере воды. Цеолитная вода может быть удалена путем нагревания до примерно 400 °C. Гидратация модифицированного железом цеолита была на 17% выше, чем у модифицированного Na-цеолита и природного цеолита.

На основании обработанной информации можно сделать вывод, что для очистки сточных вод от биогенных элементов для модификации необходимо использовать неорганические соли. Но стоит отметить, что каждый вид цеолитов имеет свои физико-химические свойства, поэтому стоить попробовать все описанные выше методы модификации.

Список литературы:

1. Oliveira CR, Rubio J (2007) New basis for adsorption of ionic pollutants onto modified zeolites. Mineral. Engin. 20:6:552-558.
2. Ortega EA, Cheeseman Ch, Knight J, Loizidou M (2000) Properties of alkali-activated clinoptilolite. Cement.Concrete.Res. 30:10:1641-1646.
3. Dávila-Jiménez MM, Elizalde-González MP, Mattusch J, Morgenstern P, Pérez-Cruz MA, Reyes-Ortega Y, Wennrich R, Yee-Madeira H (2008) In situ and ex situ study of the enhanced modification with iron of clinoptilolite-rich zeolitic tuff for arsenic sorption from aqueous solutions. J.Colloid.Interf. Sci. 322:2:527-536.
4. Šiljeg M, Cerjan Stefanović Š, Mazaj M, Novak Tušar N, Arčon I, Kovač J, Margeta K,Kaučič V, Zabukovec Logar N (2009) Structure investigation of As(III)- and As(V)-species bound to Fe-modified clinoptilolite tuffs, Micropor. Mesopor.Mater. 118:1-3:408-415.
5. Breck DW (1974) Zeolite molekular sieves, John.Wiley&Sons, New York
6. Moussavia G, Talebi S, Farrokhi M, Sabouti RM. The investigation of mechanism, kinetic and isotherm of ammonia and humic acid co-adsorption onto natural zeolite // Chemical Engineering Journal. – 2015. – V. 171. – № 10. – P.1159–1169.
7. Rožić M., Miljanic S (2011) Sorption of HDTMA cations on Croatian natural mordenite tuff. J.Hazard.Mater. 185:1:423-429.
8. Grossal PR, Eick MJ, Sparks DL, Goldberg S, Ainsworth CC (1997) Environ.Sci.Techol.31:321-326.[43] Fenforf S, Eick
9. Inglezakis VJ, Doula MK, Aggelatou V, Zorpas AA . Removal of iron and manganese from underground water by use of natural minerals in batch mode treatment. Desalin. // Water Treatment. – 2013. – V. 18. – № 3. – P.341–346.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДОВ И ЗАВОДОВ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ НЕФТЕЙ И ПРИРОДНЫХ БИТУМОВ

П.С. Белошицкий, студент,
Научный руководитель: Мальчик А.Г., к.т.н., доцент кафедры БЖДЭиФВ
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
тел. (38451)-7-77-64, E-mail: paukofob26@inbox.ru

Аннотация: Статья посвящена вопросам комплексной оценки нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов. Автор раскрывает способы оценки нефтеперерабатывающих заводов с помощью таких значений, как глубина переработки нефти и выход светлых нефтепродуктов, производит примерный расчёт затрат на строительство нефтеперерабатывающих установок с учётом их сложности и произ-

водительности за период времени, а также производит расчёт комплексной оценка Нельсона, сопоставленной с глубиной нефтепереработки и проводит анализ полученных результатов.

Annotation: The article is devoted to the issues of integrated assessment of refineries and petrochemical plants. The author reveals ways to evaluate refineries using such values as oil refining depth and light oil yield, makes an approximate calculation of the construction costs of refineries, taking into account their complexity and performance over a period of time, and also calculates a comprehensive assessment of Nelson compared to the depth of refining and analyzes the results obtained.

Нефтеперерабатывающие и нефтехимические отрасли играют важную роль в экономике и жизни общества регионов, таких как Татарстан, Башкортостан и другие, имеющие крупные нефтеперерабатывающие и нефтехимические комплексы. Чаще всего эти комплексы являются градообразующими и непосредственным образом влияют на общее благосостояние и уровень жизни граждан. Примером могут быть такие города, как Нижнекамск, Стерли-Тамак, Салават, Кстово[1].

Впрочем, не все нефтеперерабатывающие заводы заметно влияют на экономику и развитость регионов в общем. Этому критерию отвечают те заводы, на которых занято большое количество работников. В свою очередь, количество рабочих имеет зависимость не только от количества перерабатываемых нефтепродуктов, но и от технической оснащенности заводов, то есть от его сложности. Чем больше на заводе различных установок по вторичной переработке и получению различных продуктов на основе полупродуктов первичной переработки нефти, тем более сложным считается завод.

В России для оценки нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов до недавнего времени использовались два показателя – глубина переработки нефти и выход светлых нефтепродуктов. Глубина нефтепереработки рассчитывается по формуле:

$$\text{ГПН} = \frac{\text{Н}-(\text{М}+\text{П}+\text{СГ})}{\text{Н}} * 100\%,$$

где: ГПН – глубина переработки нефти, %;

Н – количество переработанной нефти, тонн;

П – количество потерь и топливо на собственные нужды;

М – количество валового топочного мазута (котельного топлива) от переработанной нефти, тонн;

СГ – количество сухого газа от переработанной нефти, использованного как топливо, тонн[2].

Чем больше глубина нефтепереработки, тем более высокий уровень производственных процессов на нефтеперерабатывающем заводе. При этом этот показатель имеет недостатки. Первым является его условность, то есть для одного завода таких показателей может быть несколько (проектный и фактический). Причиной этому является тот факт, что глубина переработки может изменяться в зависимости от выработки котельного топлива. В свою очередь, котельное топливо получают на установке висбрекинга гудрона , и если гудрон, идущий на висбрекинг, отправить на установку получения битумов, то выход котельного топлива. резко уменьшиться, а глубина переработки увеличиться. Вторым недостатком является то, что этот показатель не может дать технологических и инвестиционных характеристик нефтеперерабатывающего завода[3].

Для решения этих недостатков существует комплексная оценка НПЗ, разработанная еще в 60-е годы техническим редактором и консультантом по нефти известного журнала Oil & Gas Journal Вильбургом Нельсоном. По схеме Нельсона, денежные вложения на строительство каждой крупной единицы установки или оборудования в целом были отнесены к соответствующей величине для установи атмосферной перегонки нефти, сложность процесса которой принималась за единицу. В зависимости от сложности и стоимости, всем остальным установкам присваивались коэффициенты. В частности, установка алкилирования имела коэффициент, равный 7,5, то есть она была в 7,5 раза сложнее, чем установка для атмосферной перегонки при той же производительности [4].

Для иллюстрации использования коэффициентов сложности, следует рассмотреть схему их вычисления на примере нефтеперерабатывающего завода топливного профиля. Схема такого завода не является сложной и примерно описывает среднестатистический нефтеперерабатывающий завод в России. Непосредственно сам расчет начинается с установки атмосферной перегонки нефти. Для атмосферной перегонки нефти эта величина по определению равна 1,0. Чтобы вычислить добавочную сложность для остальных процессов, относительную производительность умножаем на соответствующий им коэффициент сложности. Например, установка гидроочистки ДТ забирает 20 % продукта

с установки атмосферной перегонки, а ее коэффициент сложности равен 2,5. Таким образом, вычисленное значение для установки гидроочистки ДТ составляет: $0{,}2 * 2{,}5 = 0{,}5$

Аналогично действие для прочих установок. Сумма вычисленных значений сложности установок равна общей величине сложности НПЗ. Весь расчет представлен в таблице 1.

Таблица 1

Расчет сложности для нефтеперерабатывающего завода топливного профиля

Установка	Коэф.сложности	Доля потока	Сложность
Атмосферная пер.	1,0	1,0	1,0
Разделение	0,3	0,3	0,09
Гидроочистка нафты	2,0	0,3	0,06
Риформинг	3,4	0,15	0,51
Изомеризация	3,7	0,15	0,555
Гидроочистка керосина	2,5	0,05	0,125
Гидроочистка ДТ	2,5	0,2	0,5
Кат.крекинг	7,2	0,15	1,08
Алкилирование	7,5	0,05	0,375
Вакуумная перегонка	1,0	0,4	0,4
Висбрекинг	3,2	0,2	0,64
5,30			

Так как происходит непрерывный технический прогресс и усложнение, коэффициент сложности для каждой установки меняется со временем.

Нельсон вычислил коэффициенты сложности для каждой установки исходя из стоимости на ее строительство и ее производительности. Для более детального представления алгоритм расчета следует рассмотреть пример его вычисления. Например, стоимость строительства установки атмосферной перегонки нефти с производительностью 20000 тон в сутки равна 40 млн. рублей. Затраты на ее строительство равны:

$$\frac{40\ \text{млн. руб}}{20000\text{т/сут}} = 2000\ \frac{\text{руб. сут}}{\text{т}}$$

Так как индекс Нельсона для атмосферной перегонки равен 1, то требуется приравнять полученное значение к единице:

$$2000\ \frac{\text{руб.сут}}{\text{т}} = 1$$

Стоимость строительства установки алкилирования с мощностью 1000 тонн в сутки равна 15 млн. рублей. Затраты на строительство будут равны:

$$\frac{15\ \text{млн. руб}}{1000\ \text{т/сут}} = 15000\ \frac{\text{руб. сут}}{\text{т}}$$

Затраты на строительство установки алкилирования больше, чем на установку первичной перегонки нефти в 7,5 раз, следовательно коэффициент сложности Нельсона для алкилирования равен 7,5[5].

Несмотря на простоту расчета, комплексная оценка Нельсона, сопоставленная с глубиной нефтепереработки, дают более ясную характеристику НПЗ. Это наглядно показано в таблице 2.

Таблица 2

Комплексная оценка Нельсона и глубина нефтепереработки

НПЗ	Глубина переработки нефти, %	Индекс комплексности Нельсона
Пермнефтеоргсинтез	84,5	6,13
Уфанефтехим	80,4	7,46
Ново-Уфимский НПЗ	87,4	4,88
Уфимский НПЗ	79,2	6,47
Салаваннефтеоргсинтез	79,4	6,79

НПЗ	Глубина переработки нефти, %	Индекс комплексности Нельсона
ТАИФ-НК	74,3	2,85
Саратовский НПЗ	72,4	4,03
ОРскнефтеоргсинтез	60,3	3,87
Россия	71,9	4,31
Мир	85	5,9
Европа	>90	≈ 8

Анализируя данные таблицы, можно сделать вывод, что наибольший индекс Нельсона имеют нефтеперерабатывающие заводы нефтехимического профиля, при этом глубина нефтепереработки может быть невысокой[6].

Заводы нефтехимического профиля имеют не только высокий индекс Нельсона, но и более широкий ассортимент продуктов, следовательно они менее чувствительны к резким изменениям конъюнктуры рынка на тот или иной продукт. Заводы, имеющие высокий индекс Нельсона более устойчивы в современных рыночных условиях, легко адаптируются к различным изменениям, так как имеют не только широкий спектр нефтехимической продукции, но и намного большую прибыль, потому что их продукция более дорогая, а иногда и не имеет равных ей заменителей.

Список литературы:

1. Основы химической технологии: Учебн. для студ. химико-технологических спец. вузов / Под ред. И.П. Мухленова. – 4-е изд., М.: Высш. шк., 1991.-469с.
2. Левинтер М.Е. Глубокая переработка нефти: Учеб. пособие для вузов. - М.:Химия, 1992.-224с.
3. Леффлер У.Л. Переработка нефти/Petroleum refining/Пер. с англ.-2-е изд., пересмотр.-М.:ЗАО «Олимп-Бизнес», 2007.- 227с.
4. Интеллектуализация предприятий нефтегазохимического комплекса: экономика, менеджмент, технология, инновации, образование/ СПбГИЭУ; Под ред.И.А.Садчикова, В.Е. Сомова.- СПб: СПбГИЭУ,2006.-761с.
5. Кутепов А.М. Бондарева Т.И. Беренгартен М.Г. Общая химическая технология: Учебн. для техн. вузов. – М.:Высшая школа, 2003.
6. Назарчук Л.М. Инновации в нефтегазовом комплексе: Монография/Под ред. Г.Г.Бурлаки. - Киев: Национальная академия управления, 2007. - 280 с.

ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВ

Ш.Х. Мирзозода, студент, Л.Г.Деменкова, ст. преп.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: mirzozoda99@bk.ru

Аннотация: В статье рассматриваются химические процессы, происходящие при деградации почв. Выделяются различные виды деградации почв. Отмечается главная причина деградации почв – антропогенный фактор. Уточняется, что обычно в почвах присутствуют одновременно различные виды деградации почв. Проведён анализ состояния почв Кемеровской области. Установлено, что отрицательный вклад в процессы деградации почв Кемеровской области вносят угледобывающие предприятия.

Abstrac: The article discusses the chemical processes occurring during soil degradation. There are different types of soil degradation. The main cause of soil degradation is the anthropogenic factor. It is specified that usually in the soils there are simultaneously various types of soil degradation. The analysis of the soil of the Kemerovo region. It has been established that coal mining enterprises make a negative contribution to the soil degradation processes in the Kemerovo region.

В соответствии с ГОСТ 27593–88 «Почвы. Термины и определения» под почвой понимают «самостоятельное естественноисторическое органоминеральное природное тело, возникшее на поверхности земли в результате длительного воздействия биотических, абиотических и антропогенных факторов, состоящее из твердых минеральных и органических частиц, воды и воздуха и имеющее специфические генетико-морфологические признаки, свойства, создающие для роста и развития растений соответствующие условия» [1]. А.М. Ивлевым даётся следующее определение почвы: «по-

верхностный слой литосферы Земли, обладающий плодородием и представляющий собой полифункциональную гетерогенную открытую четырёхфазную (твёрдая, жидкая, газообразная фазы и живые организмы) структурную систему, образовавшуюся в результате выветривания горных пород и жизнедеятельности организмов» [2]. В.В. Докучаевым подчёркивается, что почва – это «…вполне самостоятельное, тело, которое является продуктом совокупной деятельности:

- грунта;
- климата;
- растений и животных;
- возраста страны;
- рельефа местности» [3].

В современных условиях одним из факторов, формирующих почву, является техногенная деятельность, что приводит к разнообразным изменениям, в частности, меняются свойства почв. Кроме того, непоправимый ущерб вплоть до полного уничтожения почв наносят экстремальные воздействия. По статистическим данным, за период с 1990 по 2015 гг. площади сельхозугодий уменьшились на 33 млн. га [4]. Главная причина этого явления, безусловно, деградация почв, которая возникает, когда используемые человеком способы трансформации почв неадекватны процессам их образования и свойствам. Деградация почв приводит к снижению их плодородия, что является основным свойством почв. Педосфера – почвенная оболочка Земли – представляет собой в целом устойчивую систему, которая способна к саморегуляции и самовосстановлению. Однако эта способность почв может быть нарушена под воздействием ряда факторов:

- влияние критических масс вещества (наносами, пеплопадами);
- влияние выбросов вредных веществ различных производств и т.п.

Педосфера перестаёт выполнять свои важнейшие функции, к которым относятся: поддержание жизни на Земле, осуществление газообмена между сушей и атмосферой; регуляция биохимических и геохимических процессов на суше; формирование биологического круговорота на планете. Общеизвестно, что прежде всего антропогенное воздействие приводит к нарушению внутрипочвенных характеристик, отвечающих за водные, воздушные, тепловые свойства почв, т.е. тех, которые определяют плодородие почв. Кроме того, огромное значение имеют почвы как нейтрализаторы загрязнений, биологические и физико-химические адсорбенты. При нормировании химических веществ в почве учитывают непосредственную опасность, возникающую при контакте почвы с ними, а также более крупные и отдалённые последствия контакта гидросферы, атмосферы, литосферы и живого вещества с педосферой. Б. Коммонером сформулированы законы экологии: «первый закон – все связано со всем; второй закон – все должно куда-то деваться; третий закон – природа «знает» лучше; четвертый закон – ничто не дается даром» [5]. Следовательно, нельзя не забывать, что деградированные почвы – опасные объекты вследствие того, что они не выполняют защитные экологические функции, а также способны к инициированию общих деградационных процессов поверхности Земли, изменению климата планеты. Деградация почв ведёт к нарушению экологического равновесия, ухудшению условий жизни человеческого сообщества.

В настоящее время выделяют различные виды деградации почв – химическую, биологическую, физическую, механическую, которые возникают главным образом вследствие воздействия антропогенных факторов, причём каждый антропогенный фактор вызывает развитие разных видов деградации почв, и наоборот, одинаковые виды деградации почв могут появляться под действием различных антропогенных факторов. Обычно в почвах присутствуют в одно и то же время различные виды деградации почв.

Одним из видов деградации почв является химическая деградация, которая определяется химической природой и концентрацией веществ-загрязнителей, природными условиями, режимом хозяйственного использования территории и подчиняется сложным закономерностям. Процесс деградации начинается с поступления веществ-загрязнителей в почву. В движении веществ-загрязнителей по ходу геохимического потока можно выделить следующие стадии: разбавление, смешивание, перенос, осаждение, вынос, рассеяние. Анализ состояния почв Кемеровской области, проведённый нами, позволил выявить их главную особенность – большая доля нарушенных земель, утративших хозяйственную ценность и являющихся источником негативного влияния на окружающую среду. Отрицательный вклад в процессы деградации почв Кемеровской области вносят угледобывающие предприятия. Согласно статистическим данным Кемеровского филиала ФБУ «Территориальный фонд геологической информации по Сибирскому федеральному округу», площадь нарушенных земель по состоянию на 31.12.2017 составила 72,8 тыс. га, из них при разработке месторождений по-

лезных ископаемых – 67,5 тыс. га; за 2017 год нарушено земель 2,86 тыс. га (при разработке месторождений полезных ископаемых – 1,96 тыс. га), рекультивировано 1,05 тыс. га, что составило 36,7 % площади нарушенных земель [6]. Особенно опасна открытая добыча угля, при которой в зоне действия объектов образуются новые формы рельефа – техногенные ландшафты, в т.ч. карьерные выемки и отвалы пустой породы, терриконы различной высоты). Это приводит к полному разрушению почвенного покрова, вывод почв под отходы угледобывающей промышленности из сельскохозяйственного оборота, нарушениям биологических круговоротов, химическому загрязнению почв, расположенных вблизи техногенных новообразований (таблица 1).

Таблица 1

Влияние угледобывающих предприятий на почву

Антропогенная деятельность	Воздействие	Новообразования рельефа	Последствия
Строительство угледобывающих предприятий	Уничтожение почв, вывод из сельхозугодий	Котлованы, дамбы, террасы, плотины	Эрозия, потоки веществ, осушение, заболачивание
Добыча угля открытым способом	Уничтожение почв	Карьеры, разрезы	Эрозия, потоки веществ
Добыча угля закрытым способом	Отчуждение почв под терриконы	Терриконы, овраги, лога	Эрозия, потоки веществ
Складирование угля	Отчуждение почв под отвалы горной породы	Гряды, гребни	Эрозия, вторичные потоки веществ
Переработка угля	Отчуждение почв под хвостохранилища, золонакопители	Гряды, гребни	Эрозия, вторичные потоки веществ

А.М. Дербенцева и др. в качестве одной из причин химической деградации почв выдвигают закрытие большинства шахт, что приводит к подтоплению территорий, выходу на поверхность шахтных вод, содержащих загрязняющие вещества: содержание натрия и железа в них достигает 4 ПДК, бора – 6,7 ПДК [7]. Это связано с тем, что в период ликвидации шахтного хозяйства выработанное подземное пространство затапливается. Переувлажнение способствует ослаблению прочности пород, их сдвижению. Геохимические потоки вещества стекают по поверхности отвалов, фильтруются через них, соединяются с продуктами растворения, образуя химически агрессивные растворы с реакцией среды от 4 до 8. Авторы пришли к выводу, что концентрация растворенных веществ в техногенных геохимических потоках максимальна непосредственно вблизи отвала, наибольшее количество веществ-загрязнителей также в истоке потока, самые высокие концентрации встречаются на расстоянии 0,3–6 км. Особенно велико содержание этих веществ под отвалами горных пород. Вышесказанное позволяет сделать вывод о необходимости организации горно-экологического мониторинга на территориях вблизи угледобывающих предприятий Кемеровской области.

Таким образом, химическая деградация почв заключается в изменении свойств почвы вследствие различных причин природного и антропогенного характера. Можно выделить две группы причин химической деградации:

- изменения, вызванные выносом элементов минерального питания, гумуса за счёт культивации сельскохозяйственных культур, уменьшения pH за счёт внесения удобрений, имеющих кислый характер, а также за счёт окисления почвенных сульфидов;
- изменения, вызванные загрязнением почв отходами промышленности и коммунального хозяйства, избыточными дозами удобрений, пестицидов, кислотными дождями и др. Установлено, что изменения трудно предсказать, т.к. они определяются характером возделываемых культур, применяемыми удобрениями, используемыми схемами севооборота и др. [7].

В заключение отметим, что химическая деградация почв неизбежна при любой деятельности предприятий агропромышленного комплекса, а при развитии производства, росте урбанизации, расширении транспортной сети, нарушения почвы могут достигать гигантских размеров.

Список литературы:
1. ГОСТ 27593–88 «Почвы. Термины и определения» [Электронный ресурс] // Викитека. – https://ru.wikisource.org/wiki/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_27593%E2%80%9488 (дата обращения: 16.09.2018).
2. Ивлев, А.М. Эволюция почв [Текст] / А.М. Ивлев. – Владивосток: Изд-во Дальневосточного ун-та, 2005. – 99 с.
3. Докучаев, В.В. Картография русских почв [Текст] / В.В. Докучаев. – С-Пб.: Типографія Киршбаума, 1879. – 115 с.
4. Основные показатели сельского хозяйства в России [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации. – URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1140096652250 (дата обращения: 10.09.2018).
5. Коммонер, Б. Замыкающийся круг [Текст] / Б. Коммонер. – М.: Гидрометеоиздат, 1974. – 280 с.
6. Почвы и земельные ресурсы [Электронный ресурс] / Кемеровский филиал Федерального бюджетного учреждения «Территориальный фонд геологической информации по Сибирскому федеральному округу». – http://geofondkem.ru/branch.htm (дата обращения: 17.09.2018).
7. Дербенцева, А.М. Химическая деградация почв под воздействием техногенных геохимических потоков [Электронный ресурс] / А.М. Дербенцева, А.И. Степанова, Л.Т. Крупская // ГИАБ – 2005. – №3. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/himicheskaya-degradatsiya-pochv-pod-vozdeystviem-tehnogennyh-geohimicheskih-potokov (дата обращения: 17.09.2018).

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ РАЗЛИЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

С.В. Стаценко студент, П.В. Родионов, старший преподаватель
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-7-77-64
E-mail: lisi4ka1997@bk.ru

Аннотация: На основании использованных источников проведен анализ влияния факторов направлений современной энергетики на окружающую среду. Рассмотрены влияния трёх видов энергетики. Влияние на окружающую среду каждого вида по отдельности. Выявлено, что человечество до сих пор не создало экологически чистых способов получения энергии и сохранении не возобновляемых ресурсов.

Abstract: Based on the sources used, the analysis of the influence of the directions of modern energy on the environment was carried out. Influences of three types of power are considered. Effect on the environment of each species separately. It has been revealed that mankind has not yet created environmentally friendly ways of obtaining energy and preserving non-renewable resources.

Для того чтобы разобраться какие источники энергии являются экологически безопасными, необходимо понять что же включают в себя источники энергии и в чем отличие экологически чистых источников от обычных загрязняющих окружающую среду.

На данный момент существуют четыре направления энергетики:

- традиционная энергетика;
- гидроэнергетика;
- атомная энергетика;
- возобновляемые источники энергии.

Самые серьезные проблемы в плане экономики и экологии создает бесконтрольное использование невозобновимых энергоресурсов ископаемых топлив. Человек использует меньше возобновимых ресурсов не потому, что они меньше, а лишь из-за того, что их колоссальная энергия непостоянна, а также распределена на больших территориях, мало концентрирована и плохо поддается контролю [1].

Энергетическая система основанная на высокоэффективном использовании возобновляемых ресурсов, должна быть менее уязвимой при различных экономических ситуациях. По данным прогноза уже к 2020 году эти источники заменят около 2,5 млрд. т. топлива, их доля в производстве электроэнергии составит 8%. [2]

Россия имеет определенный опыт в области нетрадиционной энергетики. На данный момент полным ходом идет разработка проектов в сфере строительства геотермальных электростанций, мощность которых составит 250 мегаватт.

Энергия солнца и ветра относится к направлению традиционной энергетики. Солнце является источником энергии большой мощности, единственной проблемой является преобразование солнечной энергии для работ производств. Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую может быть осуществлено с использованием фотоэффекта. Элементы, составляющей которых является силикон, при прямом солнечном облучении обнаруживают наличие электрического тока. Преимуществом данной системы является равная эффективность использования, то есть независимо от того используется ли этот элемент в малых элементах или в крупных комплексах. В то же время стоимость таких элементов высока. Минусом таких систем являются:

- малая эффективность;
- необходимость аккумуляторов для обеспечения энергией ночью и в пасмурные дни.

Существенное преимущество ветров над солнечным излучением - это то, что ветры дуют и зимой и летом, и ночью, и днем. Энергия ветра - это косвенная форма солнечной энергии, являющаяся следствием разности температур в атмосфере земли. Из различных устройств, преобразующих энергию ветра в механическую работу, в большинстве случаев используются лопастные машины с горизонтальным валом, устанавливаемым по направлению ветра. Кинетическая энергия, переносимая потоком ветра в единицу времени через площадь в 1 м2 (удельная мощность потока), пропорциональна кубу скорости ветра. Ветряное колесо, размещенное в свободном потоке воздуха, может в лучшем случае теоретически преобразовать в мощность на его валу 16/27=0,59 (критерий Бетца) мощности потока воздуха, проходящего через площадь сечения. В действительности КПД ниже и достигает для лучших ветряных колес примерно 0,45. Это означает, например, что ветровое колесо с длиной лопасти 10 м при скорости ветра 10 м/с может иметь мощность на валу в лучшем случае 85 кВт.

Ветер имеет свойство неравномерности, в этом случае работа генератора тоже неравномерна. В данном случае ток будет вырабатываться с переменной частотой.

Гидроэнергетика дает треть электроэнергии, используемой во всем мире. На данный момент существуют два способа преобразования энергии воды в электроэнергию.

На гидроэлектростанциях используют потенциальную энергию воды, накапливаемой с помощью платин. При этом у основания платин расположены гидротурбины, приводимые в движение водой и вращающие роторы генераторов электрического тока. Получение энергоресурсов таким способом, является самым чистым и дешевым. К преимуществам такого метода можно отнести то, что он не загрязняет атмосферу. Однако есть и минусы в данной сфере. Это накопление больших объемов воды, затопление долин и обширных площадей земли.

Геотермальная энергия основана на использовании теплоты недр Земли. Запасы геотермальной энергии составляют 200 ГВт. Геотермальные ресурсы распределены неравномерно, и основная их часть сосредоточена в районе Тихого океана. Геотермальная энергия может быть использована двумя основными способами: для выработки электроэнергии и для обогрева домов, учреждений и промышленных предприятии. Для какой из этих целей она будет использоваться зависит от формы в которой она поступает в наше распоряжение. Иногда вода вырывается из-под земли в виде чистого "сухого пара" т.е. пара без примеси водяных капелек. Этот сухой пар может быть непосредственно использован для вращения турбины и выработки электроэнергии. К недостаткам такой системы можно отнести локализацию и ограниченность. Существенного вклада такого ресурса в энергетику можно ожидать лишь в случаях, если он будет использован только в локальных географических зонах [2].

Такой метод не является экологически чистым, так как выделяемый пар сопровождается газообразными выбросами, включая сероводород.

Использование атомной энергии занимает главное место в развитии стран. Данный метод получения энергии основан на расщеплении изотопов урана-235. При расщеплении тепло освобождается и используется для выработки водяного пара, пар в свою очередь направлен к турбинам, которые вырабатывают электроэнергию. Атомные электростанции загрязняют окружающую среду путём выбросов радиоактивных элементов, которые почти полностью являются продуктами реакции деления. Атомные электростанции способны удовлетворить потребности населения в энергии, заменяя различные виды топлива, сильно загрязняющие атмосферу. С другой стороны, возможность случайных выделений радиоактивности все еще вызывает опасения, вследствие чего популярность атомных станций достаточно низка, что тормозит осуществление программы ядерной энергетики, как в Европе, так и в Северной Америке.

Даже самые строгие критики атомной энергетики не могут не признать, что в легководяных ядерных реакторах ядерный взрыв невозможен. Однако существуют другие четыре проблемы: возможность (взрывного или приводящего к утечке) разрушения защитной оболочки реактора, радиоактивные выбро-

сы (низкого уровня) в атмосферу, транспортировка радиоактивных материалов и длительное хранение радиоактивных отходов. Если активную зону реактора оставить без охлаждающей воды, то она быстро расплавится. Это может привести к взрыву пара и выбросу в атмосферу радиоактивных "осколков" ядерного деления. Правда, разработана система аварийного охлаждения активной зоны реактора, которая предотвращает расплавление, заливая активную зону водой в случае аварии в первом контуре реактора.

В целом при нормальных условиях атомные силовые станции не создают значительного загрязнения воздуха. Они способны удовлетворить возрастающие в будущем потребности в энергии, заменяя виды топлива, сильно загрязняющие атмосферу, и сохраняя их как сырье для промышленности, например для производства пластмасс, лекарств и сложных химических соединений или для переработки в топливо для транспортных средств. С другой стороны, возможность случайных выделений радиоактивности все еще вызывает опасения, вследствие чего популярность атомных станций достаточно низка, что тормозит осуществление программы ядерной энергетики как в Европе, так и в Северной Америке. В дополнение к этому запасы урана, так же как угля и Термоядерная энергия.

Программа термоядерного синтеза носит поистине международный, широкий характер. Здесь уже многое запланировано и предопределено. [3].

Заключение

В ходе анализа различных направлений энергетики можно сделать вывод, что хоть человечество сталкивается с ограниченностью природных ресурсов, оно до сих пор не осознало грядущих последствий бесконтрольного использования ресурсов. В экономике ни на одном уровне не используется понятие природёмкости. В настоящее время экономика мирового хозяйства чрезвычайно природоемка, что и обусловливает техногенный тип развития и истощение природных ресурсов. Используя природную энергию, люди научаться жить не только во благо себе, но и окружающей среде. Природа дала человеку все для жизни, теперь очередь человека позаботиться о природе.

В современном мире, где потребности в энергии быстро растут и уже начинают превышать потенциал поставок, ученые всего мира пытаются овладеть энергией Солнца и звезд и использовать этот ресурс для удовлетворения растущего спроса.

Список литературы:

1. Журнал экология и жизнь [Электронный ресурс] 2018. - Режим доступа: http://www.ecolife.ru/infos/agentstvo-ekoinnovatsijj/20284/. Дата обращения 10.09.18 г.
2. Eco-system'-экологически чистые источники энергии [Электронный ресурс] 2018. - Режим доступа: http://www.energosystem.spb.ru/energy.php. Дата обращения 09.09.18 г.
3. Зеленая энергия - популярно об экологии, химии и технологиях [Электронный ресурс] 2018. - Режим доступа: http://b-energy.ru/. Дата обращения 09.09.18 г.

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

Г.В. Чистякова, к.ф.н., декан, А.А. Рольгайзер, к.ф.н., доц., Ю.Н. Клещевский, д.э.н., директор
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Кемеровский институт (филиал)
650992, г. Кемерово, пр. Кузнецкий 39, тел. +7 (384-2) 75-74-16
E-mail: chistiakova.gv@kemerovorea.ru

Аннотация: В статье рассматриваются основные инструменты эколого-экономического регулирования природоохранной деятельности в зарубежных странах. Анализируются прямые и косвенные методы регулирования. Делается вывод о том, что для достижения большей эффективности необходимо применение трех инструментов экологической политики: прямого регулирования, рыночных инструментов регулирования и добровольных программ.

Abstract: the article deals with the main tools of ecological and economic regulation of environmental activities in foreign countries. Direct and indirect methods of regulation are analyzed. It is concluded that in order to achieve greater efficiency it is necessary to use three instruments of environmental policy: direct regulation, market-based regulatory instruments and voluntary programs.

Проблема защиты окружающей среды и рационального природопользования является актуальной как для отдельных стран, так и в планетарном масштабе.

Фундаментом для практической деятельности в области экологической политики являются среднесрочные программы, представляющие собой политико-правовой документ, который определя-

ет приоритетные мероприятия на ближайшую перспективу, а также устанавливает конкретные цели и задачи. Так, например, экологическая политика ЕС регламентируется Седьмой программой действий в области защиты окружающей среды. Программа определяет три основные цели: защитить, сохранить и укрепить природный капитал ЕС; сделать экономику ЕС ресурсоэффективной, экологичной и конкурентоспособной низкоуглеродной экономикой; защитить граждан ЕС от угроз и рисков для их здоровья и благополучия, связанных с неблагоприятной окружающей средой [1]. Наряду с этим во многих странах вопросами защиты окружающей среды занимаются и неправительственных "зеленые" организации.

Обширная законодательная база и деятельность правительственных и общественных организаций стимулирует ресурсодобывающие и производственные предприятия по всему миру не только строго следовать предписываемым экологическим правилам и нормативам, но и в целом активно перестраивать свою политику для решения насущных экологических задач.

С целью недопущения и/или минимизации ущерба, наносимого окружающей среде, в разных странах разработан и применяется целый ряд прямых и косвенных инструментов эколого-экономического регулирования природоохранной деятельности. При этом считается, что максимальной эффективности в преодолении настоящих и будущих экологических угроз возможно добиться только за счет совместного использования трех инструментов экологической политики: прямого регулирования, рыночных инструментов регулирования и добровольных программ [2].

Прямое регулирование по своей сути является директивным в части установления норм выбросов, отраслевых спецификаций на продукты и процессы, а также в отношении требования транспарентности отчетности [3]. По сути, регулирующие органы используют административно-управленческий механизм, когда недостаточно информации для применения рыночного инструмента регулирования, или если деятельность осуществляется на слабом рынке, где любая прибыль будет нейтрализована расходами [4, с. 247].

Однако "негибкость" норм и требований является как преимуществом, так и недостатком данного эколого-экономического инструмента. Очевидно, что прямое регулирование может производить и производит позитивный эффект. Так, например, согласно данным Агентства по охране окружающей среды США [5], с 1970-х годов в США значительно сократились выбросы свинца и промышленного азота, улучшилось качество очистки сточных вод и сократилось потребление энергии высокоэнергетическими и другими производственными фирмами. По данным Немецкого агентства по вопросам окружающей среды (Umweltbundesamt) по сравнению с 1990 годом Германия понизила свои выбросы парниковых газов на 27,7%, в сфере энергетики выбросы сократились на 4,1%. Выбросы снизились и в сфере отходов, так как с 2005 года в Германии запрещено сваливание органических отходов, что позитивно сказывается на понижении эмиссий [6].

При этом, как отмечают производители, прямое регулирование, особенно технологические спецификации, устанавливающие нормы выбросов, а также затраты на выполнение данных требований, не оставляют места для инноваций и не стимулируют на соблюдение данных норм [7, с. 195]. Административно-управленческие меры игнорируют важные различия между отдельными субъектами, фирмами и регионами. Они превращают обсуждение природоохранной деятельности в закрытую техническую дискуссию между бюрократами и заинтересованной группой лиц, вместо того, чтобы сделать его общедоступным социальным диалогом.

В силу очевидных недостатков прямого директивного регулирования природоохранной деятельности в мировой экологической практике на первый план выходят рыночные инструменты регулирования.

Отличительной чертой рыночных инструментов регулирования природоохранной деятельности является то, что их реализация зависит от повседневного использования финансовых расчетов частного сектора рынка. В отличие от прямого регулирования, когда от агента требуют непосредственных действий, здесь выбор остается за рыночным решением каждого игрока.

В данной работе мы не ставим перед собой задачу описать все существующие рыночные инструменты, регулирующие природоохранную деятельность. Акцент будет смещен в сторону наиболее результативных инструментов, применяемых в зарубежных странах.

Принято считать, что рыночные экономические инструменты обычно делятся на две категории: инструменты, основанные на ценах, и инструменты, основанные на имуществе. Эти две категории функционируют по-разному. В первом случае предполагается двустороннее взаимодействие налогоплательщика, с одной стороны, и правительства, с другой. Во втором случае в процессе могут быть участвовать несколько сторон. Так, например, в случае с торговлей разрешениями (permit

trading) организация может продать разрешение на загрязнение, выданное ей правительством. Затем транзакции продолжаются до тех пор, пока действующие разрешения не будут возвращены правительству в конце года в соответствии с допустимыми уровнями выбросов загрязнителей. Обе категории могут функционировать параллельно, как, например, это происходит в США по отношению к одним и тем же озоноразрушающим химическими веществами [8].

Налоговые инструменты являются одним из наиболее действенных инструментов природоохранной деятельности, используемых во всем мире. Впервые необходимость их применения была обозначена в Программе действий ЕС по защите окружающей среды в 1973, где был обоснован принцип "загрязнитель платит" (the principle "polluter pays"). Данный принцип предполагает, что введение экологических налогов должно стимулировать природоохранную и ресурсосберегающую деятельность. Такие налоги "способствуют изменению поведенческих привычек производителей и потребителей в направлении уменьшения загрязнения окружающей среды и повышения эффективности использования ресурсов; модернизации производства и применения экологических инноваций; закрытию и переориентации экологически опасных производств" [9].

Экологические налоги направлены на то, чтобы бизнес учитывал возможные негативные последствия своей деятельности для окружающей среды, и, по возможности, минимизировал их. Виды налогов варьируются в зависимости от типа и размера бизнеса. Также предусматривается получение льгот или освобождение от налогов, в случае если бизнес использует много энергии в силу особенностей своей деятельности, приобретает энергоэффективные технологии, или является представителем малого бизнеса, функционирование которого не предполагает значительных энергозатрат.

Виды экологических налогов различаются в разных странах. Так, например, в Великобритании к числу главных финансовых инструментов экологической политики, регламентирующих природоохранную деятельность бизнеса, относятся: налог на изменение климата, торговля эмиссионными квотами (квотами на выбросы вредных веществ), налог на захоронение отходов, а также совокупный налог.

Главной целью налога на изменение климата (Climate Change Levy), введенного в 2001 году, является реализация обязательств Великобритании по уменьшению выбросов парниковых газов. Ставка налога устанавливается в расчете на единицу количества электроэнергии или единицу массы энергоносителя (каменный уголь, электроэнергия, природный газ, сжиженный попутный газ).

Налог выплачивается по основным ставкам, тарифицируемым на энергию, поставляемую конечному пользователю, или по ставкам налога на углерод (CPS rates) при промышленном использовании энергии.

Поскольку налог был введен с целью повышения эффективности использования энергии, правительство Великобритании создало ряд механизмов для помощи налогоплательщикам. Например, был создан Трест по проблемам сокращения выбросов парниковых газов - независимая некоммерческая организация, финансируемая правительством. Данная организация предлагает практические рекомендации по повышению эффективности использования энергии, а также стимулирует исследования, разработку и внедрение прогрессивных технологий в области возобновляемых источников энергии и технологий, минимизирующих выбросы в атмосферу [10].

Торговля эмиссионными квотами (Emissions Trading) затрагивает предприятия из энергоемких секторов и предполагает покупку и продажу разрешений на выбросы парниковых газов с целью снижения негативного воздействия на окружающую среду организацией.

Если организация присоединилась к Системе торговли эмиссионными квотами, она должна стремиться к достижению собственных целей за счет, во-первых, сокращения собственных выбросов, в-вторых, торговли эмиссионными квотами. Существует несколько схем торговли: продажа может осуществляться напрямую другим организациям, возможны покупка и продажа через посредников, использование услуг брокеров, присоединение к нескольким биржам, участие в правительственных торгах и др.

Налог на захоронение отходов (Landfill Tax), введенный 1996 году, направлен на снижение производства отходов, стимулирование их переработки и поощрение экологически более чистых методов их утилизации. Налогом облагаются отходы, захораниваемые на официальных полигонах.

В апреле 2002 г. был введен совокупный налог (Aggregates Levy) в целях снижения спроса на щебень, песок и гравий в результате увеличения их стоимости, а также стимулирования использования переработанных и вторичных материалов.

Данный налог предусматривает ряд льгот в случае, если сырье получено при добыче металлических руд, каменного угля, цемента, сырья для производства извести, а также отдельных видов камня, поставляемого на экспорт.

Различные виды экологических налогов / платежей / сборов могут варьироваться не только между различными странами, но и в пределах одного государства.

Так, например, в США не существует единых платежей за сбросы сточных вод (Discharge and User Water Fees) и атмосферные выбросы (Air Emission Fees), при этом в каждом штате взимается плата за выдачу разрешений на выбросы.

Широкое распространение во всем мире получили платежи на экологически вредную продукцию (Product charges / Environmental Product Fee).

В США данный вид платежей делится на две части: платежи, установленные на уровне государства (Federal Product Charges) и платежи, установленные на уровне отдельных штатов (State Product Charges). Среди примеров первой группы можно отметить топливный сбор (fluent charge), плату за перевозку грузов (transportation charge), сборы за транспортные средства (transportation equipment charge), сборы за химические материалы (chemicals charges) [11, с. 48-52].

Несмотря на многочисленную критику, довольно распространенным инструментом для управления окружающей средой на всех уровнях государственного управления становятся субсидии. Субсидии, предназначенные для сокращения объемов загрязнений окружающей среда, могут принимать различные формы: кредиты с низкими процентными ставками, гранты, политика льготных закупок для товаров с относительно низкими экологическими рисками. Субсидии используют для управления отходами потребительских товаров, очистки загрязненных промышленных объектов, очистки городских сточных вод, поддержки деятельности по предотвращению и контролю загрязнения в частном секторе и т.д.

Добровольные программы во многих странах мира стали новым важным трендом рационального природопользования. Эта тенденция связана с внедрением методов сокращения отходов, сохранения и повышения эффективности использования ресурсов - результатов, которые повышают добавленную стоимость бизнеса, его конкурентоспособность и уменьшают загрязнение окружающей среды. В отличие от рыночных инструментов регулирования, предполагающих финансовые стимулы для организаций и отдельных лиц по расширению деятельности по охране окружающей среды, добровольные программы предлагают нематериальное вознаграждение, такое как общественное признание и доступ к информации о путях сокращения загрязнений при отсутствии или низких затрат. Правительства поддерживает добровольные инициативы по целому ряду причин, включая экспериментальное тестирование новых подходов и отсутствие законодательных полномочий для создания обязательных программ. Таким образом, многие добровольные программы предлагают уникальные подходы рационального природопользования.

В отличие от государственных программ, которые в первую очередь направлены на сокращение загрязнения, отраслевые промышленные и торговые стратегии разрабатываются, главным образом, с целью улучшения общественного мнения. Благоприятный PR может привести к меньшему общественному давлению на бизнес, улучшению отношений с сотрудниками и обществом, а также увеличения доли рынка за счет конкурентов, которые воспринимаются как менее экологически ориентированные. Еще одна причина для корпоративного участия в добровольных программах заключается в том, что спонсирующий регулирующий орган может оказывать техническую помощь участникам. Такая помощь может рассматриваться как субсидия. Кроме того, добровольные программы иногда позволяют ограничить потенциально высокие судебные, контролирующие и исполнительские расходы. В ряде случаев программы предоставляют компаниям возможность улучшения своих экологических показателей за счет меньших затрат.

Список литературы:

1. Environment Action Programme to 2020. URL: http://ec.europa.eu/environment/action-programme/ (дата обращения 07.10.2018).
2. Madarang K. Environmental Policy Instruments (Direct Regulation, Market-Based Tools, and Voluntary Programs): Better Together. - 2014. DOI: 10.13140/RG.2.2.23240.83202
3. Guerin K. Property Rights and Environmental Policy: A New Zealand Perspective. - Wellington, New Zealand: NZ Treasury, 2003.
4. Vig N.J., Kraft M.E. Environmental Policy: New Directions for the Twenty-first Century. - 8th ed. - Thousand Oaks, CA: CQ, 2013. - P. 247.
5. Environmental Protection Agency. URL: https://www.epa.gov (дата обращения 11.10.2018).
6. Климатический баланс 2017: Снижение выбросов парниковых газов в Германии. URL: http://www.rnei.de /bez-kategorii/климатический-баланс-2017-снижение-выбр.html (дата обращения 11.10.2018).

7. Keohane N.O. Markets and the Environment. - Washington, DC: Island Press, 2007. - P. 195.
8. Milne J.E. Environmental Taxation in the United States: the Long View. URL: https://www.lclark.edu/live/files/8328-lcb152art6milne (дата обращения 10.10.2018).
9. Седаш Т.Н. Экономические инструменты регулирования природоохранной деятельности: анализ зарубежного опыта / Т.Н. Седаш // Финансы и кредит. - 2015. - №7 (631).- С. 54-64.
10. Великова Е.Е. Экологические налоги Великобритании // Все о налогах. - 2004. - №12.
11. The United States Experience with Economic Incentives for Protecting the Environment. - January 2001. - Pp. 48-52. URL: https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-08/documents/ee-0216b-13.pdf (дата обращения 11.10.2018).

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТА ДОСТАВКИ ГРУЗА ПО КРИТЕРИЮ МИНИМИЗАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО УЩЕРБА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

И.О. Абрамова, магистр
Научный руководитель: Муртазина М.Ш., к.филос.н., доцент кафедры АСУ
Новосибирский государственный технический университет
630037, г. Новосибирск, пр-т Карла Маркса, 20
E-mail: irina.iceheart@yandex.ru

Аннотация: Работа посвящена вопросам оценки негативного воздействия на окружающую среду выбросов вредных веществ в атмосферу от грузового автотранспорта. Результатом работы является программный продукт для поиска оптимального маршрута по критерию минимизации экономического ущерба от выбросов вредных веществ.

Abstract: The work is devoted to the assessment of the negative impact on the environment of emissions of harmful substances into the atmosphere from trucks. The result of the work is a software product for finding the optimal route by the criterion of minimizing economic damage from emissions of harmful substances.

Количество автотранспортных средств, осуществляющих грузоперевозки с каждым годом растет и соответственно наблюдается рост их негативного воздействия на окружающую среду. Неоспоримым является факт, что загрязнение окружающей среды представляет сильную угрозу человеческому здоровью. Другим неоспоримым фактом является то, что необходимо сокращать негативное воздействие, и это должно достигаться не сокращением количества транспортных средств, а внедрением мер по снижению их вредного воздействия. В настоящее время в научных изданиях проблемам загрязнения окружающей среды транспортными средствами и способом решения этих проблем уделяется много внимания. Одним из перспективных направлений в данной отрасли является зеленая логистика. Зеленая логистика направлена на минимизацию и измерения негативного воздействия окружающей среде. Логистическая деятельность включает в себя доставку продукции, информации и услуг между компаниями, поставляющей товар потребителям. При транспортировки грузов оказывается значимое негативное воздействие на окружающую среду.

Для обеспечения розничной торговли, строительной индустрии, а также нужд малого и среднего бизнеса применяется грузовой автотранспорт [1, с. 44]. В настоящее время значимая доля грузового автотранспорта работает на нефтепродуктовых видах топлива. При сгорании топлива выделяет ряд вредных веществ, включая канцерогенные, а так же большое количество оксида углерода, который газ относят к несгоревшим газам, образуется от сгорания. В среднем 2,7% оксида углерода содержится в выхлопных газах, работающем на бензине, при нормальном режиме, выброс растет до 3,9% при увеличении скоростного режима, а при малой скорости до 6,9% [2].

Постановка оптимизационной задачи грузоперевозок автотранспортными средствами была впервые сформулирована в 1959 году Г. Данцигом и Дж. Рамсером в статье «Задача диспетчеризации грузовиков» (The truck dispatching problem) [3]. В этой работе учеными было предложено решение задачи минимизации пробега грузового автотранспорта при доставке бензина от основной станции до множества обслуживающих терминалов. На протяжении многих лет критерием оптимизации при грузоперевозках выступали расходы компании на доставку, однако, с наступлением понимания экологических проблем, связанных с хозяйственной деятельностью начинают исследоваться подходы к минимизации негативного влияния окружающую среду.

Данная работа посвящена вопросам автоматизации построения оптимального маршрута доставки груза по критерию минимизации экономического ущерба окружающей среде.

Задачи работы:

- исследовать зеленую задачу коммивояжёра (green travelling salesman problem, GTSP);
- разработать формализованное описание модели для проведения расчетов;
- разработать программный продукт, рассчитывающий оптимальный маршрут с минимальным ущербом для окружающей среды.

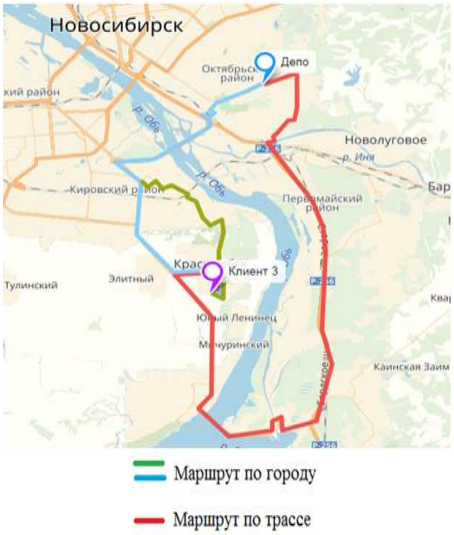


Рис. 1. Разметка маршрутов по зонам: городская дорога, трасса вне города

В основе модели, используемой в разрабатываемом программном продукте для поиска оптимально маршрута, лежит идея задачи коммивояжера. При этом вместо расстояния между городами в расчётах используются размеры экономического ущерба. Большинство предлагаемых решений зеленая задача коммивояжёра сосредоточено на минимизации выбросов углекислого газа. В частности, в работе [4] при решении зеленая задача коммивояжёра предлагается учитывать расстояние между пунктами, объем выбросов углекислого газа, размер расхода топливо, скорость (время) движения грузового средства.

В предлагаемом в данной работе подходе учитываются выбросы окиси углерода, органических соединений, оксидов азота, частиц сажи, двуокиси серы и углекислого газа. Для расчетов применен документ «Расчетные инструкции (методики) по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ автотранспортными средствами и дорожно-строительными машинами в атмосферный воздух» [5]. Подробное описание модели приведено в работе [6].

С точки зрения пользователя работа с программным продуктом организована следующим образом. Для оценки негативного воздействия необходимо на карте отметить все возможные маршруты до клиентов, и отметить маршруты, проходящие через город и не жилые зоны (рис.1).

После того как внесены данные о маршрутах на карте, в программу необходимо ввести данные о грузовом автотранспортном средстве, включая данные о топливе. После чего будет сформирован отчет, с оценкой маршрутов и указанием оптимального. Фрагмент отчета приведен на рисунке 2.

Таким образом, в итоге проделанной работы был создан программный продукт, позволяющий получить расчёты по оценке негативного воздействия при доставке грузов автотранспортом.

Маршрут А:								
	Наименование	Принадлежность	L1.2=	39,3км	Расход топлива (Qpq)	9,825 литра	в тоннах=	0,008253
Отрезок 1.2	Новосибирск -Р254	Город						mk
		Принадлежность	L2.3=	97,4км	Расход топлива (Qpq)	24,35 литра	в тоннах=	0,020454
Отрезок 2.3	Прокудское-чулым	Леса						mk
		Принадлежность	L3.4=	189км	Расход топлива (Qpq)	47,25 литра	в тоннах=	0,03969
Отрезок 3.4	Чулым- до вьезда ку	Леса						mk
		Принадлежность	L4.5=	3,2км	Расход топлива (Qpq)	0,8 литра	в тоннах=	0,000672
Отрезок 4.5	до вьезда куйбышев	Город						mk
М лес=	46,85788968							
М город=	6,953422875							
Y=	933,047							
Маршрут В:								
	Наименование	Принадлежность	L1.2=	12,3км	Расход топлива	3,075 литра	в тоннах=	0,002583
Отрезок 1.2	Новосибирск -Малы	Город						mk
		Принадлежность	L2.3=	238км	Расход топлива	59,5 литра	в тоннах=	0,04998
Отрезок 2.3	Малыгина-чулым	Лес						mk
		Принадлежность	L3.4=	189км	Расход топлива	47,25 литра	в тоннах=	0,03969
Отрезок 3.4	Чулым- до вьезда ку	Лес						mk
		Принадлежность	L4.5=	3,2км	Расход топлива	0,8 литра	в тоннах=	0,000672
Отрезок 4.5	Чулым- до вьезда ку	Город						mk
М лес=	69,86144865							
М город=	2,535954225							
Y=	1125,4							

Рис. 2. Фрагмент отчета

Список литературы:
1. Титов И. В., Батищев И. И. Грузовой автомобильный транспорт в России: состояние и перспективы развития // Транспорт Российской Федерации. – 2011. – № 5(36). – С. 44-48.
2. Донской С.Е. Основные направления деятельности Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации: отчет. Коллегия Минприроды России (Москва, 14 апреля 2014 г.). – URL: http://194.87.66.197/activities/detail.php?ID=138727 (доступ свободный).
3. Dantzig G., Ramser J. The truck dispatching problem // Management science. – 1959. – Vol. 6, No. 1. – pp. 80-91. – URL: https://andresjaquep.files.wordpress.com/2008/10/2627477-clasico-dantzig.pdf (доступ свободный).
4. Ozceylan E. A New Hybrid Heuristic Approach for Solving Green Traveling Salesman Problem / E. Ozceylan, M.S. Kıran, Y. Atasagun // Proceedings of the 41st International Conference on Computers & Industrial Engineering. October 23-26. – Los Angeles-USA, 2011. – pp.720-725.
5. Расчетные инструкции (методики) по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ автотранспортными средствами и дорожно-строительными машинами в атмосферный воздух. М.: Автополис-плюс, 2008. – 84 с.
6. Абрамова И.О., Муртазина М.Ш. Зеленая транспортная логистика как инструмент совершенствования хозяйственной деятельности транспортных компаний // Вестник евразийской науки. – 2018. – Т. 10. № 3. – С. 2. – URL: https://esj.today/PDF/94ECVN318.pdf (доступ свободный).

К ВОПРОСУ О РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕКОЙ ПОЛИТИКЕ СУБЪЕКТА РФ

А.А. Никитина, студент, Н.К. Смирнова, к.т.н., доцент
Курганский государственный университет
640002, г. Курган ул. Пролетарская 62, тел.(3522)23-20-92
E-mail: aljona_nikitina@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрены основные положения региональной политики в области экологической безопасности. Экологическая политика – политика, направленная на охрану и оздоровление окружающей среды, рациональное использование и возобновление природных ресурсов, сохранение и развитие социальной сферы, обеспечивающей нормальную жизнедеятельность и экологическую безопасность человека и среды его обитания. Приведен анализ государственной программы «Природопользование и охрана окружающей среды Курганской области в 2014-2020 годах».

Abstract: The article deals with the main provisions of the regional policy in the field of environmental safety. Environmental policy-a policy aimed at the protection and improvement of the environment, rational use and renewal of natural resources, preservation and development of the social sphere, ensuring the normal functioning and environmental safety of man and his environment. The analysis of the state program «Nature management and environment protection of the Kurgan region in 2014-2020».

Экологическая ситуация в России характеризуется высоким уровнем антропогенного воздействия на природную среду и значительными экологическими последствиями экономической деятельности организаций и предприятий, осуществляющих хозяйственную деятельность на территориях каждого субъекта страны. Практически в каждом субъекте РФ более 50 процентов городского населения находится под воздействием высокого и очень высокого загрязнения атмосферного воздуха; объём сточных вод, сбрасываемых в поверхностные водные объекты без очистки или недостаточно очищенных, остается высоким. К таким регионам можно отнести и территорию Курганской области [1].

Основополагающим элементом регионального развития в XXI веке является создание условий для формирования благоприятной среды жизнедеятельности людей и модернизации процессов природопользования. Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов – это важнейшая цель региональной экологической политики.

В общем смысле экологическая политика – это комплекс политических, экономических, юридических, образовательных и иных мероприятий, направленный на урегулирование воздействия человечества на природу. Экологическая политика – политика, направленная на охрану и оздоровление окружающей среды, рациональное использование и возобновление природных ресурсов, сохранение и развитие социальной сферы, обеспечивающей нормальную жизнедеятельность и экологическую безопасность человека и среды его обитания. Основные направления государственной политики в области охраны окружающей среды сформулированы вфедеральном законе «Об охране окружающей среды» [2].

Формирование экологической политики базируется на следующих основных положениях:

- наличие стратегии социально-экономического развития региона;

- оценка современного состояния окружающей среды;
- учет результатов комплексной экологической оценки при развитии антропогенной инфраструктуры территории;
- нормирование антропогенного воздействия на окружающую природную среду с учетом ее устойчивости;
- внедрение методов экономического анализа последствий антропогенного воздействия на окружающую среду;
- регулярный контроль параметров воздействия объектов техносферы на компоненты окружающей среды и параметров качества компонентов окружающей среды;
- создание благоприятной социально-экологической среды обитания населения;
- обеспечение устойчивости биосферы на основе сохранения и восстановления биоразнообразия окружающего животного и растительного миров;
- формирование экологического мировоззрения.

Экополитика предполагает проведение экологической экспертизы проектов (нового строительства, реконструкции, расширения объектов хозяйственной деятельности), районных планировок и через соответствующие органы – контроль за соблюдением правил и норм рационального природопользования. Основной задачей регионального государственного экологического надзора выступает наблюдение за состоянием окружающей среды, проверка выполнения планов и мероприятий по охране природы и соблюдение требований природоохранного законодательства. Важную роль в экологической политике играют информационно-идеологические и административные методы. Вместе с тем в условиях рыночной экономики особую значимость приобретают экономические методы управления, позволяющие не столько «заставить», сколько «заинтересовать» предприятия осуществлять природоохранную деятельность.

В Курганской области деятельность государственных органов власти и общественных организаций регламентируется законом Курганской области от 02.10.1978 г. №163 «Об охране окружающей среды Курганской области» [3], а также государственной программой «Природопользование и охрана окружающей среды Курганской области в 2014-2020 годах»[4].

Данная государственная программа направлена на достижение следующих целей:

- повышение защищенности окружающей среды и обеспечение безопасности жизнедеятельности человека от негативных природных явлений и антропогенного воздействия;
- устойчивое обеспечение экономики Курганской области запасами природных ресурсов;
- совершенствование механизмов государственного управления в сфере охраны окружающей среды и природопользования;
- обеспечение развития системы охраны, рационального использования, воспроизводства и сохранения природных ресурсов;
- снижение негативного воздействия объектов хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду;
- сохранение ценных природных комплексов.

По мнению авторов статьи, этой программы недостаточно, так как она утверждается лишь на определенный срок и не все задачи реализуются. Было бы целесообразно разработать и внедрить «Политику Курганской области в области экологической безопасности» на долгосрочную перспективу ее реализации. В этом документе должны быть определены основные направления экологической политики с учетом особенностей промышленного производства региона: принципы и приоритеты восстановления и сохранения биологического разнообразия в условиях высокой антропогенной нагрузки на экосистемы Курганской области, влияние экологической обстановки на здоровье населения, факторы снижения техногенного воздействия на окружающую среду, проблемы и пути их решения в вопросах рационального природопользования.

На первый взгляд ожидаемые результаты реализации государственной программы Курганской области очень похожи на направления «Экологической политики», но более подробное изучение данных документов позволяет выявить некоторые различия.

Вот итоги, которые ждут от реализации государственной программы:

- повышение качества жизни населения Курганской области за счет обеспечения эффективности природопользования и экологической безопасности территорий;

- повышение защищенности населения и объектов экономики от наводнений и другого негативного воздействия вод;
- стимулирование внедрения экологически безопасных и ресурсосберегающих технологий в промышленном комплексе Курганской области;
- увеличение площади, покрытой лесной растительностью;
- сохранение ценных и уникальных природных комплексов и объектов, биологического разнообразия животного и растительного мира;
- повышение качества оказания государственных услуг, исполнения государственных функций;
- соответствие рабочих мест по предоставлению государственных услуг в электронном виде установленным требованиям.

Но экологическая политика должна выступать концептуальной основой правотворческой и правоприменительной деятельности, и реализуется в виде экологических программ и нормативно-правовых актов, учитывающих основные угрозы жизнедеятельности человека на разных уровнях: личностном, этнонациональном, глобальном и определяющих юридические средства противодействия им.

События, происходящие вокруг начинающейся разработки месторождения урана в Звериноголовском районе области, все же указывают на наличие недостатков в региональной экологической политике, о чем свидетельствуют многочисленные публикации в СМИ [5,6,7,8].

Политика в области экологии базируется на следующих основных принципах:

- устойчивое развитие, предусматривающее равное внимание к его экономической, социальной и экологической составляющим, и признание невозможности развития человеческого общества при деградации природы;
- приоритетность для общества жизнеобеспечивающих функций биосферы по отношению к прямому использованию ее ресурсов;
- справедливое распределение доходов от использования природных ресурсов и доступа к ним;
- предотвращение негативных экологических последствий в результате хозяйственной деятельности, учет отдаленных экологических последствий;
- отказ от хозяйственных и иных проектов, связанных с воздействием на природные системы, если их последствия непредсказуемы для окружающей среды;
- природопользование на платной основе и возмещение населению и окружающей среде ущерба, наносимого в результате нарушения законодательства об охране окружающей среды;
- открытость экологической информации;
- участие гражданского общества, органов самоуправления и деловых кругов в подготовке, обсуждении, принятии и реализации решений в области охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Обеспечение региональной экологической безопасности – деятельность политическая, регулируемая политическими силами, средствами и методами, она является важнейшей функцией политики и в основных проявлениях выражает сущность политики региона.

Для решения задач региональной экологической политики необходимо осуществлять скоординированные действия по следующим основным направлениям:

Совершенствование нормативно-правовой базы региональной природоохранной деятельности, в том числе по нормированию воздействий на окружающую среду и других объектов с ориентацией на стандарты Европейского Союза (внедрение новых технологий производства и потребления, внедрение систем экологического менеджмента на предприятиях (ISO серии 9000 и 14000).

- экономические механизмы реализации экологической политики должны опираться на прогрессивную шкалу платежей для предприятий в зависимости от масштабов выбросов загрязняющих веществ и уровня нанесенного ущерба.
- обеспечение эффективного функционирования системы мониторинга состояния природной среды, а так же государственной статистики по использованию природных ресурсов, качества окружающей среды и здоровья населения. Развивать СМИ и другие доступные для населения средства информации, обеспечивающие бесплатной и надежной экологической информацией.
- развитие системы непрерывного экологического образования, усиление региональной государственной поддержки разработок обеспечивающих реализацию региональной политики в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

Основой механизма реализации экологической политики является внедрение норм и принципов сохранения живой природы в систему базовых принципов организации производства и прини-

маемых всеми социальными группами правил поведения, ставших элементом культуры. При реализации экологической политики следует руководствоваться принципом расширения сферы использования известных, апробированных социально-экономических механизмов, повышения эффективности их действия в направлении целей экологической политики.

Успешное решение задач экологической политики требует консенсуса в рамках региона всех государственных, общественных и коммерческих структур, организованно выражающих интересы разных групп населения. Согласие достигается политическими, экономическими, организационными, законодательными, образовательными и пропагандистскими мерами.

Список литературы:

1. Курганская область.URL: http://knowledge.su/k/kurganskaya-oblast (дата обращения 16.10.18).
2. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ (редакция, действующая с 1 января 2018 года). URL: http://docs.cntd.ru/document/901808297 (дата обращения 16.10.18).
3. Закон Курганской области от 2 октября 1998 г. N 163 "Об охране окружающей природной среды Курганской области" (с изменениями и дополнениями). URL: http://base.garant.ru/18351134/#ixzz5VV90YUuE (дата обращения 18.10.18).
4. Постановление Правительства Курганской области от 14 октября 2013 года N 498 «О государственной Программе Курганской области «Природопользование и охрана окружающей среды Курганской области в 2014 - 2020 годах» (с изменениями на 25 декабря 2017 года). URL: http://docs.cntd.ru/document/460208027 (дата обращения 18.10.18).
5. «Мы все равно умрем, а если стране нужен уран – пусть добывают». URL: https://www.znak.com/2017-07-20/kak_zhivet_i_chego_zhdet_ot_dobychi_urana_selo_zverinogolovskoe_v_kurganskoy_oblasti (дата обращения 18.10.18).
6. Чем опасен уран? Слухи и факты о начале разработки месторождения в Звериноголовском районе. URL: https://oblast45.ru/publication/19263/ (дата обращения 18.10.18).
7. Урановое месторождение «Добровольное»: экологи против экспертизы Росатома. URL.: https://regnum.ru/news/economy/2256527.html (дата обращения 10.10.18).
8. Протестующим против добычи урана в Зауралье отказали в референдуме. URL.: http://allpravda.info/protestuyuschim-protiv-dobychi-urana-v-zaurale-otkazali-v-referendume-62785.html (дата обращения 20.10.18).

НАКОПЛЕНИЕ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ

Н.у. Таалайбек, студент гр. 10Б71, Л.Г.Деменкова, ст. преп.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: taalainurti210598@gmail.com

Аннотация: Статья посвящена рассмотрению механизма накопления тяжелых металлов в почвах и влянию этого явления на человека и окружающую среду. Приводятся данные изучения накопления свинца, кадмия, меди и цинка в зависимости от вида почвы. Анализируются последствия аккумуляции тяжёлых металлов в почвах.

Abstract: The article is devoted to the consideration of the mechanism of accumulation of heavy metals in soils and the influence of this phenomenon on humans and the environment. The data of studying the accumulation of lead, cadmium, copper and zinc are presented depending on the type of soil. The effects of heavy metal accumulation in soils are analyzed.

Почвенный покров, являясь обязательным компонентом любой экосистемы, активно подвергается негативным факторам, в частности, антропогенному воздействию, нарушающему состояние почвы. В настоящее время увеличивается количество объектов загрязнения – промышленные предприятия, авто- и железные дороги, свалки бытовых отходов, жилые дома и др. США и Германия, как одни из самых развитых в промышленном отношении стран, первыми стали уделять внимание изменениям почвенного покрова. Россия включилась в исследования несколько позже, но уже появился ряд исследований, посвящённых данной теме [1, 3–8]. В частности, установлено, что почва – это важный компонент биосферы, аккумулирующий различные загрязняющие вещества, выступая как естественный буфер, учитывающий перенос химических элементов и веществ в окружающую среду. Тяжелые металлы, накапливаясь в почвах, удаляются из неё в процессах выщелачивания, перехода в

ткани и органы растений, эрозии, дефляции (ветровой эрозии) [2]. Растения являются как бы «перевалочной базой», на которую тяжелые металлы поступают из почвы, из воды, воздуха, а далее переходят в организм человека или животных. В настоящее время в результате урбанизации резко возросло количество отходов сложного комбинированного состава, которые при несвоевременном удалении являются источниками загрязнения почвы тяжелыми металлами. ГОСТ 17.4.4.02-84 классифицирует тяжелые металлы на 3 класса опасности:

- 1 класс (особо токсичные) – мышьяк, ртуть, кадмий, свинец, селен, цинк;
- 2 класс (токсичные) – кобальт, бор, никель, сурьма,молибден, медь, хром;
- 3 класс (малотоксичные) – барий, вольфрам, ванадий, марганец, стронций [2].

Кемеровская область по характеру промышленности является преимущественно индустриальным регионом с высокоразвитой химической, металлургической, топливно-энергетической промышленностью, в воздушную среду которой выбрасываются большие массы веществ-загрязнителей, в т.ч. тяжелых металлов. Из атмосферы, постепенно оседая на поверхности земли, они накапливаются в верхнем слое почвы. В почве металлы трансформируются и мигрируют во всех направлениях, вследствие чего поступают в корневища растений, включаясь в пищевую цепь «почва – растения – животные – люди». Высокий уровень техногенного загрязнения почв способствует проявлению токсичного действия тяжелых металлов, зависящего от физико-химических свойств металла, а также их содержания [3].

Вышесказанное является свидетельством того, загрязнение тяжелыми металлами в целом можно рассматривать относительно почвы как основной среды, которая их накапливает. Продукция агропромышленного комплекса, будучи выращена на почвах даже со слабой степенью загрязнения, может вызывать кумулятивный эффект в организме как животных, так и человека. Следовательно, насущную необходимость представляет в настоящее время разработка инновационных подходов в деле охраны почв от загрязнений тяжелыми металлами.

В настоящее время в России увеличилось число исследований, посвящённых разработке способов предотвращения и минимизации отрицательного влияния загрязняющих веществ, в т.ч. тяжёлых металлов, на систему «почвы – растения», поиску детоксикантов для почв. В ряде работ большое внимание уделяется применению мелиорантов – веществ, играющих роль не только удобрений, но и значительно улучшающих плодородие почвы и её агрохимические характеристики, способствуя тем самым ускоренному окультуриванию территории [4, 5]. Это связано с тем, что мелиоранты могут восстанавливать естественное состояние почвы, изменяя все физико-химические свойства почвы, её реакцию, пути миграции в системе «почва – растение», поступление химических элементов в почву. Таким образом, мелиоранты выполняют роль антидотов-детоксикантов для почв, применяя которые добиваются предотвращения, минимизации или полной отмены токсических процессов за счёт веществ-загрязнителей. И.С. Коротченко и др. было изучено воздействие гумата натрия, птичьего помета, суперфосфата, катионита в качестве детоксикантов [3]. Авторы установили, что содержание подвижных форм металлов (свинца и меди) в почве прямо пропорционально дозе их внесения и увеличивается в культивируемых растениях, снижаясь при применении исследуемых детоксикантов, наиболее эффективным из которых является гумат натрия. В работе наблюдалась обратная пропорциональность «концентрация подвижной формы тяжелых металлов в почве – концентрация детоксиканта», что, по-видимому, объясняется связыванием тяжелых металлов с помощью гуминовых кислот, анионов катионита, образованием комплексных фосфорорганических соединений, способных к осаждению.

В.Б. Любимовым и др. проводились исследования по изучению накопления тяжёлых металлов (Fe, Pb, Cr, Ti, Mn, V) в почвах и произрастающих на них растениях вдоль железных дорог, которые являются источников выделения тяжёлых металлов в окружающую среду [1]. Анализ проб показал, что содержание тяжёлых металлов зависит от близости к железнодорожным путям; культурные растения аккумулируют больше тяжёлых металлов, чем дикорастущие; наиболее эффективным средством минимизации накопления тяжёлых металлов в почвах являются защитные лесополосы вблизи путей, которые значительно снижают распространение выбросов тяжёлых металлов подвижным составом.

О.Л. Воскресенская и др. [1] изучали накопление свинца, кадмия, меди и цинка в зависимости от вида почвы. Установлено повышенное содержание свинца в городских почвах и значительно меньшее – кадмия, который в кислых почвах (pH менее 6) катионы Cd2+ обладают большой подвижностью и не накапливаются в почвах, т.к. комплексы кадмия и гуминовых кислот гораздо менее стабильны, чем комплексы со свинцом. Авторам не во всех пробах удалось обнаружить медь, которая вследствие высокой подвижности быстро вымывается из почвы, особенно в кислой среде (pH менее 5). Что касается цинка, то достоверно установлена более высокая степень степень аккумуляции цин-

ка во всех пробах по сравнению с другими тяжёлыми металлами. Это обуславливается тем, что цинк относится к самым распространенным в технике и быту металлам, следовательно, вносится в почву в довольно больших количествах. Кроме того, известно, что при pH > 6 цинк аккумулируется в почвах вследствие взаимодействия с глинами [5]. Таким образом, в анализируемых работах выявили различные тенденции к аккумуляции тяжелых металлов в почвах, причём максимальный уровень загрязнения почв тяжелыми металлами (свинцом, кадмием, медью и цинком) – на территориях, подверженных наиболее сильному техногенному воздействию [1, 5].

В [6] установлена тенденция различного накопления тяжелых металлов разными видами растений, а также их надземными и подземными органами (подземные аккумулируют в большей степени). Это является, вероятно, проявлением приспособительной реакции, минимизирующей токсическое действие тяжёлых металлов с целью предохранения фотосинтезирующих и генеративных органов от их воздействия. Поступая из почвы в растения, тяжелые металлы избирательно адсорбируются покровной тканью корней. Свойство растений аккумулировать тяжёлые металлы может использоваться для индикации загрязнений тяжелыми металлами окружающей среды, а сами растения – являться биоиндикаторами – накопителями тяжелых металлов.

В исследовании Л.Ф. Поповой подчёркивается роль тяжёлых металлов как биохимически активных техногенных веществ, влияющих на живые организмы, уточняется их двойственная функция: с одной стороны, они являются стойкими загрязнителями, с другой стороны, некоторые тяжёлые металлы активно участвуют в биохимических процессах в живых организмах, однако излишняя аккумуляция тяжёлых металлов в почвах приводит к разрушению целостности природного комплекса [7].

В источнике [8] приводится анализ последствий аккумуляции тяжёлых металлов в почвах. Авторы показывают, что с позиции принципов концепции устойчивого развития реализация права на развитие осуществляется так, чтобы удовлетворить потребности в сохранении окружающей среды нынешнего поколения, не ущемляя потребности будущих поколений. Многие природные ресурсы могут использоваться только ограниченный период времени. Поэтому степень их использования в наши дни должна чётко регламентироваться, чтобы было возможно их использовать в будущем. В современных условиях техногенное воздействие на окружающую среду не даёт природе возможности к самовосстановлению. Одним из видов такого воздействия является выброс тяжёлых металлов в окружающую среду и аккумуляция их в почвах. Увеличение в почве содержания тяжелых металлов свидетельствует о негативном воздействии объектов антропогенной деятельности.

Список литературы:

1. Любимов, В.Б. Накопление тяжелых металлов в почвах и растениях вдоль железнодорожных путей в условиях городского и сельского ландшафта [Электронный ресурс] / В.Б. Любимов, М.В. Ларионов, Е.Б. Смирнова // Вестник БГУ. – 2011. – № 4. – https://cyberleninka.ru/article/n/nakoplenie-tyazhelyh-metallov-v-pochvah-i-rasteniyah-vdol-zheleznodorozhnyh-putey-v-usloviyah-gorodskogo-i-selskogo-landshafta (дата обращения: 17.09.2018).
2. ГОСТ 17.4.4.02-84 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. – http://docs.cntd.ru/document/gost-17-4-4-02-84 (дата обращения: 17.09.2018).
3. Коротченко, И.С. Накопление тяжелых металлов (Pb, Cu) в системе почва–растение при использовании разных детоксикантов [Электронный ресурс] / И.С. Коротченко, Е.Н. Еськова // Вестник КрасГАУ. – 2012. – №7. – https://cyberleninka.ru/article/n/nakoplenie-tyazhelyh-metallov-pb-cu-v-sisteme-pochva-rastenie-pri-ispolzovanii-raznyh-detoksikantov (дата обращения: 17.09.2018).
4. Воскресенская, О.Л. Накопление тяжелых металлов почвой и растениями в местах сбора и временного хранения твердых бытовых отходов [Электронный ресурс] / О.Л. Воскресенская, В.С. Воскресенский, Е.А. Алябышева // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2. – http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=8659 (дата обращения: 17.09.2018).
5. Болтунова, А.Д. Накопление тяжелых металлов в почвах под влиянием промышленного производства [Электронный ресурс] / А.Д. Болтунова, С.В. Смирнова, В.В. Солтис // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 4. – http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26637 (дата обращения: 17.09.2018).

6. Алексеенко, В.А. Металлы в окружающей среде: оценка эколого-геохимических изменений: сборник задач [Текст] / В.А. Алексеенко, А.В. Суворинов, Е.В. Власова; под науч. ред. В.А. Алексеенко. – М.: Логос, 2011. – 216 с.
7. Попова, Л.Ф. Особенности накопления тяжелых металлов почвами и растениями в условиях промышленного города [Электронный ресурс] / Л.Ф. Попова // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 10. – С. 88-89. – http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=6728 (дата обращения: 18.09.2018).

Байсеитова, Н.М. Накопление тяжелых металлов в растениях в зависимости от уровня загрязнения почв [Электронный ресурс] /Н.М. Байсеитова, Х.М.Сартаева // Молодой ученый. – 2014. – № 2. – С. 379–382. –https://moluch.ru/archive/61/8881/ (дата обращения: 18.09.2018).

КРУГОВОРОТ АЗОТА И ЕГО СОЕДИНЕНИЙ В ТЕХНОСФЕРЕ

М.Д. Сангов, студент, Л.Г.Деменкова, ст. преп.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: rekkor555@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена рассмотрению круговорота азота и его соединений в техносфере и представляет собой обзор современных взглядов учёных на эту проблему. Приводятся характеристики круговорота, рассчитывается антропогенный вклад в круговорот азота. Оцениваются изменения, вносимые антропогенным фактором в круговорот азота.

Abstrac:. The article is devoted to nitrogen circulation and its compounds in the technosphere. It is a review of modern views of scientists on this problem. The characteristics of the cycle are given, the anthropogenic contribution to the nitrogen cycle is calculated. The changes made by the anthropogenic factor in the nitrogen cycle are evaluated.

Все геологические сферы планеты связываются в единый цикл круговорота химических элементов (большой геологический круговорот) вследствие процессов их миграции. Движущая сила этого круговорота – солнечная энергия и тектонические процессы, что показывает его абиотический характер. Полученная энергия расходуется на перемещение веществ и преодоление биогеохимических барьеров. Большой геологический круговорот существует более четырёх миллиардов лет. Перенос вещества в атмосфере, гидросфере и литосфере составляет порядка $2 \cdot 10^{16}$ т [1].

С возникновением и развитием жизни появился и новый вид миграции химических элементов – биогенная, произошло наложение малого (биогенного) круговорота веществ на большой круговорот за счет биологической миграции. Мощность компонентных потоков малого биологического круговорота определяется главным образом перемещением углерода (10^{11} т/год), кислорода ($2 \cdot 10^{11}$ т/год), азота (около $1{,}4 \cdot 10^{8}$ т/год), фосфора и др. [1]. В настоящее время наблюдается одновременное протекание обоих круговоротов, тесно взаимосвязанных между собой. Инициирование круговоротов веществ происходит за счёт живых организмов, при этом в биосфере возникают биогеохимические циклы, исследования которых начались с работ В.И. Вернадского в начале 20-х годов 20 века [2].

Под биогеохимическим циклом понимают замкнутое, постепенное преобразование вещества, сопровождающееся пространственным массопереносом, который происходит путём совместного действия абиотического и биотического превращения веществ. В биогеохимических циклах перемещаются биогенные элементы, играющие важную роль в строительстве живого вещества и его синтезе. К ним относятся C, O, H, N, S, P, Ca, K и др., перераспределяющиеся между компонентами биосферы, на отдельных этапах круговорота входя в состав живого вещества.

Важнейшей характеристикой круговорота веществ является интенсивность, которую очень сложно оценить. Установлено, что в тундре минимальная интенсивность биогеохимических циклов, возрастает с переходом от зоны тайги к зоне широколиственных лесов, максимальна во влажных тропических их лесах [3]. В агроценозах интенсивность биогеохимического круговорота довольно высокая, но качественные характеристики кардинально отличаются [3].

Биогеохимические циклы проходят эволюцию совокупно с эволюцией биосферы, образуя биогеохимические циклы нового типа, а также усложняя уже существующие. Наиболее трансформировались под воздействием техносферы биогеохимические циклы углерода, воды, азота и фосфора, поэтому их изучение представляет собой важнейшую задачу экологии.

Биогеохимический цикл азота является одним наиболее быстрых круговоротов веществ (рисунок 1). Общее время круговорота азота – примерно 100 лет.

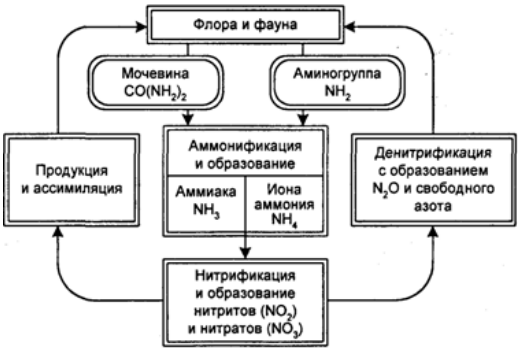


Рис. 1. Круговорот азота в природе [3]

В круговороте азота активно участвуют различные группы живых организмов. Азот содержится в атмосферном воздухе, составляя около 78% его по объёму. Большинство организмов не способны к усвоению азота из воздуха, за исключением азотфиксирующих клубеньковых бактерий (Nostoc, Azotobacter, Rhizobium, Clostridium) – симбиотиков бобовых растений (фасоли, сои, бобов, гороха и др.), а также сине-зеленых водорослей – цианобактерий. Это связано с высокой прочностью молекулы азота, наличия так называемой тройной связи за счёт трёх валентных электронов у каждого атома азота. Поэтому прежде чем живые организмы смогут усвоить азот, его молекулу нужно расщепить, в результате чего отдельные атомы смогут вступать в химические реакции с другими атомами. Однако азот необходим для построения белков и нуклеиновых кислот, следовательно, фиксация атмосферного азота очень важна для жизненных процессов на Земле. Органические вещества являются источником связанного азота, подвергаются нитрификации и аммонификации, вследствие чего азот в нитратной и аммонийной форме становятся доступными для питания высших растений. Аммонификация – первый этап фиксации азота из атмосферы, при этом образуется аммиак, который растения используют для синтеза аминокислот. На втором этапе – нитрификации азот фиксируется микроорганизмами, аммиак превращается в нитраты – соли азотной кислоты. Нитраты могут усваиваться корневой системой растений и транспортироваться в листья для синтеза белков. Обратный процесс – денитрификация – заключается в разложении белков под воздействием особых бактерий. Распад идет по схеме: $NO_3^- \rightarrow NH_3 \rightarrow N_2$.

В наши дни круговорот азота в большой степени зависит от производства синтетических азотных удобрений. Технологический процесс заключается в фиксации атмосферного азота и превращении его в соответствии со следующей схемой: N2 → NH3 → HNO3 → NO3-. Учитывая широкие масштабы производства минеральных удобрений, из атмосферы ежегодно уносятся довольно большие количества азота, порядка 6,4·107 т/год [4]. Кроме того, накопление нитратов в почвах приводит к значительному загрязнению грунтовых вод и водоемов, превращаясь в одну из актуальных проблем окружающей среды. Одним из способов предотвращения негативного влияния азотных удобрений является замена их бактериальными удобрениями (нитрагин, азотобактер, ризотрофин и др.), основанных на действии азотфиксаторов. Эти удобрения включают содержат естественные организмы почвы, которые способствуют росту биомассы высших растений. Самые оптимистичные прогнозы использования бактериальных удобрений в агропромышленном комплексе – полный отказ от азотных удобрений [4].

Частично азот можно перевести в связанное состояние при грозовых явлениях. Установлено, что число грозовых разрядов на планете – около ста в секунду. Электрический разряд сопровождаются значительным повышением температуры, что инициирует реакцию между азотом и кислородом с образованием оксидов азота, при этом фиксируется азот в количестве порядка 10^7 т/год [4].

Произведём некоторые подсчёты, основываясь на материале перечисленных литературных источников:

- в ходе естественных процессов в природе связывается азот массой до $1{,}5 \cdot 10^8$ т/год;
- антропогенная деятельность также приводит к связыванию азота и переносу его в биосферу (к примеру, бобовые культуры, выращиваемые в мировом сельском хозяйстве, фиксируют ежегодно около $4 \cdot 10^7$ т/год азота; сжигание природных топлив даёт $2 \cdot 10^7$ т/год связанного азота);
- в составе производимых минеральных удобрений содержится более около $8 \cdot 10^7$ т/год азота.

Итого антропогенный вклад в круговорот азота составляет примерно $14 \cdot 10^7$ т/год азота, приблизительно столько же – вклад естественных природных процессов. Следовательно, за относительно небольшое время на круговорот азота существенное влияние стал оказывать человек. По мнению некоторых авторов [5–6], последствия вмешательства человека в круговорот азота могут быть следующими: усваивая определенные количества азота экосистема с течением времени насыщается, излишки азота вымываются в реки. Водоемы загрязняются водорослями, которые в избытке произрастают на содержащей азот воде, а после их отмирания кислород, растворённый в воде водоёмов, идёт

на процессы их разложения. Этот процесс носит название эвтрофикации и является одним из самых негативных проявлений нарушения круговорота азота в природе.

Однако учёные признают, что изменения, вносимые антропогенным фактором в круговорот азота не самая серьёзная проблема из стоящих перед человечеством [7]. Тем не менее вопросы изучения круговорота азота в современных условиях крайне важны, т.к. азот – один из важнейших биогенных элементов, составляющих основу жизни на Земле. Необходимо заметить, что в настоящее время представление о круговороте азота вызывает большие трудности из-за недостаточного учёта его некоторых компонентов и различных оценок, приводимых разными авторами [1, 7].

Список литературы:

1. Пучков, Л.А. Человек и биосфера: вхождение в техносферу [Текст] / Л.А. Пучков, А.Е. Воробьев. – М.: Изд-во МГГУ, 2015. – 342 с.
2. Вернадский, В.И. Биосфера [Текст] / В.И. Вернадский. – М.: Мысль, 1967. – 286 с.
3. Кулеш, О.А. Фиксация атмосферного азота и ее распространение среди макротаксонов бактерий [Электронный ресурс] / О.А. Кулеш // Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки: сб. ст. по мат. XLVII междунар. студ. науч.-практ. конф. – № 11(46). – https://sibac.info/archive/nature/11(46).pdf (дата обращения: 21.09.2018).
4. Хадарцев, А.А. Трансформация техногенных загрязнителей в атмосферном воздухе [Электронный ресурс] /А.А. Хадарцев, А.Г. Хрупачев, С.П. Ганюков // Фундаментальные исследования. – 2010. – № 12. – С. 158-164. – http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=17449 (дата обращения: 21.09.2018).
5. Экология и безопасность жизнедеятельности [Текст] / Д.А. Кривошеин и др.; под ред. Л.А. Муравья. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 586 с.
6. Миркин, Б.М. Основы общей экологии [Текст] / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова. – М.: Университетская книга, 2005. – 347 с.
7. Белюченко, И.С. Сложный компост и круговорот азота и углерода в агроландшафтных системах [Электронный ресурс] / И.С. Белюченко // Научный журнал КубГАУ – Scientific Journal of KubSAU. – 2014. – № 97. – https://cyberleninka.ru/article/n/slozhnyy-kompost-i-krugovorot-azota-i-ugleroda-v-agrolandshaftnyh-sistemah (дата обращения: 25.09.2018).

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЁННОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Д.А. Нурисламова, студент
Башкирский государственный университет, г.Уфа
450076, г.Уфа, Заки Валиди 32А, тел. 8-905-354-1769
E-mail: diankanuris@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрены водные ресурсы, а именно уровень загрязнённости подземных вод.

Abstract: The article discusses water resources, namely the level of contamination of groundwater.

Под качеством воды понимается совокупность её потребительских свойств, определяющих возможность использования воды по заявленному назначению (питьевая, техническая, лечебная минеральная и т.д.). К эксплуатационным запасам могут быть отнесены только те количества подземных вод, для которых доказано сохранение показателей качества в пределах нормативных требований на весь расчётный срок эксплуатации водозабора.

На территории республики, в соответствие с природными условиями формирования химического состава подземных вод, распределение ресурсов пресных подземных вод, пригодных для хозяйственно-питьевого водоснабжения, неравномерное. Несоответствие подземных вод требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода» имеют 45% разведанных месторождений и приблизительно 40% водозаборов нераспределенного фонда недр.

По результатам мониторинга за качеством подземных вод в меженный период по наблюдательной сети ГОНС подтверждены участки, с превышением в воде солей аммония и др. компонентов.

В скважине, расположенной в 0,8 км СЗ с Вавилово Уфимского района, содержание аммиака в сравнении с 2016 г. снизилось от 2,7 ПДК до 1,3 ПДК, при норме 1,5 мг/дм^3 , значение жесткости до 1,2 ПДК, при норме 7-10 мг-экв/дм^3 . Остается 40 повышенным содержание железа и марганца от 2,0 до 3,7 ПДК (норма 0,3 мг/дм^3 и 0,1 мг/дм^3 соответственно). В скважине на окраине д.Дмитриевка повышенное содержание аммиака повысилось от 1,2 ПД до 20 ПДК, марганца до 9,9 ПДК.

Превышение ПДК по железу и марганцу связано с природными факторами. Повышенное содержание ионов аммония в первом случае, возможно, связано с неорганизованными свалками в старых карстовых воронках, во втором случае - с обработкой сельскохозяйственных посевов.

Качество подземных вод на водозаборах (лицензионных участках) изучалось по материалам, представленным недропользователями за 2017 г.

Воды, в основном, соответствуют показателям СанПиН «Питьевая вода» 2.1.4.1074-01.

На отдельных водозаборах отмечено несоответствие нормам по качеству питьевых вод. Из 449 недропользователей только 227 представили результаты наблюдения за качеством подземных вод на объектах по недропользованию. Из них на 166 водозаборах добывают подземные воды с различными отклонениями от требований СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода», в т.ч. с повышенной общей жесткостью и минерализацией на 86 водозаборах, с повышенным содержанием железа и марганца – 34 и с высоким содержанием кремния – 5 водозаборах, в т.ч. на 2-х крупных. Повышенные концентрации перечисленных компонентов, в основном, являются показателями природного загрязнения подземных вод и говорят о их некондиционности.

В большей степени эти воды предназначены для технологического водоснабжения с водоотбором менее 500 м3 /сут, и водоподготовка не требуется.

По ряду водозаборов, осуществляющих хозяйственно-питьевое водоснабжение крупных городов, имеются превышения предельно допустимых концентраций по отдельным компонентам (общая жесткость, железо, марганец). К таким относятся месторождения, эксплуатируемые для водоснабжения городов: Уфа – общая жесткость по некоторым скважинам эксплуатационным доходит до 25 мг-экв/л, минерализация до 1,8 г/л; Октябрьский – в меженный периоды общая жесткость достигает до 13,8 мг-экв/л, железо до 1,3 мг/л, Туймазы – общая жесткость до 16,8 мг-экв/л (Нуркеевский водозабор), Давлеканово – общая жесткость до 31,0 мг-экв/л., Нефтекамск – марганец от 0,2- 3,96 мг/дм^3 , железо до 0,35 мг/дм^3 . Необходимым условием для эксплуатации водозаборов на таких месторождениях является водоподготовка. Но, к сожалению не везде она применяется. В основном подземные воды на водозаборах только обеззараживаются.

По состоянию на 01.01.2018 г. в результате техногенного воздействия на подземные воды на территории республики зафиксировано 70 очагов загрязнения:

- 51 водозабор;
- 19 участков загрязнения.

Очаги загрязнения подземных вод приурочены к областям с высокой концентрацией промышленного производства, сельскохозяйственной и нефтедобывающей деятельности, где техногенное воздействие на геологическую среду максимальное.

По загрязняющим компонентам 49 очагов имеют загрязнение по содержанию азотистых соединений, 35 очага по содержанию сульфатов и хлоридов, 9 очагов по содержанию нефтепродуктов, 2 очага по содержанию фенолов и 2 очага с высокой концентрацией тяжелых металлов (рис. 1).

По интенсивности загрязнения преобладают очаги с превышением содержания загрязняющих компонентов от 1 до 10 ПДК (58 участков), от 10 до 100 ПДК (6 участков), более 100 ПДК (6 участков).

По опасности загрязняющих веществ, относящихся к I классу опасности, имеется 4 очага, расположенные в Мелеузовском, Гафурийском, Стерлитамакском и Благовещенском районах.

К сожалению, отчетность по качеству подземных вод не стабильна. Очень редко представляют качество воды недропользователи мелких водозаборов, расположенные в сельских населенных пунктах.

Из 1363 действующих лицензий на право пользование недрами лишь 30% выполняют один из пунктов условий лицензионного соглашения, а именно предоставление результатов мониторинга геологической среды на объекте по недропользованию.

Рис. 1. Распределение участков загрязнения по загрязняющим веществам по состоянию на 01.01.2018 г.

Основные проблемы, связанные с эксплуатацией подземных вод на территории Республики Башкортостан, заключаются в качестве подземных вод, характеризующихся природной некондиционностью, изменением качества подземных вод в результате эксплуатации водозаборов и техногенной нагрузки на них.

Обобщенные рекомендации по рациональному использованию и охране подземных вод от истощения и загрязнения сводятся к следующему:

- водопользование должно осуществляться на основании лицензии на право пользования недрами; – приоритетом для водоснабжения крупных сельских населенных пунктов должно являться централизованное водоснабжение;
- необходима организация и контроль мониторинга объектного уровня (оборудование пьезометрами и оснащение приборами для замеров уровня);
- переоценка категоризации запасов в связи с изменением требований категоризации запасов и экологической изученности, ухудшения качества подземных вод на отдельных водозаборах, истечения расчётных сроков утверждённых запасов;
- организация мониторинга на всех месторождениях нераспределённого фонда недр; –для улучшения качества питьевой воды (доведение содержания компонентов до нормативных требований) необходимо использовать современные технологии (обезжелезивание, умягчение, дефторацию и т. д.) и не допускать загрязнения подземных вод органическими соединениями, способствующими увеличению содержания железа, и другими компонентами;
- организация наблюдательной сети мониторинга подземных вод и проведения стационарных работ по контролю за изменением уровня, температуры и качество подземных вод в Белебеевском, Ермекеевком, Туймазинском, Бижбулякском, Краснокамском районах с целью оценки влияния разработок нефтяных месторождений на подземные воды;
- ведение экологического мониторинга на участках загрязнения недр по специально составленной программе.

Список литературы:

1. Госдоклад «Об экологической ситуации на территории Республики Башкортостан в 2017 году»

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СОРБЕНТОВ ПРИ ИЗВЛЕЧЕНИИ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ИОНОВ PB^{2+}

Ф.Е. Сапрыкин, аспирант, И.В. Мартемьянова, аспирант, А.Е. Тябаев, доцент
Томский политехнический университет
634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-60-64-07
E-mail: saprikin_filipp@mail.ru

Аннотация: В процессах водоочистки используются различные технологии, в том числе применение огромного количества сорбентов для удаления ионов тяжёлых металлов из водных сред. Актуальность работы заключается в исследовании сравнительных сорбционных характеристик различных сорбентов (углеродный сорбент Blucher GmbH, Bayoxide E 33HC, сорбент на основе вермикулитобетона модифицированного оксигидроксидом железа) при извлечении ионов Pb2+ и из модельных растворов.

Abstrac:. In water treatment processes technical services use various technologies, including the use of a huge amount of sorbents to remove heavy metal ions from water environment. The relevance of the work lies in the study of the comparative sorption characteristics of various sorbents (carbon sorbent Blucher GmbH, Bayoxide E 33HC, sorbent based on vermiculite concrete modified with oxyhydroxide iron) in the extraction of Pb^{2+} ions from model solutions.

Содержание тяжёлых металлов в гидросфере Земли представляет серьёзную проблему [1-4]. В реки и озёра тяжёлые металлы попадают в основном со сточными водами промышленных предприятий. Одним из наиболее опасных представителей ряда тяжёлых металлов является свинец, который в больших дозах ядовит для человека. Попадая вместе с питьевой водой в организм человека, свинец может биоаккумулироваться в живых тканях, постепенно отравляя их. Даже в небольших дозах свинец представляет опасность для людей. Через пищеварительные органы свинец попадая в кровь, может накапливаться в костях, почках и селезёнке. Первые клинические симптомы при воздействии свинца на организм человека выражаются в утомляемости, потере аппетита, снижении работоспособности. Общие симптомы отравления организма свинцом проявляются в: повышенной секреции желудочного сока; кожа бледно-землистого цвета; боли в животе; лилово-серая кайма между десна-

ми и зубами; отравление клеток печени. При большем отравлении организма человека свинцом происходит поражение центральной нервной системы, мочевыводящей системы, костной системы, периферической нервной системы. Поэтому является важной задачей применять в питьевых целях очищенную воду, удаляя из неё содержащиеся ионы тяжёлых металлов.

Среди множества методов очистки воды от ионов тяжёлых металлов, таких как, ионный обмен, сорбция, обратный осмос, химическая нейтрализация, катализ, особое место занимает сорбционный способ водоочистки [5-13]. С течением времени на водоочистном рынке появляются всё более новые сорбционные материалы для очистки воды от ионов тяжёлых металлов [14-16]. Представляет интерес работа по сравнительному определению сорбционной эффективности известных сорбентов представленных на водоочистном рынке.

Целью данного исследования является сравнительное определение различных известных сорбционных материалов (Bayoxide E 33HC (Bayer AG, Германия), углеродный сорбент Blucher GmbH (Blücher GmbH, Германия), сорбент на основе вермикулитобетона модифицированный оксигидроксидом железа ВБ (ООО «НИЦ ЭИТ», Россия)) при извлечении ими ионов Pb2+ из водного раствора в условиях статики.

Объектами исследования в данной работе выступали три различных сорбента: 1. Bayoxide E 33HC (размер фракции 0,5-2 мм); 2. Углеродный сорбент Blucher GmbH (размер фракции 0,25-0,8 мм); 3. Сорбент на основе вермикулитобетона модифицированного оксигидроксидом железа ВБ (размер фракции 1,5-2,5 мм) [17].

Сравнительные исследования сорбентов по извлечению ими ионов Pb2+ из модельного раствора проводили в статических условиях с использованием магнитной мешалки. Образец сорбента в количестве 0,5 г поместили в лабораторный стеклянный стакан и добавили туда 50 см3 модельного раствора содержащего ионы Pb2+. Далее осуществляли перемешивание содержимого стакана в течении: 0,5; 1; 5; 15; 30; 60 и 150 минут на магнитной мешалке. Концентрация ионов Pb2+ в исходном модельном растворе составляла для материалов: Bayoxide E 33HC (Bayer AG, Германия) - 375 мг/дм3; Blucher GmbH - 399 мг/дм3; сорбент на основе вермикулитобетона модифицированного оксигидроксидом железа (ВБ) - 610 мг/дм3. Модельный раствор готовился на дистиллированной воде (ГОСТ 6709-72) с использованием нитрата свинца (Pb(NO3)2). Определение содержания ионов Pb2+ в модельных растворах осуществляли с помощью метода инверсионной вольтамперометрии на приборе-анализаторе ТА-07 (ООО «Техноаналит», Россия). ПДК свинца в питьевой воде составляет 0,03 мг/дм3.

На рисунке показаны сравнительные сорбционные характеристики образцов исследуемых сорбентов при извлечении ими из модельных растворов ионов Pb^{2+} в процессе статических испытаний при разном времени контакта.

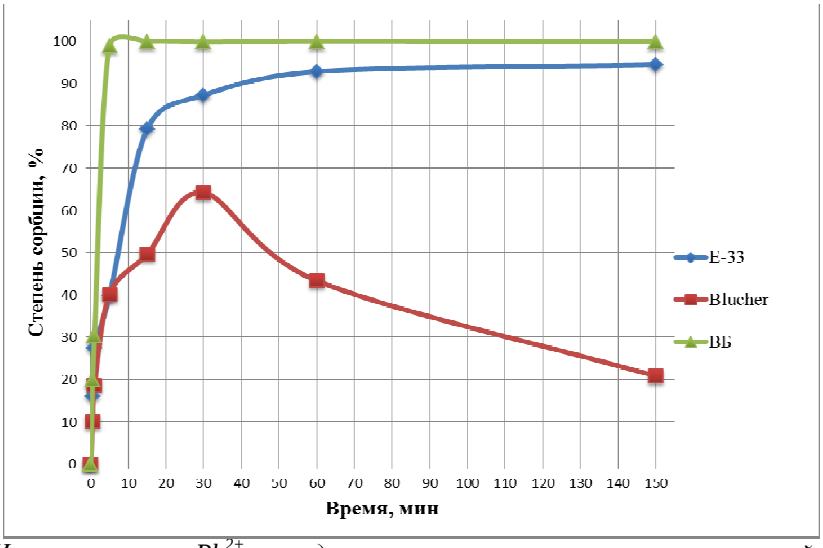


Рис. 1. Извлечение ионов Pb^{2+} из модельного раствора в процессе статической сорбции

На рисунке 1 видно, что наилучшими свойствами при извлечении ионов Pb2+ из модельного раствора обладает сорбент на основе вермикулитобетона (ВБ). У данного сорбента уже на пятой минуте контакта видна практически полная очистка раствора, при том что его концентрация выше чем у растворов

других сорбентов. Более низкие сорбционные результаты показывает материал Bayoxide E 33HC, у которого на шестидесятой минуте процесса наблюдается стабильно высокая очистка раствора. Самые незначительные сорбционные характеристики видны у материала Blucher GmbH. У данного сорбента максимальная очистка наблюдается на тридцатой минуте процесса, а затем (при более длительном времени контакта) происходит снижение сорбционной способности. Это можно объяснить тем, что в начале процесса сорбции у материала задействована внешняя пористая сфера, которая поглощает ионы загрязнителя. Скорее всего, здесь задействован механизм механической адсорбции, что подтверждается из литературных источников наличием развитой пористой поверхности у материала. И так как ионы свинца химически не взаимодействуют с поверхностью сорбента, то будучи не связаны, они выходят обратно в модельный раствор при более длительном времени процесса (механизм десорбции).

Подводя итог работы можно сказать, что материал на основе вермикулитобетона имеет наиболее высокие сорбционные свойства при извлечении из модельного раствора ионов Pb2+ уже при малом времени контакта (5 минут). Сорбент Bayoxide E 33HC имеет на порядок более низкие свойства и показывает хорошие сорбционные показатели с 15 минут контакта. Материал Blucher GmbH имеет самые низкие сорбционные свойства при извлечении ионов Pb2+ из модельного раствора. Оптимальное время контакта сорбента с раствором у данного материала составляет 30 минут. После 30 минут сорбции наблюдается значительный эффект десорбции ионов Pb2+ из пор сорбента обратно в модельный раствор.

Список литературы:

1. Мазур И.И., Молдаванов О.И., Шишов В.Н. Инженерная экология. Общий курс. Справочное пособие / И. И. Мазур.– М.: Высш. школа, 1996. – 637 с.
2. Фрог Б.Н., Левченко А.П. Водоподготовка / Б.Н. Фрог, А.П. Левченко. – М.: МГУ, 1996. – 680 с.
3. Мартемьянова И.В., Денисенко Е.А., Мартемьянов Д.В. Изучение свойств модифицированного сорбента на основе глауконита при извлечении ионов Fe^{3+} и Pb^{2+} из модельных растворов // Сборник статей Международной научно-практической конференции Теоретические и практические аспекты развития научной мысли в современном мире. – Уфа, 2015 – С. 15-17.
4. Мартемьянов Д.В., Плотников Е.В., Журавков С.П., Мартемьянова И.В. Использование модифицированного адсорбента для очистки водных растворов от ионов тяжёлых металлов // Экология, экономика, информатика. Т. 1: Системный анализ и моделирование экономических и экологических систем, 2015. – С. 332-337.
5. Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Юрмазова Т.А. Определение сорбционных характеристик различных минералов при извлечении ионов As^{5+}, Cr^{6+}, Ni^{2+} из водных сред // Фундаментальные исследования. – № 8 (часть 3). – 2013 год. – С. 666–670.
6. Вахрушев Е.В., Тябаев А.Е., Денисенко Е.А., Бухарева П.Б., Кутугин В.А., Мосолков А.Ю., Мартемьянов Д.В., Казанцев С.О., Мартемьянова И.В., Плотников Е.В., Сыромотина Е.С., Толмачёва Т.П. Исследование сорбционных свойств песка при извлечении ионов As3+ и Pb2+ из водных растворов // Научный поиск в современном мире: сборник материалов 13-й международной научно-практической конференции (г. Махачкала, 30 сентября, 2016 г.) – Махачкала: ООО "Апробация", 2016 – С. 7-11.
7. Мартемьянов Д.В., Мухортов, Д.Н., Сапрыкин, Ф.Е. Исследование свойств сорбента глауконит гранулированный // Сборник статей Международной научно-практической конференции Инновационные процессы в научной среде. – Уфа, 2015. – С. 31-33.
8. Бухарева П.Б., Мартемьянов Д.В., Назаренко О.Б., Мартемьянова И.В. Использование природного глауконита для очистки воды из реки Ушайка // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 113-116.
9. Баталова А.Ю., Мартемьянова И.В., Мартемьянов Д.В. Использование пирита для очистки водных сред от ионов Cr6+ // Сборник трудов VI Международной научно-практической конференции Инновационные технологии и экономика в машиностроении. – Томск, 2015. – С. 341-343.
10. Мартемьянова И.В., Баталова А.Ю., Мартемьянов Д.В. Природные цеолиты в очистке гальванических стоков // Сборник статей Международной научно-практической конференции Современный взгляд на будущее науки. – Уфа, 2015. – С. 16-19.
11. Скороходов В.Ф., Месяц С.П., Остапенко С.П. Решение проблемы очистки сточных вод промышленных предприятий от многокомпонентных загрязнений // Горный журнал. – 2010. – № 9. – С. 106-108.
12. Смирнов А.Д. Сорбционная очистка воды. – Л.: Химия, 1982. – 168 с.

13. Бухарева П.Б., Мартемьянов Д.В., Толмачёва Т.П., Мартемьянова И.В. Исследование свойств модифицированного сорбента на основе цеолита // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 295-297.
14. Зарубин В.В., Мартемьянов Д.В., Мартемьянова И.В., Рыков А.В. Исследование сорбционных свойств синтетического адсорбента в процессах водоочистки // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 187-189.
15. Мартемьянова И.В., Мосолков А.Ю., Плотников Е.В., Воронова О.А., Журавков С.П., Мартемьянов Д.В., Короткова Е.И. Исследование свойств наноструктурного адсорбента // Мир науки. – 2015. – Выпуск 2. – С. 1-10.
16. Мартемьянов Д.В., Мухортов Д.Н., Сапрыкин Ф.Е. Исследование свойств сорбента глауконит гранулированный // Сборник статей Международной научно-практической конференции Инновационные процессы в научной среде. – Уфа, 2015. – С. 31-33.
17. Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Журавков С.П., Мухортов Д.Н., Хаскельберг М.Б., Юрмазова Т.А., Яворовский Н.А. Сорбент для очистки водных сред от тяжёлых металлов и способ его получения // Описание изобретения к патенту. (№2592525) – Томск, 2016. – 2 с.

КУРЕНИЕ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЭКОЛОГИИ, АНАЛИЗ ВРЕДНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Г.В. Корделян, преподаватель, И.В. Рыльский, студент
ГПОУ ЮТМиИТ
652050, г. Юрга, ул.Ленинградская, 10, +79069266785
E-mail: gal-kor@mail.ru

Аннотация: Всем в мире уже хорошо известно, что курильщик наносит непоправимый вред как самому курящему, так и людям, которые его окружают. Но кроме этого, есть реальные исследования, которые доказывают влияние курения (начиная от производства сигарет и заканчивая самим процессом) на окружающую среду. В статье выявлены и рассмотрены вредные факторы, оказывающие это влияние.

Abstract: Everyone in the world is already well aware that a smoker causes irreparable harm to both the smoker himself and the people who surround him. But besides this, there are real studies that prove the effects of smoking (from cigarette production to the process itself) on the environment. Also identified and considered the harmful factors that have this effect.

Курение – одна из глобальных проблем здоровьесберегающих технологий человечества. Оно оказывает такое же негативное влияние на организм, как алкоголь и наркотики. И сегодня на всех уровнях жизни ведется отчаянная война за здоровье курильщика. Вред, который оказывается на организм самого курильщика и его близкое окружение, несомненно, доказан, более 40% курильщиков не доживают до своего 65 летнего юбилея (для сравнения – среди некурящих этот показатель достигает всего 15%).

Всем известно что смеси для курения, из которых изготавливают сигареты, сигары и другие приспособления для табакокурения, состоят главным образом из табака. Чем же вреден табак?. В общей сложности в состав табачного дыма входит более 4200 различных соединений, 200 из которых крайне опасны для человеческого организма. Самыми вредными из них считаются следующие: никотин, бензопирен, табачный дёготь, соли тяжёлых металлов, окись углерода, радиоактивные вещества, табачные смолы. Из сигарет они поступают в органы в небольшом количестве, но выводятся очень медленно. Поэтому токсины со временем накапливаются в организме и начинают отравлять его ещё и изнутри. Табачный дым легко проникает через кожу и слизистые и курящий травится всеми возможными способами.

В последнее время в нашей стране курение считается одной из приоритетных проблем. На уровне правительства РФ предпринимаются многие шаги, в магазинах и торговых точках запрещена реклама сигарет и открытая их продажа, запретили курение в общественных местах с наложением штрафа. С 2018 года ужесточили наказание за курение в поездах и автомобилях, выбрасывание окурков в окна при движении транспортных средств [1]. Изучив подробно процесс курения, мы выявили проблему определения степени влияния его на окружающую среду, частью которой, бесспорно, является и сам человек. Цель исследования: проанализировать влияние курения на окружающую среду.

Влияние процесса курения, как антропогенного негативного воздействия на окружающую среду, по нашему мнению, на сегодняшний день исследована не полностью. В своей работе мы по-

старались рассмотреть этот аспект воздействия. Проанализировав мировые исследования в данной области, можно определить следующие факторы влияния.

- вырубка лесов спровоцирована, в том числе и производителями сигарет;
- выращивание табака на плантациях истощает почву;
- сигаретный дым, по некоторым источникам, активно загрязняет атмосферу;
- сигареты – источник мусора;
- одной из основных причин пожаров является курение.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что курение не только влияет на здоровье человека, курящего непосредственно или находящегося с ним рядом, но и огромное влияние оказывает на окружающую среду. Проанализировав все перечисленные факторы, можно определить три этапа влияния процесса курения на экологию.

К первому этапу отнесем, прежде всего, процесс получения сигарет. Как уже отмечалось выше, уже на этом этапе есть антропогенные факторы, оказывающие огромное влияние на окружающую среду Ко второму этапу относят сам процесс курения, начиная от зажигания табака, сигареты или курительной смеси, заканчивая тушением или прекращением вдыхания дыма. Разумеется, в процессе курения в окружающую среду выделяется некоторое количество дыма и пепла. Разделив на составляющие дым и пепел, можно, ссылаясь на данные американских исследователей, показать, что в табачном дыме содержится более 4000 различных химических веществ разной степени токсичности, в т.ч. никотин, бензол, формальдегид, цианистый водород, угарный газ, радиоактивный полоний-210.

Мониторингом этого выделения как фактора воздействия на окружающую среду на государственном уровне никто не занимается, что является по крайней мере странным. Так как с последствиями курения в обществе борется здравоохранение, а с последствиями курения в окружающей среде не борется никто. Следовательно, никто не учитывает сколько дыма было выпущено в атмосферу в результате процесса курения даже в небольшом городе.

На третьем этапе можно рассмотреть отходы курения – окурок, упаковку, в которой содержится продукт. Если оценивать окурок как продукт отхода от процесса курения, то можно выделить два важных негативных фактора:

- загрязнение элементами, которые задерживаются в фильтре, т.е. 4000 различных химических веществ, задерживаемых в фильтре, и сам фильтр с упаковкой.
- тепло тлеющего непотушенного окурка являющегося частой причиной возгорания.

Результат третьего этапа курения выражается в значительных загрязнениях почвы элементами, содержащимися в окурках. Как оказалось, американские экологи еще много лет назад обеспокоились влиянием курения на экологию всей планеты. А главной проблемой назвали не табачный дым, а окурки, которые большинство курильщиков привыкли бросать себе под ноги.

Также примечательно, что наличие никотина в почве, как результат выброшенного окурка, не учитывается при мониторинге почв. Но известно и доказано, что никотин – яд,который по своей токсичности не уступает синильной кислоте. Разовая доза никотина, являющаяся смертельной для человека, равна 0,16 г. Тогда отрицательное действие никотина из почвы на растения и человека можно оценить только предположительно, ПДК табачной пыли – 3 мг/м3, для никотин-сульфата – 0,1 мг/м3 [2].

Иизвестно влияние никотина на насекомых и хладнокровных животных в качестве нейротоксина, он вызывает паралич нервной системы. Никотин быстро разлагается на составляющие, вступая в контакт с кислотами и образуя соли.

Охарактеризовать тлеющий непотушенный окурок с точки зрения антропогенного фактора мы можем, выделяя характерные последствия, т.е. пожары, возникающие в местах, где ступала нога курящего человека. Такие места есть вдоль всех дорог, троп, города, села и т.д., однако у нас практически очень мало ограничений и различий между курящим и некурящим человеком

В 2017 г. Всемирная организация здравоохранения опубликовала отчет, приурочив его к 31 мая, Всемирному дню без табака. В этом отчете приводятся страшные цифры, подсчитанные по выделенным нами этапам воздействия:

- ежегодно 11,4 млн. т древесины расходуется только на сушку табака (как топливо), без учёта дополнительных расходов на производство сигаретной бумаги и упаковки для конечных продуктов;
- только для высушивания табачных листов для каждых 300 сигарет, производимых в мире, сжигается одно дерево;

- в большинстве стран табак лишь незначительно влияет на обезлесение (по данным на сер. 90-х гг. в среднем около 5 %), но есть и заметные исключения – по данным за 2008 г. в Малави (Восточная Африка) табачная промышленность была причиной для 70 % потери лесов страны;
- для выращивания табака ежегодно используется 4,3 млн. га земли, что составляет от 2 до 4 % глобального обезлесения;
- в Китае курят примерно в 10 раз больше сигарет, чем в любой в другой стране. Компания China National Tobacco Company (CNTC) производит около 44 % всех потребляемых в мире сигарет, однако не имеет публично доступных отчётов о своём влиянии на окружающую среду;
- совокупное ежегодное потребление энергии табачными компаниями равносильно строительству около 2 миллионов автомобилей;
- каждый год курение табака приносит в атмосферу 3–6 тыс. т формальдегида, 17–47 тыс. т никотина, 3–5 млн. т углекислого газа;
- табачная промышленность вырабатывает свыше 2 млн. т твёрдых отходов. Две трети от всех выкуриваемых сигарет оказываются выброшенными на землю, что означает 340–680 млн кг мусора ежегодно, а табачная продукция содержит более 7 тысяч токсичных химических веществ, которые накапливаются таким образом в окружающей среде. Опасные химикаты из выброшенных окурков включают в себя никотин, мышьяк и тяжелые металлы, которые особенно опасны для водных жителей включая рыб.

Для решения обозначенных проблем Всемирная организация здравоохранения предлагает свою Рамочную конвенцию по борьбе против табака (РКБТ; WHO Framework Convention on Tobacco Control), принятую ещё в 2003 году. Её пятая часть полностью посвящена защите окружающей среды и включает в себя такие меры, как обязательное предоставление табачными компаниями детальных экологических отчётов, обеспечение защиты людей от табачного дыма, регуляция содержимого табачной продукции, повышение грамотности в вопросах последствий курения, запреты на рекламу табачной продукции, введение ответственности для табачных компаний за экологические последствия их деятельности и т.п. Предлагаемое ВОЗ повышение налогов на сигареты на 1 доллар США принесёт миру около 190 млрд. долларов, которые могут быть потрачены на решение самых глобальных проблем, стоящих перед человечеством [3].

Список литературы:

1. НеКурим.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ne-kurim.ru (дата обращения 10.10. 2018).
2. Деларю, В.В, Губительная сигарета. / В.В. Деларю, – М.: Медицина, 2012. – 231 с.
3. Влияние курения на экологию – последняя статистика от всемирной организации здравоохранения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ecobeing.ru/news/2017/tobacco-impact-on-environment/ (дата обращения 10.10. 2018).

ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРАВ ГРАЖДАН НА ДОСТОВЕРНУЮ ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ИНФОРМАЦИЮ.

Колмогорова Е.В., Ахметова Л.Р., студенты Челябинского филиала Российской Академии Народного Хозяйства и Государственной Службы при Президенте Российской Федерации
454077, г. Челябинск, ул. Комарова 26, тел. (351) 771-21-10
E-mail: katrin-dragoness@mail.ru

Аннотация: Проблемы реализации прав граждан на достоверную экологическую информацию на примере событий, связанных с выбросом в атмосферу радиоактивного изотопа рутений-106, произошедших в городе Челябинске осенью 2017 года. Анализ существующих пробелов в законодательстве в области информационного обеспечения граждан об экологии.

Abstract: Problems of realization of the rights of citizens to reliable environmental information on the example of events related to the release into the atmosphere of the radioactive isotope ruthenium-106 that occurred in the city of Chelyabinsk in the autumn of 2017. Analysis of existing gaps in the legislation in the field of information support of citizens about ecology.

Проблема информационного обеспечения граждан в области охраны окружающей среды на сегодняшний день является весьма актуальной, поскольку, не смотря на то, что в ст.3 ФЗ от 10.01.2002 №7 «Об охране окружающей среды» прописано «соблюдение права каждого на получение достоверной информации о состоянии окружающей среды…», нередки попытки некоторых физиче-

ских и юридических лиц уменьшить информационное поле, касающееся какой-либо экологической проблемы, скрыть от общества её истинные масштабы и т.п.

Данная проблема чётко прослеживается в событиях осени 2017 г., произошедших в городе Челябинске, когда информация о выбросе в атмосферу радиоактивного изотопа рутений-106 обострила полемику вокруг экологической ситуации в регионе и посеяла панику среди населения.

Отсутствие информации о выбросах рутения-106 представляет собой пример неклассической экологической проблемы: в данном случае большую роль играет не только нарушение прав граждан десятков городов Челябинской области, Уральского, Поволжского, Черноземного, Центрального и Южного федеральных округов регионов и части европейских стран на безопасность окружающей среды, защиту от техногенных катастроф и здоровую экологическую обстановку, но в первую очередь – неинформирование населения о потенциальной угрозе. Между тем, согласно ст.42 Конституции РФ «Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о её состоянии и на возмещение ущерба, причинённого его здоровью или имуществу экологическим правонарушением». Как раз-таки официальной информации о том, что именно случилось осенью 2017 года нет до сих пор. Лишь почти одинаковые статьи в СМИ, которые по большей части ссылаются друг на друга. Никаких серьёзных исследований, никаких официальных данных. Только весьма пространное заявление главы Росгидромета, что «источник выброса рутения в Челябинской области найти не удалось, из-за низкой концентрации вещества». Однако, в Свердловской области замеры концентрации рутения-106 в период после предполагаемого выброса не проводились, а именно регионы севернее Челябинска являются наиболее вероятной точкой выброса по оценкам специалистов.

Стоит обратить внимание на то, что с момента появления информации о загрязнении атмосферы Южного Урала (и как следствие, европейской части России и части Европы) рутением ни один авторитетный российский специалист в области радиоактивных материалов не разъяснил по сути, какое именно влияние оказывает превышение изотопа ^{106}Ru на человека: в СМИ отдельные представители различных организаций либо заявляют о «критической опасности» – без конкретизации и ссылок на медицинские источники, либо предельной неопасности выброса для здоровья человека – также без обоснования. Между тем, рутений-106, как и любой другой изотоп, представляет собой серьёзную опасность для человека. При попадании в воду и атмосферу (даже в малых дозах), он в итоге оказывается в организме человека. При его накоплении происходят сбои в нервной, сердечно-сосудистой и пищеварительных системах, значительно возрастает риск онкологических заболеваний. Именно потому, что рутений-106 способен накапливаться в организме человека, сейчас нельзя с уверенностью заявлять, что данный выброс обошёлся без последствий. Для того, чтобы узнать, осталось ли прежним число этих заболеваний, или увеличилось, нужны данные статистики за несколько лет.

Несмотря на многочисленные обращения граждан в Челябинскую природоохранную прокуратуру, в министерство экологии Челябинской области и в приёмную губернатора, никакой официальной информации не было почти месяц, и лишь сейчас (спустя год) постепенно начинает появляться информация о проведённых исследованиях межведомственных комиссий с участием экспертов Росгидромета, Роспотребнадзора, Ростехнадзора, Российской академии наук, Федерального медико-биологического агентства и других организаций, на основе которых был сделан вывод о том, что зафиксированные концентрации рутения-106 не представляют опасности для населения (Правда, в Свердловской области замеры не проводились).

Однако именно на неинформирование – на первом этапе – и дальнейшее замалчивание или прямое отрицание причастности к катастрофе обращает внимание Иван Блоков, представитель экологической организации «Greenpeace». Он подчеркивает, что организация «Greenpeace» видит опасность не только в угрозе здоровью населения, а ещё и в замалчивании ситуации. Это заявление обосновано: впервые о превышении содержания рутения в атмосфере сообщили не российские, а немецкие ученые – еще 29 сентября. Официальный бюллетень же федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) был опубликован только 12 октября, а активно ссылаться на него СМИ стали в 20-х числах ноября. Хотя в соответствии с ФЗ от 4 мая 1999 г. №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (а именно, согласно ст. 23), органы местного самоуправления должны организовывать мониторинг атмосферного воздух и обеспечивать население текущей и экстренной информацией. (Чего не было сделано в сентябре 2017.)

Значительная вина за произошедшее в первые недели после катастрофы отрицание лежит на именно Росгидромете: опубликовав данные лишь в середине октября, служба в официальном заявлении вместе с тем указала, что «объемные активности ^{106}Ru на 2-4 порядка величины ниже допусти-

мой среднегодовой объемной активности» – притом что в самом документе четко зафиксировано превышение фона в пробах Аргаяша (к северо-западу от Челябинска) в 986 раз, а в Новогорном (к северу от Челябинска вблизи Озерска) в 440 раз [5]. Впрочем, по данным проведённых позднее исследований (неизвестно, когда точно) превышение было ниже установленного санитарного регламента и принятие оперативных мер не требовалось.

В литературе направления совершенствования законодательства гарантирующего открытость экологической информации являются предметом серьезного научного изучения. Исследователи анализируют критерии открытости экологической информации [10, с. 494], соотношение права граждан на экологическую информацию и экологическую информированность [11, с. 84], проводят сравнительный анализ законодательства зарубежных стран [8, с. 159], рассматривают в качестве инструментов обеспечивающих население достоверной информацией о состоянии окружающей среды общественный экологический контроль [6, с.8] и экологический аудит [9, с 5.]

Резюмируя данную информацию, можно утверждать, что присутствуют замалчивание проблемы и халатность как официальных органов, так и средств массовой информации в корректном её освещении. Данная ситуация показала, что необходимо принимать меры по обеспечению гласности, открытости и своевременному распространению информации, касающейся возникающих экологических проблем. Ведь сейчас, хотя и существует ст.8. КоАП, позволяющая привлечь к административной ответственности за проступки в области информационного обеспечения граждан об экологии, которой предусматривается наложение штрафа за сокрытие, умышленное искажение или несвоевременное сообщение полной и достоверной информации о состоянии окружающей среды и природных ресурсах, об источниках загрязнения окружающей среды и природных ресурсов или иного вредного воздействия на окружающую среду и природные ресурсы, о радиационной обстановке данных, полученных при осуществлении производственного экологического контроля и т.д., эта статья по своей сути является достаточно размытой и неопределённой, что приводит к фактическому отсутствию судебной практики по подобным делам. К примеру, отсутствует перечень «лиц, обязанных сообщать», а также содержание, характер и структура сообщения указанной информации, понятие сроков сообщения. (В описанной выше ситуации, произошедшей в Челябинске, власти в начале осени игнорировали обращения граждан.) Разумеется, можно ссылаться на обязанность должностных лиц отвечать гражданам на заявления и иные обращения, на ст. 5.39 КоАП, в которой предусматривается штраф на должностных лиц за неправомерный отказ в предоставлении гражданину собранных в установленном порядке документов, материалов, непосредственно затрагивающих права и свободы гражданина, либо, что гораздо важнее, несвоевременное предоставление таких документов и материалов, непредоставление иной информации в случаях, предусмотренных законом, либо предоставление гражданину неполной или заведомо недостоверной информации. Однако попытки использования этой нормы для привлечения к ответственности за отказ в предоставлении гражданину информации об экологической проблеме наталкиваются на ссылки на то, что экологическая информация не всегда затрагивает права и свободы гражданина, и конкретный состав ст. 8.5 КоАП перекрывает общую статью 5.39 КоАП.

По форме, кажется, правильно, а по сути – круг замкнулся. Про ст. 140 УК «Отказ в предоставлении гражданину информации» и ст. 237 УК «Сокрытие информации об обстоятельствах, создающих опасность для жизни и здоровья людей» можно даже не вспоминать, поскольку подобные уголовные дела практически отсутствуют, а добиться их возбуждения в области экологии не просто ещё труднее, чем административных дел, а вообще почти невозможно. Вне всякого сомнения, многое, связанное с экологией, должно базироваться на морально-этических принципах, но и право должно принимать участие в данном вопросе, иначе получается ощущение полной беззащитности граждан при каких-либо экологических катастрофах и полной безнаказанности тех, кто несёт за это ответственность.

Список литературы:

1. Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г. (с изм. и доп. от 05.02.2014) // Собр. законодательства РФ. - 2017. - N 9. - Ст. 42
2. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ (последняя редакция) // / КонсультантПлюс/ [электронный ресурс]. 07.09.2018. Режим доступа: URL: / http://www.con sultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823

3. ФЗ от 4 мая 1999 г. №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» / КонсультантПлюс/ [электронный ресурс]. 08.09.2018. Режим доступа: URL: / http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22971/
4. "Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях" от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 11.10.2018) КонсультантПлюс/ [электронный ресурс]. 21.09.2018. Режим доступа: URL: / http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/
5. "Уголовный кодекс Российской Федерации" от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 03.10.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 21.10.2018) КонсультантПлюс/ [электронный ресурс]. 24.09.2018. Режим доступа: URL: / http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/
6. Аббасов П.Р. Актуальные вопросы правового регулирования экологического контроля // Актуальные проблемы гражданского права сборник научных трудов. М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию "Уральская акад. гос. службы", Челябинский ин-т (фил.), Каф. гражданско-правовых дисциплин. Челябинск, 2011. С. 4-9.
7. В «Гринпис России» предупредили об опасности замалчивания информации о выбросе рутения в Челябинской области / Новостной портал NewsRu.Com [электронный ресурс]. 07/09/2018. Режим доступа: URL: classic.newsru.com/russia/22nov2017/ruten.html
8. Гиряева В.Н. Право на экологическую информацию по международному, европейскому и германскому праву (обзор) // Конституционное право: Новейшие зарубежные исследования Сб. науч. тр.. Сер. "Правоведение." Центр социальных науч.-информ. исслед. Отд. правоведения; Отв. ред. - Андреева Г.Н.. Москва, 2005. С. 159-168.
9. Горбовой В.Ф., Аббасов П.Р. Экологический аудит в системе законодательства об охране окружающей среды // Учеб. пособие / Горбовой В.Ф., Аббасов П.Р. ; М-во образования Рос. Федерации. Юж.-Ур. гос. ун-т. Каф. экол. и земел. права. Челябинск, 2003.
10. Коропятник П.А., Тимохина А.С., Ишембитова Г.Г. Право на достоверную информацию о состоянии окружающей среды и на иную экологическую информацию // Аллея науки. 2017. Т. 3. № 15. С. 494-496.
11. Кутузов В.И. К вопросу разграничения права граждан на экологическую информацию и права граждан на экологическую информированность // Современные наукоемкие технологии. 2005. № 1. С. 84-86.
12. Росгидромет подтвердил повышение уровня радиоактивности воздуха в Челябинской области в сентябре / Новостной портал NewsRu.Com [электронный ресурс]. 06/09/2018. Режим доступа: URL: classic.newsru.com/russia/21nov2017/chel.html
13. Ученые ждут результатов расследования выброса рутения-106 не ранее чем через полгода / Информационное агентство России ТАСС [электронный ресурс]. 08/09/2018. Режим доступа: URL; tass.ru/obschestvo/4757500
14. Что известно о выбросе рутения-106 в Челябинске / Информационный портал SearchNews.info [электронный ресурс]. 10/09/2018. Режим доступа: URL: searchnews.info/30-11-2017/451661-chto-izvestno-o-vybrose-ruteniya-106-v-chelyabinske.html

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ФАКТОРОВ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Ю.В. Власенко, студентка, М.А. Шаталов, к.э.н., доцент
Воронежский экономико-правовой институт
394042, г. Воронеж, Ленинский пр-т, 119а
E-mail: nauka-vepi@yandex.ru

Аннотация: Современные экологические проблемы в нашей стране в значительной мере обусловлены тем, что в течение советского периода развития ее территория была одной из самых техногенно-нагруженных, что в целом привело к значительным региональным изменениям ландшафтов, поверхностного стока, верхней зоны геологической среды и существенного ухудшения качества основных жизнеобеспечивающих ресурсов.

Abstract: Modern environmental problems in our country are largely due to the fact that during the Soviet period of development its territory was one of the most technogenically loaded, which generally led to significant regional changes in landscapes, surface runoff, upper geological environment and significant deterioration quality of basic life-supporting resources.

В долгосрочном плане состояние окружающей среды в государстве характеризуется аномальным уровнем техногенных нагрузок на земельные, водные, биотические, минерально-сырьевые ресурсы, а также растущим влиянием последствий глобальных изменений климата включая потепление, увеличение

интенсивности осадков и др. Активное проявление техногенеза также связано с высоким уровнем урбанизации территории страны с сосредоточением в городовах и поселках около 70% населения.

В настоящее время формирование добавленной стоимости в стране происходит в значительной степени за счет функционирования значительного количества энергоемких и ресурсоемких горнодобывающих, химических, металлургических и других производств, являющихся крупнейшими загрязнителями окружающей среды. В целом это негативно влияет на состояние окружающей среды и здоровья населения государства [4; 9].

Существенные диспропорции в размещении производительных сил, имевших место на протяжении длительного времени, привели к тому, что в стране техногенная нагрузка на природную среду в 4-5 раз превышало аналогичный показатель развитых стран [6]. Чрезмерная концентрация промышленности и экстенсивное развитие сельского хозяйства обусловили катастрофическое загрязнение воздуха, воды и почв, а масштабы экологических изменений создали реальную угрозу здоровью граждан. В течение длительного времени значительную часть экспортных поступлений государства обеспечивается на основе добычи и переработки минерально-сырьевых ресурсов. А это привело к образованию большого количества отходов, выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и сбросов в поверхностные водные объекты.

В суммарном количестве загрязняющих веществ выбросы метана и оксида азота, которые принадлежат к парниковым газам, составили соответственно 853,0 и 8,9 тыс. т. Кроме этих веществ, в атмосферу в 2014 г. стационарными и передвижными источниками было выброшено 180900000 т. диоксида углерода, который также влияет на изменение климата.

Около 62% опасных веществ, попавших в воздух, пришлось на стационарные источники загрязнения промышленных предприятий. От них в атмосферу поступило 4100000 т. загрязняющих веществ, что на 200000 (на 5,2%) больше, чем в 2009 г. [10].

Основными токсичными ингредиентами, которыми загрязнялся воздух при эксплуатации транспортных средств и производственной техники были оксид углерода (1888,1 тыс. т, или 74,1%), диоксид азота (293,2 тыс. т, или 11,5%), неметановые летучие органические соединения (293,3 тыс. т, или 11,5%), сажа (32,4 тыс. т, или 1,3%), диоксид серы (28,9 тыс. т, или 1,1 %,). Остальные выбросов составили оксид азота, метан, бензапирен и аммиак [1].

Анализ актуальных источников угроз экологической безопасности регионов страны показал непосредственную связь между уровнем валового регионального продукта (ВРП) и ухудшением состояния окружающей среды, который заключается в том, что рост ВРП промышленно развитых и техногенно нагруженных административных областей сопровождается соответствующим увеличением количества отходов и выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. В свою очередь, это приводит к аномальному загрязнению стратегических природных ресурсов страны (земельных, водных, минерально-сырьевых, биотических) и потери их восстановительных свойств.

Потребности промышленности довольствовались также способом привлечения воды в оборотные и повторно-последовательные системы, доля которых в общем объеме использования воды на производство составила около 90 % [7].

Сброс загрязненных стоков и бесповоротный водозабор негативно влияют на водные ресурсы. Почти 18% загрязненных сточных вод поступили в водоемы без какой-либо очистки. Остальное 82% поступили в водоемы недостаточно очищенными на очистных сооружениях. Необходимо отметить, что имеющаяся мощность очистных сооружений позволяла полностью очистить загрязненные сточные воды.

Основными причинами сброса загрязненных стоков в поверхностные водоемы был недостаток в большинстве населенных пунктов страны водоотведения, низкое качество очистки оборотной воды, неудовлетворительное состояние функционирующих очистных сооружений [2].

По данным ученых [5; 8] водные объекты государства остаются загрязненными преимущественно соединениями тяжелых металлов, аммонийным и нитритным азотом, сульфатами.

Важным фактором повышения продуктивности почв является их удобрение. Несовершенные технологии земледелия, экстенсивный характер сельскохозяйственного производства без учета энергоресурсоемкости, сохранения и воспроизводства плодородия почв и охраны окружающей среды привели к истощению плодородия аграрных земель и обеднению их подвижных форм основных элементов питания растений.

Унаследованное от времен СССР сложное состояние земельных ресурсов обусловлено тем, что около 70% агроландшафтов используется тем или иным видом хозяйственной деятельности [3]. При этом из общей площади земельных ресурсов 40% относятся к загрязненным и 30% к очень загрязненным землям. Усложнению эколого-техногенного состояния почв способствует то, что распашка агроландшафтов составляет около 35 млн га и является самой высокой в Европе. Кроме того,

площади под лугами почти втрое меньше по сравнению со среднеевропейскими показателями, что снижает водозащитный потенциал ландшафтов.

В результате интенсивного возделывания водосборных площадей за последнее столетие уничтожено около 15 тыс. малых рек, существенно ухудшено естественное дренирование прилегающих земель и увеличено их региональное подтопление. При этом среднее заилевания бессточных водоемов составило около 1,5 м, что снизило уровень запасов поверхностных вод на 3 млрд $м^3$.

Оценки эколого-техногенных изменений земельных ресурсов свидетельствуют, что в условиях их территориальной и продуктивной исчерпанности потери гумуса в ряде регионов страны могут достигать уровня угроз продовольственной безопасности государства [11]. Результаты оценки содержания гумуса в почвах показывают, что при сохранении современного уровня воздействия главных факторов дегумификации (эрозия, подтопление, глобальные изменения климата и т.д.) критические значения уровня плодородия земель могут быть достигнуты уже в 2030-2045 гг., а в отдельных регионах и ранее.

Стоит принять во внимание угрозу возможного ускорения дегумификации почв вследствие развития за последнее десятилетие процессов ветровой и водной эрозии, которые способствуют росту потерь гумуса.

В случае сохранения негативных тенденций уменьшения концентрации гумуса в почвах земельные ресурсы государства почти потеряют свое свойство главного средства производства сельскохозяйственной продукции как предпосылки продовольственной безопасности государства.

Техногенное загрязнение почвенного покрова в последние годы связано с наличием различных источников техногенных эмиссий загрязнителей, среди которых особенно выделяются промышленные объекты, разветвленная транспортная система, склады и базы с запасами агрохимикатов, объекты по производству взрывчатых веществ и утилизации непригодных боеприпасов и тому подобное.

Экологический риск загрязнения почв связан с использованием химических веществ за нарушение правил внесения и хранения туков, органических удобрений, пестицидов, образования промышленных и бытовых отходов, различных видов необеззараженных сточных вод и их осадков, используемых в качестве удобрений, внесение отходов животноводства, наличие на поверхности различных почв загрязнителей, содержащихся в выбросах в атмосферный воздух промышленных предприятий и автотранспортных средств, хранения или постоянного захоронения бытовых и промышленных отходов, нарушение правил добычи, транспортировки и переработки нефти и газа и разливки горюче-смазочных материалов.

Одним из главных факторов ухудшения эколого-ресурсного состояния земель в стране является эрозия почв, экономический ущерб от которой ежегодно превышают 9 млрд.

Одним из главных факторов эколого-техногенного воздействия на земельные ресурсы является нарушение водного баланса регионов вследствие гидротехнического строительства, что привело к распространению на значительной части территории страны процессов подтопления. Это вызывает существенные изменения гидрогеологического режима верхней зоны геологической среды, водно-солевого режима земель и водного баланса территории и, в конце концов, приводит к ухудшению условий производственной деятельности и проживания людей.

По существующим ресурсными оценкам масштабы мероприятий по улучшению земельных ресурсов являются недостаточными и почти не соответствуют уровню распространенности деградационных процессов [12]. В результате земледелие страны находится в условиях острого дефицита элементов питания растений, обусловленного низким уровнем внесения удобрений. В современных условиях наиболее реальным и экономически выгодным способом существенного повышения урожаев сельскохозяйственных культур и получения при этом качественной продукции является разработка оптимальных систем внесения удобрений на основе точной оценки состояния плодородия почв.

Список литературы:

1. Авдеев Ю.М., Хамитова С.М., Костин А.Е., Корчагов С.А., Мокрецов Ю.В. Влияние антропогенной нагрузки на встречаемость фитопатогенных грибов на территории особо охраняемых природных территорий // Вестник Крас.ГАУ. 2017. № 11 (134). С. 185-190
2. Бондарев В.А., Волкогон В.А., Нечаев Ю.И. Концептуальный базис контроля морских катастроф в чрезвычайных ситуациях // Актуальные вопросы проектирования, постройки и эксплуатации морских судов и сооружений Труды региональной научно-практической конференции. 2017. С. 28-46.
3. Гринь Е.А. Принудительное прекращение прав на земельные участки: теория и практика правового регулирования // Диссертация на соискание ученой степени кандидата юридических наук. - Краснодар, 2012. – 203 с.

4. Друзьянова В.П., Петрова С.А. Использование биогаза для сжигания в котлах отопления и приготовление пищи в условиях Якутии // В сборнике: Перспективы развития науки и образования сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 14 частях. 2012. С. 52-54.
5. Капитонов И.А. Перспективные научно-технологические сдвиги в сфере энергетики с точки зрения разрешения энерго-экологических противоречий на пути к энергетической безопасности России // Национальная безопасность / nota bene. 2015. № 4. С. 522-529.
6. Киевский Л.В., Аргунов С.В., Привин В.И., Кулешова Э.И., Межмач В.Р. Участие инвесторов в развитии инженерной инфраструктуры города // Жилищное строительство. 1999. № 5. С. 21-24.
7. Краснов В.Г., Казымова С.А.Пути разрешения проблемы малых рек на примере монреальского договора // В сборнике: Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых учёных и специалистов. 2014. С. 219-222.
8. Красулина О.Ю. Арктические территории России в современных геоэкономических условиях // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2016. № 2. С. 90-92.
9. Матвеев А. Киотский протокол и проблемы природопользования в северных регионах России // Проблемы теории и практики управления. 2005. № 4. С. 22-26.
10. Рувинова Л.Г., Сверчкова А.Н., Хамитова С.М., Авдеев Ю.М. Биологический мониторинг загрязнения почвенной и водной среды в условиях урбанизации // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2016. № 6 (117). С. 14-20 10.
11. Харченко М.Ю., Гончарова О.В. «Зеленые» идеи молодежи // Зеленая экономика: риски, выгоды и перспективы с точки зрения устойчивого развития III Манякинские чтения. Материалы международной научно-практической конференции. 2014. С. 383-388.
12. Яковлев И.В., Ампилов Ю.П., Филиппова К.Е. Почти всё о сейсмической инверсии Часть 2 // Технологии сейсморазведки. 2011. № 1. С. 5-15.

ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В СИСТЕМЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Т.В. Южакова, студент, Ю.И. Гангало, студент,
Челябинский филиал РАНхИГС
454000, г. Челябинск, ул. Комарова, д. 41. 8 (351) 774-88-52
E-mail: t.ana.t@yandex.ru;

Аннотация: В статье рассматривается значение общественного экологического мониторинга в системе общественного экологического контроля как способа реализации конституционного права граждан на благоприятную окружающую среду. Авторами сделаны выводы о необходимости совершенствования законодательства регулирующих данные отношения. Кроме того, анализируется зарубежный опыт в проведении общественного экологического мониторинга как способа участия граждан в общественном экологическом контроле.

Abstract: The article deals with the importance of public environmental monitoring in the system of public environmental control as a way to implement the constitutional right of citizens to a favorable environment. The authors draw conclusions about the need to improve the legislation governing these relations. In addition, the article analyzes the international experience in conducting public ecological monitoring as a method of citizen participation in the public environmental control.

Институт общественного экологического контроля берёт своё начало ещё со времён существования советского государства, поскольку уже на тот момент вопросы улучшения охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов были закреплены в актах органов советской власти: в решениях съездов КПСС (XIV–XVII), в Конституции Советского Союза, Постановлении ВС «О мерах по дальнейшему улучшению охраны природы и рациональному использованию природных ресурсов» от 03.07.1985г., Постановлении ЦК КПСС от 29.12.1972 г. и Постановлении СМ СССР от 01.12.1978 г. [7, с. 144].

В Российской Федерации общественный экологический контроль законодательно регулируется Федеральным законом «Об охране окружающей среды», в 68 статье которого указано, что это – деятельность, осуществляемая общественными объединениями, иными некоммерческими организациями, а также гражданами соответствии с законодательством в целях реализации конституционного

права каждого на благоприятную окружающую среду и предотвращения нарушения законодательства в области охраны окружающей среды.

Таким образом, исходя из положений Закона об охране окружающей среды, следует, что общественный экологический контроль может осуществляться гражданами лично, а не через создание специализированных общественных объединений или иных некоммерческих организаций. В научной литературе на протяжении ряда лет исследователями высказывалось мнение о необходимости закрепления в законодательстве эффективного механизма общественного экологического контроля [2, с. 7; 3, с. 4].

Деятельность общественных экологических инспекторов стала регулироваться только с 2017 года подзаконным актом – Приказом Минприроды России от 12.07.2017г. №403 «Об утверждении порядка организации деятельности общественных инспекторов по охране окружающей среды»: порядок организации его деятельности, форма и порядок выдачи удостоверения, порядок взаимодействия его с различными органами власти и общественными советами. Более детально регулируется их деятельность законодательными актами соответствующих субъектов РФ, а, на сегодняшний день, таковые имеются только в Республике Дагестан, Республике Ингушетия, Республике Кабардино-Балкария, Чукотской области.

Закон об охране окружающей среды предусматривает следующие полномочия общественного экологического инспектора:

- возможность фиксирования (в т.ч. фото- и видеосъемкой) различных правонарушений природоохранного законодательства и направления соответствующих материалов с такими данными в органы госнадзора;
- право принятия мер по обеспечению сохранности вещественных доказательств на местах совершения таких правонарушений;
- возможность передачи ФЛ информации о совершении кем-либо правонарушения в области охраны окружающей среды в устной форме;
- право содействовать в реализации госпрограмм по охране объектов животного мира и среды их обитания;
- а также обращаться в различные органы власти, их должностным лицам и организации с запросом о предоставлении своевременной, полной, достоверной, необходимой для осуществления общественного экологического контроля информации о состоянии окружающей среды, принимаемых мерах по ее охране, об обстоятельствах и фактах осуществления хозяйственной и иной деятельности, которые негативно воздействуют на окружающую среду, создают угрозу жизни, здоровью и имуществу граждан;
- право на участие в работе по экологическому просвещению населения [1, с. 68].

Исходя из вышеуказанного, важным признаком общественного экологического контроля следует считать специальные формы его осуществления, такие, как: «участие в оценке воздействия планируемой хозяйственной деятельности на окружающую среду; общественная экологическая экспертиза; общественный экологический мониторинг; истребование информации о состоянии окружающей среды и мерах по ее охране; предъявление исков в суд о возмещении вреда окружающей среде» [10, с. 177].

То есть «общественный экологический контроль неразрывно связан с общественным экологическим мониторингом», который, в свою очередь, представляется как способ реализации права граждан на благоприятную окружающую среду, так как ОЭМ служит информационной базой для ОЭК [4, с. 70].

Закон об охране окружающей среды определяет *государственный* экологический мониторинг как «комплексные наблюдения за состоянием окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, естественных экологических систем, за происходящими в них процессами, явлениями, оценка и прогноз изменений состояния окружающей среды» [1, ст. 1]. Также о *государственном* экологическом мониторинге говорится во множестве законодательных и подзаконных актов:

- Лесной Кодекс (далее – ЛК РФ) (ст. 53.2) , Приказ Минприроды России «Об утверждении Порядка осуществления мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров» от 23.06.2014 № 276, Приказ Минприроды России «Об утверждении состава и формы предоставления сведений о пожарной опасности в лесах и лесных пожарах» от 22.07.2014 № 331 - мониторинг пожарной опасности в лесах и лесных пожаров;
- ЛК РФ (ст. 60.5) и Приказ Минприроды России «Об утверждении Порядка организации и осуществления государственного лесопатологического мониторинга» от 04.08.2015 № 340 – государственный лесопатологический мониторинг;
- Федеральный закон от 24.04.1995 № 52-ФЗ «О животном мире» (ст.15) и Приказ Минприроды РФ «Об утверждении Порядка ведения государственного учета, государственного кадастра и го-

сударственного мониторинга объектов животного мира» от 22.12.2011 № 963 - государственный мониторинг объектов животного мира;

- Федеральный закон от 24.07.2009 № 209-ФЗ «Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (ст. 36) – государственный мониторинг охотничьих ресурсов и среды их обитания;
- Приказ Минприроды России «Об утверждении Порядка ведения Красной книги Российской Федерации» от 23.05.2016 № 306 - государственный мониторинг объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу РФ;
- Федеральный закон от 20.12.2004 № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» (ст. 42)- государственный мониторинг водных биоресурсов и др.

Таким образом, общественный экологический мониторинг на федеральном уровне законодательно не регулируется. Анализируя вышесказанное, можно сформировать определение данному термину: общественный экологический мониторинг – это комплексные наблюдения общественными объединениями, иными некоммерческими организациями, гражданами в соответствии с законодательством за состоянием окружающей среды, а также компонентов природной среды, естественных экологических систем, за происходящими в них процессами, явлениями, оценка и прогноз изменений состояния окружающей среды.

Органы государственного и производственного контроля сегодня используют данные экологического мониторинга, произведённого в отдельных субъектах РФ, где это разрешено региональным законодательством, общественными объединениями или иными некоммерческими организациями в рамках реализации права на участие в общественном экологическом контроле, в своей повседневной профессиональной деятельности. Именно поэтому главной целью общественного экологического мониторинга (далее – ОЭМ) является повышение доступности экологической информации для общественности и эффективности деятельности исполнительных органов государственной власти субъектов РФ. «Повышение доступности достигается как путем нарушения государственной монополии на информацию, так и путем получения дополнительных сведений, которыми не располагают государственные службы, а также с помощью обобщенного анализа всей доступной информации и адаптации ее для различных типов аудитории» [5, с. 141]. Для достижения цели ОЭМ существуют задачи, которые также позволяют достичь целей общественного экологического контроля (далее – ОЭК), и к ним относят:

- создание альтернативного информационного канала, позволяющего повысить оперативность ОЭК и оперативность обнародования данных о ЧП и ЧС;
- наблюдение за объектами, не включенными в государственные программы мониторинга;
- привлечение внимания к местным экологическим проблемам.

«Правильно организованная деятельность общественности в области экологического мониторинга способствует повышению уровня экологического образования всех участников общественного диалога – населения, руководителей и рядовых сотрудников предприятий, представителей государственной власти. Общественные организации могут с успехом использовать должным образом интерпретированную информацию о состоянии окружающей среды для формирования осознанной, экологически грамотной позиции общества в целом» [6, с. 48].

Так, в различных странах данные общественного экологического мониторинга используются не только местными властями, но и различными предприятиями, общественными советами, объединениями, организациями, союзами и т.п. Например, на Белорусской атомной электростанции (как и ГК «Росатом» на всех принадлежащих ей АЭС), в районе строящейся Островецкой АЭС волонтёрами НОО совместно с ГУ «Республиканский центр радиационного контроля и мониторинга окружающей среды» Минприроды Республики Беларусь проводят радиационное обследование объектов окружающей среды (почвы, воздуха, воды).

Следует отметить, что, проведенная 18 октября 2016 г. пресс-конференция «Общественный экологический мониторинг строительства БелАЭС» привлекла внимание к нерешённым на тот момент проблемам, выявленным в процессе общественного экологического мониторинга, ведь принятие активных мер в сфере охраны окружающей среды является одной из главных задач ОЭМ.

Также, в Сан-Франциско существует совместный с местными органами власти, некоммерческими организациями и активными гражданами проект под названием «Картирование городских лесов». Целью данного проекта является нанесение на карту каждого дерева в городе. Одновременно с этим производится подсчет экологических преимуществ, обеспечиваемых деревьями – количество галлонов отфильтрованной ливневой воды, количество охваченных фунтов загрязнителей воздуха, количество КВтЧ сохранённой энергии, и количество (в тоннах) удалённого из атмосферы диоксида

углерода. Данная информация способствует должному комплексному управлению древесными ресурсами, отслеживанию уничтожения деревьев, их вредителей, болезней, планированию будущих посадок городским лесникам и градостроителям.

«Климатологи также могут использовать его, чтобы лучше понять эффект влияния городских лесов на климат, а населению оно помогает развивать экологическое сознание и понимание того, какую роль деревья играют в городской экосистеме» [8, с. 77]. «Кроме этого, существует приложение FixltPlanto, которое помогает гражданам и властям объединить свои усилия в борьбе с засухой в регионе. Граждане получили возможность докладывать об утечках воды и нарушениях режима ее использования, с возможностью остаться анонимными» [10].

Подводя итоги, можно сделать вывод о том, что сегодня по-прежнему существует проблема неполноты правового регулирования реализации гражданских природоохранных инициатив, вследствие чего происходит спонтанная их поддержка при реализации гражданами права на участие в общественном экологическом контроле. Безусловно, необходим действенный правовой механизм, позволяющий заинтересованной части общественности реализовать свои интересы в области охраны окружающей среды. Как подчеркивает А.В. Яблоков: общественный экологический контроль «фактически «рухнул» вместе с природоохранной системой. В настоящее время предстоит создавать систему ОЭК и ОЭМ заново» [9, с. 9], для чего необходимо определить формы ОЭК и ОЭМ и создать нормативно-правовую базу для их реализации, но не столько на региональном уровне, сколько на федеральном, что обеспечит всю полноту экологического контроля гражданами и органами исполнительной власти РФ и органами исполнительной власти субъектов РФ. Таким образом, существует необходимость в создании Федерального закона «Об общественном экологическом контроле в РФ», в которое следует включить все возможные формы осуществления гражданами права на участие в общественном экологическом контроле, в т.ч. главу «Общественный экологический мониторинг» и др., поскольку все ранее указанные формы составляют систему общественного контроля.

Также, из приведенных примеров можно сделать вывод о том, что использование в работе современных коммуникативных интернет-технологий, возможностей социальной Всемирной сети Internet оказывается важным фактором активного участия в деятельности общественного экологического мониторинга, т.е., соответственно, и общественного экологического контроля. Однако следует сказать, что без опоры на зарубежный опыт в области реализации права граждан на участие в ОЭК не получится должного регулирования данной сферы на территории России.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ред. от 31.12.2017) // Собрание законодательства РФ, 14.01.2002, №2, ст. 133.
2. Аббасов, П.Р. Актуальные вопросы правового регулирования экологического контроля // Актуальные проблемы гражданского права сборник научных трудов. М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию "Уральская акад. гос. службы", Челябинский ин-т (фил.), Каф. гражданско-правовых дисциплин. Челябинск, 2011. С. 4-9.
3. Аббасов, П.Р. Проблемы правового регулирования экологического контроля // НАУКА ЮУрГУ Материалы 63-й научной конференции. Сер. "Секции экономики, управления и права" Министерство образования и науки Российской Федерации, Южно-Уральский государственный университет. 2011. С. 3-5.
4. Босиков, И.И. Исследование закономерностей функционирования ППС горно-перерабатывающего комплекса с помощью математических моделей / И.И. Босиков // Перспективы науки. – 2012. – № 1 (28). – С. 70–72.
5. Босиков, И.И. Общественный экологический мониторинг. Цели, задачи и объекты наблюдений / И. И. Босиков, Т.Ф. Цгоев // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2015. – № 10-5. – С. 140–144.
6. Босиков, И.И. Исследование функционирования природно-промышленной системы с помощью кри терия эффективности / И.И. Босиков // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2015. – № 3. – С. 48–52.
7. Воронцова, О.В. Становление и развитие общественного экологического контроля в России и Республике Коми / О.В. Воронцова // Управленческие аспекты развития Северных территорий России. – 2015. – № 1. – С. 140–149.

8. Марчук, А.М. Прозрачность и участие : общественный контроль 2.0 в США и Европе / А. М. Марчук [и др.]. – М. : Фонд открытой демократии, 2013. – 184 с. – (Аналитический доклад / Фонд открытой демократии).
9. Пономарев, М.В. Правовые проблемы государственного, муниципального и иных видов экологического контроля» / М.В. Пономарев // Экологическое право, 2008, №4. – URL: http://rushkolnik.ru/docs/151/index-943439.html.
10. Ярмоц, Е.Н., Рудис, А.С. Понятие и признаки общественного экологического контроля / Е.Н. Ярмоц, А.С. Рудис // Журнал «Экономические и юридические науки. Экологическое и земельное право», 2017, №6. – С. 175-179.

СИСТЕМА ОГРАНИЧЕННЫХ ВЕЩНЫХ ПРАВ НА ЗЕМЕЛЬНЫЕ УЧАСТКИ: ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

А.А. Автухов, студент бакалавр, Ю.В. Гуляева, студент бакалавр.
Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, г. Челябинск ул. Комарова 26.
E-mail: yulyagulyaeva@mail.ru

Аннотация: В статье анализируются актуальные проблемы правового регулирования ограниченных вещных прав в современной России и тенденции развития системы ограниченных вещных прав на земельные участки.

Annotation: The article analyzes current problems of legal regulation of limited property rights in modern Russia.

Исследование системы вещных прав на земельные участки приводит к выводу о несовершенстве правового регулирования данного института. Существующая на сегодняшний день система вещных прав не отвечает современным экономическим и социально-политическим условиям, не учитывает мировой опыт регулирования подобных отношений, часто подвергается критике со стороны ведущих российских цивилистов.

В российском законодательстве выделяется всего три вида ограниченных вещных прав на земельные участки: право пожизненного наследуемого владения земельным участком, право постоянного (бессрочного) пользования земельным участком и сервитут. В настоящее время это исчерпывающий список прав на земельные участки лиц, не являющимися собственниками, который не приносит эффективности в использовании земельных участков и не способствует их стабильности в гражданском обороте [3, с. 165].

Ограниченное вещное право представляет собой право на вещь, у которой уже имеется собственник, поэтому полномочия обладателя вещным правом значительно отличаются от полномочий собственника [4, с. 44]. Отличие состоит в том, что полномочия обладателя вещного права ограничиваются лишь возможностью владеть и пользоваться вещью, распоряжаться вещью можно только с согласия собственника только в предоставленных им полномочиях [5, с. 73].

Одной из главных особенностей ограниченного вещного права на земельные участки в российском законодательстве является то, что его объектом является земельный участок и недвижимое имущество. Во многих других странах объектом ограниченного вещного права на земельные участки являются только земельные участки.

Мы считаем, что установленный в российском законодательстве узкий перечень ограниченных вещных прав на земельные участки не способствует эффективной защите прав субъектов земельных правоотношений. В научной литературе анализируются проблемы правового регулирования существующих на сегодняшний день ограниченных вещных прав на земельные участки. К числу актуальных можно отнести проблемы правового регулирования порядка переоформления права постоянного (бессрочного) пользования [1, с. 282], вопросы целесообразности сохранения права пожизненного наследуемого владения в системе ограниченных вещных прав на земельные участки [2, с. 12], проблемы невостребованности сервитутов в земельных отношениях [8, с. 36]

В юридической литературе исследователями неоднократно делались выводы о необходимости расширения в российском законодательстве системы ограниченных вещных прав на земельные участки. По нашему мнению, лучше всего получилось решить проблему формирования открытых и закрытых перечней вещных прав И. А. Емелькиной. Ей наиболее четко и понятно удалось сформулировать систему ограниченных вещных прав. Основное внимание автор обращает на «наличие эконо-

мико-правовых, политических и исторических предпосылок перехода от однотипной системы вещных прав, закрепленной в отечественном праве (вещные права пользования чужой вещью), к классической системе ограниченных вещных прав на земельные участки со структурированием по признаку содержания вещного права» [6, с. 82]. Всю систему вещных прав И. А. Емелькина разделила на три отдельные подсистемы: ограниченные вещные права пользования чужим земельным участком, ограниченные вещные права преимущественного приобретения чужого земельного участка, ограниченные вещные права реализации земельного участка. Автор видит переход российского права к классической системе, что проявляется в возможностях наиболее полного использования земельных участков в гражданском обороте.

Во время недавней реформации гражданского законодательства в Государственную Думу Федерального Собрания Российской Федерации был внесен законопроект [11, с. 37], изменяющий и дополняющий гражданский кодекс. Законопроект, принятый в первом чтении, предусматривал закрытие всего перечня ограниченных вещных прав, а также появление особого нового ограниченного вещного права – земельного участка.

Следует отметить, что одним из ключевых моментов в данном законопроекте, касаемо ограниченных вещных прав, являлось право застройки. Оно возникало из соглашения с собственником земельного участка сроком не менее чем на 50 лет, а также предоставляло право обладателю этого права возводить на земельном участке абсолютно любые постройки, либо же ликвидировать их по своему собственному усмотрению.

Само по себе понятие застройки, а также многие элементы содержания прав правообладателей не были закреплены таким подробным образом, как в зарубежных государствах. Например, в германском праве объектом права застройки является собственность, а собственник не подпускается к земельному участку на всё время действия права застройки.

У собственника остается лишь право на получение платы за то, что он предоставил участок, но никакие материальные права на возведенные сооружения он не имеет вплоть до завершения действия права застройки. По завершению застройки лицо, которому предоставлено было право застройки, должен возвратить полностью весь земельный участок его собственнику со всеми расположенными на земельном участке сооружениями и объектами, возведенными на земельном участке, не совершая никаких иных возмездных сделок.

До сегодняшнего дня указанные изменения так и не были приняты. Право застройки определяется законодательством в ст. 263 Гражданского кодекса и рассматривается только в отношении собственника земельного участка. Данная статья трактует, что собственник земельного участка может возводить на нем здания и сооружения, осуществлять их перестройку или снос, разрешать строительство на своем участке другим лицам. Эти права осуществляются при условии соблюдения градостроительных и строительных норм и правил, а также требований о целевом назначении земельного участка. Если иное не предусмотрено законом или договором, собственник земельного участка приобретает право собственности на здание, сооружение и иное недвижимое имущество, возведенное или созданное им для себя на принадлежащем ему участке. Последствия самовольной постройки, произведенной собственником на принадлежащем ему земельном участке, определяются положением о самовольных постройках (статья 222 гражданского кодекса Российской Федерации).

Следует сказать, что при анализе законопроекта об условиях договора, по которым устанавливается ограниченное вещное право, возникает немало вопросов. Например, в перечень ограниченных вещных прав в пункте 2 статьи 223 «Виды вещных прав» законопроекта вводятся новые ограниченные вещные права, к примеру, право вещной выдачи (глава 20.6 проекта). При этом не разъясняется суть этого права и необходимость его закрепления в законе.

Множественные вопросы возникают при изучениях норм законопроекта, где содержатся ограниченные вещные права. Таким образом, обращая внимание на необходимость закрепления в законе определенных прав, мы можем наблюдать, что вводятся новые ограничения, такие как, допустим, «вещная выдача». Дополнения к статье гражданского кодекса Российской Федерации «виды вещных прав» не дано. Ответы на вопросы остаются не отвеченными законодателем, а правовые негативные последствия при принятии данного законопроекта, как мы считаем, смогут возникнуть (и возникнут).

В законопроекте праву вещной выдачи посвящено семь статей, ознакомление с которыми дает лишь самое общее представление об этом ограниченном вещном праве, что создало бы много проблем при его применении.

Если мы обратимся к немецким научным статьям и учёным-правоведам, то сможем найти ярчайший пример зарубежной трактовки понятия «вещная выдача». Само по себе понятие вещная выдача представляет собой использование земельного участка пожилого лица с такой особенностью, что данное лицо будет находиться на пожизненном содержании: в виде денежного или иного материального содержания, в том числе оказания определенных услуг, либо оплата таковых, а также предоставление бесплатного питания такому лицу.

На наш взгляд, исходя из этого, возникшие новые правоотношения, не имеющие под собой точного описания и регламентации применения в законопроекте [7, с. 477], породят не столько упрощение правоотношений, сколько увеличат проблематику при их реализации. Такую сторону занимает А. В. Извеков, указывая на то, что возникнет гораздо «больше вопросов по их применению и необходимостью принятия, чем упростит сложившиеся правоотношения».

Анализируя вышесказанное, мы можем сделать вывод о том, что, несмотря на весь колоссальный перечень теоретических сведений об ограниченных вещных правах на земельные участки, в том числе подкрепляя российское законодательство через перенимание зарубежного опыта, российский законодатель так и не нашёл консенсус. Систематизация ограниченных вещных прав на земельные участки, в том числе коллизии и пробелы, регулярно будут находить не менее колоссальные проблемы в правоприменительной практике судов и иных органах государственной власти.

Список литературы:

1. Аббасов П.Р., Аббасова Е.В. Правовое регулирование переоформления юридическими лицами права постоянного (бессрочного) пользования // Инновационное развитие территорий: государство, бизнес, общество сборник трудов V Всероссийской научно-практической конференции научных, научно-педагогических работников и аспирантов, посвященной 20-летию Южно-Уральского института управления и экономики. науч. ред. О.С. Нагорная, А.В. Молодчик. 2015. С. 282-287.
2. Бышков П.А. Право пожизненного наследуемого владения земельным участком по законодательству Российской Федерации // Правовая инициатива. 2014. № 1. С. 12.
3. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30 ноября 1994 года № 51-ФЗс изм. и доп. от 13 июля 2015 года // СЗ РФ.1994. № 32. Ст. 3301; 2015. № 29 (часть I). Ст. 4384 (далее — ГК РФ).
4. Гряда Э. А. К вопросу о гражданско-правовом значении государственного кадастрового учета земельных участков // Законы России: опыт, анализ, практика. 2011. № 2. С. 42–45;
5. Гряда Э. А. Сущность и значение государственной регистрации вещного права как юридического факта // Закон и право. 2014. № 6. С.70–75;
6. Емелькина И. А. Система ограниченных вещных прав на земельный участок: Монография. 2011 // СПС «Гарант»;
7. Извеков А. В., Гринь Е. А. Изменения законодательства о земельном сервитуте: общий анализ и оценка // Молодой ученый. 2015. № 19. С. 478–481;
8. Колиева А.Э., Помыткина А.В., Соколова Т.М. Сервитут и проблемы его не востребованности // VIII МЕЖДУНАРОДНЫЕ НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ (ПАМЯТИ С.О. КОСТОВИЧА) сборник статей Международной научно-практической конференции. 2017. С. 36-39.
9. Проект Федерального закона № 47538–6 «О внесении изменений в части первую, вторую, третью и четвертую Гражданского кодекса Российской Федерации, а также в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (ред., принятая ГД ФС РФ в первом чтении 27 апреля 2012 года) // СПС «КонсультантПлюс».

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОИНДИКАТОРОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ И АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВ

В.Н.Капля, аспирант, А.А Околелова.,д.б.н., проф.
Волгоградский государственный технический университет
400005, г. Волгоград, пр-кт им. В.И.Ленина,28
E-mail:veronikazaikina@mail.ru

Аннотация: С целью проведения эффективной рекультивации почв, в первую очередь необходимо оценить степень их загрязнения нефтепродуктами. Для этого необходимы чувствительные к нефтепродуктам биоиндикаторы. Одним из самых распространенных, оперативных растительных биоиндикаторов является редис. Среди беспозвоночных черви Lumbricus rubellus служат надежным

информационным био-тестом для оценки степени загрязнения почв нефтепродуктами в связи с тем, что они чувствительны к нефтепродуктам, типичны для светло-каштановых почв и просты в применении. Фитопатогенный гриб Botrytis cinerea применяют для изучения патогенов растений и он является культурой для биоиндикации почв, загрязненных нефтепродуктами и другими поллютантами, так как он встречается на различных растениях (томаты, виноград, земляника и др.) и соответственно воздействует и на почву, на которой они произрастают, а также дает хорошие результате роста в лабораторных условиях. [7, 8].

Abstract: In order to carry out effective soil remediation, it is first necessary to assess the degree of contamination of oil products. This requires oil-sensitive bioindicators. One of the most common, operative plant bioindicators is radish. Among invertebrates, Lumbricus rubellus worms serve as a reliable information bio-test to assess the degree of soil contamination by petroleum products due to the fact that they are sensitive to petroleum products, typical of light chestnut soils and easy to use. Phytopathogenic fungus Botrytis cinerea is used to study plant pathogens and it is a culture for bioindication of soils contaminated with petroleum products and other pollutants, as it occurs on various plants (tomatoes, grapes, strawberries, etc.) and accordingly affects the soil on which they grow, and also gives good results of growth in the laboratory. [7, 8].

Объекты исследования.

Объекты исследования расположены на территории агломерации Волгоград – Волжский. Их можно разделить по типу почв: светло-каштановая песчаная почва: АЗС № 3 г. Волжского, в 300 м от сталеплавильного цеха ОАО «Волжский трубный завод»; светло-каштановая глинистая почва: АЗС № 1, г. Волжского, в 800 м от ОАО «Волжский трубный завод»; аллювиальная дерновая песчаная почва: Речной порт г. Волжского, в 3 км от Волжской ГЭС; АЗС № 2, р. п. Средняя Ахтуба, Среднеахтубинский район, ООО «Росхимторг–ойл», расположена на вершине склона в Волго–Ахтубинской пойме, в надпойменной террасе р. Ахтубы, в радиусе 50 км нет химических предприятий. Отбор проб и подготовку почв к анализу проводили по ГОСТу 17.4.3.01-83 [1]. В качестве контроля для эксперимента с редисом красным «Меркадо» использованы светло-каштановая песчаная (целина, контроль УНПЦ ВГАУ «Горная поляна» (контроль для светло-каштановых почв) и аллювиальная песчаная почва дачного участка х. Клетский Среднеахтубинского района Волгоградской области (контроль для аллювиальных почв). В опыте с червями Lumbricus rubellus для контроля применялась светло-каштановая песчаная почва с. Береславка Городищенского района Волгоградской области. А для исследований с грибом Botrytis cinerea контролем служила питательная среда Чапека.

Для биоиндикации почв можно отметить следующие особенности и преимущества:

- это экспресс метод анализа;
- результат не зависит от погрешности приборов, свойств веществ, применяемых для построения калибровочного графика растворения, экстракции и т.д.;
- нет необходимости в трудоемком определении свойств почв;
- биоиндикаторы реагируют на общее состояние почв (ее здоровье);
- это прямой метод диагностики.

Определение конкретного поллютанта не характеризует состояние самой почвы, не учитывает другие негативные процессы, наличие других поллютантов.

Методы исследования.

Эксперимент с редисом красным «Меркадо».

Семена редиса предварительно замачивали в водопроводной воде в течение суток. Затем они были пророщены: их раскладывали на увлажненной вате, покрытой фильтровальной бумагой. По 10 штук пророщенных семян было посажено в горшочки. Опыт проводили в трехкратной повторности в течение 14 дней. После прорастания семян ежедневно делали замеры высоты растения.

Опыт с дождевыми червями Lumbricus rubellus.

Для оценки влияния ГСМ (дизтопливо и бензины АИ-92 и АИ-95) на поведение и выживаемость дождевых червей использовали прозрачные пластиковые кюветы, объемом 500 мл. В них помещали гумусовый слой светло-каштановой песчаной почвы (с. Береславка), 400 г и 30 мл дистиллированной воды. В каждую кювету на поверхность было внесено по 10 дождевых червей (Lumbricus rubellus). Опыты проводили в трехкратной повторности. при комнатной температуре 19–21°С. Эксперимент длился 10 дней. Первый опыт проводили с 1 мл ГСМ, второй – с 10 мл. В каждом варианте опыта был контрольный – без ГСМ. Выживаемость определяли с учетом смертности червей во время опыта. В первый день опыты через 1, 2, 3 минуты, затем через 1, 2 и 3 суток.

Для оценки влияния нефтепродуктов на поведение и выживаемость дождевых червей в почвах использовали 12 прозрачных пластиковых кювет объемом 500 мл. Опыты проводили в двухкратной повторности. Первый вариант опыта без хитозана. В кюветы помещали 400 г почвы, в каждую вносили 30 мл воды. Второй вариант опыта с хитозаном. В кюветы помещали 400 г почвы, 30 мл воды, 30 г хитозана (дробленные высушенные панцири креветок, обработанные уксусной кислотой), . ранее Контроль - 400 г почвы и 30 мл воды. Хитозан ранее уже применялся для детоксикации нефтезагрязненных почв [4]. В каждую кювету на поверхность было внесено по 10 дождевых червей (Lumbricus rubellus), взятых на контрольной почве. Опыты проводили при температуре 19-21°С. Выживаемость определяли с учетом смертности червей во время опыта [3,6]. Ранее была исследована детоксикация светло-каштановых почв хитозаном

Исследования с грибом Botrytis cinerea

Для исследований с грибом Botrytis cinerea предварительно готовили водную вытяжку из 4 почвенных образцов по методу Е.В. Аринушкиной согласно ГОСТ 26423-85 [2]. Потом в колбы с питательной средой добавляли разные разведения из водных вытяжек 4 почвенных образцов (для этого в колбы в 3-х кратной повторности добавляли 30 мл вытяжки и 20 мл питательной среды (разведение 10^{-2}), 10 мл вытяжки и 40 мл питательной среды (разведение 10^{-4}). В контрольные колбы в стерильных условиях вносили по 50 мл питательной среды. После этого готовили суспензию конидий B.cinerea в питательной среде, содержащую 10^3 КОЕ/мл, и добавляли 250 мкл суспензии в каждую колбу. Через 10-14 суток, подсчитывали общее микробное число (ОМЧ) почвы и сравнивали его с контролем. Для расчета массы мицелия гриба отфильтровывали выросший мицелий гриба B. cinerea на беззольных бумажных фильтрах от питательной среды, затем фильтры сушили в автоклаве при 55°С в течение часа, пустые фильтры взвешивали до фильтрования, после фильтрования и сушки в автоклаве фильтры еще раз взвешивали и по разнице масс бумажных фильтров вычисляют массу микроскопического гриба [5].

Концентрации нефтепродуктов в почве в водной вытяжке из почвы определяли на фотометрическим методом на приборе "Концентратомер КН-2М".

Результаты и их обсуждение.

При использовании в качестве биоиндикатора редиса красного для нефтезагрязненных светло-каштановых и аллювиальных почв определяли следующие показатели: энергия (скорость) прорастания, всхожесть, высота проростков.

В эксперименте с редисом были выявлены следующие особенности:

Скорость прорастания.

Прорастать семена начали на первые сутки опыта. На контрольных участках, целина УНПЦ «Горная поляна» (светло-каштановая почва) и в аллювиальной почве дачного участка в х. Клетский на шестые сутки проросли соответственно 10 и 9 семян. В светло-каштановых почвах АЗС № 1 и АЗС № 3 – на восьмые сутки, в аллювиальных почвах Речпорта и АЗС № 2 – на десятые сутки.

Всхожесть.

В светло-каштановой песчаной почве (целина, контроль) достигнута 97 % всхожесть семян редиса (10, 10 и 9 ростков) при содержании «условных» НП 48 мг/кг, в светло-каштановой глинистой почве АЗС № 1 (135 мг/кг НП) – 80,0% (соответственно 9, 10 и 5 ростков), в светло-каштановой песчаной почве АЗС № 3 (202 мг/кг НП) – 63,3% (соответственно 7, 7 и 5). В аллювиальной песчаной почве (х. Клетский, контроль, 52 мг/кг «условных» НП) достигнута 86,7% всхожесть семян редиса (9, 10 и 7 ростков), в аллювиальной песчаной почве Речпорта (108 мг/кг НП) прорастание семян составило 76,7% (соответственно 8, 6 и 9 ростков), АЗС № 2 (158 мг/кг НП) – 50,0 % (соответственно 2, 8 и 5 ростков).

Высота проростков.

В светло-каштановой почве на целине средняя высота редиса 8,50 см, в светло-каштановой глинистой почве АЗС № 1 (НП=135 мг/кг) – 6,00 см, в светло-каштановой песчаной почве АЗС № 3 (НП =202 мг/кг) – 6,33 см. В аллювиальной почве х. Клетский средняя высота редиса 9,00 см, в почве Речпорта г. Волжский (108 мг/кг НП) – 8,33 см, в почве АЗС № 2 (158 мг/кг НП) – 8,17 см.

Таким образом, при биоиндикации с применением редиса была выявлена прямая зависимость для всхожести семян в светло-каштановых и аллювиальных почвах (с увеличением содержания нефтепродуктов (НП) всхожесть уменьшается), обратная зависимость для высоты ростков в светло-каштановых почвах (с увеличением концентрации НП высота ростков увеличивается в связи с большим содержанием органического углерода Сорг) и прямая зависимость для высоты ростков - в аллювиальных почвах, а скорость прорастания не зависит от концентрации НП.

В ходе изучения в качестве биоиндикатора дождевых червей Lumbricus rubellus. была выявлена закономерность: большая выживаемость в менее загрязненных почвах. Установлена обратная зависимость между качеством горюче-смазочных материалов (дизтопливо и бензины АИ-92 и АИ-95), их октановым числом. получен селективный ряд: АИ-95 ≥АИ-92≥ДТ. Содержание в почве нефтепродуктов негативно влияет на тест-организм (Lumbricus rubellus). В глинистой и песчаной светло-каштановых нефтезагрязненных почвах без добавления хитозана 100% смертность отмечена на 7 день, а с добавлением хитозана выживаемость червей увеличилась до 31 дня и погибло только 3-4 червя из 10. Хитозан снижает период выживаемости более, чем в 4 раза. Выживаемость червей в светло-каштановых почвах в течение 31 дня возросла от 0 (без хитозана) до 60% в песчаной почве и 70% - в глинистой.

При исследованиях с фитопатогенным грибом были определены следующие показатели: сроки культивирования, общее микробное число почвы и масса мицелия гриба.

Сроки культивирования.

Через 7 дней споры гриба Botrytis cinerea начали расти на контроле и почве АЗС № 3. А через 14 дней выросли на остальных почвах.

Общее микробное число (ОМЧ) почвы.

В контроле (без добавления водной вытяжки, только на питательной среде Чапека) ОМЧ, оцененное по грибу Botrytis cinerea составило 245333 КОЕ / см^3 водной вытяжки почвы. В светло-каштановых почвах максимальное ОМЧ почвы, оцененное по грибу Botrytis cinerea наблюдается в песчаной почве АЗС № 3 (133333 КОЕ / см^3 водной вытяжки почвы), а минимальное ОМЧ почвы - в глинистой почве АЗС № 1 (6773 КОЕ / см3 водной вытяжки почвы). В аллювиальных почвах наибольшее ОМЧ почвы, оцененное по грибу Botrytis cinerea отмечено в почве Речного порта (159574 КОЕ / см^3 водной вытяжки почвы), а наименьшее ОМЧ почвы - в почве АЗС № 2 (281 КОЕ / см3 водной вытяжки почвы).

Масса мицелия гриба Botrytis cinerea.

В контроле масса мицелия гриба Botrytis cinerea составила 85,0 мг.

В светло-каштановых почвах наибольшая масса мицелия гриба B. cinerea отмечена в песчаной почве АЗС № 3 (80,0 мг), а наименьшая масса мицелия гриба B. cinerea выявлена в глинистой почве АЗС № 1 (57,2 мг).В аллювиальных почвах максимальная масса мицелия гриба B. cinerea выявлена в почве Речного порта (65,0 мг), меньшие массы мицелия гриба B. cinerea – в почве АЗС № 2 (47,9-52,6 мг), а минимальная масса мицелия гриба B. cinerea также обнаружена в почве Речного порта (41,7 мг). При этом максимальные массы мицелия гриба B. cinerea отмечены при максимальном разведении, а минимальные – при минимальном разведении.

Следовательно, При исследованиях с грибом B. cinerea в светло-каштановых почвах наблюдается прямая зависимость от содержания НП: общее микробное число почвы и масса мицелия гриба B. cinerea больше в песчаной почве АЗС № 3 при большем содержании НП и ниже − в глинистой почве АЗС №1 при меньшем содержании НП. А аллювиальных почвах выявлена обратная зависимость от содержания НП: максимальные общее микробное число почвы и масса мицелия гриба B. cinerea отмечены в почве Речного порта при большем содержании НП, а наименьшее микробное число почвы – в почве АЗС № 2 при меньшем содержании НП, а наименьшая масса мицелия гриба B. cinerea выявлена в почве Речного порта, хотя в среднем меньшие массы B. cinerea наблюдаются в почве АЗС № 2 при большем содержании НП.

Выводы.

1. При использовании в качестве биоиндикатора редиса эксперимент проводили 14 дней и в результате установлена прямая зависимость: - с возрастанием содержания нефтепродуктов (НП) в почве всхожесть семян уменьшается, при этом скорость прорастания не зависит от концентрации НП
2. В ходе изучения в качестве биоиндикатора дождевых червей Lumbricus rubellus. была выявлена обратная зависимость их выживаемости от степени загрязнения почв. Установлена обратная зависимость между качеством горюче-смазочных материалов (дизтопливо и бензины АИ-92 и АИ-95), их октановым числом. В глинистой и песчаной светло-каштановых нефтезагрязненных почвах без добавления хитозана 100% смертность отмечена на 7 день, а с добавлением хитозана выживаемость червей увеличилась до 31 дня и погибло только 3-4 червя из 10. Хитозан снижает период выживаемости более чем в 4 раза. Выживаемость червей в светло-каштановых почвах в течение 31 дня возросла от 0 (без хитозана) до 60% в песчаной почве и 70% - в глинистой. Выживаемость дождевых червей не зависит от содержания нефтепродуктов (НП) в почвах и ее гранулометрического состава.

3. При исследованиях с грибом B. cinerea в светло-каштановых почвах наблюдается прямая зависимость от содержания НП: общее микробное число почвы и масса мицелия гриба B. cinerea больше в песчаной почве АЗС № 3 при большем содержании НП и ниже − в глинистой почве АЗС №1 при меньшем содержании НП. А аллювиальных почвах выявлена обратная зависимость от содержания НП: максимальные общее микробное число почвы и масса мицелия гриба B. cinerea отмечены в почве Речного порта при большем содержании НП, а наименьшее микробное число почвы – в почве АЗС № 2 при меньшем содержании НП, а наименьшая масса мицелия гриба B. cinerea выявлена в почве Речного порта, хотя в среднем меньшие массы B. cinerea наблюдаются в почве АЗС № 2 при большем содержании НП.

Список литературы:

1. ГОСТ 17.4.3.01-83 Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к отбору проб М.: Стандартинформ, 2008. 9 с.
2. ГОСТ 26423-85 «Методы определения удельной электрической проводимости, pH и плотного остатка водной вытяжки». М.: Стандартинформ, 2011. 7 с.
3. Козлов К.С. Мониторинг загрязнения почв на основе биоиндикационных методов // Материалы региональной конференции молодых ученых и специалистов «Современные подходы к управлению охраной окружающей средой». Томск, 2003. С.47-53.
4. Кокорина Н.Г., Околелова А.А., Голованчиков А.Б. Детоксикация нефтезагрязненных почв хитозаном. Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2012. — 204 с.
5. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии, М.: Дрофа, 2004.- 120 с.
6. Фомин Г.С., Фомин А.Г. Почва. Контроль качества и экологического состояния по международным стандартам. Справочник. М. Протектор. 2011. 304 с.
7. Frank A. Hoeberichts, Arjen ten Have Ernst J., Woltering A tomato metacaspase gene is upregulated during programmed cell death in Botrytis cinerea -infected leaves // Planta, № 217, Springer-Verlag, 2003, pp. 517–522
8. Lin Zhang, Jinkui Yang, Qiuhong Niu, Xuna Zhao, Fengping YeLianming Liang, Ke-Qin Zhang. Investigation on the infection mechanism of the fungus Clonostachys rosea against nematodes using the green fluorescent protein // Applied Microbiology and Biotechnology, Volume 78, Issue 6, 2008, pp. 983–990

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ Р. БЕЛАЯ

Д.С. Теплова, аспирант
Башкирский государственный университет
450076, г. Уфа ул. Заки Валиди,32 тел. +7 (347) 229–97–21
E-mail: d.teplova@yandex.ru

Аннотация: В статье рассматривается качество воды в р. Белая с верховьев до г. Мелеуз на основе расчетов коэффициентов самоочищения. Использованы предельно-допустимые концентрации для оценки степени нагрузки нефтепродуктами.

Abstract: The article considers the Belaya river water quality from riverhead to the city of Meleuz on the basis of self-purification coefficients calculations. Maximum permissible concentrations were used to estimate the degree of load of petroleum products.

Водные объекты республики Башкортостан в виду усиливающегося влияния промышленности на протяжении многих десятилетий испытывают значительные нагрузки. Кроме, сокращения водных ресурсов, немаловажным является ухудшение качественного состава, что усиливает дефицит ресурсов.

Крупнейшим источником водоснабжения в республике является р. Белая – приток р. Кама. Большинство населенных пунктов и крупных промышленных предприятий приурочено к долине реки, которая является не только источником водных ресурсов, но и основным приемником сточных вод [2; с. 125]. В рамках развивающегося экологического законодательства и нормирования природопользования сточные воды подвергаются очистке, однако недостаточной, поэтому содержание загрязняющих веществ в большинстве случаев превышает предельно-допустимые нормы (ПДК). В республике осуществляется мониторинг качества речных вод, что позволяет оценить состояние водных ресурсов в определенных створах. В виду сильной пространственной и временной изменчивости качества воды по длине реки, оценить состояние речных вод вне створов несколько затруднительно. При попадании в водные объекты, загрязняющие вещества претерпевают трансформации – химические реакции, осаждение в грунтах, поглощение гидробионтами. Значительным фактором формиро-

вания качества вод является процессы самоочищения реки, при которых на определенном расстоянии от места сброса достигается полное перемешивание и разбавление загрязняющего вещества [5; с. 12]. Методики, позволяющие оценить данный фактор, разработаны в ГГИ и ГХИ. Расчетная концентрация определяется формулой [5; с. 12]:

$$C_x = C_o * \exp(-k * t_x), \quad (1)$$

где C_x – концентрация вещества на искомом створе, C_o – в начальном створе, k - коэффициент самоочищения, t_x – время, за которое загрязняющее вещество преодолеет расстояние от начального створа до искомого.

Начальная концентрация может быть определена на одном створе, или совокупности створов, расположенных на притоках или в местах сбросов при наличии нескольких предприятий [1; с. 93]:

$$C_o = \frac{C_ф * Q_ф + C_{сб} * Q_{сб}}{Q_ф + Q_{сб}}, \quad (2)$$

где C_o – в начальном створе, $C_ф$, $Q_ф$ – концентрации и расходы выше сброса сточных вод или впадения притока;

$C_{сб}$, $Q_{сб}$ – концентрации и расходы ниже сброса сточных вод или впадения притока.

Коэффициент скорости самоочищения характеризует время, необходимое для распада веществ до определенного состояния, и может быть ориентировочно вычислен по формуле Г. В. Стритера [4; с. 111]:

$$K_c = \frac{2,3}{t} * lg\frac{C_o}{C_t}, \quad (3)$$

где t промежуток времени между измерениями концентрации вещества, или время добегания воды между створами, Co и Ct – концентрация вещества соответственно в начальном и конечном (через время) створах.

В качестве примера рассмотрен участок реки р. Белая, который по характеру является горным, от поста ж/д.ст. Шушпа до впадения р. Нугуш, выше г. Мелеуз. Среди крупных притоков, впадающих на данном участке р. Белая, р. Узян и р. Большой Авзян. Влияние промышленности представлено предприятиями г. Белорецк – металлургия, машиностроение, а также коммунально-бытовое хозяйство. Загрязняющее вещество – нефтепродукты, концентрации которых в 2010 г. по длине реки варьируются от 0,038 до 0,18 мг/л на створах [3]. Расчеты произведены по постам гидрологических и гидрохимических мониторингов. В результате расчета характеристик по формулам (1),(2),(3) и картографического анализа, выявлены зоны загрязнения нефтепродуктами (рис. 1). Для нефтепродуктов установлены нормативы ПДК в воде, которые позволяют оценить степень нагрузки на данном участке реки, для нефтепродуктов ПДК составляет 0,05 мг/л [6]. Наибольшие превышения ПДК по нефтепродуктам наблюдаются в верховьях р. Белая, в местах сброса сточных вод – 2,5-3ПДК. Ниже по течению на основе расчетов происходит снижение концентрации, и степени влияния нефтепродуктов на р. Белая. К г. Мелеузу концентрации снижаются, расчетная концентрация выше города составляет 0,051 мг/л, измеренная – 0,038 мг/л [3].

Следует отметить, что в расчетах использованы среднегодовые концентрации загрязняющих веществ и среднегодовые расходы, поскольку по сезонам концентрации поллютантов в рамках мониторинга не рассматриваются. Хотя, несомненно, что внутригодовые колебания концентраций и расходов будут иметь некоторые особенности, несмотря на зарегулированность данного участка реки.

Многогранность процессов распространения загрязненных вод, самоочищения и превращения загрязняющих веществ в водных объектах является причиной того, что до настоящего времени проблема формирования качества воды в реках и водоемах, испытывающих антропогенное влияние, не решена достаточно полно [5; с. 68]. Кроме того, из-за отсутствия мониторинга на всех притоках, изучение процессов самоочищения носит несколько осредненный характер. Однако предпосылки и некоторые методики уже сейчас позволяют оценить качество водных ресурсов. Республика Башкортостан характеризуется развитой промышленностью, особенно нефтедобывающим сектором. Крупные промышленные узлы расположены в среднем течении р. Белая, однако загрязнение нефтепродуктами наблюдается также в верховьях. Уменьшение концентраций обуславливается факторами самоочищения, а также наличием отдельных

промышленных объектов, а не крупных узлов. Влияние других загрязняющих веществ во временном разрезе с учетом снижения водности рек является актуальной задачей.

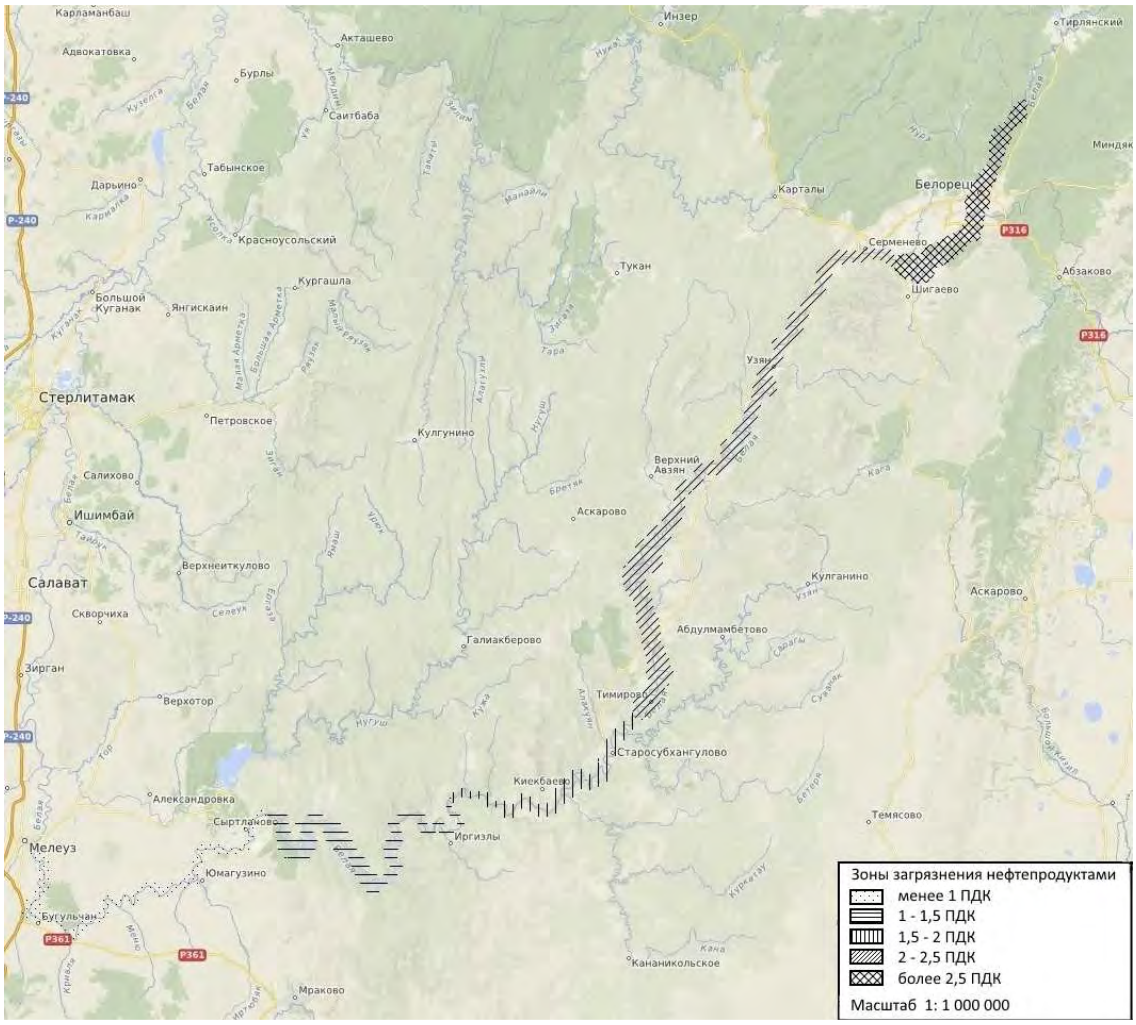


Рис. 1. Прогностическая картосхема зон загрязнения нефтепродуктами по ПДК на основе расчета коэффициента самоочищения р. Белая – от ж/д ст. Шушпа до г. Мелеуз

Список литературы:

1. Гареев А. М. Оптимизация водоохранных мероприятий в бассейне реки : Геогр.-экол. аспект / А. М. Гареев. - СПб. : Гидрометеоиздат, 1995. – 188 с.
2. Гареев А. М. Реки, озера и болотные комплексы Республики Башкортостан. Уфа: АН РБ, Гилем, 2012. – 248 с.
3. Данные фонда ФГБУ «БашУГМС».
4. Зенин А. А., Белоусова Н. В. Гидрохимический словарь. – Л.: Гидрометеоиздат, 1988. – 240 с.
5. Караушев А. В. (ред.). Методические основы оценки и регламентирования антропогенного влияния на качество поверхностных вод. Изд. 2-е, перераб. и доп. – Л.: Гидрометеоиздат, 1987. – 286 с.
6. «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»: приказ Минсельхоза России от 13.12.2016 № 552 // Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru. – 16.01.2017

АНАЛИЗ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

О.А. Мишустин, аспирант, В.Ф. Желтобрюхов, д.т.н., проф., С.Б. Хантимирова, магистр
Волгоградский государственный технический университет
400005, г. Волгоград пр. им. В.И. Ленина 28, тел. (8442) 24-81-15
E-mail: ol.mishustin@mail.ru

Аннотация: На сегодняшний день, в связи с ухудшением экологической обстановки, особенно остро стоит проблема обращения с отходами в целом и твердыми коммунальными отходами (ТКО) в частности. Одним из компонентов решения задачи по осуществлению природоохранных мер является проблема складирования и утилизации отходов. Данная статья ставит перед собой цель проанализировать состояние и тенденции развития системы обращения с отходами на территории Волгограда и Волгоградской области. Приведены основные цифры статистики по образованию и обращению с отходами.

Abstract: Today, due to environmental degradation, the problem on waste management in general and municipal solid waste (MSW) in particular is particularly acute. One on components the solution on a task on exercise on nature protection measures is the problem on warehousing and the salvage. This article aims to analyze the state and development trends on the waste management system in Volgograd and the Volgograd region. The main figures on statistics on education and waste management are given.

Негативное влияние человека на природную среду и отрицательные последствия его деятельности создали в современном мире проблему охраны природы, в которой существует и ведет свою деятельность человек. В разрешении задач по осуществлению природоохранных мер одно из ведущих мест занимает проблема складирования и утилизации отходов, как промышленных, так и бытовых, образующихся в процессе повседневной деятельности человека. Полигоны, хранения и утилизации отходов обладают широким спектром отрицательного воздействия на природную среду. Разнородные по составу отходы при взаимодействии друг с другом, а так же с окружающей средой претерпевают сложные химические и биохимические изменения, выделяются многочисленные токсичные соединения, тепло, газ, повышается опасность возникновения трудноустранимых пожаров [1]. В 2017 и 2018 году, президент Российской Федерации отдельно отметил вопросы экологической безопасности и выпустил ряд распоряжений, предписывающих выработать стратегии для решения данного вопроса [2].

Волгоград и Волгоградская область – территория с населением, превышающим 2,8 млн. человек и развитым промышленным комплексом [3]. По данным, которые с 2015 года собирает и анализирует комитет природных ресурсов и экологии Волгоградской области, на подконтрольной территории образуется 1314 видов отходов, общей массой более 350 млн. т/год. Сложность обработки и утилизации этой массы отходов обоснована тем, что из них 1 класса опасности – 13298 т/год, 2 класса опасности – 4049 т/год, 3 класса опасности – 98118 т/год, 4 класса опасности – 237779 т/год, 5 класса опасности – 3176225 т/год. В данный объем не входят отходы, подлежащие передаче в другие субъекты РФ, так как их переработка и захоронение на территории Волгоградской области не осуществляется ввиду отсутствия объектов размещения данного вида отходов. К подлежащим передаче отходам относится ряд взрывоопасных и особо опасных отходов 1 и 2 класса опасности [4]. Помимо указанных отходов, на территории Волгоградской области образуются твердые коммунальные отходы (ТКО) от населения, общая масса которых составляет 1152967 т. [3].

Из общей массы отходов, которая составляет более 350 млн. т: утилизировано 462951 т. (13,12%), обезврежено 810123 т. (22,95%) и размещено 1055466 т. (29,90%). Ситуация по классам опасности представлена в таблице 1 [3,5].

Необходимо отметить, что каждая мера обращения с отходами, указанная в таблице 1 предполагает:

Утилизация отходов – использование отходов для производства товаров, выполнения работ, оказания услуг, включая повторное применение отходов, в том числе повторное применение отходов по прямому назначению (рециклинг), их возврат в производственных цикл, после соответствующей подготовки (регенерация), а так же, извлечения полезных компонентов для их повторного применения (рекуперация);

Обезвреживание отходов – уменьшение массы отходов, изменение их состава, физических и химических свойств, включая сжигание и обеззараживание на специализированных установках, в целях снижения негативного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду;

Размещение отходов – хранение и захоронение отходов, то есть, складирование отходов на специализированных объектах сроком более чем одиннадцать месяцев в целях утилизации, обезвреживания, захоронения [6].

Таблица 1

Утилизация отходов в Волгоградской области по классам опасности

Класс опасности	Образовано, т.	Утилизировано, т.	% *	Обезврежено, т.	%*	Размещено, т.	%*
I класс	13298	2901	21,82	6770	50,91	0,03	***
II класс	4049	0,9	0,02	3795	93,73	1,4	0,03
III класс	98118	10259	10,46	49167	50,11	19014	19,38
IV класс	237779	59158	24,88	60696	25,53	411634	173,12**
V класс	3176225	390632	12,29	689695	21,71	624817	19,67

* Процент от массы образованных отходов соответствующего класса опасности;

** Высокое значение данного показателя обусловлено наличием данных о размещении отходов IV класса опасности (в первую очередь ТКО, исключая крупногабаритные), не отраженных в сведениях об общей массе образованных отходов;

*** Менее одной тысячной процента.

Таким образом, ежегодно на территории Волгоградской области скапливается более 1 млн. т отходов, подлежащих переработке или захоронению, исключая отдельные виды отходов. Несмотря на прогнозируемый характер роста количества образовывающихся отходов, уже сегодня возникает проблема с их размещением и переработкой [3].

Одним из наиболее массовых видов отходов, образующихся на территории Волгограда и Волгоградской области, является ТКО. ТКО, или твердые коммунальные отходы - это отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе проживания физических лиц, а так же, товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования. В состав ТКО также входят отходы, образующиеся в процессе деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и подобные по составу отходам, образующимся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами.

Особенностью в обращении с ТКО является многокомпонентность данного вида отходов, а так же, недостаточная культура населения в обращении с отходами. Нередко в общей массе ТКО встречается значительное количество резины, негабаритные отходы, опасные отходы, ошибочно отнесенные населением к ТКО и размещенные на площадках временного накопления отходов в жилых кварталах.

Прогнозирование объема образования ТКО напрямую зависит от точных данных о количестве населения, проживающего на подконтрольной территории [5]. Данный расчет позволяет правильно распределить образование отходов, а так же, оптимизировать пути их вывоза и порядок дальнейшего обращения. Расчетная годовая масса ТКО, образующаяся от населения Волгоградской области приведена на рисунке 1 [7].

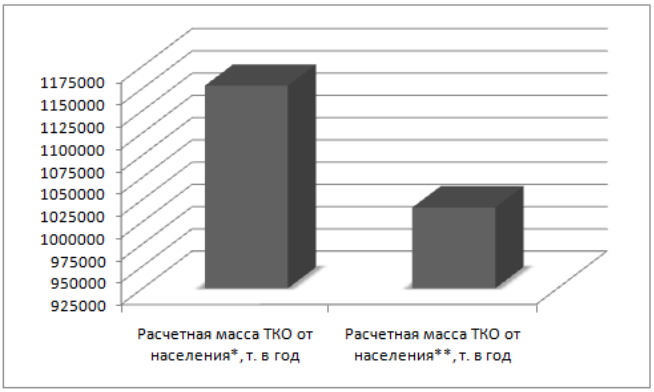


Рис. 1. Расчетная годовая масса ТКО, образующаяся от населения Волгоградской области:
** - согласно действующих нормативов накопления ТКО, принятых органами местного самоуправления городских округов и муниципальных районов Волгоградской области, или схожих по экономическому и демографическому потенциалу городов и районов Волгоградской области;*
*** - согласно нормативов накопления ТКО, утвержденных приказом комитета тарифного регулирования Волгоградской области от 30.06.2017 № 21 «Об установлении нормативов накопления твердых коммунальных отходов на территории Волгоградской области» [7].*

Одним из наиболее распространенных методов сбора ТКО от населения является оборудование специальных контейнерных площадок. На сегодняшний день на территории Волгограда и Волгоградской области расположено более 5200 контейнерные площадки, предназначенные для сбора ТКО от населения и вывоза, согласно установленной Комитетом природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области схеме. Контейнерные площадки подлежат строгому учету и должны соответствовать ряду требований: оборудование твердым, прочным, водонепроницаемым и легко очищаемым покрытием, способным выдерживать установку и изъятие контейнеров; иметь трехстороннее ограждение; иметь подъездные пути достаточной ширины, пригодные для свободного проезда и маневрирования транспортных средств. Для сбора используются металлические или пластиковые контейнеры, имеющие достаточную прочность, снабженные крышкой, предохраняющей ТКО от попадания влаги, проникновения животных и распространения неприятного запаха. На территории Волгоградской области наибольшее распространение получили контейнеры объемом от 0,05 м3 до 8 м3. Использование контейнеров другой емкости допускается, однако требует согласования с региональным оператором [8].

Вывоз ТКО с контейнерных площадок осуществляется региональным оператором или оператором по обращению с ТКО в соответствии с условиями об оказании услуг по обращению с ТКО [9]. В дальнейшем, ТКО транспортируется на площадки временного накопления ТКО, где происходит накопление с целью дальнейшего обезвреживания и утилизации. Необходимо отметить, что максимальный срок временного складирования отходов не должен превышать 11 месяцев для снижения отрицательного воздействия на окружающую среду и предотвращения образования избыточной массы отходов. Согласно статистике на 2016-2017 годы на территории Волгоградской области существуют 11 площадок для временного накопления ТБО, что, однако не соответствует объемам образующихся отходов. В планах до 2020 года предполагается создание еще 22 площадок, что по расчетам, должно полностью удовлетворить спрос на временное складирование ТКО.

Дальнейшая стадия обращения с отходами предполагает обработку, а именно, предварительную подготовку отходов к дальнейшей утилизации, включая их сортировку, разборку, очистку. Текущая ситуация в области обработки ТКО показана на рисунке 2.

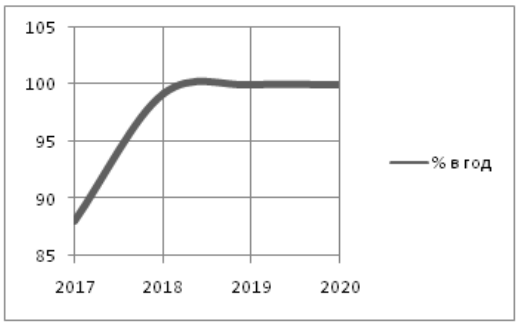


Рис.2. Доля обработки ТКО, от общего объема образующихся в регионе ТКО

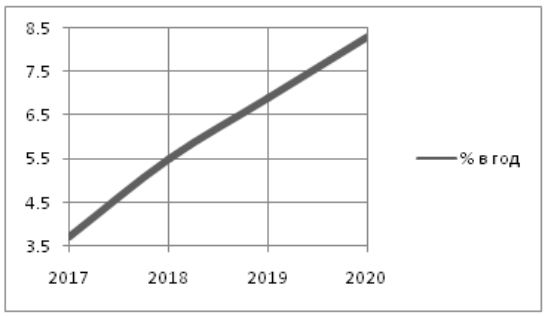


Рис. 3. Доля переработки ТКО, от общего объема образующихся в регионе ТКО

Необходимо отметить, несмотря на недостаточную степень распространения технологий переработки ТКО в Волгограде и Волгоградской области, а так же, малое количество организаций, имеющих лицензию на данный вид деятельности, доля переработки ТКО неуклонно растет. Согласно плану Комитетом природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области, рассчитанному до 2020 года, этот показатель должен возрасти более чем в 2 раза, по сравнению с показателями 2017 года (Рисунок 3).

Так же наметилась положительная тенденция в снижении доли захоронения ТКО на полигонах Волгограда и Волгоградской области, более чем на 15%.

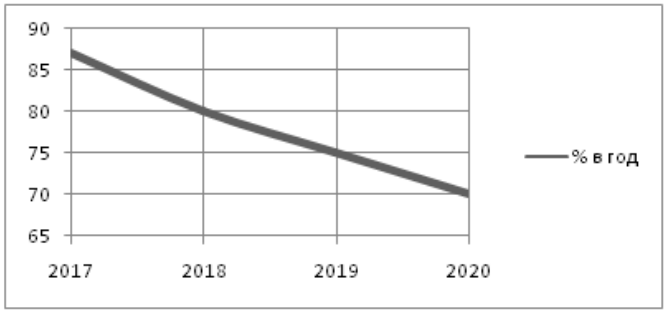


Рис. 4. Доля захоронения ТКО на полигонах, от общего объема образующихся в регионе ТКО

Необходимо отметить, что несмотря на проведение обработки, захоронение ТКО по-прежнему представляет собой значительную угрозу для окружающей среды и в дальнейшем, является причиной дополнительных затрат на рекультивацию загрязненных участков почвы.

На сегодняшний день, в связи с повышением уровня загрязнения окружающей среды остро стоит проблема обращения с отходами всех классов опасности. Особенно это касается твердых коммунальных отходов, которые относятся к отходам относительно низкого класса опасности и по этой причине зачастую не имеют должного внимания. Несмотря на положительный опыт обращения с ТКО в Волгограде и Волгоградской области сохраняется проблема несанкционированных свалок, а также недостаточного уровня переработки отходов. Однако, согласно анализу статистики, приведенному в данной статье можно констатировать ряд положительных тенденций:

Создание новых площадок временного накопления отходов позволит снизить нагрузку на операторов по обращению с ТКО, и действующие площадки временного накопления ТКО, что в целом положительно скажется на экологической обстановке. С 2018 года обработке подвергается весь объем собранных ТКО, доля переработки ТКО неуклонно растет и к 2020 году должна достичь 8,4% от общего объема образования отходов. Доля утилизации ТКО методом захоронения согласно статистике и планированию за 2017-2020 годы должна снизиться более чем на 15% благодаря росту объемов переработки, вторичного использования, а также, повышению эффективности иных методов утилизации.

Список литературы:

1. Щербакова, Е. В. Экологическое состояние свалки с. Белая Глина / Е. В. Щербакова // Молодой ученый. – 2013. – №4. – С. 167-169.
2. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 [Электронный ресурс] // kremlin.ru. – 2018 - Режим доступа ;http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027(дата обращения 05.10.2018).
3. Приказ комитета природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области от 16 сентября 2016 г. № 1310 «Об утверждении территориальной схемы обращения с отходами, в том числе твердыми коммунальными отходами Волгоградской области» [Электронный ресурс] // oblkompriroda.volgograd.ru. – 2018 - Режим доступа ; https://oblkompriroda.volgograd.ru/upload/iblock/def/1310.pdf (дата обращения 20.10.2018).
4. Классы опасности твердых бытовых отходов, утилизация ТБО в РФ[Электронный ресурс] // greenomak.ru. – 2018 - Режим доступа ;http://greenomak.ru/ekologicheskie-problemy/klassy-opasnosti-tverdyh-bytovyh-othodov-utilizatsiya-tbo-v-rf.html (дата обращения 08.10.2018).
5. Приказ комитета природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области от 29 декабря 2016 г. № 2008 «Об утверждении Методических указаний по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение применительно к хозяйственной и (или) иной деятельности индивидуальных предпринимателей и юридических лиц (за исключением субъектов малого и среднего предпринимательства), в процессе которой образуются отходы, на объектах подлежащих региональному государственному экологическому надзору» [Электронный ресурс] // oblkompriroda.volgograd.ru. – 2018 - Режим доступа ; https://oblkompriroda.volgograd.ru/upload/iblock/354/metodicheskie-rekomendatsii.pdf (дата обращения 23.10.2018).
6. Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 N 89-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс] // consultant.ru. – 2018 - Режим доступа ; http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (дата обращения 10.10.2018)
7. Приказ комитета природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области от 01 ноября 2017 г. № 2117 «О внесении изменений в приказ комитета природных ресурсов и экологии Волгоградской области от 16 сентября 2016 г. № 1310 «Об утверждении территориальной схемы обращения с отходами, в том числе твердыми коммунальными отходами, Волгоградской

области»»[Электронный ресурс] // oblkompriroda.volgograd.ru. – 2018 - Режим доступа ; https://oblkompriroda.volgograd.ru/norms/acts/3740/ (дата обращения 25.10.2018).
8. Приказ комитета природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области от 16 февраля 2017 г. № 125 «Об утверждении Порядка сбора твердых коммунальных отходов (в том числе их раздельного сбора) на территории Волгоградской области»порядок сбора отходов[Электронный ресурс] // oblkompriroda.volgograd.ru. – 2018 - Режим доступа ; https://oblkomprir oda.volg ograd.ru/upload/ibl ock/3d1/porya dok-sbora-otkhodov.pdf (дата обращения 27.10.2018).
9. Приказ комитета природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области от 16 января 2018 г. № 42 «О внесении изменений в приказ комитета природных ресурсов и экологии волгоградской области от 29 декабря 2016 г. № 2008 «Об утверждении Методических указаний по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение применительно к хозяйственной и (или) иной деятельности индивидуальных предпринимателей и юридических лиц (за исключением субъектов малого и среднего предпринимательства), в процессе которой образуются отходы, на объектах подлежащих региональному государственному экологическому надзору»[Электронный ресурс] // oblkompriroda.volgograd.ru. – 2018 - Режим доступа; https://oblkompriroda.volgograd.ru/upload/iblock/8e7/42.pdf (дата обращения 27.10.2018).

ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРАВ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ЗЕМЕЛЬНЫЕ УЧАСТКИ НА ПРАВЕ ПОСТОЯННОГО (БЕССРОЧНОГО) ПОЛЬЗОВАНИЯ.

Д. Д. Пьянкова, студент
Челябинский филиал РАНХиГС
454077, г.Челябинск, ул. Комарова 26, тел. 8 (351) 771-21-10
E-mail: darya.pyankova.97@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена рассмотрению актуальных вопросов реализации прав лиц, использующих земельные участки на праве постоянного (бессрочного) пользования. Актуальность темы определена происходящем реформированием земельного законодательства в Российской Федерации, о чем говорит принятие ряда федеральных законов, среди которых особое место занимает Федеральный закон от 23 июня 2014 г. № 171-ФЗ «О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации». В статье анализируются правовые проблемы переоформления постоянного (бессрочного) пользования земельного участка на право собственности или аренды.

Abstract: The article is devoted to theoretical questions of development of Russian land legislation. The relevance of the topic defined by the ongoing regulatory reform of the land legislation in the Russian Federation, as evidenced by the many adoptions of a number of Federal laws, among which a special place is with the Federal Law of 23 June 2014 No 171-FZ "On amendments to the Land Code of the Russian Federation and certain legislative acts of the Russian Federation" being of particular place. This article analyzes the legal problems of renewal of permanent (perpetual) use of land for the right of ownership or lease.

Федеральным Законом от 23 июня № 171-ФЗ "О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации" (далее – Федеральный закон № 171-ФЗ) [7], который вступил в силу 1 марта 2015 г., была признана утратившей силу ст. 20 Земельного Кодекса Российской Федерации (далее – ЗК РФ), закрепляющая право постоянного (бессрочного) пользования земельным участком.

В тоже время были признаны утратившими силу ст.28-34 Земельного кодекса Российской Федерации, которые регулировали порядок предоставления земельных участков.

Изменения Земельного кодекса, внесенные Федеральным Законом от 23 июня 2014 г. № 171-ФЗ были направлены на развитие земельных отношений, на более точную процедуру предоставления и переоформления земельных участков, находящихся в государственной и муниципальной собственности. В соответствии с п.7 ст.39.3 и подпунктом 11 п.2 ст. 39.6 ЗК РФ землепользователь имеет право на приобретение земельного участка в собственность или в аренду без проведения торгов, при условии наличия у них права постоянного(бессрочного) пользования. Это положительное условие для юридических лиц, которые на сегодняшний день переоформляют право постоянного(бессрочного) пользования.

Не смотря на произошедшие изменения в земельном законодательстве, многие вопросы остались законодателем не разрешены. В научной юридической литературе достаточно широко обсуж-

даются проблемы правового регулирования права постоянного (бессрочного) пользования. В частности, анализируются проблемы переоформления права постоянного (бессрочного) пользования [1;3], реализации административной ответственности за неисполнение обязанности по переоформлению права постоянного (бессрочного) пользования земельным участком [5].

А.А. Циммерман анализирует практические проблемы перехода права постоянного (бессрочного) пользования при переходе права собственности на объект недвижимости, расположенный на таком земельном участке, а также правовые коллизии, возникающие на практике [4].

Проблемы заключаются в отсутствии каких-либо норм, которые обязывали бы соответствующие органы государственной власти и местного самоуправления размещать в открытом доступе информацию о перераспределении полномочий. Так же отсутствие правовой информации как правильно составить заявление о предоставлении земельных участков принадлежащих на праве постоянного (бессрочного) пользования в собственность или в аренду. Проблемы переоформления права постоянного (бессрочного) пользования на землю стоят перед большинством предприятий в Российской Федерации. Для устранения таких недостатков в законодательстве, необходимо внести изменения в части регулирования порядка предоставления и переоформления земельных участков находящихся в государственной и муниципальной собственности.

Согласно статье 39.2 ЗК РФ предоставление земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, осуществляется исполнительным органом государственной власти или органом местного самоуправления в пределах их компетенции в соответствии со статьями 9 - 11 ЗК РФ.

Отсутствие у заинтересованных лиц информации о перераспределении полномочий между публично-правовыми образованиями может повлечь обращение за совершением юридически значимых действий в неуполномоченные органы, что, в свою очередь, может повлечь значительные временные и финансовые затраты, необоснованные судебные разбирательства и т.д.

В силу п. 2 ст. 3 Федерального закона №137-ФЗ «О введении в действие Земельного Кодекса РФ» (далее - Закон №137- ФЗ) [6], юридические лица должны были переоформить право постоянного (бессрочного) пользования земельных участков на право аренды земельного участка, либо приобрести участок в собственность. Также в КоАП была принята норма устанавливающая ответственность в виде штрафа за нарушение сроков переоформления прав на земельные участки.

В настоящее время далеко не все землепользователи успели переоформить право постоянного (бессрочного) пользования. Анализ судебной практики показывает, что широко распространена ситуация, когда органы местного самоуправления отказывают юридическим лицам в переоформлении права в связи с тем, что срок переоформления истек 01 июля 2012 года. В результате возникает множество вопросов по переоформлению прав на такие участки, которые разрешаются только в судебном порядке.

Не теряют своей актуальности проблемы установления размера арендной платы при переоформлении земельных участков лицами, обладающими правом постоянного (бессрочного) пользования в части соблюдения установленного в законодательстве принципа недопущения ухудшения экономического землепользователей [2]. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.07.2009 N 582 «Об основных принципах определения арендной платы при аренде земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, и о правилах определения размера арендной платы, а также порядка, условий и сроков внесения арендной платы за земли, находящиеся в собственности Российской Федерации» (далее – Постановление N 582) [9] основано на том, чтобы определить стоимость арендной платы при аренде земельных участков государственной и муниципальной собственности и не ухудшить положение при переоформлении земельного участка у землепользователей и землевладельцев, который находится в государственной или муниципальной собственности.

На основании пункта 2 статьи 3 Федерального закона № 137-ФЗ при переоформлении права постоянного (бессрочного) пользования земельными участками на право аренды размер годовой арендной платы устанавливается не более 2% [6] кадастровой стоимости. Ставка же земельного налога в соответствии с Налоговым кодексом не может быть установлена органами местного самоуправления больше 1,5% [8] от кадастровой стоимости участка (в большинстве случаев установлена именно в таком размере, однако в зависимости от муниципального образования и категории налогоплательщика может быть и меньше). В соответствии с требованиями Постановления N 582, арендная плата может составлять 3 % от кадастровой стоимости, что противоречит пункту 2 статьи 3 Федерального закона №137-ФЗ.

В соответствии с вышеизложенным, нужно устранить противоречия норм, устанавливающих ставки арендной платы и требования о недопущении ухудшения экономического состояния землепользователей и землевладельцев при переоформлении прав на земельные участки. Так же, необхо-

димо решить вопрос о создании типовых форм документации при проведении процедур переоформления прав на земельные участки.

Поправки в земельное законодательство помогут избежать проблем в толковании действующих норм, и конечно же сократят количество споров между органами государственной власти и землепользователями возникающих при переоформлении постоянного (бессрочного) пользования.

Список литературы:

1. Аббасов П.Р., Аббасова Е.В. Правовое регулирование переоформления юридическими лицами права постоянного (бессрочного) пользования // Инновационное развитие территорий: государство, бизнес, общество сборник трудов V Всероссийской научно-практической конференции научных, научно-педагогических работников и аспирантов, посвященной 20-летию Южно-Уральского института управления и экономики. науч. ред. О.С. Нагорная, А.В. Молодчик. 2015. С. 282-287.
2. Аббасов П.Р. Порядок определения арендной платы за земельные участки // Наука ЮУрГУ материалы 61-й научной конференции. 2009. С. 179-182.
3. Кузьмин Г.В. Переоформление права постоянного (бессрочного) пользования земельным участком / Г.В. Кузьмин // Бухгалтерский учет. 2011.№10. С 114-117.
4. Циммерман А.А. Переход права постоянного (бессрочного) пользования при продаже объекта недвижимости, расположенном на данном участке // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Право. 2012. № 30. С. 276-283.
5. Якунин Д.В. Реализация административной ответственности за неисполнение обязанности по переоформлению права постоянного (бессрочного) пользования земельным участком // Административное право и процесс. 2012. № 1. С. 40-42.
6. О введении в действие Земельного кодекса Российской Федерации: Федеральный закон от 25.10.2001 N 137-ФЗ (ред. от 29.07.2017) // СЗ РФ. 2001. N44.
7. О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 23 июня 2014 г. № 171-ФЗ (ред. от 29.07.2017) // СЗ РФ. 2014. №142. (часть I), ст. 3377.
8. О государственной регистрации недвижимости: Федеральный закон от 13 июля 2015 г. N 218-ФЗ // СЗ РФ. 2015. N 29 (часть I), ст. 4344.
9. Об основных принципах определения арендной платы при аренде земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, и о правилах определения размера арендной платы, а также порядка, условий и сроков внесения арендной платы за земли, находящиеся в собственности Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 16.07.2009 № 582 // СЗ РФ. 2009. N 30. Ст. 3821.
10. Письмо Минэкономразвития РФ от 09.10.2009 N Д23-3321

СОРБЦИОННОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИОНОВ AS (III) ИЗ ВОДНОГО РАСТВОРА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДИНАМИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ

Ф.Е. Сапрыкин, аспирант, А.Е. Тябаев, доцент, Д.В. Мартемьянов, инженер
Томский политехнический университет
634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-60-64-07
E-mail: saprikin_filipp@mail.ru

Аннотация: В работе проводится исследование сорбционного извлечения ионов As (III) из модельного раствора в условиях динамической фильтрации. В качестве объекта исследования выступает сорбционный материал на основе газобетона и минерала гематита модифицированный оксигидроксидом железа.

Abstract: The paper presents the results of a study of the sorption extraction of As (III) ions from a model solution under dynamic filtration conditions. The object of the study is a sorption material based on aerated concrete and hematite mineral modified with iron oxyhydroxide.

Мышьяк, содержащийся в гидросфере Земли, может представлять серьёзную угрозу для потребителей воды [1-4]. Наличие мышьяка в воде наблюдается в различных регионах планеты: Юго-Восточная Азия, США, Венгрия, Центральная Африка, Южная Америка и др. Он находится в земляных пластах, откуда происходит его вымывание на поверхность вместе с подземной водой, которую используют из пробуренных артезианских скважин. Мышьяк в водной среде содержится в трёх- и пяти валентном со-

стоянии, как правило, в ионной форме. В процессе питьевого потребления, при попадании в организм человека ионы мышьяка способны накапливаться в живых тканях, что очень плохо для здоровья и жизни человека [5]. Воздействие мышьяка на человека приведёт к отравлению всего организма, и к таким болезням как рак кожи, глаз, гортани, сахарный диабет. Для предотвращения данных пагубных последствий необходима надёжная очистка водных сред от ионов мышьяка перед их питьевым потреблением [6-9]. Одним из наиболее перспективных и широко применимых методов очистки воды от мышьяка является сорбционный способ очистки [10-15]. На водоочистном рынке присутствуют различные сорбционные материалы для очистки воды от ионов мышьяка, изготавливаемы как на синтетических, минеральных, растительных носителях, так и при использовании отходов разных производств. Из представленного разнообразия сорбентов наиболее эффективными и перспективными являются синтетические модифицированные сорбционные материалы для очистки воды от мышьяка.

Целью работы является исследование сорбционной способности материала на основе газобетона и гематита, модифицированных оксигидроксидом железа [16] при извлечении им ионов As (III) из модельного раствора в динамических условиях.

Объектом исследования выступал сорбционный материал на основе пористого газобетона и минерала гематита модифицированные оксигидроксидом железа посредством золь-гель технологии. Для получения модифицирующего агента в виде оксигидроксида железа применяли хлорное железо трёхвалентное шестиводное. Гранулометрический состав исследуемого сорбента составлял 1,5-2,5 мм. Процессы регенерации проводились в динамическом режиме с использованием перистальтического насоса. Материал на основе газобетона и гематита засыпали в стеклянную трубку с внутренним диаметром 8 мм и длиной 50 мм. Масса засыпанного сорбента (фракция 1,5-2,5 мм) составляла 1,75 г. Модельный раствор готовили на водопроводной воде (Кировский район, г. Томск) с использованием ГСО состава ионов As (III). pH исходного модельного раствора составлял 6,5, а у конечных фильтратов 6,2. Определение содержания ионов As (III) в модельном растворе осуществляли с помощью метода инверсионной вольтамперометрии на приборе-анализаторе ТА-07 (ООО «Техноаналит», Россия).

В таблице 1 представлены сорбционные характеристики исследуемого модифицированного сорбента по извлечению из модельного раствора ионов As (III) в процессе динамической фильтрации на перистальтическом насосе.

Из таблицы видно, что в процессе динамической фильтрации водного раствора сквозь слой исследуемого сорбционного материала было пропущено 5 дециметров кубических модельной среды. На первом дециметре кубическом фильтрата наблюдается очень хорошая очистка воды от ионов As (III). На пятом дециметре кубическом пропущенной водной среды степень очистки падает уже более чем в два раза. В процессе фильтрации вначале видно небольшое улучшение производительности пропускаемой среды, но затем наблюдается очень резкое (более чем в два раза) ухудшение пропускного режима, то есть увеличивается время пропускания.

Таблица 1

Извлечение ионов As (III) из модельного раствора в процессе его динамической фильтрации через слой исследуемого сорбционного материала на основе гематита и газобетона помещённого в стеклянную трубку

Пропущенный объём раствора, дм^3	Время фильтрации, мин.	Начальная концентрация As (III) в растворе, мг/дм^3	Конечная концентрация As (III) в растворе, мг/дм^3	Степень сорбции, %
1	397	4,7	0,14	97,03
2	340	4,7	1,7	63,83
3	320	4,4	1,9	56,82
4	550	4,1	2,1	48,79
5	775	5	2,8	44

Выводы.

- по результатам проведённой работы определены динамические сорбционные характеристики у исследуемого сорбционного материала на основе газобетона и гематита при извлечении из водного раствора ионов As (III).
- на первом дециметре кубическом фильтрата степень очистки раствора от ионов As (III) составляет 97 %. На пятом дециметре кубическом фильтрата степень извлечения из раствора ионов As (III) снижается до 44 %.

- в процессе динамической фильтрации модельного водного раствора сквозь слой сорбента уже на третьем дециметре кубическом фильтрата наблюдается снижение пропускной производительности (уменьшение на 42 %), то есть идёт увеличение гидродинамического сопротивления слоя сорбента. На пятом дециметре кубическом фильтрата снижение производительности при пропускании раствора наблюдается более чем в два раза.

Список литературы:

1. Гамаюрова В.С. Мышьяк в экологии и биологии. – М.: Наука, 1993. – 208 с.
2. Мосолков А.Ю., Плотников Е.В., Мартемьянов Д.В. Использование природных минералов для очистки водных сред от As^{3+} // Труды XI Международной конференции студентов и молодых учёных Перспективы развития фундаментальных наук. – Томск, 2014. – С. 425-427.
3. Плотников Е.В., Мартемьянова И.В., Мартемьянов Д.В. Сравнение характеристик сорбционных материалов для извлечения мышьяка из водных растворов // Труды Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов Современное состояние и проблемы естественных наук. – Томск, 2014. − С. 266-268.
4. Клячкова В.А., Апельцина, И.Э. Очистка природных вод. – М.: Стройиздат, 1971. – 579 с.
5. Путилина, В.С. Поведение мышьяка в почвах, горных породах и подземных водах. Трансформация, адсорбция / десорбция, миграция: аналит. обзор. – Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2011. – 249 с.
6. Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Юрмазова Т.А. Определение сорбционных характеристик различных минералов при извлечении ионов As^{5+}, Cr^{6+}, Ni^{2+} из водных сред // Фундаментальные исследования. – № 8 (часть 3). – 2013 год. – С. 666–670.
7. Зарубин В. В., Мартемьянов Д. В., Мартемьянова И. В., Рыков А. В. Исследование сорбционных свойств синтетического адсорбента в процессах водоочистки // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 187-189.
8. Зарубин В.В., Мартемьянов Д.В., Мартемьянова И.В., Толмачёва Т.П. Исследование характеристик гранулированного минерального сорбента // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 269-272.
9. Бухарева П.Б., Мартемьянов Д.В., Толмачёва Т.П., Мартемьянова И.В. Исследование свойств модифицированного сорбента на основе цеолита // Материалы XXI всероссийской научно-технической конференции Энергетика: Эффективность, надежность, безопасность. – Томск, 2015. – 2 Т. – С. 295-297.
10. Мосолков А.Ю., Мартемьянов Д.В., Мухортов Д.Н. Модифицирование пористого перлита гидроксидом железа, с целью придания ему сорбционных свойств, для извлечения ионов мышьяка из водных сред // Труды XIX Международной научно-практической конференции студентов и молодых учёных Современные техника и технологии. – Томск, 2013. – С. 104-105.
11. Мартемьянов Д.В., Мухортов Д.Н., Сапрыкин Ф.Е. Исследование свойств сорбента глауконит гранулированный // Сборник статей Международной научно-практической конференции Инновационные процессы в научной среде. – Уфа, 2015. – С. 31-33.
12. Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Юрмазова Т.А., Короткова Е.И., Плотников Е.В. Сорбция ионов As^{3+}, As^{5+} из водных растворов на вермикулитобетоне и газобетоне модифицированных оксогидроксидом железа // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. – 2014. – Том 57. Вып. 11. – С. 30-33.
13. Мартемьянова, И. В., Мосолков, А. Ю., Плотников, Е. В., Воронова, О. А., Журавков, С. П., Мартемьянов, Д. В., Короткова, Е. И. Исследование свойств наноструктурного адсорбента // Мир науки. – 2015. – Выпуск 2. – С. 1-10.
14. П Плотников Е.В., Мартемьянов Д.В., Мартемьянова И.В., Толмачёва Т. П., Кутугин В. А., Короткова Е. И., Рыков А. В. Способ получения сорбента для очистки воды от мышьяка // Описание изобретения к патенту. – Томск, 2017. – С. 1.
15. Лисецкий В.Н., Лисецкая Т.А., Меркушева Л.Н. Сорбент для очистки воды от ионов тяжёлых металлов // Описание изобретения к патенту. – Томск, 2008. – С. 1.
16. Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Журавков С.П., Мухортов Д.Н., Хаскельберг М.Б., Юрмазова Т.А., Яворовский Н.А. Сорбент для очистки водных сред от мышьяка // Описание изобретения к патенту. (№2610612) – Томск, 2017. – С. 2.

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДОТОКОВ ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «ТЁПЛЫЙ СТАН»

Е.Ю. Савушкина, ст. преподаватель, О.И. Петрова, студент,
М.В. Степанова, студент
Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе (МГРИ-РГГРУ)
117997, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая д.23, тел. +7 (499) 638-32-01
E-mail: eu-savushkina@mail.ru, petrova.oksana.2012@yandex.ru,
stepanovamaria2702@gmail.com

Аннотация: Изучены геоэкологические условия территории ландшафтного заказника «Тёплый Стан» г. Москвы. Предложен проект организации экологической тропы. Оценено влияние города на состояние реки Очаковки. Указаны основные источники загрязнения поверхностных вод и территории ландшафтного заказника в целом. Приведена информация о результатах многолетних исследований водотоков и водоемов в пределах ландшафтного заказника «Тёплый Стан».

Abstract: The geoecological conditions of the territory of the landscape reserve “Teply Stan” of Moscow were studied. A project for organizing an ecological trail has been proposed. The impact of the city on the state of the Ochakovka river is estimated. The main sources of pollution of surface waters and the territory of the landscape reserve as a whole are indicated. Information on the results of long-term studies of watercourses and reservoirs within the landscape reserve “Teply Stan” is given.

Важными природными объектами в черте города Москвы являются особо охраняемые природные территории. Растительность обеспечивает комфортность условий проживания людей в городе, регулирует газовый состав воздуха и степень его загрязнения, климатические характеристики городских территорий, снижает влияние шумового фактора и является объектом эстетического восприятия.

Малые реки являются частью природной среды города, выполняют экологические функции, формируют ландшафтный облик города, осуществляют отвод поверхностного и дренажного стока в основной водоприемник - реку Москву. Долины малых рек города служат основой системы озеленения и природного комплекса города, составляя 13,5 процентов его территории. Прибрежные территории благодаря живописному пересеченному рельефу и разнообразной растительности обладают высокой эстетической ценностью ландшафтного комплекса и привлекательны как места рекреации и отдыха для жителей города [4].

При этом большая часть водных объектов в пределах Москвы претерпела значительные изменения: многие малые реки и ручьи заведены в коллекторы, на руслах сооружены пруды, берега облицованы камнем, видоизменён рельеф прибрежных территорий. Вследствие интенсивного строительства на территории современной Москвы за последнее столетие исчезло более сотни рек и ручьев. Правительством Москвы с начала столетия был принят ряд документов, конкретизирующих мероприятия по восстановлению малых рек Москвы. Среди них:

- постановление Правительства Москвы от 17 июня 2003 года N 450-ПП «О Концепции по восстановлению малых рек и русловых водоемов города Москвы и первоочередных мероприятиях по реализации Концепции на период 2003-2005 годов»;
- постановление Правительства Москвы от 28 сентября 2004 года N 666-ПП «О Целевой долгосрочной программе по восстановлению малых рек и водоемов города Москвы на период до 2010 года» (утратило силу);
- постановление Правительства Москвы от 28 октября 2008 года N 1004-ПП «О Городской целевой среднесрочной программе по реабилитации малых рек и водоемов на территории города Москвы на 2009-2011 годы» (утратило силу);
- государственная программа города Москвы "Охрана окружающей среды на 2012-2016 годы", подпрограмма 3 «Охрана поверхностных и подземных вод города».

Эти и другие Постановления и программы предусматривают выполнение мероприятий направленных на восстановление, экологическую реабилитацию и благоустройство водных объектов города Москвы, а также разработку методических указаний по реабилитации водных объектов или их частей, расположенных на территории города.

Студентами и преподавателями кафедры экологии и природопользования МГРИ-РГГРУ регулярно проводятся геоэкологические исследования водных объектов на территории ландшафтного заказника «Тёплый Стан» [1].

Ландшафтный заказник «Тёплый Стан» организован в 1998 году на Теплостанской возвышенности на юго-западе Москвы постановлением Правительства Москвы от 21.07.1998 № 564, имеет природоохранное, рекреационное, эколого-просветительское значение, как особо ценный, крупный и целостный природно-территориальный комплекс. Площадь заказника составляет 328,73 га. В соответствии с постановлением Правительства Москвы от 24.12.2002 № 1034-ПП «О проекте планировки особо охраняемой природной территории «Ландшафтный заказник «Тёплый Стан» в пределах заказника выделено 5 зон: заповедная зона, прогулочная зона, зона рекреационных центров, административно-хозяйственная зона, зона сторонних пользователей.

Почти со всех сторон заказник окружен селитебной многоэтажной застройкой. Заказник ограничен улицами Тёплый Стан, Профсоюзная, Островитянова, Академика Бакулева, Ленинский проспект. Теплостанский проезд делит ландшафтный заказник «Тёплый Стан» на две неравные части и оказывает дополнительное шумовое и пылевое воздействие.

В пределах ландшафтного заказника «Тёплый Стан» водные поверхности в общем балансе функционального зонирования изучаемой территории занимают 6 га, что составляет ~1,6% от общей площади [2]. Главным ландшафтообразующим объектом территории заказника является река Очаковка с притоками. Река образована слиянием Ляхвинского и Теплостанского ручьев, имеет правый приток – Кукринский ручей. В результате перегораживания дамбой долины реки Очаковки образован Теплостанский пруд. Площадь пруда около 2,5 га, длина составляет порядка ~500 м, а ширина колеблется от 30-40 до 150-160 м. По берегам пруда размещена зона отдыха. Пруд подпитывается водами р. Очаковки, вытекающими из всех ее истоков и является своеобразным накопителем поступающего осадка и загрязняющих веществ.

Массовое посещение ландшафтного заказника жителями прилегающих районов приводит к активизации экзогенных геологических процессов (происходит увеличение плоскостного смыва, активизируются склоновые процессы), усиливается загрязнение поверхностных и грунтовых вод, снижается биологическая активность почв [2].

Эколого-гидрохимические наблюдения проводились в октябре 2018 года и явились продолжением научно-исследовательских работ, в ходе которых студенты и преподаватели нашей кафедры изучали состояние долины реки Очаковка. Полученные данные были сведены в таблицу и сопоставлены с результатами аналогичных исследований, проведенных в ходе учебной практики летом 2017 года [1] (таблица 1), а также с данными комплексного обследования территории 1999 года [3].

Непосредственно во время маршрутных наблюдений была проведена визуальная оценка прибрежной зоны р.Очаковка и исследованы следующие параметры:

- температура воды,
- pH,
- содержание железа общего, меди, нитритов, нитратов, хроматов, никеля, активного хлора и сульфидов.

Для исследования в лабораторных условиях содержания хлоридов, свинца и гидрокарбонатов были отобраны пробы воды. Отбор и хранение были проведены в соответствие с ГОСТ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб». Температуру и pH воды измеряли с помощью карманного pH-метра HI 98127 pHep 4 HANNA. Для определения химического состава в маршрутах использовали тест-системы для экспресс-анализа воды и водных сред НПО ЗАО «Крисмас+». Отобранные пробы воды анализировали в учебно-научной экологической лаборатории кафедры экологии и природопользования МГРИ-РГГРУ полуколичественным визуально-колориметрическим методом с помощью тест-комплектов «Свинец», «Хлориды » и «Карбонаты».

Анализ показал, что в водотоках ландшафтного заказника «Тёплый Стан» концентрация нитритов, железа двухвалентного, активного хлора и сульфидов незначительна и равна нулю. Значимые концентрации, сведены в таблицу 1 и сопоставлены с ПДК (значения ПДК даны по ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования» и СанПиН 2.1.5.980-00. 2.1.5. «Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы»). Под номерами обозначено расположение точек: 1 - ручей Кукринский, 2 - ручей Ляхвинский, 3 - в 3 м ниже по течению от слияния Ляхвинского и Теплостанского ручьев - верховья р. Очаковка, 4 - южная часть Теплостанского пруда.

Таблица 1

Сопоставление результатов опробования водных объектов в 2017 и 2018 гг.

Показатель / точка	ПДК	Точка 1	Точка 2	Точка 3		Точка 4	
Год исследования		2018	2018	2017	2018	2017	2018
pH	6,5-8,5	7,8	7,4	8,3	7,4	8,2	8
t°	-	+6,8	+9,6	+25,0	+9,5	+25,5	+9,5
Железо (общее), мг/л	0,3	20	20	0	20	0	20
Нитраты, мг/л	45	50	0-50	0-50	0-50	0	0-50
Никель, мг/л	0,1	0	0	0-10	0	0	0
Медь, мг/л	1,0	0-10	0-10	0-10	0-10	0	0-10
Хлориды, мг/л	350	124	75	100	82	75	50
Гидрокарбонаты, мг/л	-	305	140	125	140	250	159
Хром (6+), мг/л	0,05	3	3	-	3	-	3-10

Можно отметить, что по сравнению с 2017 годом остался практически неизменным показатель pH воды. Полученное значение гидрокарбонатов и хлоридов не превышает ПДК, как и в 2017 году, при этом наблюдается тенденция к понижению содержания. Выявлено стабильно наблюдаемое превышения ПДК меди, что указывает на возможное присутствие альдегидных реагентов в результате коррозии труб или влиянии альдегидных реагентов, используемых при очистке водоёмов от водорослей.

В 2018 году наблюдалось значительное превышение ПДК по железу (общее) - 66 ПДК. Проведенные на кафедре комплексные исследования территории ландшафтного заказника «Тёплый Стан» в 1998-1999 годах включали опробование водных объектов и снеговых проб, как индикатора атмосферного загрязнения. В снеговых пробах отмечено превышение ПДК по Fe и Cu, эта же закономерность наблюдалась и наблюдается и в водных пробах заказника [3]. На основе этого можно предположить формирование загрязнения водотоков заказника под влиянием атмосферных выпадений. Отсутствие данного элемента в значимых концентрациях в пробах, отобранных летом 2017 года говорит о периодичности подобных выпадений. Также в 2018 году отмечено значительное превышении ПДК хрома (60 ПДК). Источник столь значительного содержания хрома не выявлен, а так как в прилегающих районах нет гальванические цехов, текстильных и крупных химических предприятий, можно предположить влияние атмосферных осадков. Содержание нитратов имеет значение, приближенное к уровню ПДК. В 2018 году снизилось содержание никеля в верховьях р. Очаковка.

По основным органолептическим показателям вода поверхностных водоемов и водотоков находится в удовлетворительном состоянии – специфических запахов не обнаружено, интенсивной окраски воды не наблюдается, что свидетельствует об отсутствии прямых сбросов загрязнённых вод.

Выполненные исследования показали, что особый режим использования водных объектов позволяет им находится в относительно устойчивом экологическом состоянии. Основная масса загрязнений предположительно поступает в поверхностные воды с атмосферными выпадениями. В свою очередь основными источниками загрязнения атмосферы на исследуемой территории являются автодороги, гаражи, автостоянки.

Список литературы:

1. Абрамова Е.А., Савушкина Е.Ю. «Опыт гидрологических исследований при проведении учебной экологической практики студентов». Вестник МГОУ. Серия: Естественные науки / 2018 №2, стр.90-101
2. Абрамова Е.А., Савушкина Е.Ю., Петрова О.И., Степанова М.В. Полевые практики в экологическом образовании на примере территории ландшафтного заказника «Теплый Стан» // Геология, геоэкология, эволюционная география: Труды Международного семинара. Том XVI / Под ред. Е. М. Нестерова, В. А. Снытко. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2017. – С. 347-351
3. Информационный отчет по теме: «Детальное обследование территории, проектируемого ландшафтного заказника «Теплый Стан» Юго-Западного административного округа г. Москвы». Руководитель работы проф. В.Н. Экзарьян. МГГА. – М.: 1998.
4. Постановление Правительства Москвы от 28 октября 2008 года N 1004-ПП «О Городской целевой среднесрочной программе по реабилитации малых рек и водоемов на территории города Москвы на 2009-2011 годы» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.mos.ru/authority/documents/doc/8557220/ Дата обращения: 25.10.2018г.

5. Руководство по применению мини-экспресс-лаборатории «Пчёлка-У» и её модификаций при учебных экологических исследованиях / Под ред. к.х.н. А. Г. Муравьёва. Изд. 5-е, перераб. и дополн. – СПб.: Крисмас+, 2016. 160 с.

ОКИСЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ ПЕРМАНГАНАТОМ КАЛИЯ В ВОДЕ

С.Ю. Смородинова, В. В.Серегин, к. х. н. доцент.
Российский химико-технологический университет
125047, г. Москва пл. Миусская, д.9, тел (495)-496-95-58
E-mail: vvsvv2@gmail.com

Аннотация: Исследовано визуально и спектрально взаимодействие перманганата калия с лимонной, аскорбиновой и щавелевой кислотами в воде. Оценено влияние мольного соотношения реагирующих веществ. Для всех кислот обнаружено три этапа расхода перманганата калия, продолжительность каждого зависит от природы кислоты.

Abstract: The interaction of potassium permanganate with citric, ascorbic and oxalic acids in water was studied visually and spectrally. The influence of the molar ratio of reacting substances is estimated. For all acids, three stages of potassium permanganate consumption were found, the duration of each depends on the nature of the acid.

Перманганат калия широко применяется в качестве универсального окислителя.

При водоочистке, для контроля содержания растворенных органических веществ в воде применяется метод определения перманганатной окисляемости. Сущность метода заключается в окислении органических и неорганических веществ, присутствующих в пробе анализируемой воды заданным количеством перманганата калия в сернокислой среде в процессе нагревания, последующем добавлении оксалат-иона в виде раствора оксалата натрия или раствора щавелевой кислоты, и титровании его избытка раствором перманганата калия [1].

В данной работе представлены результаты окисления аскорбиновой (АК), щавелевой (ЩК) и лимонной кислот (ЛК) перманганатом калия (ПМК) в воде при комнатной температуре, без нагревания, без добавления серной кислоты, при различных мольных соотношениях реагирующих компонентов.

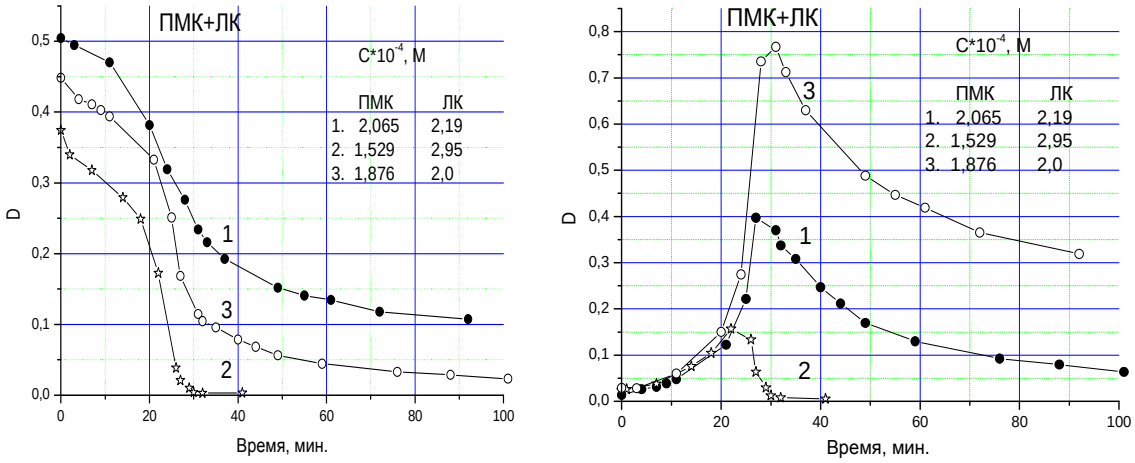
В растворах ЛК и АК приблизительно через неделю появлялись образования, похожие на маленькие «облачка», которые при дальнейшем хранении раствора собирались в одно большое «облако». Поэтому растворы этих кислот готовили перед проведением опытов по их окислению. Растворы ПМК готовили отдельно из одного и того же концентрированного (С= 9,839 * 10-3 М) раствора ПМК, для каждой серии опытов со всеми кислотами. Диапазон концентраций рабочих растворов кислот от 10-4 до 10-6 М.

За ходом реакции следили визуально, по изменению цвета раствора и количественно на длинах волн 420 нм и 525 нм. Спектры калибровочных растворов и зависимости D(C), представлены в [2], коэффициент экстинкции на длине волны 525 нм составил: E_{525}=2470 ± 30.

Первую серию опытов проводили с ПМК+ЛК. При визуальном наблюдении обнаружено три этапа изменения цвета раствора: от фиолетового до буро-красного, далее раствор стал желтым, а потом обесцветился.

На рисунке 1 хорошо видно, как изменялась оптическая плотность растворов на двух длинах волн (420 нм и 525 нм), при разных соотношениях ПМК и ЛК. ПМК исчезает по S – образному закону, с ускорением, которое связано с накоплением и исчезновением продуктов окисления. Увеличение концентрации ЛК сначала практически не влияет на расход ПМК, но через ~ 20 минут процесс начинает быстро ускоряться и проходит гораздо быстрее, чем при меньшей концентрации ЛК.

В опытах с АК цвет раствора при мольном (М/М) соотношении ПМК:АК 1:1, изменялся от буро-фиолетового до темно-коричневого. Через 2-3 минуты раствор светлел, а через 4 дня был обнаружен темный хлопьевидный осадок в бесцветном растворе. При М/М ПМК:АК 1:0,5, раствор мгновенно приобрел светло – коричневый цвет и спустя 7 дней лишь немного посветлел. Осадка не было.



а б

Рис. 1. а – изменение оптической плотности растворов ПМК+ЛК во времени, в кювете 1 см. Длина волны 525 нм. Мольное соотношение 1:1 и 1:2. б – изменение оптической плотности растворов ПМК+ЛК во времени, в кювете 1 см. Длина волны 420 нм. Мольное соотношение 1:1 и 1:2.

На рисунке 2 видно, что при изменении мольного соотношения компонентов изменяется и вид кинетической кривой на длине волны 420 нм.

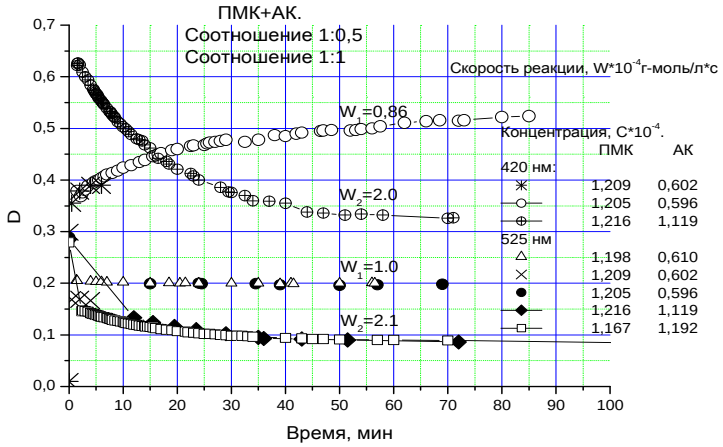


Рис. 2. Изменение оптической плотности растворов ПМК+АК во времени, в кювете 1 см. Длина волны 420 нм и 525 нм. Мольное соотношение 1:1 и 1:0,5

При повторных опытах с близкими концентрациями, кривые на длине волны 525 нм совпали. Начальная скорость реакции (W*10-4 г-моль/л*с) на длине волны 420 нм для М/М 1:1, составила W = 2,0, а при М/М компонентов 1:0,5, уже была равна W = 0,86. На длине волны 525 нм, при М/М 1:1, W = 2,1, а М/М 1:0,5, W = 1,0. Скорость реакции практически прямо пропорциональна концентрации растворов АК.

У ЩК есть только две СООН группы и при М/М компонентов 1:1, визуально мы наблюдали изменение цвета раствора от буро-фиолетового до розового за 60 минут, а затем через 17 минут раствор стал светло-коричневым.

На рисунке 3 представлены все зависимости $D/D_0 \sim f(\tau)$ на длине волны 525 нм.

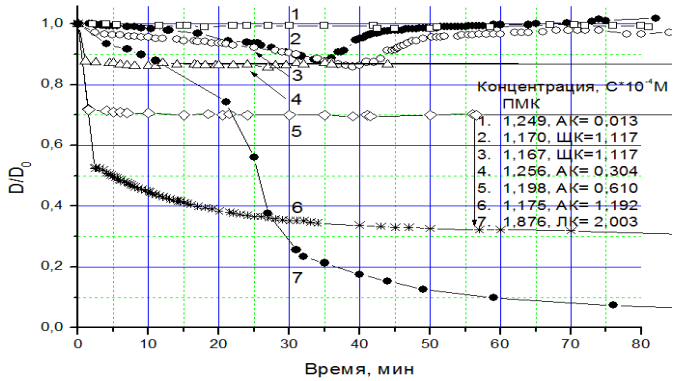


Рис. 3. Изменение оптической плотности растворов ПМК+АК,ЩК,ЛК во времени, в кювете 1см. Длина волны 525 нм. Мольные соотношения компонентов: 1 - ПМК+АК, 1:0,01; 2 - ПМК+ЩК, 1:1, 3 - ПМК+ЩК, 1:1; 4 - ПМК+АК, 1:0,25, 5 – ПМК+АК, 1:0,5;6- ПМК+АК, 1:1;7- ПМК+ЛК, 1:1

Зависимость ПМК+АК сильно выделяется. При изменении концентрации АК изменяется и вид кинетической прямой. При уменьшении концентрации АК в два раза, изменение D/D_0 на первом этапе изменяется в два раза. Весь первый этап проходил неизмеримо быстро в наших условиях. Чтобы его оценить снизили концентрацию АК в 2, 4 и 100 раз (рис.3 п. 1,4,5), но при самой маленькой концентрации АК он стал практически незаметен.

В случае со щавелевой кислотой резкого падения оптической плотности на длине волны 525 нм на первом этапе не обнаружено. Через 30-45 минут, обнаружено небольшое падение, а затем возрастание оптической плотности (рис.3 п. 2,3), после чего она не изменяется. За 7 суток раствор не обесцветился, осадок не появился, а оптическая плотность раствора не изменилась.

Список литературы:

1. ГОСТ Р 55684-2013 Вода питьевая. Метод определения перманганатной окисляемости.
2. Смородинова С. Ю., Чумичева А.П., Серегин В. В. Взаимодействие KMnO4 с органическими кислотами в воде. Материалы III международной научно-практической конференции молодых ученых по проблемам техносферной безопасности, ИЦ РХТУ им. Менделеева, Москва, 2018, 90–93 с.
3. Mohanty B.N., Satapathy P.K. «Kinetics of Oxidation of Glycine by Water Soluble Colloidal Manganese Dioxide in Acid Medium», Berhampur University, 06-08 February, 2015.
4. Yun Wang, Alan T. Stone. Reaction of Mn (III,IV) (hydr)oxides with oxalic acid,glyoxylic acid, phosphonoformic acid, and structurally-related organic compounds. 2006.

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЁННОСТИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Д.А. Нурисламова, студент
Башкирский государственный университет, г.Уфа
450076, г.Уфа, Заки Валиди 32А, тел. 8-905-354-1769
E-mail: diankanuris@mail.ru

Аннотация: в статье рассмотрены водные ресурсы Башкортостана, а также уровень загрязнённости поверхностных вод.

Abstract: The article considers the water resources of Bashkortostan, as well as the level of surface water pollution.

Водные объекты республики по качеству стабилизировались в пределах 3-го и 4- классов и оценивались как «загрязненная», «очень загрязненная» и «грязная», за исключением озер Аслыкуль и Кандрыкуль, которые относились ко 2 классу «слабо загрязненная».

Высокий и экстремально высокий уровень загрязненности воды не обнаружен.

Таблица 1

Показатели водопотребления и водоотведения за 2016-2017 годы

Показатели	Ед. измерения	2016 г.	2017 г.
Забрано свежей воды, всего в том числе: а) из поверхностных водных объектов б) из подземных источников	млн.м ^{3}	841,63 429,48 412,15	804,85 393,31 411,54
Использовано воды, всего	млн.м ^{3}	783,63	749,62
Объем оборотной и повторнопоследовательно используемой воды	млн.м ^{3}	5200,23	5098,98
на промнужды	млн.м ^{3}	401,46	382,93
на хозпитьевые нужды	млн.м ^{3}	190,37	185,52
на орошение	млн.м ^{3}	5,12	4,38
на с/х водоснабжение	млн.м ^{3}	7,17	6,75
Общий объем сброса сточных вод: в поверхностные водные объекты; в том числе: загрязненной, из них: без очистки недостаточно-очищенной нормативно-чистой нормативно-очищенной	млн.м ^{3}	523,96 478,50 283,24 0,16 283,08 173,51 21,75	501,48 432,68 259,98 0,15 259,83 151,49 21,21

Улучшилось на 1 класс с переходом из 4-го класса в 3-ий качество воды р.Белая в черте г.Уфа, г.Бирск, выше г.Дюртюли; на 1 разряд - в р.п.Прибельский, рекам Большой Авзян, Инзер, р.Уфа (г.Уфа), Киги, Дема (с.Кармышево), Мияки, Зилаир и Нижнекамское вдхр. (с.Андреевка). Также незначительное улучшение качества воды водных объектов на 1 разряд наблюдалось на реках Уршак, Уфа (д.Верхний Суян), Юрюзань, Чермасан, Павловском вдхр. (Караидель) и на 2 разряда - в оз.Аслыкуль. В тоже время ухудшение качества воды на 1 класс, с переходом из 3-го в 4-ый класс, произошло на р.Белая выше и в черте г.Салават, на 1 разряд - в створе р.Белая выше г.Мелеуз.

Ухудшилось качество воды на 1 класс с переходом из 3-го класса в 4-ый на р.Усень, на 1 разряд – рек Ик (г.Октябрьский), Большой Кизил и Большой Ик (с.Мраково).

Общий объем использованной воды составил 749,62 млн. м³ и по сравнению с 2016 годом уменьшился на 34,01 млн. м³.

Общий объем оборотного, повторного и последовательного водоснабжения в 2017 году составил 5098,98 млн м³ и уменьшился по сравнению с 2016 годом на 101,25 млн м³.

Общий объем сброса сточных вод в 2017 году составил 501,48 млн. м3 , что на 22,48 млн м 3 меньше по сравнению с 2016 годом.

В поверхностные водные объекты сброшено 432,68 млн м³сточных вод, по сравнению с 2016 годом объем сброса уменьшился на 45,82 млн м³.

Из общего объема сточных вод, сброшенных в поверхностные водные объекты в 2017 году, объем загрязненных сточных вод составил 259,98 млн м³ , т.е. уменьшился на 23,26 млн м³ по сравнению с аналогичным показателем за 2016 год, из них: объем загрязненных сточных вод без очистки уменьшился по сравнению с 2016 годом на 0,1 млн м³ и составил 0,15 млн м³ ; объем недостаточно очищенных сточных вод уменьшился по сравнению с прошлым годом на 23,25 млн м³ и составил 259,83 млн м³.

Объем нормативно - очищенных сточных вод на сооружениях очистки уменьшился на 0,54 млн м³ и составил 21,21 млн м³;

Объем нормативно чистых сточных вод уменьшился на 22,02 млн м³ и составил 151,49 млн м³.

Основная причина недостижения установленных нормативов по качеству очистки в том, что существующие технологии очистки не доводят очистку сточных вод до ПДК р.х. по всем установленным нормативными документами показателям.

Суммарная мощность очистных сооружений перед сбросом сточных вод в поверхностные водные объекты в 2017 году составила 730,43 млн м ³.

Масса сброса загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты по Республике Башкортостан в 2017 году составила 163,51 тыс. т (с вычетом БПКполн., ХПК и сухого остатка) и уменьшилась по сравнению с предыдущим годом на 928,22 тыс. т.

Оценка загрязненности воды р.Белой в подконтрольной зоне Стерлитамакского ТУ проводилась на участке реки в районе п. Зирган (выше г. Салавата), выше г.Стерлитамака (в районе д. Карайганово), на порогах (в черте г. Стерлитамака) и ниже г.Стерлитамака (п.Мебельный). На этом участке на качество воды р. Белой основное влияние оказывают промышленные предприятия Южного промышленного узла. Сравнительный анализ качества поверхностных вод р.Белой показал, что в реке ниже г.Стерлитамака после сбросов сточных вод предприятий, возросли по сравнению со створом, расположенным выше по течению, значения концентраций кальция (в 3,9 раза), натрия (в 5 раз), сульфатов (в 2 раза), хлоридов (в 25 раз), а также показателя жесткости (в 3 раза). При этом, несмотря на соответствие концентраций определяемых показателей санитарногигиеническим нормативам, в воде р.Белой в створе ниже г.Стерлитамака, как и в прошлые годы, выявлено изменение гидрохимического состава воды с гидрокарбонатного на хлоридно-сульфатный. С октября 2017 г. при еженедельном контроле воды р.Белой в черте г. Стерлитамака («на порогах») постоянно фиксировались повышенные концентрации суммарного содержания сульфидов.

Список литературы:

1. Госдоклад «Об экологической ситуации на территории Республики Башкортостан в 2017 году»

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПОЛИГОНА КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ

С.Н. Костарев[1,3], д.т.н., проф., Т.Г. Середа[2], д.т.н., проф., И.Н. Пермяков[1], преп.
[1]Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации
614030, г. Пермь, Гремячий лог, 1, тел. +7 (342) 2703939,
[2]Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова
614099, г. Пермь, Петропавловская, 23, тел. +7 (342) 212-53-94
[3]Пермский институт ФСИН России
614012, г. Пермь, Карпинского, 125, тел. +7 (342) 228-65-04
E-mail: iums@dom.raid.ru

Аннотация: Разработана модель мониторинга выбросов и сбросов с полигона твердых коммунальных отходов (ТКО), проведена минимизация логического уравнения мониторинга дизъюнктивной нормальной формы с использованием карт Карно, построена релейно-контактная схема автоматизированного экологического мониторинга санитарно защитной зоны полигонов ТКО.

Abstract: A model for monitoring emissions and discharges from the landfill of municipal solid waste (MSW) has been developed, the disjunctive normal form has been minimized using Carnot maps, a relay-contact circuit has been constructed for automated environmental monitoring of the sanitary protection zone of MSW landfills.

Введение.

Организация, систематическое наблюдение и контроль над загрязнением окружающей среды от полигонов коммунальных отходов являются ежедневной целью органов охраны окружающей среды. Размер санитарно-защитной зоны (СЗЗ) полигонов коммунальных отходов определен в СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03, в котором не учитывается емкость полигона коммунальных отходов. Однако нагрузка и воздействие на окружающую среду высоконагружаемого полигона по сравнению с менее нагружаемыми будет распространяться на более дальние расстояния и на протяжении более длительного времени даже после его рекультивации, в тоже время для малых полигонов ТКО требуется проектный расчет зоны воздействия таких полигонов для уточнения и обоснования СЗЗ [1].

Цель исследования – построение системы автоматизированного мониторинга эмиссионных процессов полигона ТКО.

Результаты исследования и их обсуждение.

Исследование стадий биодеструкции отходов.

В процессе биоразложения отходов на полигонах ТКО происходит выброс загрязняющих веществ. Начальная стадия биодеструкции отходов протекает в аэробных условиях. При исчерпании молекулярного кислорода и накоплении диоксида углерода создаются анаэробные условия, характеризующиеся переходом pH среды из кислой в щелочную и стабилизацией качественного состава жидкой фазы, при существенном снижении показателей ХПК и БПК5 и концентраций ионов тяжелых металлов в составе фильтрата.

Биохимические (окислительно-восстановительные) реакции, протекающие во внутренних слоях полигона ТКО, схематично можно представить в следующем виде:

$$C_xH_yO_zN + (x + y/4 + z/3 + 3/4)O_2 \rightarrow xCO_2 + (y-3)/2H_2O + NH_3 + \Delta H$$
$$C_xH_yO_zN + NH_3 + O_2 \rightarrow C_5H_7NO_2 + CO_2 + \Delta H$$

Анаэробная биодеградация требует присутствия микроорганизмов разных видов, входящих в состав смешанных популяций. Группа гидролитических бактерий обеспечивает начальный гидролиз субстрата до низкомолекулярных органических кислот и других соединений: уксусной, пропионовой, масляной, капроновой кислоты, метанола, этанола, глицерина, целлюлозы, водорода, метана [2,3].

Методы управления полигонами.

На процессы биодеструкции отходов влияют множество факторов: влажность отходов, морфологический состав, температура, окислительно-восстановительные реакции и др. Снизить концентрацию ионов тяжелых металлов в фильтрате можно за счет технологии рециркуляции фильтрата через тело полигона [4]. При рассмотрении стехиометрии и кинетики процессов биодеструкции отходов дана количественная оценка биодеструкции ТКО: расходные (стехиометрические) коэффициенты балансовых уравнений в виде матричной формы

$$\Gamma_{ij}, i \in \{1,..., N_S\}, \quad j \in \{1,..., N_R\},$$

где N_S – количество химических соединений, N_R – количество реакций.

Молекулярную форму матрицы, отражающей химический состав компонентов опишем как

$$A = (a_1,..a_{N_S}) \in R^{N_E \times N_S},$$

где N_S – количество химических соединений, N_E – количество элементов химических реакций.

Добавление известкового молока $Ca(OH)_2$ в массив ТКО дает ряд положительных эффектов, заключающихся в переводе химических реакций из окислительных в восстановительные, обеспечивающие связывание ионов тяжелых металлов в нерастворимые соединения (сульфиды, гидроксиды и т.п.) и образованием энергетически ценных продуктов. Формализуем с целью дальнейшего исследования матричную форму реакции диссоциации ионов кальция с водой

$$Ca^{2+} + 2H_2O \Leftrightarrow CaOH^- + H^+$$

$$\begin{array}{c} Ca \\ O \\ H \\ \\ \end{array} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & 1 \\ Ca^{2+} & H_2O & CaOH^- & H^+ \end{pmatrix}.$$

Матричная форма отражает представление разновидностей химических элементов.

Прогнозные расчеты эмиссии загрязняющих веществ.

Существует утвержденная методика оценки концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. Были проведены расчёты загрязнения атмосферы

по основным веществам выполненный в соответствии с методикой [5], с использованием унифицированной программы расчёта загрязнения атмосферы УПРЗА «ЭКО центр».

Численное моделирование проведено с использованием программы ANSYS.

В соответствии с разработанной физико-химической моделью проведено численное моделирование, которое базируется на законах сохранения массы, импульса, энергии и замыкается уравнениями состояния идеального сжимаемого газа и турбулентности, а также начальными и граничными условиями. Сформулированы следующие допущения: поток рассматривается однофазным, учитывается процесс рассевания загрязнений CO_X в атмосфере, принята k-Epsilon модель турбулентности. При формировании физической модели в качестве принятого допущения не учитывалось влияние гравитации. В контексте данных исследований рассматривалась задача анализа газодинамических характеристик потока рассевания загрязнений CO_X в атмосфере от массива отходов (МО) полигона. Модель содержала твердую область МО и кольцевую область, которая представляла границу мониторинга атмосферы. Конструкция трехмерная, её модель и сеточная модель построены с помощью средств Ansys Workbench [6]. Были созданы домены MSW и Atmosfera. На рис. 1 и 2 показаны граничные условия для доменов. Проведено моделирование процесса нестационарной симуляции в ANSYS CFX-Pre (рис. 3).

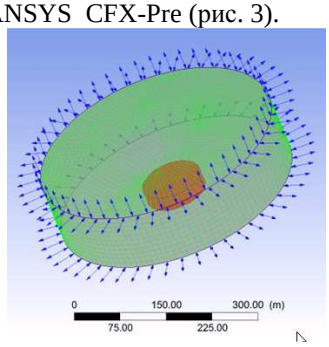


Рис. 1. Создание граничных условий для домена Atmosphera

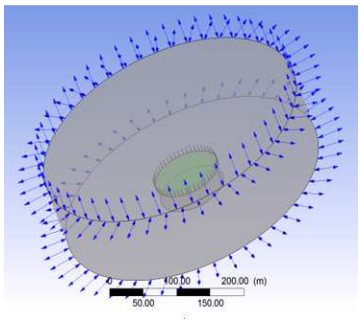


Рис. 2. Создание граничных условий для доменов MSW и Atmosphera

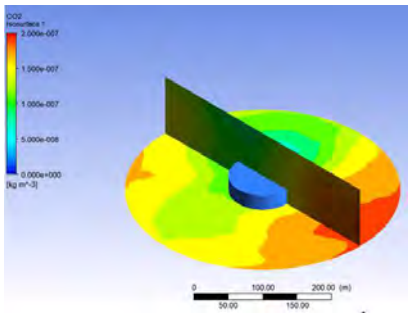


Рис. 3.Изоповерхность рассеивания CO_X

Результаты численного моделирования рассеивания CO_X показали, что на границе зоны мониторинга атмосферы (250 м) концентрация CO_X варьируется в пределах от 0,05 мг/м^3 до 0,2 мг/м^3 и не превышает ПДК, значение которой составляет 5,0 мг/м³.

Расчёт по методике оценки концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ [5].

Для сравнения проведен расчёт загрязнения атмосферы по веществу «Углерод оксид», с использованием унифицированной программы расчёта загрязнения атмосферы УПРЗА «ЭКО центр». Введены следующие исходные данные для проведения моделирования загрязнения атмосферы. Определены метеорологические характеристики района расположения полигона: средняя температура наружного воздуха 25,2° С, коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы 160,0. Коэффициент рельефа 1,0. Принят перебор скоростей ветра в диапазоне от 0,5 до 8,5 м/с с шагом 0,1 м, по направлениям от 0 до 360° с шагом 1°. Задан порог целесообразности проведения расчетов по вкладу источников выброса 0,01 ПДК.

Для проведения расчета загрязнения атмосферы в первую очередь были определены максимально разовые выбросы оксида углерода от всех источников выбросов полигона на момент окончания его эксплуатации: котельной, двигателей внутреннего сгорания (ДВС) передвигающихся и работающих под нагрузкой автомобилей и спецтехники, площадки для складирования отходов. Определены координаты расположения источников выбросов на карте-схеме (рис. 4). Принято, что все источники работают одновременно.

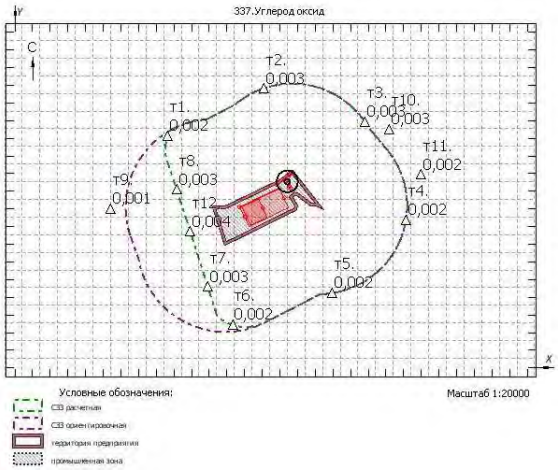


Рис. 4. Карта-схема полигона ТКО с результатами расчета рассеивания оксида углерода

Результаты расчета показали, что концентрация оксида углерода на границе санитарно-защитной зоны и на границе ближайших территорий с нормируемыми показателями качества атмосферного воздуха не превысит нормативный гигиенический критерий 5 мг/м^3 и составит от 0,001 до 0,004 ПДК, или от 0,0073 до 0,02 мг/м^3.

Разработка системы комплексного мониторинга эмиссий полигонов ТКО.

Комплексный мониторинг должен включать в себя: систему экологического контроля и мониторинга; природоохранный прогноз окружающей природной среды; системы оперативного мониторинга объекта и населения, проживающего в области в селитебной зоне.

Мониторинг включает в себя 3 этапа работ:

1. фоновый мониторинг (оценка состояния природных компонентов до начала строительства);
2. мониторинг происходящих изменений в состоянии природных компонентов в период строительства;
3. мониторинг происходящих изменений в состоянии природных компонентов в период эксплуатации объекта строительства.

Основными задачами системы оперативного мониторинга данных о выбросах загрязняющих веществ в атмосферу на СЗЗ полигона ТКО являются:

1. Сбор данных с датчиков об уровнях концентраций загрязняющих веществ;
2. Первичная обработка временных рядов концентраций, полученных с точек контроля и сравнение данных с нормативными значениями;
3. Оценка текущего состояния по выбросам в атмосферу и вывод необходимой информации пользователю (оператору);
4. Накопление и хранение информации в базах данных системы мониторинга;
5. Геоинформационное отображение текущих данных с привязкой к местности и объектам контроля на локальном уровне.

Проектирование комбинационного автомата для оценки безопасности сбросов и выбросов загрязняющих веществ.

Анализ выбросов в атмосферу.

Для создания релейно-контактной схемы необходимо определенное количество входных и выходных сигналов для работы, и адреса каждых контактов, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение логических элементов системы

Сигнал	Адрес	Пояснение
G	CH: 0.00, CO: 0.01	Входной сигнал. Газообразные вещества
T	1.10	Входной сигнал. Время
$Y_{без}$	100.00	Выходной сигнал. Безопасное состояние
$Y_{ос}$	100.01	Выходной сигнал. Опасное состояние
$Y_{пр}$	100.02	Выходной сигнал. Происшествие

Для извлечения СДНФ логической функции, установленной таблицей соотношения, следует составить простейшие конъюнкции всех переменных для каждой строки таблицы, в которой функция равна 1. При этом в конъюнкцию вступает сама переменная, если ее значение также равно 1, и инверсия переменной, если значение равно 0. Дизъюнкция приобретённых таким образом простейших конъюнкций представляет собой СДНФ функции, которую будем применять для нахождения с целью опасного состояния и состояния происшествия. Для нахождения безопасного состояния (БС) следует искать минимизацию конъюнктивной нормальной формы (МКНФ). На основе условий логических выражений построим таблицу истинности (таблица 2):

Таблица 2

Таблица истинности газообразных веществ

Газы (G)	Приведенное время (t)	Безопасное состояние ($Y_{без}$)	Опасное состояние ($Y_{ос}$)	Состояние происшествия ($Y_{пр}$)
0	0	0	0	0
0	1	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	1	1	1

Для получения логических уравнений работы оборудования получили минимальную дизъюнктивную форму с использованием карт Карно (таблицы 3 – 5).

Таблица 3

Карта Карно (Безопасное состоя-

t \ G	0	1
0	0	1
1	1	1
$y_{без} = G \vee t$		

Таблица 4

Карта Карно (Опасное состоя-

t \ G	0	1
0	0	1
1	1	0
$y_{ос} = (\bar{G} \wedge t) \vee (G \wedge \bar{t})$		

Таблица 5

Карта Карно (Происшествие)

t \ G	0	1
0	0	0
1	0	1
$y_{пр} = G \wedge t$		

На основании полученных логических уравнений разработана релейно-контактная схема с использованием программно-аппаратного комплекса Omron [7,8] (рис. 5).

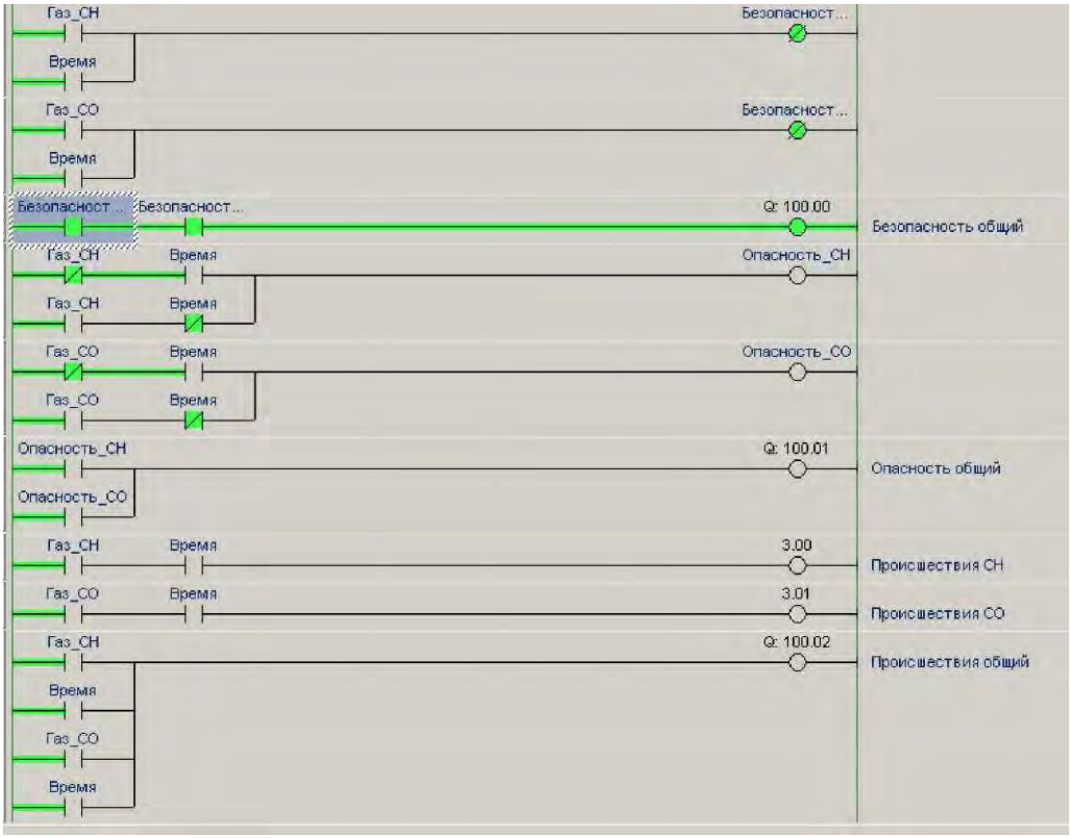


Рис. 5. Фрагмент релейно-контактной схемы

Анализ сбросов в литосферу и гидросферу.

Для создания релейно-контактной схемы необходимо определенное количество входных и выходных сигналов для работы, и адреса каждых контактов, представленных в таблице 6.

Таблица 6

Обозначение логических элементов системы

Сигнал	Адрес	Пояснение
X1	0.05	Входной сигнал. Утечка фильтрата
Q	100.04	Выходной сигнал. Безопасное состояние
Z	100.05	Выходной сигнал. Происшествие

Построена таблица истинности утечки фильтрата (таблица 7):

Таблица 7

Таблица истинности утечки фильтрата

Утечка фильтрата	Безопасное состояние	Происшествие
0	0	0
1	1	1

Получили логические уравнения мониторинга утечки фильтрата

$$Q = \overline{X1} \vee \overline{X2} \vee \overline{X3} \vee \overline{X4} \vee \overline{X5}$$
$$Z = X1 \vee X2 \vee X3 \vee \overline{X4} \vee \overline{X5}$$

На основании полученных логических уравнений была разработана релейно-контактная схема мониторинга загрязнений окружающей среды от эмиссий с полигона ТКО для программирования контроллера Omron.

Заключение.

В результате выполнения аналитического анализа была показана актуальность системы автоматизированного экологического мониторинга, установлены основные требования проекта системы мониторинга и автоматизированного рабочего места контролера полигона ТКО. Проведен анализ и синтез конечного автомата мониторинга состояния окружающей среды от влияния полигона ТКО.

Список литературы:

1. Санитарные правила и нормы: СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов (с изменениями на 25 апреля 2014 года). – М., 2014.– 27 с.
2. Кафаров В.В. Моделирование биохимических реакторов / В.В. Кафаров, А.Ю. Винаров, Л.С. Гордеев. – М. : Лесная пром-сть, 1979. – 344 с.
3. Костарев, С.Н., Т.Г. Середа, М.А. Михайлова, 2012. Системный анализ управления отходами. LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH&Co. KG, 353 с.
4. Середа Т.Г., Костарев С.Н., Михайлова М.А. Патент на изобретение RUS 2414314. Способ очистки сточных вод рекультивированных полигонов твердых бытовых отходов, 2009.
5. Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе: приказ Минприроды России от 06.06.2017 № 273 [Электронный ресурс]. URL: https://cdnimg.rg.ru /pril/143/84/68/47734.pdf (дата обращения: 22.03.2018).
6. Костарев С.Н., Середа Т.Г., Еланцева Е.Н. Численное моделирование процесса рассеивания загрязнений в атмосфере // Вестник ПНИПУ. Безопасность и управление рисками. – 2016. – № 4. – С. 88–107.
7. Kostarev S.N., Sereda T.G. Development of automated monitoring and management system of municipal solid waste landfill based on the industrial OMRON controller // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Current Problems and Solutions. Сер. "All-Russian Research-to-Practice Conference "Ecology and Safety in the Technosphere"" 2018. – С. 012038.
8. Еланцева Е.Н., Середа Т.Г., Костарев С.Н. Подходы к автоматизированному управлению качеством окружающей среды в зоне воздействия полигонов захоронения отходов сельских территорий с использованием программных средств и АСУ / материалы конф. «Информационные технологии в стратегии реиндустриализации АПК региона». – Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова, 2018.– С. 94-99.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

М.Д. Шульга, магистрантка, Г.Я. Хусаинова, к.ф.-м.н., доцент
Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета
Г.Стерлитамак, пр.Ленина, 49
gkama@mail.ru

Аннотация: В данной работе обзорно рассматривается состояние водных ресурсов Республики Башкортостан. Собраны и систематизированы информация о ресурсах водных объектов, которые всегда будут являться одним из главных элементов природной среды, а так же играть важную роль в развитии нашего общества. Спроектированная информационная система значительно облегчит поиск необходимой информации в области водных ресурсов Республики Башкортостан и может быть использована для принятия оптимальных решений.

Abstract: This paper reviews the state of water resources of the Republic of Bashkortostan. Collected and systematized information about the resources of water bodies, which will always be one of the main elements of the natural environment, as well as play an important role in the development of our society. The designed information system will greatly facilitate the search for the necessary information in the field of water resources of the Republic of Bashkortostan and can be used to make optimal decisions.

Наиболее обширно применяемым обилием нашего времени считается вода – величайший дар природы, необходимый элемент абсолютно всех активных созданий и нужное требование для многих производственных действий.

Башкортостан называют республикой тысяч рек и озер. Территория Республики Башкортостан покрыта разветвленной сетью из более 600 рек. Почти все реки относятся к бассейну Каспийского моря, только в северо-восточной части Учалинского района возникают реки, текущие на север в Северный Ледовитый океан. На территории республики расположены бассейны пяти рек: Белая, Урал, Тобол, Ика и Буя.

Основными из них являются Агидель-Белая (1430 км) и Карадель-Уфа (918 км). Есть около 800 озер, значительное количество прудов и водохранилищ. Самые большие из них – озеро Асклик (22 квадратных километра) и Павловское водохранилище (118 квадратных километров).

Плотность речной сети естественно уменьшается с гор на равнины и с севера на юг. В основном у рек Республики Башкортостан есть снег, они отличаются явным весенним паводком, более слабым осенним подъемом от дождей и относительно стабильными зимними уровнями. Реки горных районов характеризуются частым увеличением уровня осадков летом и осенью. Плоские и степные реки характеризуются типичным режимом для рек низменности: обычно с однократным весенним паводком и более или менее стабильным течением условий в летний и зимний периоды. В горных районах вертикальная зональность определяет последовательность таяния снега в разных высотных зонах.

Реки Республики Башкортостан долгое время покрыты стабильным ледяным покровом.

Воды рек, расположенных к западу от Белой реки, отличаются увеличением минерализации и жесткости.

Речная сеть представляет собой часть русловой сетки, состоящей из отведенных выгруженных русел постоянных водотоков. Речная установка в зависимости от расположений водоразделов распределяется между главными реками этой территории. Характеризуется протяженность рек, их избирательность, уклоном, рисунком и густотой.

Ресурсы водных объектов всегда будут являться одним из главных элементов природной среды, а так же играть важную роль в развитии нашего общества.

Водные объекты, в особенности реки, являются одним из важнейших экологически значимых компонентов экосистем и будут изучаться при проведении комплексного экологического исследования, нов качестве самостоятельного объекта при исследовании окружающей среды.

Водные ресурсы Республики Башкортостан очень разные – это реки, озера, водоемы, водохранилища и другие водоемы. В связи с этим разнообразие флоры и фауны в Башкортостане настолько велико. Но это разнообразие налагает на нас ответственность за его сохранение для будущих поколений.

Поток информации, циркулирующей в окружающем нас мире, огромен. Со временем они имеют тенденцию к увеличению. Таким образом, существует проблема управления данными, которая могла бы обеспечить более высокую эффективность работы. Исходя из этого, актуальность выбранной темы не вызывает сомнений.

Есть много веских причин для переноса существующей информации персональный компьютер [1]. Теперь стоимость хранения информации в компьютерных файлах дешевле, чем хранить на

бумажном носителе. Базы данных дают возможность хранить, структурировать полученную информацию и находить наилучший способ для пользователя. Использование клиент-серверной технологии позволяет сэкономить значительные ресурсы и, самое главное, время для того, чтобы получить необходимую информацию, а также упростить доступ и обслуживание, поскольку они базируются в единой обработке информации и централизации их сохранения. Помимо этого, компьютер дает возможность сохранять всевозможные форматы информации, документ, чертежи, фото, записи голоса. Чтобы использовать такие огромные объемы хранимой информации, помимо разработки системных приборов, средств передачи информации, памяти, нужны ресурсы предоставления индивидуально-компьютерного диалога, которые дают возможность пользователю внедрять требования, прочитывать компьютерные данные, менять хранимые сведения, дополнять свежие сведения либо осуществлять решения в базе сохраненных данных. В целях предоставления указанных функций были сформированы специальные инструменты – системы управления базами данных (СУБД).

В данной работе рассмотрен процесс проектирования информационной системы на примере водных ресурсов Республики Башкортостан [2, 3]. Процесс проектирования данных условно можно разделить на два этапа: логическое моделирование и физический дизайн. Результатом первой из них является так называемая логическая (или концептуальная) модель данных, обычно выражаемая диаграммой ER (Entity-Relationship), которая представлена в одной из стандартных обозначений, принятых для отображения таких диаграмм. Результатом второго этапа является готовая база данных или SQL-запрос для ее создания [4].

Для описания концептуальных схем домена была составлена ER-модель, на которой идентифицированы ключевые сущности и идентифицированы связи, которые могут быть установлены между этими объектами. Модель «сущность-связь» или ER-модель является наиболее известным представителем класса семантических доменных моделей.

После подробного изучения и анализа предметной области можно получить структуру базы данных «Водные ресурсы» в виде ER-диаграммы (рис. 1).

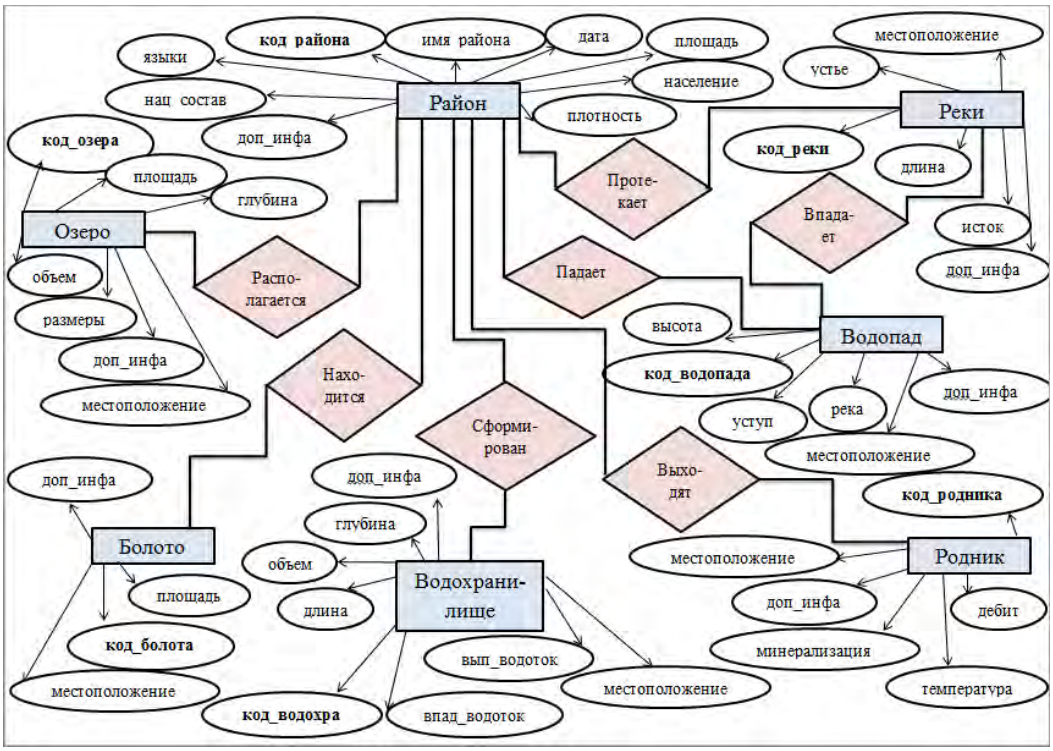


Рис. 1. ER-диаграмма базы данных «Водные ресурсы Республики Башкортостан»

Полученная ER- диаграмма уже дает возможность дальше применить данные для создания структуры таблиц при физическом проектировании.

Список литературы:
1. ЯмалетдиноваА. М., Медведева А. С. Современные информационные и коммуникационные технологии в учебном процессе // Вестник Башкирского университета. 2016. Т. 21. № 4. С. 1134-1142.
2. Хусаинова Г.Я. Разработка информационной системы "Особо охраняемые природные объекты" // Экологические системы и приборы. 2018. № 9. С. 18-21.
3. Хусаинова Г.Я. Этапы проектирования информационной системы // Вестник Технологического университета. 2018. Т. 21. № 6. С. 153-156.
4. Хусаинова Г.Я., Хусаинов И.Г. Разработка информационной системы "Водные ресурсы республики Башкортостан" // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 9. С. 141-144.

РАДИАЦИОННО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ОБЪЕКТОВ ВЕТНАДЗОРА В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Г.В. Конюхов, д.б.н., проф., Н.Б. Тарасова, д.б.н., К.Т. Ишмухаметов, к.б.н.,
Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, г.Казань
420075, Научный городок, тел. +8(843)239-53-19, E-mail: vnivi@mail.ru

Аннотация: Радиационно-гигиеническая экспертиза в Республике Башкортостан не выявила превышения уровня вмешательства по факторам радиационной безопасности населения - гамма-фону, объемной радиоактивности атмосферного воздуха, радиационному загрязнению водоисточников, сырья, строительных материалов, с.-х. продукции и продуктов питания, в связи с чем вся местная продукция может быть использована по назначению без каких-либо ограничений.

Abstract: Radiation-hygienic examination in the Republic of Bashkortostan has not revealed the excess of the level of intervention on the factors of radiation safety of the population-gamma background, volume radioactivity of atmospheric air, radiation contamination of water sources, raw materials, building materials, agricultural products and food, and therefore all local products can be used for their intended purpose without any restrictions.

Открытие явления радиоактивности и использование искусственных радиоизотопов в народном хозяйстве явилось переломной вехой в истории развития человечества с "доатомной" на "послеатомную" и определяющим в изменении понятия "естественной среды обитания" на "техногенную". Из наиболее значимых факторов, повлиявших на формирование техносферы, являлись ядерные испытания, проведенные на Семипалатинском, Новоземельном, Капустинярском, Тоцком, Арапьском, Азгирском и других полигонах; производственная деятельность ПО "Маяк", в результате которой в реку Теча было сброшено около 23 млн. Ки радиоактивных отходов; авария 1957 г. на ПО "Маяк", приведшая к образованию "Восточно-Уральского радиоактивного следа"; авария 1986 г. на ЧАЭС с выбросом ≈ 7,5 тонн ядерного топлива и продуктов ядерного деления с суммарной активностью около 50 млн. Ки. Всего продуктами ядерного деления ЧАЭС в разной степени были загрязнены территории Белоруссии, Украины, России. Следы Чернобыля были обнаружены в большинстве стран Европы, Японии, на Филиппинах, в Канаде. Экологическая катастрофа приобрела глобальный характер и до сих пор не существует единого мнения о ее поражающем действии и причиненном экономическом ущербе. В Российской Федерации загрязнению подверглось ≈ 150 тыс. км^2 территорий, на которых проживало около 6,9 млн. человек. Спустя более 30 лет после чернобыльской катастрофы уровни загрязнения территорий Европейской части России значительно снизились, однако содержание цезия-137 и стронция-90 в с.-х. продукции и продуктах питания выявляется и в настоящее время. В связи с этим, проведение мониторинга на загрязненных территориях является важной и актуальной задачей.

В рамках программы "Радиоэкологических исследований в отдельных регионах Российской Федерации" в Республике Башкортостан была проведена радиационно-гигиеническая экспертиза объектов ветнадзора отдельных СХП, которая включала отбор образцов с.-х. продукции местного производства, измерение гамма-фона в месте расположения ветеринарных объектов, а также изучение радиационной ситуации.

Установлено, что на территории Республики Башкортостан отсутствуют зоны техногенного радиоактивного загрязнения, радиационные аномалии и объекты I и II категории по потенциальной радиационной опасности (ПРО), но потенциальную опасность представляют расположенные рядом с границами Башкортостана в пос. Озерный Челябинской области ПО "Маяк", которое занимается производством изотопов, хранением и регенерацией отработанного ядерного топлива - 1 категория ПРО, предприятия "Изотоп" и "Квант" в Свердловской области - 2 категория ПРО.

Радиационная обстановка в республике обусловлена как естественными факторами, так и последствиями глобальных атмосферных выпадений в результате ядерных испытаний прошлых лет и, частично, радиоактивными выпадениями вследствие аварии на Чернобыльской АЭС.

После аварии 1986 года на ЧАЭС было зарегистрировано загрязнение почвы цезием-137 в 16 населенных пунктах 11 районов республики (1-5 Ки/км2): с. Аскино Аскинского района, с. Нижнеугяшево Белокатайского района, с.Тастуба Дуванского района, с. Исянгулово, с.Кугарчи, с.Тазларово Зианчуринского района, с. Бердяш Зилаирского района, с. Караидель Караидельского района, с. Верхние Киги Кигинского района, д. Калдарово, с.Мраково, с.Новопетровское, с. Тляумбетово Кугарчинского района, с. Дуван-Мечетлино Мечетлинского района, с.Павловка Нуримановского района и с. Акъяр Хайбуллинского района. В 2017 году в Нуримановском и Хайбуллинском районах среднее и максимальное загрязнение почвы цезием-137 составляло 0,1/0,1 Ки/км^2, в остальных районах - 0,05/0,1 Ки/км^2.

В Республике Башкортостан радиационную опасность представляют нефтегазовые промыслы и хранилища газа, объекты глубинного захоронения жидких промышленных стоков, при сооружении и эксплуатации которых в 1960-е годы проводились подземные ядерные взрывы (объекты "Бутан", "Кама-I" и "Кама-II"). Объект "Кама-I" ОАО "Салаватнефтеоргсинтез" расположен западнее г.Салават, предназначен для захоронения высокотоксичных и биологически опасных жидких отходов (сточных вод) предприятия в глубокозалегающие водоносные горизонты затрудненного или весьма затрудненного водообмена, сооружен в 1974 г. с применением ядерного взрыва и введен в эксплуатацию в 1982 году. Объект "Кама-II" ОАО "Сода" был создан в 1973 году с помощью воздействия ядерного взрыва на недра для захоронения промышленных стоков нефтехимических производств. Объект "Бутан" Грачевского месторождения расположен в Мелеузовском районе Республики Башкортостан в 45 км от г.Ишимбай и в 15 км к северо-востоку от г.Мелеуз, на объекте проводились опытно-промышленные работы по воздействию ядерных взрывов на добычу нефти в 1965 и 1980 гг.

Кроме того, в Башкортостане опасность облучения имеют работники предприятий, осуществляющих деятельность, связанную с добычей и переработкой минерального и органического сырья, подземных вод с повышенным содержанием природных радионуклидов. Всего организаций, где возможно облучение работников природными ИИИ, без учета объектов водоснабжения - 24 (предприятия горнодобывающей отрасли - 4, предприятия, осуществляющие обращение с минеральным сырьем и производство минеральных удобрений - 14, предприятия машиностроения и литейного производства - 4, организации по сооружению и эксплуатации тоннелей - 1): ООО "Башнефть-Добыча"; ОАО "Учалинский горно-обогатительный комбинат", Сибайский филиал ОАО "Учалинский ГОК", ЗАО "Бурибаевское рудоуправление" и др.

В Башкортостане зарегистрировано 406 организаций, осуществлявших свою деятельность с использованием техногенных источников ионизирующего излучения, в т.ч. 232 организации медицинского профиля (4 категория ПРО), 94 - промышленные (28 организаций 3 категории и 66 единиц 4 категории ПРО), 13 - геологоразведка и добыча полезных ископаемых (3 единицы 3 категории и 10 организаций 4 категории ПРО), 13 - научные и учебные организации (4 категория ПРО), 2 - таможенных (4 категория ПРО), 1 - пункт захоронения РАО (2 категория ПРО), 51 - прочие организации (8 единиц 3 категории и 43 единицы 4 категории ПРО).

Организации и предприятия, осуществляющие свою деятельность с использованием источников ионизирующего излучения находятся, в основном, в г.Уфа - 27 организаций, г.Стерлитамак - 6, г.Салават - 5, г.Октябрьский - 7, г.Учалы - 2, г.Нефтекамск - 1, г.Туймазы - 2; г.Благовещенск - 2, г.Сибай - 1, г.Бирск - 1, Хайбуллинский район - 1, Абзелиловский район - 1, Куюргазинский район -1.

Обращение РАО, образующихся на территории республики, осуществляется региональными специализированными объектами захоронения - "Благовещенский филиал" "ПТО" ФГУП "РосРАО" и "Самарский филиал" "ПТО" ФГУП "РосРАО". Отдельные закрытые радионуклидные источники, непригодные для дальнейшей эксплуатации и отнесенные к РАО, вывозятся из республики на предприятия-изготовители или через предприятия, оказывающие услуги (ЗАО "Квант", ОАО "Атом", ОАО "Изотоп"). Образовавшиеся в ходе деятельности промышленных предприятий жидкие слабоактивные РАО утилизируются непосредственно на объектах после соответствующей выдержки до активностей ниже МЗА и МЗУА. "Благовещенский филиал" "ПТО" ФГУП "РосРАО" эксплуатирует 3 проектных хранилища для твердых радиоактивных отходов (ТРО), хранилище жидких радиоактивных отходов (ЖРО) и хранилище "Кобальт" для отработавших закрытых радионуклидных источников. Кроме того, имеется временное надземное хранилище и помещение для временного складирования РАО в пункте дезактивации. Временные хранилища предназначены для сбора и временного хранения (с последующим захоронением во вновь

строящемся хранилище для твердых радиоактивных отходов) РАО с предприятий республики. Радиационная обстановка на объектах "Благовещенский филиал" "ПТО" ФГУП "РосРАО" контролируется специалистами предприятия с привлечением лаборатории радиационного контроля ФГУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в РБ" и специалистов Московского НПО "Радон". "Благовещенский филиал" "ПТО" ФГУП "РосРАО" из-за незавершенности строительства нового хранилища № 15 ограничил прием по отдельным видам и типам радиоактивных отходов.

Фоновый радиационный мониторинг на территории Республики Башкортостан осуществляет ФГБУ "Башкирское УГМС". Радиационное наблюдение осуществляется в 33 пунктах включающих 30 метеостанций, один метеопост МП-3 в ГМЦ и в две лаборатории в городах Салават и Благовещенск. Измерение МЭД гамма-излучения производится ежедневно (раз в сутки) во всех пунктах радиационного наблюдения, отбор проб атмосферных выпадений - ежедневно на метеостанциях городов Стерлитамак, Уфа, Янаул. Данные ежедневно автоматизировано передаются в ФГБУ "НПО "Тайфун". Для определения уровня атмосферных выпадений из приземного слоя атмосферы (суммарная бета-активность) используют горизонтальные планшеты. Пробы, отбираемые на трех станциях в городах Уфа, Стерлитамак и Янаул, направляются в радиометрическую лабораторию ФГБУ "Уральское УГМС-Р".

Гамма-фон в республике составляет 0,09-0,14 мкЗв/час, в среднем - 0,10 мкЗв/час.

Среднегодовое значение плотности радиоактивных выпадений за сутки составляет 0,55 Бк/м2 с максимальным показателем 3,62 Бк/м^2 (г.Янаул).

Суммарная объемная бета-активность воздуха варьируют от 0,41 (г.Стерлитамак) до 0,70 Бк/м3 сутки (г.Янаул).

Объемная бета-активность цезия-137 в атмосферном воздухе - 0,50.Е-6 Бк/м^3.

Суммарная альфа-активность воды открытых водоемов - 0,08/0,16 Бк/л.

Удельная активность бета-излучающих радионуклидов в открытых водоемах - 0,12/0,26 Бк/л.

Суммарная альфа-активность радиоактивных веществ в воде источников питьевого водоснабжения - 0,09/0,33 Бк/л.

Суммарная бета-активность питьевой воды - 0,10/0,38 Бк/л.

Удельная эффективная активность природных радионуклидов в строительных материалах (Аэфф) за год - 67,0/305,0 Бк/кг. Все исследованные пробы строительных материалов и сырья относятся к 1 классу радиационного качества и могут быть использованы по назначению без ограничения.

Средняя эквивалентная равновесная объемная активность (ЭРОА) изотопов радона в жилых помещениях и общественных зданиях - 26,0/740,0 Бк/м^3. В Дуванском районе выявлено превышение ЭРОА радона в 19 точках (более 200 Бк/м^3), в т.ч. 13,3 % в эксплуатируемых жилых зданиях и 0,3 % - в эксплуатируемых общественных зданиях.

Фоновые значения радиоактивного загрязнения почвы, обусловленные глобальными выпадениями продуктов ядерных деления на территории республики по цезию-137, составляют 1,50-3,71 кБк/м^2.

Плотность загрязнения почвы стронцием-90 - 1,11-1,85 кБк/м^2.

Согласно данным радиационно-гигиенического паспорта республики, содержание цезия-137 в мясе составляло - 3,4/3,9 Бк/кг; молоке - 3,0/3,6; рыбе - 3,7/4,4; картофеле - 2,8/3,4; хлебопродуктах - 2,2/2,8 Бк/кг.

Удельная активность по стронцию-90 в мясе - 2,6/3,2 Бк/кг; молоке - 2,1/2,6; рыбе - 2,2/2,9; картофеле - 1,0/1,5; хлебопродуктах - 1,2/1,7 Бк/кг.

Были проведены радиометрические исследования кормов для крупного рогатого скота из объектов ветеринарного надзора сельскохозяйственных предприятий Стерлитамакского района республики: ООО "АП им. Калинина", ООО "Авангард" и ООО "Агрофирма Салават". Из полученных данных следует, что содержание цезия-137 в пробах грубых кормов выявлялось в образцах из ООО "Агрофирма Салават": в соломе ячменной (1,90 Бк/кг) и сене разнотравном (4,80 Бк/кг); стронций-90 - в соломе пшеничной из ООО "Авангард" (3,40 Бк/кг) и сене разнотравном из ООО "Агрофирма Салават" (4,30 Бк/кг), что в среднем на два порядка ниже нормативных значений. Содержание радия-226 варьировало от 2,00 до 49,40 Бк/кг; тория-232 - 0,00-10,3 Бк/кг; калия-40 - 0,00-84,00 Бк/кг. Следы радиоцезия обнаружены в силосе кукурузном (0,01 Бк/кг), незначительное содержание - в сенаже клеверо-люцерновом (3,30 Бк/кг) из ООО "Агрофирма Салават" и силосе кукурузном из ООО "Авангард" (4,80 Бк/кг); стронций-90 - 6,00 и 6,50 Бк/кг в силосе кукурузном из ООО "Агрофирма Салават" и ООО "АП им. Калинина"; 54,00 Бк/кг в сенаже клеверо-люцерновом из ООО "Агрофирма Салават". Разброс удельной активности по радию-226 в сочных кормах - 0,00-81,40 Бк/кг; торию-232 - 0,00-24,50 Бк/кг; калию-40 - 0,00-127,00 Бк/кг. Удельная активность по цезию-137 концентрированных кормов - 0,30-8,50 Бк/кг; значения стронция-90 составляли

0,00-40,40 Бк/кг, в т.ч. в дробленом зернофураже из ООО "Авангард", зернофураже (47,5 %), ячмене плющенном (59,4 %), кукурузе плющенной (62,2 %) из ООО "АП им. Калинина". Разброс удельной активности по радию-226 - 0,00-25,20 Бк/кг; торию-232 - 4,40-11,80 Бк/кг; калию-40 - 138,00-299,00 Бк/кг. Содержание радиоизотопов цезия (1,80 Бк/кг) и стронция (9,40 Бк/кг) в солодковых ростках на превышало установленные нормативы ВП 13.5.13/06-01.

Проведенный радиоэкологический мониторинг на территории Республики Башкортостан не выявил превышения уровня вмешательства по факторам радиационной безопасности населения - гамма-фон, объемная радиоактивность атмосферного воздуха, вода открытых водоемов и источников питьевого водоснабжения, местное сырье и строительные материалы, с.-х. продукция и продукты питания местного производства соответствовали НРБ-99/2009, ТР/ТС 2011, СанПиН 2.3.2.1078-01 и ВП 13.5.13/06-01. С учетом этого, вся местная продукция может быть использована по назначению без каких-либо ограничений.

Список литературы:

1. Данные по радиоактивному загрязнению территорий и населенных пунктов Российской Федерации цезием-137, стронцием-90 и плутонием-239+240 //Сборник ФГБУ "НПО Тайфун". - Москва. - 2016.- С. 167.
2. Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств в 2016 году //Сборник ФГБУ "НПО Тайфун". - Москва. - 2016.- С. 268-270.
3. Материалы к государственному докладу "О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2016 году" по Республике Башкортостан //Уфа. - 2017. - С. 24-35.
4. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2016 году //Уфа. - 2017. - С. 116-127.

БОРЬБА С БИООБРАСТАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЧ ЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Н.О. Сиволобова, к.б.н, доц., В.С. Артюшкина, А.А. Мацько
Волгоградский государственный технический университет
400005, Волгоград, пр. им. Ленина, 28 Тел.: (8442) 23-00-76.
E-mail: xtyrantx@list.ru

Аннотация: Данная работа относится к области химической технологии и может быть использована в промышленности для защиты от биобрастания систем оборотного водоснабжения энергетических и нефтехимических предприятий. Приведена таблица результатов и диаграмма.

Abstract: This article belongs to the field of chemical technology and can be used in industry to protect energy and petrochemical enterprises from biofouling of water recycling systems. The table of results and the diagram are given.

Основной текст.

Проблема защиты деталей энергетического оборудования от биобрастания исключительно актуальна для надежного и эффективного использования технологического оборудования, повышения его срока службы, снижения энергетических затрат предприятия.

Существует большое разнообразие способов обработки воды для предотвращения биообрастания и борьбы с его последствиями: химические, безреагентные, адсорбционно-адгезионные, электрохимические, комбинированные и другие. Для их реализации разработаны устройства, позволяющие проводить очистку различных объемов воды в периодическом или непрерывном режимах. Наибольшее распространение получили такие процессы, как хлорирование, озонирование, обработка УФ-излучением с дальнейшей обработкой на угольных фильтрах или полимерных мембранах. Все они позволяют избавиться от мельчайших взвешенных органических частиц, коллоидов и микроорганизмов[1].

Существующие методы имею ряд недостатков, в связи с этим ведутся разработки с целью минимизировать негативные последствия в частности с помощью воздействия электрического поля.

В основном в составе загрязнителя сточных вод присутствуют органические загрязнения. Органические загрязнения способны разрушаться до конечного продукта своего распада, превращаясь в минеральные соли. В природе процесс их разрушения протекает двумя путями: 1) при достаточном количестве кислорода, когда органические вещества животного и растительного происхождения, содержащие углерод, азот, серу и фосфор, довольно быстро окисляются до углекислых, азотнокислых, сернокислых и фосфорнокислых минеральных солей; 2) при недостаточном количестве кислорода, когда происходит

медленное разложение (гниение) органического вещества, сопровождающееся выделением дурно пахнущих газов. В том и в другом случае процесс идет при участии особого вида бактерий - аэробных, развивающихся в присутствии кислорода воздуха, и анаэробных, способных развиваться без кислорода. Все это вызывает разрушение и коррозию технологического оборудования[2].

Известно экспериментальное исследование [3]. В исследовании определялось влияние на процесс обезвреживания микроорганизмов следующих параметров: силы тока I, напряжения электрического поля U, времени обработки жидкости t. На основе полученных данных можно сделать вывод что электролизная установка дает прекрасные результаты за короткий срок и данный способ можно применять в производстве. Также было выявлено, что вода остается чистой в течение нескольких дней после обработки.

Существующие методы имею ряд недостатков, в связи с этим ведутся разработки с целью минимизировать негативные последствия в частности с помощью воздействия электрического поля. Исследования дали положительные результаты

Для дальнейшего технического использования необходимо определить минимальные параметры обработки (длительность воздействия и силу тока), при которых будет эффективно происходить данный процесс. Это позволит уменьшить экономические затраты на электроэнергию, уменьшить износ оборудования и упростить его конструкцию.

Результаты эксперимента.

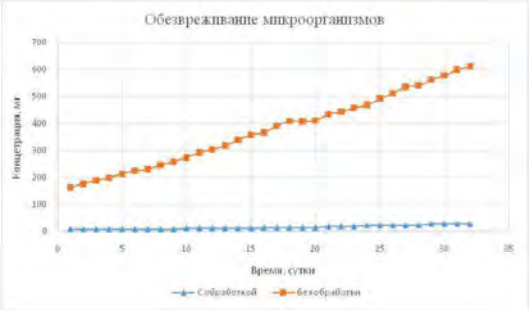
Для достоверности результатов эксперимент был произведен пять раз в разное время года, с похожими условиями, коэффициент достоверности составляет 2.5%, что показывает высокую точность результатов эксперимента.

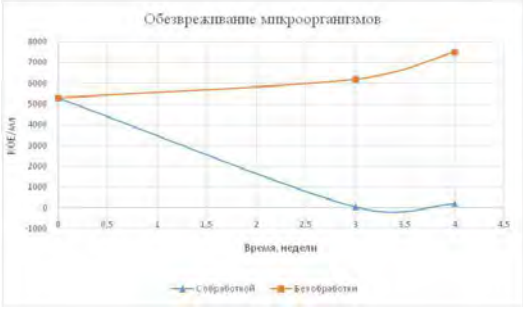
Ниже приведены результаты одного из экспериментов.

Данный эксперимент производился в течение 21 дня, в каждый из которых электролизер включался на 1 час Данный эксперимент производился в течение 21 дня, в каждый из которых электролизер включался на 1 час в сеть и проходило обезвреживание микроорганизмов.

В результате были получены следующие данные: в емкости без электролизёра концентрация увеличилась до 157 мг/л, а в емкости с электролизером уменьшилась до 9 мг/л.

Для дальнейшего технического использования эксперимент был приостановлен, с целью выяснить сколько времени сохраниться полученный результат, на следующей диаграмме видно, как сохранился полученный результат.





По данной диаграмме видно, что рост микроорганизмов начался спустя 10 дней, после остановки эксперимента. Из чего следует, что достаточно включать электролизер раз в неделю для поддержания хорошего результата**.**

Данная обработка позволяет минимизировать рост микроорганизмов. Наряду с этим можно сделать вывод о том, что происходит обеззараживание микроорганизмов. Для этого были проведены исследования по выявлению КОЕ (колониеобразующие единицы) – это показатель количества жизнеспособных микроорганизмов в единице объема (1 см3), в жидкости (1 мл), или в твердом/сухом материале (1 г). Был произведен бак посев пробы воды в начале эксперимента (5290 КОЕ/мл), в конце эксперимента (40 КОЕ/мл) и после недельного перерыва (200 КОЕ/мл), с целью выявить обеззараживающий эффект данного способа. Результаты отражены в таблице.

На основе полученных данных можно сделать вывод что работа электролизной установки дает результаты за короткий срок и данный способ можно применять в производстве. Данная обработка обладает последействием, также достаточно подвергать обработкой воду раз в неделю для сохранения результата. Данная обработка также имеет бактерицидный эффект.

Список литературы:
1. Фомичев В.Т. Совершенствование технологии хлорирования природных и сточных вод./ В.Т. Фомичев, Д.Н. Лебедев // Вестник государственного архитектурно-строительного университета, № 25. - Изд. ВолгГАСУ, 2011. - с.282-286.
2. Рябчиков Б.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования. / Б.Е. Рябчиков. - М.: ДеЛи принт, 2004. - 328с.
3. Мацько А.А., Сиволобова Н.О., к.б.н, доц., Артюшкина В.С.. Борьба с биообрастанием природных и сточных вод с использованием энергетических воздействий /М.Л. Галкин // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения. Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов – 2017. с. 119–122.

К ВОПРОСУ О ПРОБЛЕМАХ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ НЕЗАКОННОЙ ВЫРУБКЕ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Воронин И.В., Сыркина В.П.
Челябинский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации,
454077, г. Челябинск ул. Комарова 26, тел. (351)-771-35-00
E-mail: valeriyasyrkina@mail.ru

Аннотация: Сегодня в Российской Федерации существуют проблемы в области законодательного регулирования незаконной рубки лесных насаждений. Авторами рассматривается порядок осуществления заготовки древесины, незаконной рубки и торговли. В данной статье авторы выявляют проблемы противодействия незаконного оборота древесины в целом и приходят к выводу о необходимости унификации законодательства в данной сфере.

Abstract: Today in the Russian Federation there are problems in the field of legislative regulation of illegal logging of forest plantations. The authors consider the procedure of timber harvesting, illegal logging and trade. In this article authors reveal problems of counteraction of illegal turnover of wood in General and come to a conclusion about need of unification of the legislation in this sphere.

В целях развития лесного хозяйства немаловажно формирование и закрепление основных правовых гарантий в данной отрасли. Одним из главных элементов лесного хозяйства являются древесные лесные заготовки, которые представляют собой сырье для развития лесообрабатывающей промышленности.

На сегодняшний день одним из наиболее распространенных экологических преступлений является незаконная рубка лесных насаждений. Количество уничтожаемых лесных насаждений в результате незаконной рубки в нашей стране ежегодно составляет свыше 800 тыс. га. Более 30 % всей вырубаемой древесины заготавливается незаконно. Так, по данным Рослесхоза, объемы незаконных вырубок в 2015 году составляли 1 млн 208 тыс. кубометров, в связи с чем, борьба с такими преступлениями сегодня является актуальной в нашей стране.

В современной научной литературе проблемы незаконных вырубок являются предметом серьезного анализа. Различные исследователи связывают возможность изменения негативной тенденции утраты лесов во внедрении современных технологий мониторинга [11, с. 144], оптимизации количества сотрудников лесной охраны [9, с. 142], искоренения бедности среди населения, осуществляющего незаконные рубки [8, с. 52], ужесточения уголовной ответственности за незаконную вырубку [13, с. 23], совершенствования государственного надзора [6, с. 4], формирования эколого-правовой культуры населения [5, с. 243]

Лесной кодекс Российской Федерации (далее – ЛК РФ) не содержит понятие леса, но согласно статье 5 ЛК РФ «Использование, охрана, защита, воспроизводство лесов осуществляются исходя из понятия о лесе как об экологической системе или как о природном ресурсе» [2].

Среди основных причин вырубки леса, в первую очередь, стоит отметить необходимость его использования в качестве строительного материала. Также очень часто лесные массивы вырубают с целью застройки или использования земли под сельскохозяйственные угодья. Особенно остро эта проблема встала в начале 19 века. С развитием науки и техники большую часть работ по вырубке стали выполнять машины. Это позволило значительно увеличить производительность, а соответственно и количество вырубленных деревьев. Еще одна причина массовых вырубок – это создание пастбищ для сельскохозяйственных животных. Эта проблема особенно актуальна в тропических лесах.

Понятие заготовки древесины подразумевает вырубку лесных насаждений, их трелевеку, частичную переработку, хранение и вывоз из леса древесины. ЛК РФ выделяет два порядка осуществления заготовки древесины: для предпринимательской деятельности, что закреплено в статье 29 ЛК РФ, и для собственных нужд – в статье 30 ЛК РФ [2]. Для каждого из видов заготовки древесины лесным законодательством устанавливаются ограничения на реализацию права вырубки древесины.

Самую многочисленную группу лесов на территории России составляют лесонасаждения эксплуатационного назначения. За счет данной категории лесов удовлетворяются потребности в древесине. Лесное законодательство устанавливает, что заготовка древесины может осуществляться в эксплуатационных и защитных лесах, в первую очередь, заготовка должна осуществляться за счет погибших, поврежденных, перестойных лесных насаждений. Также в законодательстве установлены пределы осуществления заготовки древесины.

Для собственных нужд граждане, как правило, заготавливают древесину для семейных, бытовых, личных и иных нужд. Тем не менее, лесное законодательство не устанавливает четкий перечень собственных нужд. Так, в соответствии со статьей 1 Закона Челябинской области от 27 сентября 2007 г. № 204-ЗО "О порядке и нормативах заготовки гражданами древесины для собственных нужд" под собственными нуждами понимается использование леса для «удовлетворения потребностей граждан в древесине для целей строительства, реконструкции, ремонта и отопления жилых домов, нежилых помещений и хозяйственных построек» [4]. Осуществление заготовок древесины для собственных нужд граждане могут на основании договора купли-продажи лесных насаждений.

Среди проблем незаконной вырубки лесных насаждений, исследователи отмечают отсутствие в уголовном законодательстве определения понятия незаконная рубка и ее классификации. Изучив судебную практику можно прийти к выводу о существовании трех основных типов незаконных рубок леса в нашей стране. Во-первых, рубка с разрешительными документами, полученных с нарушением законодательства, во-вторых, самовольная рубка лицами, не имеющими предусмотренных законодательством разрешительных документов, в-третьих, самовольная рубка произведенная сверх установленной нормы, а также деревьев, вырубка которых запрещена.

Некоторые исследователи акцентируют внимание на том, что «на сегодняшний день, наибольший вред лесу из всех типов незаконных рубок наносит рубка с разрешительными документами, имеющие нарушения, так как действующие нормы законодательства во многих случаях обязывают рубить сплошь, не оставляя при этом не имеющих ценности и ненужных деревьев. Если же после самовольной рубки лес выглядит как сильно «расстроенным», то разрешительная рубка более разорительна для леса» [10, с. 119].

По мнению Е. В. Хромова «в настоящее время наметилась тенденция увеличения количества незаконных рубок лесных насаждений не "чёрными лесорубами", а лицами, получившими разрешение на заготовку древесины. Формы осуществления ими незаконных рубок разнообразны – рубки лесных насаждений за пределами лесосеки, без проектов освоения лесов либо до принятия положительного решения экспертов, проводивших государственную и муниципальную экспертизы, по итогам их (проектов) рассмотрения, а равно после истечения сроков их действия» [12, с. 35]. Таким образом, именно рубка с разрешительными документами, имеющие нарушения, влечет серьезные нарушения закона и общих принципов лесопользования.

Кроме того, хотелось бы особо подчеркнуть, что разрешительная рубка является причиной коррупции в органах государственной власти РФ, органах государственной власти субъектов РФ и др. Так, например, в соответствии с данными Министерства внутренних дел Российской Федерации за февраль 2018 года зарегистрировано около 3 тысяч преступлений коррупционной направленности, что почти на 19 % выше по сравнению с предыдущим годом [14]. На наш взгляд, решение данной проблемы заключается в проведении регулярных проверок в отношении должностных лиц на предмет соблюдения ими лесного законодательства.

В результате незаконной рубки лесных насаждений [0], вред причиняется в большинстве случаев государству, поскольку лесные насаждения находятся, по большей части, на землях лесного фонда. Согласно статье 8 ЛК РФ «лесные участки находятся в федеральной собственности» [2]. В соответствии со статьей 81 ЛК РФ «Российской Федерации переданы органам государственной власти субъектов Российской Федерации полномочия в области лесных отношений, в том числе организация использования лесов, их охраны, защиты, воспроизводства» [2]. Тем не менее, ЛК РФ не содержит положение об охране лесов от незаконных рубок, в связи с чем, на наш взгляд, требуется дополнить полномочия органов государст-

венной власти субъектов Российской Федерации в части охраны лесов от незаконных рубок для предотвращения совершения новых преступлений в отношении Российской Федерации.

Порядок осуществления лесозаготовок для предпринимателей был упрощен с 1 октября 2015 года. Теперь субъекты малого и среднего предпринимательства могут участвовать в аукционах и по их результатам заключать договоры купли-продажи лесных насаждений для коммерческой заготовки древесины. Однако на сегодняшний день, как показывает практика, в данной сфере существуют нарушения законодательства. Так, М. А. Вайгульт отмечает, что «производятся незаконные вырубки отдельными предпринимателями и юридическими лицами, не имеющими государственной аккредитации, не обладающих лицензиями и квотами» [7, с. 215]. Поэтому, многие предприниматели уклоняются от обязанности участвовать в торгах и заключать договор купли-продажи, ведь легче самолицензироваться и незаконно производить вырубку леса, минуя при этом налоговые сборы. Таким образом, на практике ограничения не соблюдаются, предприниматели злоупотребляют своим правом и производят незаконные вырубки, не имея на то специальной лицензии и государственной аккредитации. Такие лесорубы получили название «черные лесорубы». Особенно часты самовольные вырубки в приграничных территориях, где высоки спрос на древесину.

Что касается граждан, то здесь совсем иной порядок, который также строго регламентируются российским законодательством. При этом самым главным документом является «Порубочный билет». Согласно п. 8.1.6. Постановления Правительства Москвы от 26 мая 2016 года № 290-ПП «Об утверждении административных регламентов предоставления государственных услуг Департаментом природопользования и охраны окружающей среды города Москвы, внесении изменений в правовые акты города Москвы и признании утратившими силу правовых актов (отдельных положений правовых актов) города Москвы» «Вырубка деревьев и кустарников при осуществлении санитарно-оздоровительных мероприятий в процессе содержания территорий производится при наличии порубочного билета на санитарные рубки и реконструкцию зеленых насаждений» [3].

Таким образом, широкое распространение нелегальной вырубки обусловлено отсутствием понятий «незаконная рубка» и «оборот древесины полученной незаконным путем», сложностью выявления незаконных рубок и лиц, которые их совершили, процедурой взыскания ущерба и привлечения к ответственности, большим спросом на древесину. На государственном уровне предпринят комплекс мер, необходимый для борьбы с незаконными вырубками лесов, частности разработаны новые нормативно-правовые акты, направленные на борьбу с незаконной рубкой лесных насаждений. Однако, как показывает практика, проблемы злоупотребления правом на оборот древесины в Российской Федерации стали настолько очевидными, что нет необходимости лишний раз говорить об актуальности данного вопроса. Именно поэтому современное законодательство особенно нуждается в дополнительных изменениях.

Список литературы:

1. «Уголовный кодекс Российской Федерации» от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 03.10.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 21.10.2018) // «Собрание законодательства РФ». 17.06.1996. № 25. ст. 2954.
2. «Лесной кодекс Российской Федерации» от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 03.08.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2018) // «Российская газета». № 277. 08.12.2006.
3. Постановление Правительства Москвы от 26 мая 2016 года N 290-ПП «Об утверждении административных регламентов предоставления государственных услуг Департаментом природопользования и охраны окружающей среды города Москвы, внесении изменений в правовые акты города Москвы и признании утратившими силу правовых актов (отдельных положений правовых актов) города Москвы (с изменениями на 22 июня 2018 года)» // «Вестник Мэра и Правительства Москвы». № 31. 07.06.2016. Режим доступа: https://www.mos.ru (дата обращения: 22.10.2018)
4. Закон Челябинской области от 27 сентября 2007 г. N 204-ЗО «О порядке и нормативах заготовки гражданами древесины для собственных нужд» (подписан Губернатором Челябинской области 16.10.2007) // «Южноуральская панорама». № 211. 19.10.2007.
5. Аббасов П.Р. Актуализация формирования эколого-правовой культуры студентов гуманитарных вузов // Научные школы. Молодежь в науке и культуре XXI в Материалы международного научно-творческого форума. 2017. С. 242-244.
6. Аббасов П.Р. Проблемы правового регулирования экологического контроля // НАУКА ЮУрГУ Материалы 63-й научной конференции. Сер. "Секции экономики, управления и права" Министерство образования и науки Российской Федерации, Южно-Уральский государственный университет. 2011. С. 3-5.

7. Вайгульт М. А. Правовое регулирование заготовки древесины: проблемы противодействия незаконной рубке лесных насаждений // Вестник ТвГУ. Серия «Право». 2013. Выпуск 35. С. 215.
8. Громак Т.А., Глухова Е.О. Причины незаконной вырубки лесов // Правовые институты и методы охраны окружающей среды в России, странах СНГ и европейского союза: состояние и эффективность Материалы IV Международной научно-практической конференции преподавателей, практических сотрудников, студентов, магистрантов, аспирантов. Сборник научных статей. 2017. С. 50-52.
9. Кузьмина Е.С., Зиновьева И.С. Проблема незаконной вырубки леса в центрально-черноземном районе РФ // Современные наукоемкие технологии. 2014. № 7-1. С. 141-142.
10. Павлова Г. А. Незаконная рубка лесных насаждений // Научные горизонты, №5, 2018 г. С. 119.
11. Петряев В.Е., Герц Э.Ф., Перепечина Т.А. Мониторинг леса для борьбы с незаконной вырубкой с помощью rfid технологий // Научные исследования и разработки молодых ученых. 2016. № 9-1. С. 144-147.
12. Хромов Е. В. Противодействие незаконным рубкам лесных насаждений // Законность, № 4 (966), 2015 г. С. 35.
13. Чупахина В.А. Проблемы незаконной вырубки леса // Современные исследования. 2018. № 2 (06). С. 22-23.
14. Данные статистики преступлений за 2018 г. МВД РФ. Режим доступа: https://мвд.рф/reports/item/14696015/ (дата обращения: 22.10.2018)

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КАЛЬЦИЯ И МАГНИЯ НА ЭЛЕКТРОФЛОТАЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС ИЗВЛЕЧЕНИЯ ГИДРОКСИДОВ И МЕТАЛЛОВ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД

Т.В. Давыдкова, магистр, А.В. Колесников, к.т.н., доцент, с.н.с., Хейн Т.А., к.т.н., докторант
Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева
125047, г. Москва, Миусская площадь, д. 9, тел. +7 (499) 978-86-60
E-mail: tdavydkova@muctr.ru

Аннотация: Изучено влияние Ca и Mg на электрофлотационный процесс извлечения гидроксидов никеля, цинка, меди при τэф, pH=10 и is=200 А/м2. Изучено, что скорость процесса извлечения Ni(OH)2 падает в присутствии ионов Ca2+ и Mg2+, при этом с ростом их концентрации торможение процесса происходит более значительно. Эффективность извлечения Ni(OH)2 в присутствии ионов Ca2+ значительно ниже, чем в присутствии ионов Mg2+, и при высоких концентрациях не превышает 80%.

Abstract: The effect of Ca and Mg on the electroflotation process of extracting nickel, zinc, and copper hydroxides at τef at pH = 10 and is = 200 A/m2 was studied. It has been studied that the rate of the extraction of Ni(OH)2 decreases in the presence of Ca2+ and Mg2+ ions, and with an increase in their concentration, the inhibition of the process occurs more significantly. The efficiency of Ni(OH)2 extraction in the presence of Ca2+ ions is significantly lower than in the presence of Mg2+ ions, and at high concentrations it does not exceed 80%.

Из литературы [1, 2] известен ряд методов очистки разбавленных сточных вод от соединений тяжелых металлов, среди них наиболее часто используют осаждение труднорастворимых соединений. Для облегчения процесса осаждения применяется ряд приемов, позволяющих снизить остаточную концентрацию металлов.

В промышленных условиях обычно проводят осаждение гидроксидов, карбонатов, оксидов, фосфатов и сульфидов металлов [3].

Электрохимические методы очистки имеют ряд преимуществ перед химическими: упрощение технологической схемы и эксплуатации производственных установок; легкая автоматизация их работы; уменьшение производственных площадей, необходимых для размещения очистных сооружений; возможность обработки сточных вод без их предварительного разбавления; не увеличение солесодержания стоков и уменьшение количества осадков при обработке [4].

Наиболее эффективным методом извлечения тонкодисперсных коллоидных систем гидроксидов металлов является электрофлотация [5]. Электрофлотация представляет собой физико-химический метод разделения твердой и жидкой фаз, в ходе которого при пропускании через раствор электрического тока образуются газовые пузырьки. Всплывая в объеме жидкости, пузырьки газа взаимодействуют с частицами загрязнений, в результате чего происходит их взаимное слипание, обусловленное уменьшением поверхностной энергии флотируемой частицы и пузырька газа на границе раздела фаз «жидкость – газ».

Физико-химические процессы, имеющие место в электрофлотационных аппаратах очистки воды, включают в себя электролитическую генерацию газовых пузырьков, адгезию газовых пузырь-

ков и частиц загрязнений, транспортирование образовавшихся агрегатов «пузырек газа - частица загрязнения» на поверхность обрабатываемой жидкости.

Важной и часто определяющей стадией электрофлотационного процесса является адгезия газовых пузырьков и частиц загрязнения, которая происходит на молекулярном уровне.

Основную роль в процессе электрофлотации выполняют пузырьки водорода, выделяющегося на катоде. Размер и интенсивность образования пузырьков водорода зависят от состава и температуры обрабатываемой жидкости, поверхностного натяжения на границе раздела фаз «электрод – раствор», материала электрода, их формы и шероховатости, плотности тока.

Метод перспективен для очистки от ионов тяжелых металлов в виде гидроксидов, мелкодисперсных и взвешенных примесей и осветления стоков, а также для очистки сточных вод от нефти и нефтепродуктов, ПАВ путем перевода перечисленных компонентов в пенные продукты. Он может быть также использован для электрофлотации минералов. [5]

Проведено изучение возможности использования метода электрофлотации для снижения концентрации меди и никеля в сточных водах гальванического производства. Проведено изучение таких параметров, как плотность тока, pH, концентрация тяжелых металлов, природа электродов. Оптимизация метода позволяет снизить конечную концентрацию меди и никеля до 1 мг/л, что соответствует стандартам Всемирной Организации Здравоохранения [6].

В практике очистки сточных вод для обезвреживания кислотно-щелочных стоков до pH = 9-10 часто добавляют реагент $Ca(OH)_2$, в результате наряду с коррекцией pH, растет содержание ионов кальция и магния в исходной воде, использующих на гальванохимических процессах 50 – 5 мг/л, в сточных водах от 100 до 200 мг/л при добавлении $Ca(OH)_2$ возрастает до 500 – 100 мг/л.

Проведены лабораторные исследования по влиянию Ca и Mg на электрофлотационный процесс извлечения гидроксидов никеля, цинка, меди. Ниже приведены экспериментальные результаты.

Влияние концентрации ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} на степень извлечения $Ni(OH)_2$ в зависимости от времени электрофлотации приведено в таблице 1.

Таблица 1.

Влияние концентрации ионов Mg^{2+} и Ca^{2+} на степень извлечения Ni^{2+} в зависимости от времени электрофлотации $\tau_{эф}$ при pH=10 и i_s=200 А/м^2.

$\tau_{эф}$, мин	Степень извлечения Ni^{2+}, %						
	без добавок	Концентрация Mg^{2+}, мг/л			Концентрация Ca^{2+}, мг/л		
		200	500	1000	200	500	1000
1	27	17	10	8	15	10	6
2	33	28	20	15	30	18	15
3	42	33	29	20	36	30	24
4	60	45	37	32	45	40	35
5	70	60	47	40	60	52	42
6	90	75	60	55	85	80	65
10	97	90	88	85	89	85	80

Анализируя данные таблицы 1 можно считать, что скорость процесса извлечения $Ni(OH)_2$ падает в присутствии ионов Ca^{2+} и Mg^{2+}, при этом с ростом их концентрации торможение процесса происходит более значительно.

Эффективность извлечения $Ni(OH)_2$ в присутствии ионов Ca^{2+} значительно ниже, чем в присутствии ионов Mg^{2+}, и при высоких концентрациях не превышает 80%.

Экспериментальные исследования по влиянию фоновых электролитов на электрофлотационное извлечение Zn(OH)2 проводились в присутствии анионов SO42–, Cl–, NO3– и катионов Ca2+, Ba2+, Sr2+ в интервале их концентраций от 0,1 до 5 г/л.

Установлено, что присутствие ионов Ca^{2+} в растворе подавляет процесс электрофлотации гидроксида цинка. При концентрации Ca^{2+} 0,5 г/л степень извлечения снижается с 99% до 84%. Рост концентрации Ca^{2+} до 3 г/л вызывает дальнейшее снижение степени извлечения и соответствующий ему рост остаточной концентрации ионов Zn^{2+}, которая составляет 23 мг/л. Присутствие Ba^{2+} и Sr^{2+} оказывает такой же эффект на процесс электрофлотации гидроксида цинка, однако по сравнению с ионами Ca^{2+} эффект несколько слабее.

Присутствие Ca2+, Ba2+ и Sr2+ оказывает эффект задержки во времени при электрофлотационном извлечении Zn(OH)2.

Как для Ca2+, так и для Ba2+, присутствие в концентрации от 2 до 3 г/л, всплытие флотокомплексов Zn(OH)2 начинается после 2 минут ведения процесса. При концентрации ионов Sr2+ до 0,5 г/л влияние на флотацию не значительно. При концентрациях Sr2+ 3 г/л остаточная концентрация Zn2+ составляет 13 мг/л.

Установлено, что катионы Ca^{2+}, Mg^{2+}, Sr^{2+} оказывают на процесс электрофлотации $Cu(OH)_2$, как и в случае других гидроксидов, отрицательное влияние, приводя к торможению процесса и снижению степени извлечения.

В таблице 2 представлены данные по влиянию ионов Ca^{2+} на электрофлотационное извлечение некоторых гидроксидов металлов.

Из представленных данных можно видеть, что для всех представленных гидроксидов металлов присутствии ионов Ca2+ при концентрации 1 г/л время электрофлотации τэф возрастает в 2–5 раз и на 10–20% снижается α.

Таблица 2

Влияние ионов Ca^{2+} на электрофлотационные параметры процесса извлечения некоторых гидроксидов металлов

Гидроксид металла	Концентрация ионов Ca^{2+}, мг/л			
	0		1000	
	Время электрофлотации, мин	Степень извлечения, %	Время электрофлотации, мин	Степень извлечения, %
$Zn(OH)_2$	1	98	2	80
$Mn(OH)_2$	2	96	10	90
$Cd(OH)_2$	1	98	6	91
$Ni(OH)_2$	4	97	6	80
$Cu(OH)_2$	4,5	99	7	82

Наиболее резкое торможение процесса наблюдается для $Mn(OH)_2$, наименьшее – для $Zn(OH)_2$. Снижение эффективности процесса наиболее заметно для $Zn(OH)_2$, $Ni(OH)_2$, $Cu(OH)_2$.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Соглашения о предоставлении субсидии №14.574.21.0169 от 26 сентября 2017 г., уникальный идентификатор работ (проекта) RFMEFI57417X0169.

Список литературы:

1. С.С.Виноградов. Экологически безопасное гальваническое производство./ Под. Ред. Проф. Кудрявцева.- М.:ПИП «Глобус», 1998.-302 с.
2. Shishlannikov L.A., Alzhanov F.V. Operating Experience of EDU – series electrodialysis plants used in different industries in the USSR. “Desalination”, 1986, 58, №1, 77-83.
3. Смирнов Д.Н., Генкин В.Е. Очистка сточных вод в процессах обработки металлов.- М., 1986. – 224с.
4. Hartinger L. Taschenbuch der Abwasserbechandlung fur die metallverarbeitende Industrie. Band 2. Carl Hanser Verlag, Munchen, Wien, 1973. – S. 220-159.
5. Колесников В.А., Ильин В.И., Капустин Ю.И. Вараксин С.О., Кисиленко П.Н., Кокарев Г.А. Электрофлотационная технология очистки сточных вод промышленных предприятий. - М.: Химия.2007.- 175 с.
6. Khelifa A., Moulay S., Naceur A.W. Treatment of metal finishing effluents by the electroflotation technique. // Desalination. -2005. -Vol. 181, № 1-3. P. 27 – 33.II.9. Bibl. 14.

ИЗЪЯТИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИЛИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ НУЖД: ПРОЦЕДУРА ВОЗМЕЩЕНИЯ И ВОПРОС БАЛАНСА ИНТЕРЕСОВ

А.М. Махмутова, студент,
Челябинский филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации
г. Челябинск, ул. Потемкина, д. 3, тел. 8-982-280-57-58
E-mail: stasiya190@mail.ru

Аннотация: В данной статье был рассмотрен механизм изъятия земельных участков для государственных или муниципальных нужд, а также рассмотрена процедура возмещения гражданам в связи с изъятием земельных участков. Автором были выявлены актуальные проблемы, уделено особое внимание анализу законодательства и судебной практике в данной сфере. В заключении, были предложены пути решения проблем и обоснованы тенденции развития законодательства при изъятии земельных участков для государственных или муниципальных нужд.

Annotation: This article was review by the mechanism of withdrawal land for State or municipal needs, as well as the reimbursement procedure considered citizens in connection with the seizure of land. The author identified topical issues, paid special attention to the analysis of legislation and judicial practice in this area. In the conclusion, were offer solutions to problems and tendencies of development of the law in seizing land for State or municipal needs.

Статья 1 Земельного кодекса Российской Федерации (далее-ЗК РФ) закрепляет принцип сочетания интересов общества и граждан, провозглашающий регулирование охраны и использования земель в интересах общества при обеспечении гарантий каждого гражданина на свободное владение, пользование и распоряжение земельным участком.

Нормы гражданского и земельного законодательства в числе оснований прекращения прав на владение земельными участками предполагают изъятие их для государственных или муниципальных нужд. Процедура изъятия представляется весьма нелегкой в правоприменительной практике (достаточно вспомнить судебные споры, возникающие при строительстве олимпийских объектов в Сочи).

Правовое регулирование и основные положения регламентируются Гражданским кодексом Российской Федерации (далее-ГК РФ) и Земельным Кодексом Российской Федерации. Данные нормативно-правовые акты претерпели существенный ряд изменений с 2013 года, было внесено больше количество законодательных поправок, касающихся непосредственно земельных отношений. Подобный законотворческий интерес и проделанная работа свидетельствует об актуальности совершенствования указанных правоотношений.

В статью 56.3 ЗК РФ, которая закрепляет условия для изъятия земельных участков, в частности, обязательное наличие соответствующих документов территориального планирования и проектов планировки территории, при которых допускается изъятие, были внесены изменения Федеральным законом от 03 августа 2018 г. № 341-ФЗ «О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части упрощения размещения линейных объектов» [1]. В новой редакции регламентировано – исключением являются указанные в статье объекты, не подлежащие отображению в документах территориального планирования (например, объекты связи федерального значения) и соответственно на них не требуется предоставление указанных документов.

Статья 279 ГК РФ гласит, что изъятие земельного участка для государственных или муниципальных нужд производится в случаях и в порядке, предусмотренные земельным законодательством. Решение об изъятии принимается федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов или органами местного самоуправления [2]. В статьях 279, 281 ГК РФ и 56.8 ЗК РФ установлено, что в результате изъятия земельного участка правообладателю предоставляется равноценное возмещение, поскольку данный принцип закреплен в статье 35 Конституции Российской федерации. Однако на практике нет должной правовой оценки при определении критериев «равноценного» возмещения.

Согласно статье 56.8 ЗК РФ «размер возмещения за земельные участки, которые изымаются для государственных или муниципальных нужд, их рыночная стоимость и передаваемые в частную собственность взамен изымаемых участков, рыночная стоимость прав, на которых предоставляются земельные участки, находящиеся в государственной или муниципальной собственности, взамен изымаемых участков регулируются Федеральным законом от 29 июля 1998 № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» [3].

Попова Л.И. убеждена, что стороны, при обращении к оценщику для определения размера компенсации за изымаемый участок сельскохозяйственного назначения для государственных нужд, заключают договор с оценщиком для оказания соответствующих услуг, где важным аспектом выступает грамотный сбор информации, поскольку следует учитывать, что оценка убытка касается совершенно-противоположных экономических интересов строителя (заказчика) и собственника либо владельца земельного участка. В связи с этим, оценщик должен собирать информацию скрупулёзно для реального отражения внешних условий и региональных особенностей земельных отношений и преподносить достоверные результаты [4, С. 40].

Афанасьева С.Д., в свою очередь, считает, что базовые определения компенсации не должны быть декларативными, ценностно-ориентированными и необходимо избегать включения в их понятие следующие формулировки «справедливая», «достойная», «адекватная», которые несут в себе оценочный характер [5, С. 183].

Подводя итог вышесказанному, можно говорить об отсутствии четкого понимания как «равноценной стоимости», так и «равноценного возмещения», что не может служить поводом для укрепления баланса между публичными и частными интересами в земельных правоотношениях и требует надлежащей оценки, а также уточнение со стороны законодателя терминологических определений путем внесения примечаний, разъяснений или дополнений в главу VII.1 ЗК РФ и Федеральному закону «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» от 29.07.1998 № 135-ФЗ [6, С. 198].

Сравнивая механизм возмещения при изъятии земельных участков для государственных и муниципальных нужд в зарубежных странах следует отметить, что там действует принцип «изъяли землю для строго определенных целей-платите справедливое вознаграждение» (Билль о правах (США); ст. 17 Французской декларации прав человека от 1789 г.). С.Д. Афанасьева в результате анализа законодательства России и Соединённых Штатов Америки констатирует факт – увеличение размера компенсации необходимо для возмещения «морального ущерба» собственнику земельного участка в связи с отчуждением его земли в целях проявления своего рода показателя уважения государством интересов своих граждан [7, С. 185-186].

Дополнительными гарантиями предварительного и равноценного возмещения при изъятии земельных участков по российскому законодательству выступают:

- п. 3 ст. 56.8 ЗК РФ закреплен порядок, в соответствии с которым определяется рыночный эквивалент прав на земельный участок;
- п.п. 5,7 ст. 56.9 ЗК РФ допускается возмещение посредством передачи правообладателю в собственность другого равноценного земельного участка и других объектов недвижимости взамен изымаемых. В тех случаях, когда жилое помещение, занятое по договору социального найма, подлежит изъятию в связи с изъятием земельного участка, орган государственной власти или местного самоуправления обязаны предоставить гражданам, проживающем в таком помещении, другое благоустроенное жилое помещение [8, С. 181];
- при соблюдении законодательно закрепленных условий существует право на обмен земельного участка правообладателя, который подлежит изъятию для публичных нужд на земельный участок, который располагается в собственности государства или муниципалитета.

Существует проблема подсчета убытков при изъятии земель для публичных нужд. Согласно Федеральному закону «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» от 29.07.1998 № 135-ФЗ в размер возмещения входят убытки, причиненные изъятием земельных участков для государственных и муниципальных нужд, в том числе и упущенная выгода. В правоприменительной деятельности существует также проблема по подсчету убытков в результате изъятия земельных участков для публичных нужд. Анализ судебной практики показывает, что определить убытки представляется сложным или даже невозможным, но это не может служить основанием для отказа в удовлетворении иска о взыскании таких убытков, так как не влияет на само право получить денежную компенсацию (определение Верховного Суда Российской Федерации от 25.03.2014 № 82-КГ13-5). В другом судебном деле [9] суд апелляционной инстанции взыскал с ответчика в пользу истца 15 712 024 рубля убытков. Истец рассчитал упущенную выгоду в связи с изъятием земельного участка путем капитализации дохода от выращивания кукурузы, который приносил земельный участок в течение трех лет. Судебный акт мотивирован тем, что спорные земельные участки предоставлены истцу на праве постоянного (бессрочного) пользования и были фактически изъяты из его владения для государственных нужд. При этом равноценных земельных участков истцу предоставлено не было, выплата убытков, связанных с изъятием земельных участков, не произведена. Поскольку земельный участок изъят

в пользу учреждения, оно по правилам статьи 57 Земельного кодекса обязано возместить истцу убытки в связи с таким изъятием. Расчет упущенной выгоды документально подтвержден, в том числе первичной бухгалтерской документацией, что позволило суду сделать вывод о достоверности определенной в указанном расчете суммы убытков, которые он понес в связи с изъятием земли [10].

При определении размера возмещения достаточно сложными являются вопросы определения рыночной стоимости прав в случаях досрочного прекращения договора аренды земельного участка [11, С. 179-182], а также в случае прекращения права постоянного (бессрочного) пользования [12, С. 282-287] и др.

В связи с отсутствием единых методических рекомендаций по подсчету убытков представляется целесообразным принятия законодателю рекомендаций.

Хотя подобные рекомендации носят необязательный характер, их внедрение будет способствовать к единообразному подсчету убытков, вызванных изъятием, в виде указаний по оценке рыночной стоимости земельного участка и иных объектов недвижимости, связанных с ним и подлежащих изъятию, а также упущенной выгоды. Суды при разрешении споров, связанных с такой компенсацией, смогут использовать данные рекомендации для вынесения обоснованного решения [13, С. 184].

Следует отметить некоторые проблемные правовые аспекты при осуществлении самой процедуры изъятия земельных участков для государственных (муниципальных) нужд. Отсутствует строго регламентированные сроки для проведения каждого этапа процедуры изъятия. В соответствии с положениями ст. 56.6 ЗК РФ «в течение 10 дней со дня принятия решения об изъятии уполномоченный орган направляет копию решения об изъятии правообладателям изымаемой недвижимости. И правообладатель считается уведомленным с момента получения копии» [14]. Однако срок для уведомления правообладателей о предстоящем изъятии законодательством не закреплен. Резюмируя вышеизложенное, предлагается утвердить конкретные сроки в законе для проведения отдельно взятого этапа процедуры изъятия, а также восстановить отмененный законодателем срок о предстоящем изъятии и определить его не менее чем в 9 месяцев, поскольку данный отрезок времени представляется разумным и достаточным для уведомления о предстоящем изъятии у лица земельного участка для общественных нужд. Невозможно не согласиться касаемо сроков с Т.В. Беловой с тем, что «срок, предусмотренный для подписания соглашения об изъятии необходимо увеличить с 3 до 6 месяцев. При этом важно детально регламентировать процедуру разрешения разногласий относительно условий такого соглашения» [15, С. 184].

В заключении следует отметить, что «наименование Главы VII.1 ЗК РФ «Порядок изъятия земельных участков для государственных или муниципальных нужд» недостаточно отражает ее содержание. Восемь статей из одиннадцати регулируют вопросы изъятия не только применительно к земельным участкам, но и к объектам недвижимости (ст. 56.5-56.12 ЗК РФ). В шести статьях содержится прямое указание на недвижимое имущество (ст. 56.5, 56.7, 56.9-56.12 ЗК РФ). Внесение изменений в наименование главы VII.1 ЗК РФ, изложение ее в следующей редакции: Порядок изъятия земельных участков и (или) расположенных на них объектов недвижимого для государственных или муниципальных нужд» кажется весьма логичным и обоснованным [16, С. 102].

Таким образом, совершенствование института изъятия земельных участков для государственных или муниципальных нужд свидетельствует о формировании комплексного подхода в правовом регулировании механизма земельно-имущественных прав. В связи с обновлением ряда норм гражданского и земельного законодательства, затрагивающих изъятие земель для публичных нужд, они нашли положительное отражение на практике, но и несмотря на их объективно обусловленный характер стали поводом для образования правовых коллизий, проблем, поэтому со стороны правоприменителей требуется глубокий анализ нововведений. Для выработки единой практики применения соответствующих земельно-правовых норм понадобится еще немалое количество времени. На основе анализа упомянутого института, были предложены пути по совершенствованию законодательства, которые будут способствовать решению некоторых проблем в земельных правоотношениях.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 03 августа 2018 № 341-ФЗ «О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части упрощения размещения линейных объектов» // Собрание законодательства Российской Федерации от 06 августа 2018г., "Собрание законодательства РФ", 06.08.2018, N 32 (Часть II), ст. 5134.
2. Гражданский кодекс (часть первая) Российской Федерации от 30 ноября 1994 г. № 51-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации от 5 декабря 1994 г., № 32, ст. 3301.

3. Федеральный закон от 29 июля 1998 г. № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» // Собрание законодательства Российской Федерации от 03.08.1998, № 31, ст. 3813.
4. Попова Л.И. Особенности оценки земель сельскохозяйственного назначения при определении размера компенсации в случае изъятия или временного занятия для государственных нужд / Л.И. Попова // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2016. - № 1. – С. 39-48.
5. Афанасьева С.Д. Конституционно-правовой институт изъятия земельных участков для публичных нужд: сравнительный анализ опыта Российской Федерации и США: дис. ... канд. юрид. наук: 12.00.02 / Афанасьева София Дмитриевна. – М., 2016. – С. 184-185.
6. Каленков А. Ю. Оценка возмещения убытков вследствие изъятия земельных участков для государственных (муниципальных) нужд: проблемы правового регулирования // Актуальные проблемы российского права. 2018. №4 (89). С. 195- 200. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vozmescheniya-ubytkov-vsledstvie-izyatiya-zemelnyh-uchastkov-dlya-gosudarstvennyh-munitsipalnyh-nuzhd-problemy-pravovogo (дата обращения: 25.09.2018).
7. Афанасьева С.Д. Конституционно-правовой институт изъятия земельных участков для публичных нужд: сравнительный анализ опыта Российской Федерации и США: дис. ... канд. юрид. наук: 12.00.02 / Афанасьева София Дмитриевна. – М., 2016. – 236 с.
8. Тараданов Р.А. Определение размера возмещения собственнику участка, изымаемого для государственных или муниципальных нужд // Закон. – 2014. – №2. – С. 180-184.
9. Постановление Федерального арбитражного суда Северо-Кавказского округа от 12.04.2013 по делу № А61-2588/2011.
10. Обобщение судебной практики Арбитражного Суда Северо-кавказского округа об изъятии земельных участков для государственных и муниципальных нужд // утверждено Президиумом от 29 января 2016.
11. Аббасов П.Р. Порядок определения арендной платы за земельные участки // Наука ЮУрГУ материалы 61-й научной конференции. 2009. С. 179-182.
12. Аббасов П.Р., Аббасова Е.В. Правовое регулирование переоформления юридическими лицами права постоянного (бессрочного) пользования // Инновационное развитие территорий: государство, бизнес, общество сборник трудов V Всероссийской научно-практической конференции научных, научно-педагогических работников и аспирантов, посвященной 20-летию Южно-Уральского института управления и экономики. Научные редакторы: О.С. Нагорная, А.В. Молодчик. 2015. С. 282-287.
13. Белова Т.В. К вопросу о размере возмещения убытков собственнику земельного участка, подлежащего изъятию для государственных или муниципальных нужд // Новое слово в науке: перспективы развития: материалы IX Междунар. науч.–практ. конф. (Чебоксары, 7 авг. 2016 г.) / Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. – С. 180-184.
14. Земельный кодекс Российской Федерации от 25 октября 2001 № 136-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации от 29.10.2001, № 44, ст. 4147.
15. Белова Т.В. К вопросу о размере возмещения убытков собственнику земельного участка, подлежащего изъятию для государственных или муниципальных нужд // Новое слово в науке: перспективы развития: материалы IX Междунар. науч.–практ. конф. (Чебоксары, 7 авг. 2016 г.) / Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. – С. 180-184.
16. Зиннатуллин Артур Зуфарович Правоприменительные аспекты возмещения стоимости земельных участков несобственникам при изъятии недвижимости для государственных или муниципальных нужд // Имущественные отношения в РФ. 2017. №2 (185). – С. 96-102.

СПОСОБЫ И МЕРЫ БОРЬБЫ С ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ ОТХОДАМИ

Б.У. Казатов, студент, Л.Г.Деменкова, ст. преп.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: baiel_99kg@mail.ru

Аннотаци:. В статье рассматриваются пути и способы загрязнения окружающей среды отходами сельскохозяйственного производства. Предложены меры борьбы с этим явлением. Выделяются различные виды загрязнений. Даётся характеристика биологических средств защиты растений. Приводится характеристика натуральных удобрений.

Abstract: The article discusses the ways and methods of environmental pollution by agricultural waste. Proposed measures to combat this phenomenon. There are various types of pollution. The characteristic of biological plant protection products is given. The characteristic of natural fertilizers is given.

Общеизвестен факт неблагоприятного воздействия отходов промышленности и транспорта на окружающую среду. О неблагоприятной экологической обстановке в крупных городах и промышленных зонах не раз говорилось в средствах массовой информации [1], проведён ряд исследований [2–5]. Конечно, на таком фоне любой агропромышленный комплекс представляет собой настоящий экологический рай – леса, луга, поля, реки. Однако эта идиллическая картина построена без учёта того воздействия сельского хозяйства, которое оно оказывает на окружающую среду: ущерб хотя и меньше, чем от промышленности, тем не менее он ощутим (рис.1). В первую очередь отметим случаи нанесения невосполнимого урона экосистеме вследствие распахивания огромных площадей для использования их в качестве полей и искусственных сенокосов. Во-вторых, широкое использование достижений агрохимии обуславливает появление ещё более значительных проблем, иногда трудноустранимых. В ряде случаев нанесённый ущерб объясняется кумулятивным эффектом совместного действия различных факторов.

Рис. 1. Р. Кандоманка вблизи АПК «Завряжский» [3].

Рис. 2. Пестициды и продукты их распада в сельском хозяйстве

Если рассмотреть все виды ущерба, обусловленные сельскохозяйственными загрязнениями, то получается довольно внушительный перечень:

а) пестициды – яды, созданные для уничтожения насекомых, бактерий, грибов. При систематическом использовании истребляются безвредные и полезные живые организмы, обитающие в данной местности. Уменьшается количество представителей животного мира агроценоза, замедляются естественные процессы гниения останков растений и животных, обедняется тем самым минеральный состав почв, падают показатели их плодородия. При чрезмерном использовании пестициды попадают в грунтовые и поверхностные воды, накапливаясь и отравляя водную флору и фауну. Попадая в растения, пестициды загрязняют сельскохозяйственную продукцию (рис. 2);

б) катионы тяжёлых металлов, содержащиеся в минеральных удобрениях низкого качества (например, фосфорных): Co^{2+}, Cd^{2+}, Zn^{2+} и др. Значение этих загрязнителей особенно велико в аспекте ухудшения здоровья людей и животных, потребляющих сельскохозяйственную продукцию, выращенную на землях, содержащих тяжелые металлы;

в) нитраты, источником которых в почвах являются азотные удобрения, в т.ч. аммонийная и калийная селитры – нитраты аммония и калия, широко применяемые в агропромышленном производстве в качестве стимулятора роста. В литературе отмечается, что при избыточном накоплении нитратов продукция приобретает канцерогенные свойства [4]. К тому же установлено, что накопление нитратов в водоёмах увеличивает скорость заболачивания [5];

г) сточные воды животноводческих комплексов. Конечно, навоз является натуральным удобрением, но это не означает его безопасность для экологии: при попадании в объекты гидросферы возможно возновение эпидемиологической опасности для населения близлежащих районов. Ущерб может значительно увеличиться, если в рационе животных присутствовали синтетические добавки, антибиотики.

Заметим, что о негативном влиянии отходов и выбросов промышленного производства на окружающую среду написано очень много исследований, в то время как влияние сельскохозяйственного загрязнения окружающей среды изучено значительно меньше. Тем не менее немногочисленных известных фактов достаточно, чтобы оценить реальность угрозы. К примеру, совершенно ясно, что

пестициды, которые стали широко использоваться только со 2 пол. XX в., к настоящему моменту проявили себя как мощный фактор, который вносит значительный вклад в изменение состояния окружающей среды. Установлено, что ежегодно в мировом АПК применяется более чем 10^6 т пестицидов, причём их количество постоянно увеличивается [1]. Следствием этого процесса является тот факт, что любой сельскохозяйственный объект, на котором активно используются пестициды, превращается в опасную зону размерами до нескольких км сверх границы объекта за счёт просачивания ядовитых веществ в грунтовые воды [1]. Конечно, каждый такой источник имеет локальный характер, однако же если учесть, что зоны сельскохозяйственного земледелия довольно широки, фактически проблема приобретает региональный и межрегиональный уровень. При попадании химических веществ в объекты гидросферы загрязнению будет подвергаться вся площадь реки ниже по течению с учётом притоков. При этом ниже по течению концентрация опасных веществ в воде возрастает за счёт дополнительного поступления новых порций опасных веществ.

Что касается загрязнения атмосферы отходами сельскохозяйственного производства, то нельзя, конечно, пренебрегать выбросами выхлопных газов от сельхозмашин и оборудования. Однако, как это ни покажется странным, больший эффект оказывает загрязнение метаном, который выделяется в процессе пищеварения крупным рогатым скотом. По статистическим данным, на начало 2017 г. в мире было около 1,3·109 голов, в России – 18,6·106 [2]. Учитывая, что метан представляет опасность как парниковый газ, числа впечатляют. К тому же численность поголовья крупного рогатого скота в мире значительно увеличивается с каждым годом. Следовательно, возрастает и нагрузка на атмосферу.

Рассмотрим основные методы снижения негативного влияния отходов и выбросов сельскохозяйственного производства на окружающую среду. Минимизация влияния на экосистемы должна обеспечиваться, во-первых, путём уменьшения доз применяемых агрохимикатов как важнейших источников сельскохозяйственного загрязнения. Естественно, не следует от них полностью отказываться, а рассмотреть вопрос о замене на альтернативные безвредные средства, а также приносящие минимальный ущерб.

К примеру, можно применять нехимические средства защиты растений – биологические, т.е. применение хищных насекомых, вирусов, клещей и нематод, грибков, птиц. При их использовании сельскохозяйственные угодья не загрязняются. Рядом исследователей отмечено, что в РФ в настоящее время для борьбы с вредителями растений применяется более 10 видов хищных насекомых: рыжие лесные муравьи, божьи коровки. Достаточно широко и активно используются в сельском хозяйстве бактериальные препараты, например, дендробациллин применяют для борьбы с гусеницами сибирского шелкопряда, уничтожающими хвойные насаждения.

Отметим значение диких птиц. Установлено, что в период выкармливания птенцов одна пара трясогузок уничтожает около нескольких десятков тысяч насекомых и их личинок [1]. Привлекая этих птиц путём развешивания кормушек, оборудования искусственных гнездовий, возможно довольно эффективно и дёшево обеспечить защиту поля от вредителей.

Рис. 4. Коноплянка – один из «чемпионов» по количеству уничтоженных за летний период насекомых [1]

При этом способе также полностью отсутствует загрязнение земель сельскохозяйственного назначения. Конечно, биологический метод защиты растений представляет собой очень перспективное направление, однако не следует забывать о том, что следует использовать его очень осторожно, т.к. без преувеличений речь заходит о биологическом оружии. Австралийский опыт показал, как опасны могут быть введённые в агроценозы извне виды для неподготовленных экосистем. Следовательно, необходимо до внедрения тщательно изучить тот или иной биологический метод, учесть все возможные межвидовые взаимоотношения, которые могут возникнуть в данной экосистеме.

К альтернативным способам борьбы с вредителями растений относятся предотвращение массового размножения, для чего: 1) используют здоровый семенной или посадочный материал; 2) строго выполняют правила ведения севооборота. Это абсолютно безопасно и в то же время крайне эффективно для сдерживания увеличения популяции вредителей.

Не стоит преуменьшать значение и натуральных удобрений для решения поставленной проблемы. Конечно, синтетические удобрения содержат минеральные соли для питания растений в более концентрированном виде и могут быстрее усваиваться, однако натуральные удобрения не вызывают за-

грязнения сельскохозяйственных угодий. В качестве натуральных удобрений может служить любая органика, которая распадается под действием микроорганизмов и образует питательную среду для культурных растений. Гумус – важнейший показатель плодородности почвы, образуется из перегнивающих остатков растений и животных. Отметим, что натуральные удобрения благотворно влияют на посевы, улучшая насыщенность почв водой и воздухом, обеспечивают развитие почвенных бактерий, не производя при этом сельскохозяйственных загрязнений окружающей среды. Достоинство натуральных удобрений ещё и в том, что в качестве них может применяться любые органические остатки, в т.ч. непригодный ни для чего другого мусор. К основным видам натуральных удобрений относятся: навоз, который различен по составу у разных животных; птичий помёт, являющийся очень концентрированным удобрением и не используется без разбавления; торф (перегнившие остатки болотных растений и мха), значительно улучшающий структуру почвы; ил – одно из самых первых удобрений в истории цивилизации; опилки, отходы древесины, которые вносятся в почну только в перепревшем виде; сидераты – специально посеянные растения (горчица, вика, фацелия, рапс), запахиваемые в почвы в виде зелёной массы; компосты – любой перегнивший органический мусор.

Таким образом, мы видим, что перечисленные в данном обзоре способы и меры борьбы с загрязнением окружающей среды сельскохозяйственными отходами достаточно эффективны, недороги и реально применимы для минимизации ущерба, наносимого окружающей среде.

Список литературы:

1. Сельскохозяйственное загрязнение окружающей среды [Электронный ресурс] // Сельхозпортал. – https://xn-80ajgpcpbhkds4a4g.xn--p1ai/articles/selskohozyajstvennoe-zagryaznenie-okruzhayushhej-sredy/ (дата обращения: 10.10.2018).
2. Агропромышленный портал России [Электронный ресурс] // агропортал. – http://webpticeprom.ru/ru/catalogue-firms.html?firmID=1161774234 (дата обращения: 11.10.2018).
3. Знай ферму [Электронный ресурс] // Энциклопедия домашнего фермера. – https://znaifermu.ru/korovy-krs/dlya-nachinaushih/skolko-v-mire.html (дата обращения: 10.10.2018).
4. Земледелие. Теоретический и научно-практический электронный журнал [Электронный ресурс] // Архив номеров. – http://jurzemledelie.ru/ (дата обращения: 16.09.2018).
5. Сагитов, А. О. Почвозащитное земледелие и защита растений [Электронный ресурс] / А.О. Сагитов, К.М. Толеубаев // Защита и карантин растений. – 2016. – № 6. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/pochvozaschitnoe-zemledelie-i-zaschita-rasteniy (дата обращения: 19.10.2018).

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБНАРУЖЕНИЯ И УСТРАНЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СБРОСОВ В СИСТЕМАХ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МЕТОДОМ КОНТРОЛЯ ОПТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ

А.И. Чеботков, преподаватель.
Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Колледж электроники и приборостроения»
198259, г. Санкт-Петербург, пр. Народного ополчения, д. 223 лит. А, тел. (812)241-37-30
E-mail: ChebotkovAndrey@gmail.com

Аннотация: Рассмотрен метод по недопущению аварийных сбросов в системах очистки сточных вод, вызванных запроектными авариями, путем определения неоднородной оптической плотности водной среды в сточной трубе. Проанализирована автоматизированная система управления, которая в случае возникновения «сгустка» направляет загрязненную воду в отстойники, что предотвращает загрязнение окружающей среды.

Abstract: The method of preventing accidental discharges in wastewater treatment systems caused by beyond design basis accidents is considered by determining the non-uniform optical density of the aquatic environment in the sewer. The automated control system has been analyzed, which in the event of a “clot” directs contaminated water to the septic tanks, which prevents environmental pollution.

Россия нуждается в разработке и улучшении технологий, уменьшающих техногенное загрязнение окружающей среды. Большой вред экологии приносят сточные воды промышленных предприятий. Увеличивающиеся объемы сточных вод существенно осложняют экологическую обстановку. Главными загрязняющими поверхностные воды веществами являются нефтепродукты, фенолы, легко окисляемые органические вещества, соединения меди и цинка, аммонийный и нитратный азот.

Сточные воды есть сложная неоднородная система, загрязненная разнообразными веществами, которые представлены в ее составе в растворенном и нерастворенном виде, а также в коллоидном состоянии. Причинами их возникновения могут быть: отказы, разгерметизация технологического оборудования, аварии и разрушения хранилищ, аварии, возникающие при транспортировке нефти и газа, ошибками и т. д.

При примерно одинаковой плотности (плотность пресной воды равна 1000 кг/м3, нефти – 730–940 кг/м3, керосина – 800 кг/м3, машинного масла – 910 кг/м3, подсолнечного масла – 930 кг/м3) и равной вязкости проблема идентификации и выделения загрязнений известными методами достаточно сложна.

В ряде случаев загрязняющие вещества легче воды: масла, жиры, нефть, смолы и т.д. Они образуют аварийный сброс в виде «сгустка» однородной жидкости, у которого в определенном спектре оптическая плотность на ограниченном интервале времени отличается от оптической плотности контролируемой среды. Сгусток может состоять из разных сгустков или содержать включения различной оптической плотности. Также сгусток может состоять из нескольких составляющих неопределенной формы, разделенных небольшим количеством контролируемой среды.

Если аварийный сброс представляет собой сгусток, то устранить такое загрязнение можно. Для этого необходимо вовремя обнаружить участок загрязнения, отделить и направить сгусток в отстойник, либо на устройства грубой очистки.

Суть проблемы заключается в том, что, с одной стороны, существующие методы анализа неоднородных сред требуют применения сложной аппаратуры, что не всегда возможно в производственных условиях, с другой – для принятия решения необходима оперативность. Однако в большинстве применяемых точных методик требуется значительное время для проведения анализа. Поэтому возникает задача оперативного анализа неоднородных водных сред с целью дальнейшего принятия решений о проведении тех или иных защитных процедур. Указанная задача решается с помощью разработанной автоматической установки с применением оптических методов контроля свойств среды.

Действие оптических методов анализа неоднородных жидких сред основано на взаимосвязи параметров (интенсивность, диапазон длин волн) электромагнитного излучения с составом исследуемой жидкости. При прохождении излучения через жидкость его интенсивность ослабляется из-за поглощения, отражения и рассеяния в области ультрафиолетовых, видимых и инфракрасных волн. В основе рассмотренных методов контроля лежит способность подавляющего большинства органических веществ различных классов поглощать длину волны света в области 250–280 нм. В этой области интенсивно поглощают ненасыщенные соединения и соединения ароматического ряда с различными группировками атомов, в том числе протеины, фенолы, гуминовые, лигносульфоновые кислоты и другие сложные соединения. Измеряя величину оптической плотности сточных вод при определенной длине волны и сопоставляя эту величину со значениями формируемых показателей, характерных для данного конкретного вида загрязнения, можно установить уровни оптической плотности, соответствующие наличию загрязнений в сточной воде и, таким образом, по величине этого показателя оперативно контролировать содержание загрязнений в сбрасываемых стоках.

Существование корреляционных связей между оптической плотностью и другими параметрами, характеризующими виды и уровень загрязнений, позволяет постоянно анализировать качественный состав сточных вод.

На рис. 1 представлена схема автоматизированной лабораторной установки для исследования изменений оптической плотности водных сред, позволяющей создавать различные варианты загрязнений. Схема содержит блок излучателей 2 (светодиоды, полупроводниковые лазеры), состоящий из n источников излучения с разной длиной волны излучения. Микроконтроллер 5 управляет коммутатором 7, который последовательно подключает излучатели к источнику питания 1. Излучение, проходя через исследуемую водную среду 8 при заданной программной концентрации загрязняющего вещества, ослабевает за счет процессов рассеяния и поглощения и попадает на фотоприемник 3, где преобразуется в электрический сигнал. Полученный сигнал усиливается усилителем 4 и кодируется в аналого-цифровом преобразователе микроконтроллера 5, после чего поступает в персональный компьютер 6. Персональный компьютер считывает данные сигнала и записывает их в файл. Таким образом, при одной концентрации загрязнителя измеряется оптическая плотность водной среды одновременно на n длинах волн.

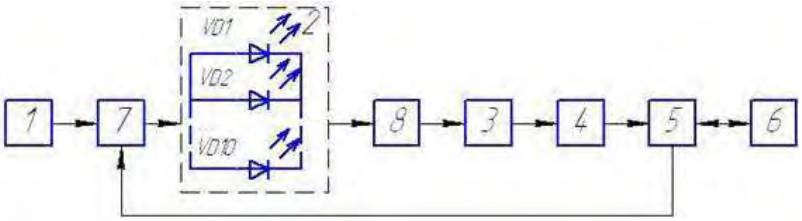


Рис. 1. Схема автоматизированной установки

В целях оперативного обнаружения и устранения выбросов, получения точных исходных данных предложена схема автоматизации устранения аварийных выбросов в реальном времени.

На рис. 2 представлена блок-схема автоматизации устранения аварийных выбросов.

6. анализатор оптической плотности сточных вод
7. клапан отвода
8. фильтр очистки
9. отстойник или устройства грубой очистки
10. контроллер

При допустимом уровне загрязнения вода через клапан отвода 2 идет на фильтры очистки 3, а затем на последующую очистку. При выбросе анализатор жидкости 1 подает сигнал, соразмерный уровню загрязнения, поступающий на контроллер 5, в котором по соответствующей программе происходит сравнение уровня сигнала с предельно допустимым уровнем.

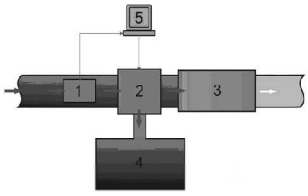


Рис. 2. Блок-схема автоматизации устранения аварийных выбросов

В случае достижения или превышения этого уровня выдается команда на переключение клапана водоотвода 2, и вода, имеющая повышенный уровень загрязнения, поступает в отстойник 4. Из отстойника загрязненная вода либо вновь поступает на устройства грубой очистки, либо утилизируется. Введя дополнительный анализатор жидкости, расположенный на заданном расстоянии от первого, можно определить скорость перемещения «сгустка» и время переключения клапана отвода. В соответствии с загрязнением оптического тракта допустимый уровень загрязнения автоматически корректируется.

На основе блок-схемы разработана функциональная схема установки, представленная на рис. 3.

Превышение значения показателя оптической плотности указывает на увеличение содержания примесей или на залповое поступление на станцию загрязняющих веществ. Если длительность сигнала о наличии загрязнений превышает заданный уровень, можно с определенностью зафиксировать залповый выброс промышленных стоков. Таким образом, величина поглощения света в выделенной области спектра является объективным косвенным показателем суммарного содержания загрязнений в сбрасываемых сточных водах.

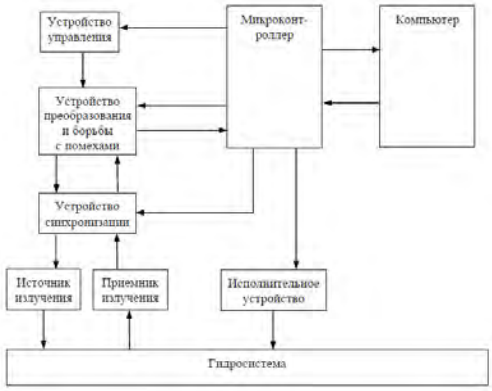


Рис. 3. Функциональная схема установки

Функциональная схема электронной системы управления разработанной установки представлена на рис. 4. Рассмотрим её устройство и принцип действия.

С помощью микроконтроллера типа ATMega48 производится настройка портов 1.4 и устройства управления (УУ) 10, а также активизация формирователя тактовых сигналов 1.2, работающего на частоте 4 кГц. Импульсы с первого выхода формирователя служат для модуляции тока источника излучения 3, например, лазера, а со второго – для коммутации синхронного детектора (СД) 7.

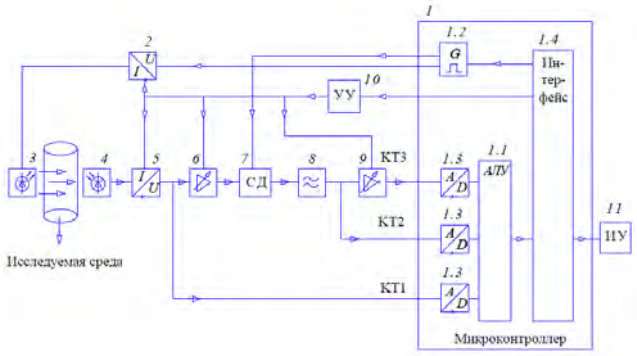


Рис. 4. Функциональная схема установки

Устройство управления 10 выполнено на микросхеме типа DS1844, содержащей четыре 64-ступенчатых потенциометра с возможностью цифрового управления. С первого регулятора напряжение поступает на один из входов генератора тока, управляемого напряжением 2, задавая тем самым выходной ток источника излучения 3. На другой вход генератора тока поступает тактовый сигнал, который модулирует выходной ток излучателя 3. В результате на излучателе формируются импульсы частотой 4 кГц и стабильным током.

Модулирующее излучение, пройдя через исследуемую водную среду, воздействует на фотоприемник 4, сигнал с которого поступает на преобразователь «ток – напряжение» 5, коэффициент преобразования которого изменяется вторым цифровым регулятором, входящим в устройство управления 10. С выхода преобразователя 5 напряжение поступает на аналого-цифровой преобразователь (АЦП) 1.3 (контрольная точка КТ1), оцифрованный сигнал с которого служит для управления коэффициентом преобразования блока 5 через УУ 10. Процесс регулировки продолжается до тех пор, пока сигнал на выходе преобразователя 5 не достигнет номинального значения. Далее сигнал поступает на вход усилителя-делителя 6, где отсекается постоянная составляющая сигнала, а переменная составляющая усиливается. Коэффициент усиления регулируется третьим регулятором УУ 10. С выхода усилителя-делителя 6 переменный сигнал поступает на вход синхронного детектора 7. Если усиленные промодулированные импульсы совпадают по фазе с коммутирующими импульсами синхронного детектора 7, то на его выходе образуются импульсы положительной полярности. Далее, поступая на фильтр нижних частот (ФНЧ) 8, импульсный сигнал сглаживается. В результате на выходе фильтра 8 формируется положительный полезный сигнал, пропорциональный оптическим свойствам контролируемой среды. С выхода ФНЧ (КТ2) сигнал поступает на АЦП, оцифрованный сигнал с которого служит для управления через УУ 10 коэффициентом усиления блока 6. Процесс регулировки продолжается до тех пор, пока значение сигнала на выходе этого блока не достигнет номинального значения. Затем сигнал поступает на инвертирующий усилитель с компенсацией входного напряжения 9. Этот каскад служит для повышения чувствительности измерительного тракта установки.

Коэффициент усиления данного каскада равен двум. На этот каскад подается напряжение смещения с четвертого регулятора УУ 10. С выхода блока 9 сигнал поступает на АЦП (КТ3). Это основной рабочий сигнал, который после преобразования в цифровой код используется как для мониторинга исследуемой среды, так и для автоматической регулировки положения рабочей точки измерительного тракта, а также передается в персональный компьютер.

Таким образом, при настройке системы «на текущую среду» (рис. 3) происходит:

1. Настройка тока источника излучения 3 и преобразователя «ток – напряжение» 5 (от минимальной величины к максимальной).
2. Настройка усилителя-делителя 6 (от максимального значения к минимальному).
3. Настройка напряжения смещения к параметру «точка смещения (АРУ)» (от максимального к минимальному значению регулятора).

Проведенный анализ показал, что в отдельных случаях аварийные выбросы, протекающие в течение определенного интервала времени, представляют собой «сгусток» неоднородной жидкости в основной трубе. При подобной аварии изменяется оптическая плотность водной среды, которую можно контролировать косвенными методами. Данный метод контроля основан на определении изменения интенсивности потока световой энергии, прошедшего через дисперсную систему.

Список литературы:
1. Алексеев В. А., Ардашев С. А., Козаченко Е. М., Юран С. И. Система управления автоматической установкой контроля оптической плотности сточных вод // Вестник Ижевского Государственного технического университета. – 2010. – № 4 – С. 101–105.
2. Алексеев В. А., Козаченко Е. М., Стерхова М. А. Установка автоматического предупреждения аварийных выбросов в системах фильтрации сточных вод // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2009. – Т. 11(27). – № 1(6). – С. 1329–1332.
3. Алексеев В. А., Усольцев В. П., Юран С. И. Автоматизированное управление аварийными сбросами в системах очистки сточных вод // Интеллектуальные системы в производстве. – 2015. – № 1 (25) – С. 133–139.
4. Алексеев В. А., Усольцев В. П., Юран С. И. Автоматизация устранения аварийных сбросов в системах очистки сточных вод // Интеллектуальные системы в производстве. – 2017. – № 2 – С. 126–130.
5. Алексеев В. А., Усольцев В. П., Юран С. И. Обобщенная вероятностная математическая модель поступления сточных вод на очистные сооружения при залповых сбросах // Интеллектуальные системы в производстве. – 2014. – № 1 (23) – С. 108–113.
6. Алексеев В. А., Хедр А., Козаченко Е. М. Снижение влияния аварийных выбросов в системах фильтрации сточных вод // Интеллектуальные системы в производстве. – 2008. – № 2. – С. 137–144.
7. Пат. № 153362 РФ на полезную модель. МПК G01N15/06. Устройство устранения аварийного выброса / Алексеев В. А., Девятов Н. А., Юран С. И., Усольцев В. П. – Заявка на полезную модель 2014141487, Дата подачи заявки: 14.10.2014. Опубл.: 20.07.2015 Бюл. № 20.

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПОЛУПУСТЫННОЙ ЧАСТИ РАЙОНОВ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.В. Аксенова, асп., А.Н. Бармин, д.г.н., проф.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Астраханский государственный университет»
414032, г. Астрахань, ул. Аксакова, д. 12., корп.2., кв.93,
сот.тел. 8999-600-16-93; 89171807543 (Аксенова Е.В.)
Email.ru: brynetka07_91@mail.ru

Аннотация: В статье рассматриваются три района полупустынной части Астраханской области: Лиманский, Наримановский и Красноярский. Изменения земель сельскохозяйственного назначения о наличии и распределении земель по формам собственности, категориям, угодьям и пользователям полупустынной части районов (Лиманского, Наримановского и Красноярского) Астраханской области. Проведен анализ по категориям земель, площади и в процентном соотношении распределение земель сельскохозяйственного назначения полупустынной части районов (Лиманского, Наримановского и Красноярского) Астраханской области. Без изменения за десять лет находится: в Лиманском районе пастбища; в Наримановском районе залежь и многолетние насаждения; в Красноярском районе залежь и сенокосы.

Abstract: The article discusses the three areas of the semi-desert part of the Astrakhan region: Limansky, Narimanovsky and Krasnoyarsky. Changes in agricultural land on the availability and distribution of land by ownership forms, categories, lands and users of the semi-desert part of the districts (Limansky, Narimanovsky and Krasnoyarsky) of the Astrakhan Region. The analysis was carried out by categories of land, area and as a percentage of the distribution of agricultural land in the semi-desert part of the districts (Limansky, Narimanovsky and Krasnoyarsky) of the Astrakhan Region. There is no change for ten years: in the Limansk district of pasture; in the Narimanov district, a deposit and perennial plantings; in the Krasnoyarsk region, a deposit and hayfields.

Земля, территория является некой основой, базисом, а также фундаментом жизни каждого человека. Помимо этого земля является жизненным пространством, на котором появилось человечество, развивалось, где проходит вся его деятельность. Без земли, а также без территории не может сложиться ни какого взаимодействия людей.

Захват чужой земли является основной задачей войн, а также прочих насильственных действий, а ситуации, в которых произошло, изгнание народов со своей земли приводит к тому, что происходит истребление людей и гибели нации. От довольно пассивного значения земли как пространства, на котором живет общество, заключается ее активное значение в производстве, в первую очередь, всей основы сельского хозяйства, как основного способа производства продовольствия и сырья.

Астраханская область находится в северо-западной части Прикаспийской низменности, в аридной климатической зоне, в которой наблюдается дефицит влаги. Территория области располагается с северо-запада на юго-восток. В данном направлении располагаются 11 административных районов, таких как Ахтубинский и Черноярский, Енотаевский и Харабалинский, Красноярский и Наримановский, Володарский, Приволжский, Камызякский, Икрянинский и Лиманский [1].

В конце 2013 года правительством Астраханской области принимается постановление о Государственной Программе под названием «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения Астраханской области на 2014–2020 годы». Данная программа составляет главную часть Федеральной целевой программы, которая включает в себя увеличение продуктивности и стабильности сельскохозяйственного производства, а также плодородия почв при помощи комплексной мелиорации в условиях глобальных и региональных изменений климата и природных аномалий, увеличение продукционного потенциала мелиорируемых земель и высокоэффективного применения природных ресурсов.

По сведениям почвенного и географического районирования России, территория Астраханской области располагается в месте светло-каштановых и бурых почв полупустыни. Она относится к Прикаспийской провинции светло-каштановых и бурых полупустынных почв, солончаковых комплексов, песчаных массивов и пятен солончаков. Данный район пустынно-степного типа, процессы почвообразования проходят здесь при относительно небольшом количестве атмосферных осадков, большом испарении, сухости воздуха, а также преобладающих сухих восточных ветрах. Зональные природные показатели дополняются высокой степенью участия в почвообразовании волжских и каспийских вод. В результате гидрологического режима, который характеризуется половодьями и небольшими уровнями воды в меженные периоды, является становлением поемных и аллювиальных процессов, которые обусловливают прерывистость, а также стадийность почвообразования [2-3].

Таблица 1.

Распределение земель сельскохозяйственного назначения полупустынной части районов (Лиманского, Наримановского и Красноярского) Астраханской области

Категории земель	Площадь, га	Площадь, га	Процент, %	Процент, %
	2007	2016	2007	2016
Земли сельскохозяйственного назначения	1387681	1318288,6	39,08	43,61
Фонд перераспределения	209351	74287	5,90	2,46
Сельскохозяйственные угодья всего, в том числе:	976772	656679	27,51	21,72
Пашня	25466	27167	0,72	0,90
Залежь	4809	3121	0,14	0,10
Многолетние насаждения	1136	1003	0,03	0,03
Сенокосы	54569	53358	1,54	1,77
Пастбища	890792	889030	25,09	29,41
Всего:	3550576	3022933,6	100	100

Проведен анализ изменения земель сельскохозяйственного назначения полупустынной части районов (Лиманского, Наримановского и Красноярского) Астраханской области за период с 2007 года и 2016 года (Рис.1).

По результатам проведенного анализа земель сельскохозяйственного назначения полупустынной части районов (Лиманского, Наримановского и Красноярского) Астраханской области за период с 2007 года и 2016 года.

В Лиманском районе произошло увеличение использования сельскохозяйственных угодий на 0,07%, в том числе использования пашни на 23,53%, многолетних насаждений на 0,56%, сенокосов на 1,92%, что подтверждается, увеличением за этот период времени количества садов и кустарников, засеянных культур идущими на корм скоту, включая посевы и огороды.

Уменьшился за десятилетие в Лиманском районе фонд перераспределения на 76,36%, залежь на 35,10%.

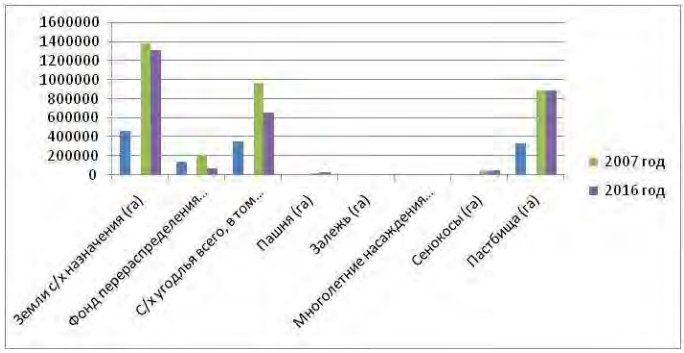


Рис. 1. Динамика земель полупустынной части районов Астраханской области

Без изменения за десятилетие в Лиманском районе находится пастбища.

В Наримановском районе произошло уменьшения использования сельскохозяйственных угодий на 0,69%, в том числе использования пашни на 1,77%, сенокосов на 11,28%, пастбища на 0,38%.

Уменьшился за десятилетие в Наримановском районе фонд перераспределения на 43,01%.

Без изменения за десятилетие в Наримановском районе находится залежь, многолетние насаждения.

В Красноярском районе произошло уменьшения использования сельскохозяйственных угодий на 0,18%, в том числе использования пашни на 0,05 %, многолетние насаждения на 41,61 %, пастбища 0,14 %.

Увеличился за десятилетие в Красноярском районе фонд перераспределения на 17,61%.

Без изменения за десятилетие в Красноярском районе находится залежь, сенокосы.

Высокие темпы промышленной деятельности и инженерно-строительных работ в начале XXI века привели к тому, что негативное антропогенное и техногенное воздействие на почву значительно увеличилось и продолжает расти, а это значит, что в ближайшем будущем естественные (слабонарушенные) почвы могут быть сведены к минимуму.

Список литературы:

1. Природа, прошлое и современность Астраханского края / В. Н. Пилипенко [и др.]. – Астрахань: «Типография «НОВА», 2008. – 452 с.
2. Федотова, А. В. Почвы восточной части дельты Волги и района западных под- степных ильменей / А. В. Федотова. – Астрахань: ИД «Астраханский университет», 2006. – 129 с.
3. Почвенно-гидрологическая характеристика Астраханской области для обоснования мелиоративного районирования // Кутлусурина Г.В., Токарева А.А.Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2016. № 2 (22). С. 128-147.

ЗНАЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА В ПРАВОВОЙ СИСТЕМЕ РОССИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ

Гаврилова Е. А. студент, бакалавр , Лопаточкина Э.С. студент, бакалавр
(ЧФ) РАНХиГС при Президенте РФ, Челябинск
454071 г. Челябинск, ул. Комарова 41, тел. 8(351) 771-23-68
E-mail: gavrilova_ekaterina_96@mail.ru
E-mail: salmenova.97@

Аннотация: В статье рассматривается значение экологического аудита. Изучаются проблемы экологического аудита и пути их решения. Перспективы развития в российской правовой системе.

Annotation. The article discusses the importance of the environmental audit. We study the problems of environmental audit and ways of their solution. Development prospects in the Russian legal system.

Экологический аудит – эффективный инструмент экологического права. В отличие от зарубежных промышленно развитых стран институт экологического аудита в правовой системе России начал свое развитие сравнительно недавно, он должен стать важным элементом механизма обеспечения прав и свобод человека и гражданина на благоприятную окружающую среду.

Развитие экологического аудита в России приходится на начало 1990-х годов. С целью обеспечения выхода российских предприятий на международный рынок, в котором повышенные требования предъявляются не только к качеству продукции, но и к поставщику, обязанному должным об-

разом соблюдать природоохранные требования. Также становление экологического аудита обусловлено целью получения предприятиями кредитов международных финансовых структур.

Развитие экологического аудита в настоящее время набирает обороты, например, Основы государственной политики в области экологического развития РФ до 2030 года, устанавливают проведение экологического аудита, как одного из механизмов реализации экологического развития на территории Российской Федерации.

Причинами такого развития, являются:

- привлечение иностранных инвесторов для финансирования различных проектов, с целью определения их экологической безопасности, экологических рисков и размера последствий;
- получение достоверной информации о состоянии природоохранной деятельности и разработка рекомендаций по привидению ее в соответствии с природоохранным законодательством, с целью предотвращения штрафов за негативное воздействие на окружающую среду;
- заинтересованность в продвижения продукции на мировые рынки, что позволит повысить конкурентоспособность продукции;
- развитие рынка услуг по обязательному страхованию потенциально опасных объектов.

В научной юридической литературе значению и роли экологического аудита уделяется большое внимание. Исследователи обращают внимание на важность экологического аудита для экономики, так как он способствует уменьшению рисков (информационных, экологических, коммерческих) возникающих при принятии хозяйственных решений [2, с. 40-44], рассматривают данный институт в качестве важного фактора повышения эффективности природоохранной деятельности [1, с. 198-200], а также инструмента совершенствования экономического механизма защиты окружающей среды [6, с. 484-491].

Л.В. Чхутиашвили отмечает, что экологический аудит помогает реализовывать государственные задачи в области экологической безопасности, являющейся частью национальной безопасности России [7, с. 190-198].

Е.В. Марьин рассматривает экологический аудит с одной стороны, как средство преодоления административных барьеров [4, 118-123], а с другой как инструмент экологического управления, применение которого помогает оптимизировать деятельность организаций с целью минимизации негативного антропогенного воздействия [5, 157-159].

Основным нормативно-правовым актом, закрепляющим экологический аудит, как вид экологической деятельности является: Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" [8]. В частности статья 1 дает определение понятия экологический аудит – независимая, комплексная, документированная оценка соблюдения юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем требований, в том числе нормативов и нормативных документов, федеральных норм и правил, в области охраны окружающей среды, требований международных стандартов и подготовка рекомендаций по улучшению такой деятельности.

По мнению некоторых авторов, экологический аудит – это проверка и оценка состояния деятельности юридических лиц и граждан предпринимателей по обеспечению рационального природопользования и охраны окружающей среды от вредных воздействий, ее соответствия требованиям законодательства Российской Федерации, проводимые для выявления прошлых и существующих экологических проблем, подготовки рекомендаций по совершенствованию такой деятельности и с иными целями, предусмотренным экологическим законодательством. Можно выделить основную и дополнительную цели экологического аудита. Основной целью выступает оценка установленных требований деятельности предприятий в отношении воздействия их на окружающую среду, а дополнительной – вынесение рекомендаций предприятиям для уменьшения неблагоприятного воздействия на окружающую среду, вследствие их деятельности. Дополнительная цель в силу рекомендательного характера не всегда является обязательной, поскольку для реализации рекомендаций необходимо проводить комплекс исследований, которые не входят в рамки договора о проведении экологического аудита.

В настоящее время, Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды", регулирующий экологическую аудиторскую деятельность, имеют ряд недостатков:

- так, рекомендательный характер деятельности является одной из проблем экологической аудиторской деятельности. Аудитор на выявленные недостатки выносит предписание рекомендательного характера предприятию по устранению выявленных проблем в природоохранной документации. И далее предприятия оставляет выбор за собой, устранять выявленные недостатки или нет;
- так же не определены случаи проведения обязательного экологического аудита предприятий, которые оказывают негативное влияние на окружающую среду [3, с.5];

- не определена периодичность проведения обязательного экологического аудита;
- не определены механизмы, которые стимулировали бы предприятия проводить экологический аудит.
- не определена организационная структура осуществления экологической аудиторской деятельности. Необходимо определить требования, обеспечивающие высокий уровень качества проведения экологического аудита и предоставления сопутствующих услуг.

В России на большинстве предприятий нет экологов либо их квалификация не достаточна. Поэтому предприятия должны обращаться к сторонним организациям для составления природоохранных документов и технических отчетов. Появление саморегулируемых организаций в области экологического аудита позволит предприятиям знать информацию о наличии квалифицированных специалистов в этой области.

Основным недостатком нормативно-правовых актов, регулирующих деятельность экологический аудиторских организаций является теоретизация, которая присуща большинству законодательных актов. Законодательные акты, которые касаются защиты окружающей среды, служат главным инструментом для сохранения и восстановления природы. Основная цель формирования и действия экологического законодательства – обеспечение экологически обоснованного устойчивого экономического и социального развития.

В 2013 году Минприроды России был разработан проект Федерального закона "Об экологическом аудите, экологической аудиторской деятельности и внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ". Названный проект Федерального закона устанавливает понятие экологического аудита, определяет правовые основы регулирования деятельности по проведения экологического аудита. Принятие такого закона позволило бы решить ряд существующих проблем в аудиторской деятельности.

Во-первых, закон устанавливает обязательное проведение аудиторской деятельности для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей. Определяет лимит на сбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, вредных выбросов в атмосферу. Реализация проектов восстановительных работ по возмещению вреда, причиненного окружающей среде. Внедрение новых технологий и реализация природоохранных проектов.

Во-вторых, законодательно будет установлена периодичность проведения обязательного экологического аудита: в случаях осуществления деятельности по обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности и разработки, выполнению планов снижения выбросов или сбросов, разработки и реализации проекта восстановительных работ, по возмещению вреда причиненного окружающей среде, выполнение программ реабилитации участков, загрязненных радиацией. Также возможен добровольный экологический аудит по инициативе хозяйствующего объекта.

В-третьих, согласно проекту аудиторскую деятельность вправе осуществлять как аудиторские организации, так и саморегулируемые организации экологических аудиторов. Проект устанавливает права и обязанности экологических аудиторских организаций и индивидуальных экологических аудиторов. А также определяет, что такое саморегулируемая организация экологических аудиторов, права и обязанности, требования к членству в этой организации, проведение аттестации ее членов.

В-четвертых, проект позволит определять механизмы, которые стимулируют хозяйственные субъекты к проведению экологического аудита. Установить особенности государственного регулирования хозяйственной деятельности в условиях готовности предприятий к открытому экологическому диалогу.

Таким образом, развитие экологического аудита в России на практике приобретает все большее распространение, но в силу отсутствия надлежащего правового регулирования не реализуется в полной мере. Развитие экологического аудита в полной мере возможно с принятием соответствующего закона на федеральном уровне об экологическом аудите и экологической аудиторской деятельности. Это позволило бы решить проблему обязательного проведения аудита и его процедуры. Установить гарантии качества работы аудиторской деятельности путем определения прав и обязанностей экологических аудиторских организаций и саморегулируемых организаций, проведение аттестации ее членов.

Список литературы:

1. Аббасов П.Р. Экологический аудит как фактор повышения эффективности природоохранной деятельности / П.Р. Аббасов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Право. 2006. № 13 (68). С. 198-200
2. Бацюн Н.В., Звонарёва Т.А. Экологический аудит как элемент системы охраны окружающей среды и рационального природопользования / Н.В. Бацюн, Т.А. Звонарёва // Theoretical & Applied Science. 2015. № 10. С. 40-44.

3. Горбовой В.Ф., Аббасов П.Р. Экологический аудит в системе законодательства об охране окружающей среды. Учеб. пособие / Горбовой В.Ф., Аббасов П.Р. ; М-во образования Рос. Федерации. Юж.-Ур. гос. ун-т. Каф. экол. и земел. права. Челябинск, 2003.
4. Марьин Е.В. Экологический аудит как средство преодоления административных барьеров / Е.В. Марьин // Журнал российского права. 2007. № 12 (132). С. 118-123.
5. Марьин Е.В. Экологический аудит как технология оптимизации природопользования / Е.В. Марьин // Вестник Международной академии наук (Русская секция). 2010. № S1. С. 157-159.
6. Савон Д.Ю., Бугаец В.В. Экологический аудит как инструмент совершенствования экономического механизма защиты окружающей среды / Д.Ю. Савон, В.В. Бугаец // Региональная экономика. Юг России. 2012. № 13. С. 484-491.
7. Чхутиашвили Л.В. Экологический аудит как инструмент экологической безопасности экономики России / Л.В. Чхутиашвили // Актуальные проблемы российского права. 2011. № 2. С. 190-198.
8. Об охране окружающей среды: федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" // Рос. газ. – 2002. – 12 января.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕРМИЧЕСКОГО ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ГИПОХЛОРИТСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД ОТ АКТИВНОГО ХЛОРА

Е.Н. Волкова, С.В. Гальченко, к.б.н., доц.
Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина
390000, г. Рязань, ул. Свободы 46, тел. +7-910-503-28-34
E-mail: s.galchenko2017@yandex.ru

Аннотация: В статье приводятся результаты экспериментальных исследований по оценке эффективности использования термического метода очистки сточных вод, образующихся при получении гипохлорита натрия марки А. Целесообразность применения термического обезвреживания, дана с учетом доли разложения активного хлора в исследуемых растворах в течение 8 часов.

Annotation: The article presents the results of experimental studies to assess the effectiveness of using a thermal wastewater treatment method generated during the production of sodium hypochlorite grade A. The feasibility of using thermal neutralization is given taking into account the fraction of the decomposition of active chlorine in the studied solutions for 8 hours.

Гипохлорит натрия марки А получил наибольшее распространение среди реагентов, содержащих активный хлор и повсеместно применяется на территории Российской Федерации в основном для водоподготовки питьевой воды и обработки плавательных бассейнов. Данный факт обусловлен тем, что установленные требования к качеству воды могут быть достигнуты за счёт меньшего количества активного хлора, следовательно, существенно снижается концентрация канцерогенных хлорорганических примесей после обработки, при этом сохраняется широкий спектр биоцидного действия при небольших концентрациях реагента [4].

В процессе получения гипохлорита натрия образуется значительное количество промывных вод, содержащих активный хлор, концентрация которого варьируется в широких пределах от 1,5 до 15,0 г/дм3 [5].

Обезвреживание гипохлоритсодержащих сточных вод может осуществляться химическим, термическим и каталитическим методами. Среди них наиболее простым и удобным в практическом отношении является метод термического разрушения гипохлорита натрия в водных средах. Но в научной литературе практически отсутствуют данные о целесообразности его применения и оценки эффективности по обеспечению надежной очистки сточных вод от опасного продукта и разложения его до хлората натрия. Приоритетность изучения данного вопроса обосновывается действующими санитарными нормами, согласно которым активный хлор должен отсутствовать в водных объектах для обеспечения экологической безопасности [1].

Для изучения доли разложения активного хлора нами было смоделировано условие, при котором в ходе проведения анализа сточных вод предприятием-изготовителем могли быть обнаружены различные концентрации активного хлора в них. В эксперименте использовались растворы с активным хлором, в которых массовая концентрация исследуемого вещества составляла 2 г/дм3, 3 г/дм3, 5 г/дм3, 8 г/дм3 и 10 г/дм3. Для приготовления растворов с требуемой концентрацией активного хлора первоначально измерялась его массовая концентрация в исходном растворе гипохлорита натрия марки А согласно ГОСТ 11086-76 [2]. Затем определялась плотность раствора NaClO, приготовленного хлорированием каустической

соды [5]. Количество исходного раствора гипохлорита натрия марки А, необходимого для приготовления растворов с нужной концентрацией активного хлора рассчитывалось по формуле 1:

$$Y = \frac{500*A*\rho}{X}; \quad (1)$$

где Y – количество гипохлорита натрия марки А, необходимое для приготовления раствора с требуемой массовой концентрацией активного хлора;

A – требуемая массовая концентрация активного хлора для проведения термического разложения;

ρ – плотность исходного раствора гипохлорита натрия марки А;

X - массовая концентрация активного хлора исходного раствора гипохлорита натрия марки А.

На следующем этапе экспериментальных исследований отбирали необходимое количество исходного раствора гипохлорита натрия марки А для приготовления растворов с различной массовой концентрацией активного хлора. Путём добавления дистиллированной воды доводили объём раствора до 500 см^3 и тщательно перемешивали. После анализа на соответствие раствора требуемой массовой концентрации активного хлора, его помещали в трёхгорлую колбу. Лабораторные испытания проводились на установке, представленной на рисунке 1.

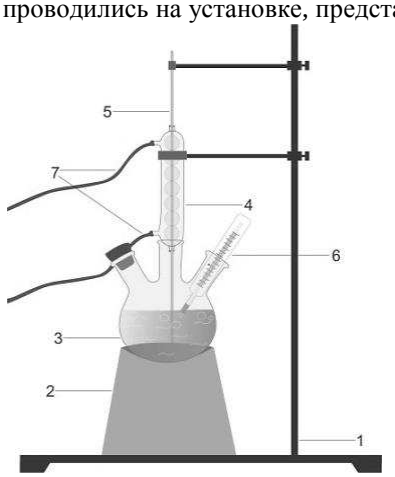


Рис. 1. Установка для проведения термического разложения активного хлора. 1 – Штатив; 2 – Колбонагреватель; 3 – Трёхгорловая колба с раствором; 4 – Обратный холодильник; 5 – Мешалка; 6 – Термометр; 7 – Шланги

Лабораторные испытания проводились при различных температурах: от 80 °С ± 2 °С до 100 °С. Пробы отбирались через 1, 3, 5 и 8 часов. Долю разложения активного хлора находили с помощью формулы 2.

$$Z = \frac{X0 - X1}{X0} * 100\%; \quad (2)$$

где Z – степень разложения активного хлора;

X_0 – массовая концентрация активного хлора до термического разложения;

X_1 – массовая концентрация активного хлора после термического разложения.

Полученные результаты отражены в таблице 1.

Анализ полученных данных показал, что термическое обеззараживание гипохлорита натрия марки А при температуре 80˚С в течение 1 часа позволило разложить от 2, 97 % до 7,14 % активного хлора, в течение 3 часов от 4,29 % до 8,16 %, в течение 5 часов от 5,28 % до 8,67 %, в течение 8 часов от 7,92 % до 9,18 %. Увеличение температуры до 90˚С способствовало возрастанию доли разложения – в течение 5 часов от 8,62 % до 9,54 % и в течение 8 часов от 12,03% до 12,98 %.

Дальнейшее повышение температуры до 100˚С привело к следующим результатам: обеззараживание гипохлорита натрия марки А в течение 1 часа позволило разложить 3,25 % активного хлора, в течение 3 часов – 4,48 %, в течение 5 часов – 4,63 %. После проведения анализа пробы, отобранной через 8 часов после термического разложения, было обнаружено, что количество активного хлора в исследуемом растворе увеличилось до 8,08 г/дм^3. Считаем, что низкий уровень разложения активного хлора, а также увеличение его массовой концентрации при температуре 100˚С обусловлено тем, что при воспроизводимых условиях раствор на протяжении всего времени эксперимента кипел, что способствовало его испарению. По этой причине исходный объём, заливаемый в установку, уменьшался, что и повлияло на концентрацию активного хлора и долю его разложения.

Данные, полученные нами в лабораторных условиях, наглядно демонстрируют, что продувка острым паром в течение 8 часов не позволяет достичь высокой (полной) степени очистки гипохлоритсодержащих растворов. Доля разложения активного хлора варьировалась от 5,28% до 9,54% (при продолжительности процесса 5 часов). При дальнейшей температурной обработке исследуемых растворов (8 часов) изучаемый показатель достигал значений в пределе от 7,92 % до 12,98 %.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что термическое обезвреживание является малоэффективным способом очистки сточных вод от содержания в них активного хлора. Применение данного метода следует считать экологически нецелесообразным, так как полученные значения не соответствуют установленным нормативам.

Таблица 1

Результаты исследований по разложению гипохлоритных растворов острым паром

Номер варианта	Состав исходного раствора, массовая концентрация, *г/дм*^{3}	Условия проведения процесса отпаривания		Массовая концентрация хлора после термической обработки, *г/дм*^{3}	Доля разложения активного хлора, *%*
		Температура, С^0	Продолжительность, *ч*		
1	1,96	80 ^{o}C ± 2 ^{o}C	1	1,82	7.14
			3	1,80	8,16
			5	1,79	8,67
			8	1,78	9,18
2	3,03	80 ^{o}C ± 2 ^{o}C	1	2,94	2,97
			3	2,90	4,29
			5	2,87	5,28
			8	2,79	7,92
3	4,82	90 ^{o}C ± 2 ^{o}C	1	4,54	5,81
			3	4,50	6,64
			5	4,36	9,54
			8	4,24	12,03
4	9,86	90 ^{o}C ± 2 ^{o}C	1	9,40	4,67
			3	9,15	7,20
			5	9,01	8,62
			8	8,58	12,98
5	7,99	100 ^{o}C ± 2 ^{o}C	1	7,73	3,25
			3	7,64	4,48
			5	7,62	4,63
			8	8,08	-

Список литературы:

1. ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Постановление от 30.04.2003 N 78 (с изменениями на 30.08. 2016) [Электронный ресурс]. Доступ из справочно-правовой системы «Консорциум Кодекс»: http://docs.cntd.ru/document/901862249 (Дата обращения: 23.09.18)
2. ГОСТ 11086-76 Гипохлорит натрия. Технические условия от 1.07.1977 (с изменениями №1, №2 утвержденными в марте 1986 г., ноябре 1991 г.) [Электронный ресурс]. Доступ из справочно-правовой системы «Консорциум Кодекс»: http://docs.cntd.ru/document/1200019370 (Дата обращения: 23.09.18)
3. Паспорт безопасности химической продукции: гипохлорит натрия марки А от 28.03.2016./ руководитель А.А. Топорков. – информационно-аналитический центр «Безопасность вещества и материалов» ФГУП «ВНИИ СМТ». – 17с.
4. Волкова Е.Н. Экологические аспекты влияния гипохлорита натрия марки А на окружающую/ Е.Н. Волкова, С.В. Гальченко// Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции: сб. науч. ст. – Рязань, 2018. – С. 422–425.
5. Сыркина И.Г. Дезинфицирующие средства/ И.Г. Сыркина, Г.С. Ульянкина, В.И. Абрамова. – М.: НИИТЭХИМ, 1996. – 90 с.

СЕКЦИЯ 3: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧС И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

ОЦЕНКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

А.Ю. Шилкина
Томский политехнический университет
634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56
E-mail: 1n2a3s4y5a@gmail.com

Аннотация: С каждым годом растет количество случаев возникновения профессиональных заболеваний, а также производственного травматизма в том числе и со смертельным исходом в течении трудовой деятельности. Поэтому разработка новой методики оценки и управления профессиональными рисками является актуальной для современных предприятий. В статье рассмотрена, методология оценки профессиональных рисков на предприятии.

Abstract: Every year, the number of cases of occupational diseases and occupational injuries, including fatal during the working life, is growing. Therefore, the development of a new method of assessment and management of professional risks is relevant for modern enterprises. In the article, the methodology of assessment of occupational risks in the enterprise.

На практике выявляются, оцениваются и анализируются очевидные риски, проводятся мероприятия по их устранению или уменьшению до уровня допустимого. Процессы управления рисками направлены главным образом на предупреждение травматизма на производстве, неблагоприятного воздействия на здоровье работников вредных и опасных производственных факторов [1].

Целью охраны труда является сокращение социально-экономических потерь, обусловленных условиями труда, а ее предметом – исследование состояния условий труда, оценка рисков производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, разработка и широкое использование форм и принципов в управлении охраной труда [2].

Риск является естественной составляющей жизни и сопровождает человека во всех сферах его деятельности. Большое количество предприятий подвержены большому количеству рисков, в первую очередь из-за специфики производства. В настоящее время, при бурном развитии промышленности, электроники, машиностроения, практически все организации сталкиваются с необходимостью оценки рисков для уменьшения количества опасных событий и целей.

Понятие "профессиональный риск" введено в Трудовой кодекс Федеральным законом от 18 июля 2011 года № 238-ФЗ. Согласно Трудовому кодексу, профессиональный риск – вероятность повреждения (утраты) здоровья или смерти, связанной с исполнением обязанностей по трудовому договору (контракту) и в иных случаях, установленных законом. С тех пор ведется постоянная работа по созданию и совершенствованию профессиональных методик оценки рисков [3].

Основной целью реформирования системы профессиональной безопасности и охраны здоровья является охрана здоровья работников и совершенствование системы управления безопасностью и охраной труда посредством системы управления профессиональными рисками на каждом рабочем месте и обеспечение вовлеченности в управление этими рисками основных социальных партнеров - работодателей и работников.

Профессиональное управление рисками – это механизм, обеспечивающий безопасность и улучшение условий труда на предприятии.

При идентификации опасностей, оценке рисков и определении мер управления учитывается поведение человека и другие человеческие факторы. С этой целью все работники ежегодно проходят профосмотр в медицинских учреждениях, все водители проходят предрейсовый и послерейсовый медицинский осмотр.

Оценка профессиональных рисков по предложенной методики должна проводиться в четыре этапа.

На первом этапе оценки риска необходимо иметь представление от чего могут пострадать работники предприятия.

Так как на автотранспортном предприятии имеется большое количество рисков имеется необходимость создание для предприятия классификатора рисков.

Выявив опасности на предприятие необходимо понять, что с ними сделать чтобы минимизировать риск либо ликвидировать его в принципе.

На втором этапе предлагается проводить оценку риска посредством пятиступенчатой шкалы. Это метод заключается в определении степень возможного причинения тяжести вреда работникам и в вероятности возникновения риска в течении работы.

На основании определения степени тяжести риска расставляются приоритеты для минимизации и ликвидации уровня риска на рабочих местах.

Далее разрабатывается карта оценки риска. Для ее заполнения учитываются нарушение на предприятии и возможный риск. Для риска определяем степень тяжести:

- умеренная степень – при возникновении работнику не требуется оказание медицинской помощи.
- средняя степень – необходимо оказание медицинской помощи, возможно развитие хронического заболевания.
- крайняя степень –вызывает серьезный вред здоровью, возможна утрата трудоспособности или смертельный исход.
- Определение вероятности возникновения риска:
- риск невероятен – организация работы по охране труда на предприятии хорошо организована, исключена возможность возникновения этого риска на предприятии.
- риск вероятен – не соблюдаются требования безопасности, но не приводит к травме или к заболеваниям работников.
- риск высоко вероятен – плохо организована работа по охране труда, не соблюдаются требования безопасности, возникновение риска может привести к травме, профзаболеванию или к смертельному исходу.

На третьем этапе разрабатывается карта оценки риска. Для ее заполнения учитываются нарушение на предприятии и возможный риск.

При составлении Карты оценки риска на каждое рабочее место составляется план мероприятий по минимизации и ликвидации риска, с указанием причины нарушения, описание мероприятия, ответственного лица и сроком выполнения конкретного пункта согласно плану.

Целью составления плана мероприятий по минимизации и ликвидации рисков является исключение случаев несоблюдения правил и инструкций по охране труда, пожарной безопасности и промышленной безопасности, соответственно уменьшение рисков травмирования, профзаболеваний и смертельных случаев на производстве.

На заключительном этапе необходимо осуществлять контроль и корректировать мероприятия при необходимости. Необходимо анализировать эффективность мероприятий по минимизации и ликвидации уровня профессиональных рисков [4].

Мероприятия по контролю должны представлять собой процесс применения планов реагирования на риски, слежение за выявленными рисками, контроль остаточных рисков, идентификация новых рисков и оценка эффективности мероприятий, предложенных для минимизации и ликвидации рисков при недостаточной эффективности мероприятия, могут быть скорректированы.

Контроль за исполнением мероприятий по ликвидации и минимизации ведет специалист по охране труда в установленные сроки.

В течение всей профессиональной деятельности человек сталкивается с вопросом безопасности труда, который напрямую связан с профессиональными рисками. В полной мере избежать рискоопасных ситуаций не представляется возможным, поэтому принимать меры по минимизации и ликвидации рисков является необходимостью, тем самым повышать безопасность труда на производстве. При максимальной минимизации и ликвидации рисков можно добиться сокращения производственного травматизма, возникновения профессиональных заболеваний и исключить возможность возникновения несчастных случаев на производстве.

При использовании представленного в работе метода оценки и управления рисками появляется возможность учитывать в полном объеме все факторы, которые могут повлиять на профессиональный риск, делать точный прогноз и выполнять необходимые мероприятия для минимизации и ликвидации рисков.

Список литературы:

1. Алексеева Л.В. Управление безопасностью труда. - Архангельск: Арханг, 2007. - 320 с.
2. Михнюк Т.Ф. Охрана труда. - Минск: ИВЦ Минфина, 2007. - 320 с.
3. Демин А.Б. Оценка опасностей и профессиональных рисков // Кадровые решения. 2010. № 10.
4. Алиферова, Т. Е. Новый подход к оценке рисков здоровью населения от воздействия опасных и вредных факторов среды обитания [Электронный ресурс] / Т. Е. Алиферова, Ю. В. Бородин // Энергетика:

эффективность, надежность, безопасность : материалы XX Всероссийской научно-технической конференции, 2-4 декабря 2014 г., Томск 2 т. / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) [и др.] ; ред. кол. В. В. Литвак [и др.]. – 2014. – Т. 2. – [С. 54-57].

ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ ВАГОННОГО ДЕПО КАК ИНДИКАТОР ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Шиндель Э.Р., студент,
Научный руководитель: Родионов П.В.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-7-77-64
E-mail: ershindel@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена оценки условий труда аккумуляторщиков, обслуживающих подвижной состав, обоснована необходимость изменения процедуры ее проведения в части оценки химического фактора.

Abstract: The article is devoted to the estimation of the working conditions of the battery-holders who serve the rolling stock, the necessity of changing the procedure for its conduct in the part of assessing the chemical factor is substantiated.

Введение.

Специальная оценка условий труда (СОУТ) – самое обсуждаемое специалистами в области охраны труда нововведение Министерства Труда и Социального развития, пришедшее на смену морально устаревшей аттестации рабочих мест. Основная причина появления СОУТ – вступление России в ВТО, вызвавшее необходимость соответствовать международным стандартам по охране труда, Аттестация рабочих мест была создана в эпоху СССР, производственная жизнь которого существенно разнится с существующим укладом. Специальная оценка условий труда является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса (далее также – вредные и (или) опасные производственные факторы) и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти нормативов (гигиенических нормативов) условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников.

Основная часть.

Специальная оценка условий труда (СОУТ) проводится на всех рабочих местах согласно вступившему в силу с 2014 года Федеральному закону от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ [1]. В задачи СОУТ входит выявление и оценка потенциально вредных и опасных факторов вреда жизни и здоровью сотрудников с целью их минимизации, устранения, корректировки компенсационных выплат рабочим и т.д. Ранее существовавший подход к оценке условий труда, ориентированный на утвержденные списки вредных и опасных производство в современных условиях перестал быть эффективным в силу разнообразия техногенных и иных воздействий на работника в трудовом процессе, что привело к необходимости реализации экспертного подхода в данной области. Только фактическая оценка ситуации на конкретном рабочем месте позволяет правильно оценить условия труда и скорректировать мероприятия по их улучшению.

Реализация принципов СОУТ позволила более гибко учитывать специфичность того или иного производства. Железнодорожный транспорт относится к числу отраслей народного хозяйства, в которых остро ощущается специфичность труда и его повышенная опасность. В частности работы по обслуживанию аккумуляторных батарей подвижного состава сопряжены с риском здоровью персонала, обусловленным негативным химическим фактором, в том числе канцерогенным риском, связанным с присутствием тяжелых металлов в рабочей среде аккумуляторного отделения, что подтверждают ранее проведенные исследования [2-7].

С целью анализа результатов проведения экспертной оценки условий труда на рабочих местах аккумуляторщиков, обслуживающих железнодорожный подвижной состав, были рассмотрены 16 карт СОУТ эксплуатационного вагонного депо ЦДИ и хозяйства АО «ФПК» (оценены 18 рабочих мест с общей численностью работников – 28 человек, см. таблицу 1). Основная часть рабочих мест отнесена к допустимому (2) и вредному (3.1) классам по условиям труда. Оценены следующие неблагоприятные фак-

торы: химический (в части воздействия едких щелочей), шум, микроклимат, освещение, тяжесть и напряженность труда. На нескольких рабочих местах были оценены общая вибрация и неионизирующее излучение. К вредному классу условия труда отнесены преимущественно по химическому фактору (воздействие едких щелочей). Проведенный анализ карт СОУТ показал, что химический фактор на рабочем месте аккумуляторщика включается в оценку только в части воздействия едких щелочей электролита при обслуживании никель-железных и никель-кадмиевых аккумуляторов.

Таблица 1

Анализ включения вредных факторов в специальную оценку условий труда на рабочих местах аккумуляторщиков эксплуатационных вагонных депо ЦДИ и хозяйства АО «ФПК» (рассмотрено 17 карт СОУТ).

Факторы производственной среды и трудового процесса		Состояние условий труда по факторам (количество рабочих мест / численность работающих)					Эффективность СИЗ
		оптимальный	допустимый	вредный		не оценивалось	
		1	2	3.1	3.2		
Химический	щелочи едкие	-	7/12	6/6	1/1	3/8	не оценивалась
	тяжелые металлы	-	-	-	-	18/28	
Биологический		-	-	-	-	18/28	
Аэрозоли ПФД		-	-	-	-	18/28	
Акустические	шум	-	12/19	-	-	5/8	
	инфразвук	-	-	-	-	18/28	
	ультразвук воздушный	-	-	-	-	18/28	
Вибрация общая		-	1/1	-	-	17/27	
Вибрация локальная		-	-	-	-	18/28	
Неионизирующие излучения		-	4/5	-	-	13/22	
Ионизирующие излучения		-	-	-	-	18/28	
Микроклимат		-	6/8	1/1	-	10/18	
Освещение		-	16/26	-	-	1/1	
Тяжесть труда		2/3	11/19	2/2	-	2/3	
Напряженность труда		3/4	7/9	-	-	7/14	
Общая оценка условий труда		-	9/19	7/7	1/1	-	

Заключение.

По результатам априорной оценки профессионального риска по фактору воздействия тяжелых металлов условия труда можно отнести ко 2 допустимому классу, то есть концентрации металлов превышают уровни, принятые в качестве безопасных для населения.

Это говорит о необходимости включения оценки содержания тяжелых металлов в воздухе рабочей зоны в контролируемые при проведении специальной оценки условий труда на рабочем месте аккумуляторщика факторы.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда»;
2. Юдаева, О.С. Некоторые эколого-гигиенические аспекты обслуживания аккумуляторных батарей пассажирского подвижного состава железнодорожного транспорта / О.С. Юдаева, Е.А. Ованесова // Наука и техника транспорта. – 2015. № 4. – С.8-10 – ISSN 2074-9325;
3. Юдаева, О.С. Эколого-гигиеническая оценка условий труда аккумуляторщиков на пассажирском подвижном составе железнодорожного транспорта / О.С. Юдаева, Е.А. Ованесова // Современные проблемы эпидемиологии и гигиены: материалы VII Всерос. науч.-практ. Конф. Молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора. – СПб.: ФБУН НИИЭМ имени Пастера, 2015. – С.84-85 – ISBN 978-5-904405-36-6;
4. Юдаева, О.С. Химико-аналитические исследования рабочей среды аккумуляторных отделений пассажирских вагонных депо / О.С. Юдаева, Е.А. Ованесова // Современные проблемы эпидемио-

логии и гигиены: Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора (Москва, 1–3 ноября 2016 г.) – под ред. д-ра мед. наук, проф. А.Ю. Поповой. – М.: Грифон, 2016. – С.255-256 – ISBN 978-5-98862-314-4;
5. Ованесова, Е.А. Загрязнение производственной среды аккумуляторного отделения пассажирского вагонного депо тяжелыми металлами / Е.А. Ованесова // Гигиена, токсикология, профпатология: Материалы Всероссийско научно-практической конференции с международным участием. Под ред. д.м.н., проф. А.Ю. Поповой, академика РАН, проф. В.Н. Ракитского. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2016. – С.619-621 – ISBN 978-5-394-02775-8;
6. Юдаева, О.С. Исследование производственной воздушной среды аккумуляторного отделения вагонного депо / О.С. Юдаева, Е.А. Ованесова // Современные подходы к обеспечению гигиенической, санитарно-эпидемиологической и экологической безопасности на железнодорожном транспорте: сборник трудов ученых и специалистов транспортной отрасли, II выпуск. – М.: ВНИИЖГ – 2016. – С.57-60 – ISBN 978-5-9909048-6-6;
7. Аксенов, В.А. Оценка вредных химических факторов при обслуживании аккумуляторных батарей / В.А. Аксенов, О.С. Юдаева, Е.А. Ованесова // Журнал «Мир транспорта». – М.: МГУПС (МИИТ). – № 5 – 2016. – С.190-196 – ISSN 1992-3252.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ВО ВРЕМЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В КЧС МВД РК

Т.В. Вернер, студент, Т.А Мартынюк, студент
П.В. Родионов, старший преподаватель БЖДЭиФВ
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-7-77-64)
E-mail: verner-1998@mail.ru, tmartynuk@mail.ru

Аннотация: В статье освещаются вопросы применения КЧС МВД РК и его подразделений (Алматинского областного департамента, Талдыкорганского городского и Ескельдинского районного) современных методов защиты населения на охраняемых территориях во время чрезвычайных ситуаций.

Abstract: The article covers the use of the KFS of the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Kazakhstan and its subdivisions (Almaty regional department, Taldykorgan city and Eskeldi district) modern methods of protection of the population in protected areas during emergency situations.

«В Казахстане могут произойти практически все существующие чрезвычайные ситуации». Ильин Юрий Викторович (заместитель министра внутренних дел Республики Казахстан) [1]

Введение.

Из опыта исторического развития общества следует, что в различных сферах жизни периодически образуются кризисные явления, именуемые форсмажорными обстоятельствами. Возникающая в результате этого обстановка получила название чрезвычайной ситуации (ЧС). Каждый день Казахстана содержит в себе возможность рисков ЧС природного и техногенного характера. Его территорию не обошли современные ЧС, известные мировой практике: 1) военные и террористические события; 2) глобальные экономические кризисы; 3) техногенные и природные катастрофы; 4) биологические бедствия [2].

Но где бы ни случилась трагедия, на помощь населению оперативно прибывают мужественные, подготовленные сотрудники отрядов КЧС, чьей профессией является благородная миссия – спасение людей. Они выносят из огня и воды, извлекают из-под завалов всех до последнего пострадавшего, работают там, где ситуация кажется безвыходной и уже безнадежной.

Основная часть.

КЧС МВД РК – четкая структурная организация, Она представляет собой следующую схему: (рис. 1) [3]. Каждое ее звено является ценным и незаменимым. Сотрудникам КЧС в ежедневной борьбе за спасение населения приходится принимать сотни важнейших ответственных решений. В зимний и весенний период на трассах РК спасатели вызволяют из жестоких заносов десятки тысяч людей и транспортные средства. Ежедневно идет планомерная работа по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

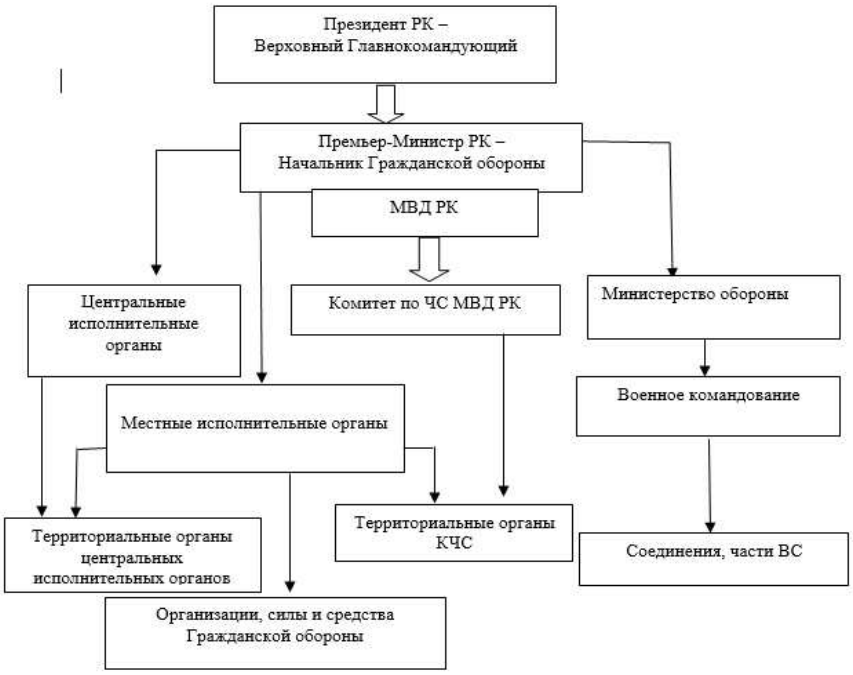


Рис. 1. Схема структуры КЧС МВД РК

С целью снижения числа и масштабов катастроф, смягчения их последствий используются современные методы борьбы по защите населения. КЧС РК учитывает возможности точных технологий, компьютерной техники и электронных средств связи. К важнейшему и эффективнейшему инструменту защиты населения от бедствий природного характера относят: 1) прогнозирование; 2) оперативное оповещение населения об угрозе ЧС.

В Казахстане для отслеживания и ведения мониторинга за природными процессами созданы негосударственные и государственные структуры. Они ведут несколько видов мониторинга: 1) космический; 2) сейсмологический; 3) гидрологический; 4) метеорологический. На основании прогнозов КЧС МВД РК, местные исполнительные органы реализуют комплекс мероприятий, направленных на недопущение ЧС.

Диалектикой развития предопределено появление новых угроз, методы борьбы с которыми находятся на стадии изучения. Это такие смертоносные общественные явления, как:1) мировой терроризм, наносящий удары по стратегически опасным объектам; 2) ЧС, происходящие в связи с применением глобального информационного поля. В стране ежегодно регистрируется до 9,0 тыс. компьютерных преступлений, основанных на использовании вредоносных программ.

Опасность появления новых угроз будет возрастать, поскольку существуют объективные предпосылки уязвимости перед ЧС: 1) увеличение концентрации населения; 2) неизбежный рост агломераций города;3) усложнение мировых технологических процессов.

Становится понятным, что успешное социально экономическое развитие Казахстана возможно только при условиях мощной и эффективной защиты населения и хозяйственных объектов. Помочь в решении этих задач сможет долгосрочное прогнозирование современной ситуации и применение адекватных угрозам мер защиты. Поскольку альтернативы защите нет, КЧС МВД РК ставит перед подразделениями четкие цели и задачи по учету всех возможных угроз и применению современных методов защиты.

Эта работа ведется на всех уровнях административного деления: 1) государственном; 2) областном; 3) районном; 4) поселковом и сельском. Все подразделения включают: 1) руководящие органы; 2) органы оперативного управления; 3) наблюдательные и контролирующие подразделения за уровнем опасности; 4) подразделения, ликвидирующие последствия ЧС; 5) резервные материально-технические средства. В Организационную структуру ГУ «Департамента по чрезвычайным ситуациям Алматинской области КЧС МВД РК» входят следующие отделы: (рисунок 2) [4].

Организационная структура ГУ «Департамента по чрезвычайным ситуациям Алматинской области КЧС МВД РК»: Руководство, Группа собственной безопасности, Группа государственного языка и информации.

Отдел технической службы и оповещения, Информационно-аналитический отдел, Управление единой дежурно-диспетчерской службы, Отдел кадровой работы, Группа документационного обеспечения, Отдел предупреждения чрезвычайных ситуаций, Управление Гражданской обороны, Группа по защите государственных секретов, Штаб, Отдел ликвидации чрезвычайных ситуаций, Управление контрольной и профилактической деятельности в области пожарной безопасности, Отдел государственного пожарного контроля, Отдел противопожарного нормирования, Отдел финансового обеспечения, Юридическая группа, Группа военно-мобилизационной работы, Группа тылового обеспечения.

Рис. 2. Структура региональных подразделений ГУ «Департамент по чрезвычайным ситуациям Алматинской области КЧС МВД РД»

Наиболее эффективными мерами по проведению профилактики чрезвычайных ситуаций, защите граждан, общества и государства от их пагубного действия являются профилактические мероприятия. Согласно действующему законодательству РК предупреждение чрезвычайных ситуаций – это комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимальное уменьшение риска возникновения ЧС, на сохранение жизни и здоровья людей, снижение размеров материальных потерь.

Вопрос работы по защите населения от ЧС освещается на примере подразделений города Тылдыкоргана и Ескельдинского района Алматинской области. Отдел производит реализацию государственной политики в сфере гражданской защиты населения. В его обязанности входит: 1. Осуществление государственного контроля в области пожарной безопасности и гражданской обороны. 2.Организация предупреждения и тушения пожаров.3. Обеспечение функционирования и дальнейшего развития территориальной подсистемы государственной системы ГО.

В функции Отдела входит: 1. Обеспечение действия и развития государственной системы ГО.2. Руководство силами гражданской защиты и обеспечение их деятельности. 3. Ведение государственного учета ЧС. 4. Информационно-аналитическая деятельность.5. Привлечение материально-технических ресурсов при ликвидации ЧС. 8. Разработка плана мероприятий по ГО .9. Разработка планов действий по ликвидации ЧС. 10. Охраны от пожаров.11. Разработка планов по предупреждению ЧС.12. Информирование и оповещение населения.13. Пропаганда знаний, обучение населения и специалистов ГО.14. Координация деятельности противопожарной и аварийной спасательных служб. 16. Разработка Паспортов безопасности и Каталогов угроз ЧС природного и техногенного характера [5].

Деятельность Отдела организуется на основании должностных полномочий: Руководство Отделом осуществляется начальником, который несет персональную ответственность за выполнение

возложенных на Отдел задач и осуществление им своих функций. Начальник Отдела назначается на должность и освобождается от нее начальником Департамента.

Масштабная профилактическая работа по предупреждению гибели, травмирования людей, пожаров городского и районного подразделений КЧС направлена на формирование культуры безопасности населения в течение всей жизни: от дошкольных учреждений до зрелого возраста. Она ведется не только по месту жительства. В ней принимают участие: 1) семья; 2) дошкольные и учебные заведения; 3) органы местного самоуправления; 4) органы государственной власти всех уровней; 5) общественные организации.

Подразделениями учитывается международный опыт (Япония), делающий акцент в работе с населением на изменении самосознания граждан по самостоятельной подготовке к поведению в чрезвычайных ситуациях. Требования пожарной безопасности доводятся до населения при помощи: 1) СМИ; 2) распространением агитационного материала при подворном обходе (брошюр, памяток); 3) установки билбордов в оживленных местах.

Городское и районное подразделения КЧС применяют в пропаганде знаний:1) телевизионные LED экраны; 2) размещение информации на интернетресурсах; 3) использование агитационных роликов по предупреждению ЧС при подворных обходах и сходах граждан. 4) интерактивные уроки в дошкольных учреждениях и школах. 5) недельные акции, проводимые во время летних каникул «Безопасность на воде», в мессенджерах и социальных сетях Интернета.

При проведении массовых культурных мероприятий: 1) формируется перечень объектов; 2) проводятся комиссионные осмотры (навыков действий при возникновении ЧС обслуживающего персонала, отсутствия преград на эвакуационных путях, исправности электрооборудования, наличия и состояния средств пожаротушения); 3) планируется проведение рейдов в места хранения и реализации пиротехники; 4) организуются дежурства офицерского состава[6].

Используются тренировки по ЧС и пожарной безопасности на объектах города и района, обучающие соревнования дружин юных спасателей в ВУЗах и школах, проведение экскурсий в пожарно - технические центры. Результатами профилактической работы становится ежегодное снижение показателей по травмированным и погибшим при отравлениях угарным газом, во время пожаров. За 10 месяцев 2017 года на территории РК в жилом секторе снижен показатель гибели людей на пожарах на 10% (2016г. – 223, 2017г. – 201), от отравления угарным газом на 14 % (2016г.г. – 64,2017г.г. – 55), травмирование на пожарах на 17% (2016г. – 327, 2017г. – 271), от отравления угарным газом на 45 % (2016г.г. – 905, 2017г.г. – 494) [7].

В осенне-зимний период ведется работа по предупреждению и устранению последствий природных катаклизмов: 1.В противопаводковые мероприятия включена очистка заниженных участков, труб ливнестоков, водосбросных канав, которые затрудняют прохождение паводковых вод. 2) планирование финансовых средств; 3) приведение в готовность дорожно-строительной и инженерной техники, запасов взрывчатых веществ; 4) проведение ревизии состояния гидротехнических сооружений (плотин, дамб); 5) информирование населения о правилах поведения во время паводков.

Заключение.

При возникновении ЧС в соответствии с Законом РК «О гражданской защите» объявляется чрезвычайная ситуация, назначается руководитель ее ликвидации и разворачивается оперативный штаб, который координирует дальнейшие действия.

При необходимости, выделяются средства из чрезвычайного резерва Правительства и местных исполнительных органов, проводится работа по разбронированию материальных ресурсов государственного материального резерва.

В целом, МВД КЧС РК проводится большая и комплексная работа по предупреждению, и что не менее важно, своевременному и оперативному реагированию на чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера с использованием современных средств защиты населения.

Список литературы:

1. О важной роли профессии спасателей в Казахстане [Электронный ресурс] / TINNISI. KZ, 2018. – Режим доступа: https://www.caravan.kz/news/o-vazhnojj-roli-professii-spasatelejj-v-kazakhstane-rasskazal-zamministra-mvd-rk-ilin-404788/. Дата обращения: 10.10.2018г.
2. ЧС, возможные на территории Республики Казахстан [Электронный ресурс] / ЧС-ник.kz, 2018. – Режим доступа: http://www.chsnik.kz/publ/stati_starkova_s_a/chrezvychajnye_situacii_vozmozhnye_na_territorii_respubliki_kazakhstan_i_v_regione_g_almaty/2-1-0-10. Дата обращения: 10.10.2018г.

3. Структура [Электронный ресурс] / МВД РК КЧС, 2018. – Режим доступа: http://emer.gov.kz/ru/deyatelnost/grazhdanskaya-oborona/struktura. Дата обращения: 10.10.2018г.
4. Структура комитета [Электронный ресурс] / МВД РК КЧС, 2018. – Режим доступа: http://emer.gov.kz/ru/komitet/struktura-komiteta. Дата обращения: 10.10.2018г.
5. Функции отдела [Электронный ресурс] / МВД РК КЧС, 2018. – Режим доступа: http://emer.gov.kz/ru/komitet/polozheniya. Дата обращения: 10.10.2018г.
6. Поведения и действия граждан при ЧС [Электронный ресурс] / МВД РК КЧС, 2018. – Режим доступа: http://emer.gov.kz/ru/dlya-naseleniya/povedenie-i-dejstvie-grazhdan-pri-chs. Дата обращения: 10.10.2018г.
7. Информация по деятельности Межведомственной государственной комиссии по предупреждению и ликвидации ЧС за 2017 год [Электронный ресурс] / МВД РК КЧС, 2018. – Режим доступа: http://emer.gov.kz/ru/deyatelnost/mezhvedomstvennaya-gosudarstvennaya-komissiya-po-preduprezhdeniyu-i-likvidatsii-chrezvychajnykh-situatsij/informatsiya-o-deyatelnosti. Дата обращения: 10.10.2018г.

РАЗРАБОТКА И ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АЭРОМОБИЛЬНОГО ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА КОНТЕЙНЕРНОГО ТИПА ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ОТ УГРОЗЫ ПОДТОПЛЕНИЯ

Камчыбек уулу Айдар, студент, П.В. Родионов, старший преподаватель
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 8 (384-51) 7-77-57
E-mail: vladlenamelkova@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрена необходимость применения аэромобильного пожарно-спасательного комплекса контейнерного типа в ЧС, который позволит значительно повысить уровень защиты различных объектов жизнеобеспечения от угрозы подтопления за счет минимизации сроков доставки комплекса к месту развертывания, сокращения времени установки и развертывания водозащитной дамбы, уменьшения материальных затрат на возведение самой дамбы и экономии людских и машинных ресурсов.

Abstract: The article considers the necessity of using a container-type airmobile fire-and-rescue complex in the emergency situation that will significantly increase the level of protection of various life support facilities from the threat of flooding by minimizing the delivery time of the complex to the site of deployment, reducing the installation time and deploying a water-protective dam, reducing the material costs of erection the dam itself and the economy of human and machine resources.

Введение

Во время наводнений, паводков, половодья или разлива рек для защиты от их негативных последствий в основном применяются постоянные защитные гидротехнические сооружения – дамбы. В случаях, когда дамбы отсутствуют или их высоты недостаточно для сдерживания прибывающей воды, применяются быстровозводимые защитные сооружения из мешков с песком, щитовые и т. д. [1]. Особое место среди сооружений такого рода занимают водоналивные мобильные дамбы, которые могут устанавливаться в различных, в том числе в труднодоступных для специальной техники местах, при полном отсутствии коммуникаций и в предельно сжатые сроки. Результаты исследований [2] показали, что наиболее эффективны при эксплуатации водоналивные мягкие рукавные дамбы, которые состоят из модулей и секций. Модульно-секционная система построения дамб обеспечивает компактное размещение в условиях ограниченного пространства при транспортировании, быстрое и относительно нетрудоемкое развертывание модулей, стыковку модулей для достижения необходимой длины и конфигурации дамбы, оперативное заполнение дамбы водой [2]. Разработанный аэромобильный пожарно–спасательный комплекс (АПСК) предназначен для выполнения оперативных действий по защите различных объектов от неблагоприятного воздействия воды при подтоплениях, затоплениях и наводнениях. АПСК служит в качестве быстроразвертываемого базового опорного пункта для организации работ по возведению водоналивных защитных дамб; в зависимости от условий при ЧС может комплектоваться дополнительными дамбами разного диаметра и длины

Основная часть

АПСК состоит из следующих элементов [3]: автомобиля–базы (специального шасси) на КамАЗ–43118 для размещения водозащитного оборудования; водозащитного комплекса (ВЗК); прицепного модуля–контейнера жизнеобеспечения на базе бортового прицепа; автомобиля разведки, пред-

назначенного для мониторинга гидрологической обстановки, перевозки личного состава и оборудования; жилого модуля пневмокаркасного; комплекта пожарно-технического вооружения, аварийно спасательного оборудования, инструмента и инвентаря. Габаритные размеры и общая масса АПСК в транспортном состоянии позволяют доставлять его к месту назначения автомобильным, железнодорожным, водным транспортом, а также воздушным транспортом – самолет типа Ил–76ТД

Основной частью ВЗК является водоналивная мягкая мобильная дамба (далее – водоналивная дамба), которая состоит из отдельных модулей; а модули, в свою очередь, из рукавных секций, соединенных между собой.

При комплектации АПСК в базовом варианте дамба обеспечивает защиту при повышении уровня воды на высоту от 0,6 до 1,3 м в зависимости от диаметра рукавной секции и высоты модуля дамбы. Суммарная длина базовой дамбы при соединении модулей – 200 м. В состав дамбы входят следующие модули: – двухсекционные с диаметром рукавной секции 0,75 и 0,93 м, длиной от 20 до 40 м – защита от уровня воды до 0,6 и 0,7 м, соответственно;

- трехсекционные (в виде пирамиды) с диаметром секции 1,20 м, длиной по 20 м – защита от уровня воды до 1,3 м

Конструктивные решения, применяемые в ВЗК, обеспечивают многократность использования и срок службы − 10 лет. Для удобного транспортирования ВЗК с необходимым технологическим оборудованием (катушками для разворачивания, напорными рукавами, мотопомпой, соединительной арматурой, оснасткой и т. п.) размещаются в АПСК на съемной платформе автомобиля-базы и в отсеках прицепного модуля-контейнера [3].

Краном-манипулятором автомобиля-базы производится установка модуля дамбы на катушку, при помощи которой осуществляется развертывание модуля в нужном направлении. Колеса катушки позволяют транспортировать модуль дамбы со скоростью до 3 км/ч по грунту, покрытому щебнем, травой, и песку [2, 4].

Модули раскладываются на дренажное полотно и сверху накрываются уплотняющим тентом. Заполнение водой рукавных секций модулей осуществляется с помощью мотопомпы через напорные пожарные рукава. Для сохранения работоспособности дамбы в течение всего срока эксплуатации давление во внутренних полостях рукавных секций должно поддерживаться в пределах от минимального рабочего до рабочего значения при наполнении дамбы водой (воздухом при проверках и обслуживании) [2, 4]. Зависимость рабочего давления дамбы от диаметра секции приведена в таблице 1.

Таблица 1

Зависимость рабочего давления дамбы от диаметра секции.

Диаметр секции, м	Минимальное рабочее давление, кПа	Рабочее давление, кПа
0,75	0,2	0,4
0,93	0,2	0,3
1,20	0,2	0,3

В полевых условиях контроль давления можно проводить визуально, встав на наполняемую рукавную секцию. Если при этом стоящий на рукаве дамбы взрослый человек массой 75–85 кг прогибает рукав менее чем на 50 мм, то в рукаве достигнуто минимальное рабочее давление и подача воды в рукавную секцию должна быть прекращена. ВЗК при наводнениях применяется [2, 4]: для увеличения высоты береговой линии водоемов и высоты защитных гидротехнических сооружений; кругового или частичного ограждения объекта защиты сегментной защиты (защита входов, проездов и т. п.) организации перенаправления потока воды в обход объекта защиты ВЗК может использоваться при тушении крупных природных и техногенных пожаров в качестве быстровозводимого противопожарного резервуара или хранилища воды в рукавных секциях.

Конструктивные решения водоналивной дамбы обеспечивают: защиту от смещения рукавных секций относительно друг друга; - внешнюю защиту оболочки дамбы от механических воз- действий; защиту от всплытия дамбы при подтекании воды под ее основание; удержание дамбы от опрокидывания и смещения ее под напором воды. Структура дамбы состоит из трех основных конструктивнных элементов : корпуса дамбы А из эластичных рукавов; прочностной сетки-оболочки В; защитного уплотняющего тента С. Корпус дамбы А из рукавов, заполняемых водой, покрыт сеткой оболочкой В, связывающей рукавные секции воедино. Создающееся при наполнении рукавов давление воды натягивает сетку и позволяет соз-

дать стабильную структурную систему. Защитная сетка В выдерживает тяговое усилие до 8 тонн на метр в длину и поперечную ширину. Все модули одной 94 Материалы конференции.

Часть II цепочки связываются на месте между собой с помощью защитной сетки в цельную конструкцию дамбы. Прочность структуры дамбы создается за счет внешнего защитного слоя прочного материала-полотна с ПВХ покрытием – уплотняющего тента С. Он фиксируется на грунте за два-три метра перед дамбой, что позволяет сделать конструкцию более устойчивой к проникновению воды под основание дамбы и ее всплытию.

Выступ тента перед дамбой зависит от высоты модуля и грунта. Зависимость длины выступа тента от вида грунта приведена в таблице 2.

Таблица 2

Зависимость длины выступа тента от вида грунта

Вид грунта	Длина выступа тента (расстояние от передней кромки тента до модуля)
Луг,песок,щебень,земля	Не менее 1,5 высоты подъема воды, но не менее 1,5 м.
Мостовой щебень, мостовая плитка	Не менее 1,5 высоты подъема воды, но не менее 1,5 м.
Асфальт, бетон	Не менее 1,0 высоты подъема воды, но не менее 1,5 м.

Заключение

Следует отметить, что для обычных рукавных дамб поднятие уровня воды на высоту, составляющую 70% от высоты дамбы, является критическим, так как при наличии волны дамба начинает всплывать. Дамба, входящая в состав ВЗК, благодаря расположению и фиксации внешнего уплотняющего тента перед ней) обладает более высокой устойчивостью и может выдерживать волны и потоки воды, равные высоте самой дамбы.

Функции, реализованные в АПСК, обеспечивают: оперативную доставку технических средств; проведение разведки и мониторинга обстановки; защиту от наводнений различных объектов и населенных пунктов; аккумулирование воды для пожаротушения; автономность системы жизнеобеспечения личного состава, участвующего в ликвидации чрезвычайных ситуаций. Применение аэромобильного пожарно-спасательного комплекса контейнерного типа позволит значительно повысить уровень защиты различных объектов жизнеобеспечения от угрозы подтопления за счет минимизации сроков доставки комплекса к месту развертывания, сокращения времени установки и развертывания водозащитной дамбы, уменьшения материальных затрат на возведение самой дамбы и экономии людских и машинных ресурсов.

Список литературы:

1. Логинов В.И., Ртищев С.М., Козырев В.Н. Водозащитные сооружения от опасных гидрологических явлений. Основные виды и аспекты применения // Пожарная безопасность. 2014. № 4. С. 78.
2. Проведение исследований в области создания аэромобильного пожарно-спасательного комплекса контейнерного типа для за- щиты объектов жизнеобеспечения от угрозы подтопления: отчет о НИР / ВНИИПО; рук. Логинов В.И. М., 2013. 204 с. Инв. № 6244.
3. Гидробарьер / В.И. Логинов [и др.] // Вестник МЧС России. 2015. № 9. С. 53–55.
4. Логинов В.И., Ртищев С.М., Козырев В.Н. Анализ и перспективы применения водоналивных мобильных дамб // Пожарная без- опасность. 2015. № 1. С. 97–102.

ЭКСПЕРЕМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПАТОГЕНЕЗА, ТЕЧЕНИЯ И ИСХОДА ОСТРОГО ЛУЧЕВОГО И КОМБИНИРОВАННОГО РАДИАЦИОННО-ТЕРМИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЙ В ОПЫТАХ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

В.П. Шашкаров, к.б.н., с.н.с., Т.Р. Гайнутдинов, к.б.н., в.н.с., А.М. Идрисов, к.в.н., с.н.с.
ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Российская Федерация, E-mail: vnivi@mail.ru

Аннотация. Представлены экспериментальные данные по изучению патогенеза, течения и исхода острой лучевой болезни средней тяжелой степени тяжести и комбинированного радиационно-термического поражения, полученные в опытах на белых крысах, подвергнутых внешнему гамма-облучению в дозах 5,0 и 7,5 Гр и термическому ожогу IIIБ степени.

Abstract. Experimental data on the study of pathogenesis, course and outcome of acute radiation sickness of moderate severity and combined radiation-thermal damage obtained in experiments on white rats exposed to external gamma irradiation at doses of 5.0 and 7.5 Gy and thermal burn OF III degree are presented.

Широкое использование источников ионизирующего излучения в промышленности, науке, здравоохранении, сельском хозяйстве, процессе ядерного расщепления для выработки тепло- и электроэнергии, оборонной сфере и т. д., нарушение правил эксплуатации объектов ядерного цикла, транспортировки и хранения радиоактивных веществ могут привести к катастрофическим последствиям.

Примером тому могут служить бомбардировки известных японских городов, а также события на Чернобыльской АЭС и АЭС «Фукусима», когда в создавшихся чрезвычайных ситуациях, наряду с ионизирующим излучением, на людей и животных воздействовали и другие поражающие факторы, в частности, световая и взрывная волны, термические факторы и пр., вызывая комбинированные радиационные поражения, в т.ч. радиационно-термические (КРТП). Течение подобных патологических процессов имеет свои особенности, поэтому вопросы патогенеза термических ожогов, полученных на фоне внешнего гамма-облучения, весьма актуальны. Воздействие лучевого фактора сопровождается, как правило, возникновением лучевой болезни, которая по тяжести поражения подразделяется на легкую, среднюю, тяжелую и крайне тяжелую степени. В свою очередь, острая лучевая болезнь протекает в 4 периода (фазы): 1 - период первичных реакций, 2 - латентный, или скрытый период, 3 - период разгара болезни, 4 - период разрешения острой лучевой болезни [1, 2].

Одними из патогенных факторов при ядерных взрывах и радиационных авариях являются лучевые и термические ожоги. Если первые возникают при сочетанном (одновременном или последовательном) воздействии на организм внешнего и местного облучения, то вторые являются результатом термического воздействия возникающих пожаров [3, 4 ,9, 11, 14].

Термические ожоги принято подразделять на четыре степени: I-я - характеризуется повреждением самого поверхностного слоя кожи (эпидермиса), состоящего из эпителиальных клеток. При этом появляется покраснение кожи, небольшая отечность, сопровождающаяся болезненностью. Через 2-3 дня эти явления самостоятельно проходят.

Ожог II степени: поражается эпидермис и частично дерма, отмечается отек и образование тонкостенных пузырей с серозной жидкостью желтоватого цвета. Заживление при этой степени происходит обычно к 10-12-му дню без образования рубцов.

Ожог IIIА степени: характеризуется одновременным омертвением и экссудацией (выход плазмы из кровеносного русла) с образованием толстостенных пузырей по всей толще погибшего эпидермиса и поверхностного сухого струпа светло-коричневого или серого цвета. Сохраняются эпителиальные элементы кожи, являющиеся исходным материалом для самостоятельного заживления раны.

Ожог IIIБ степени: кожа повреждается на всю глубину. Развивается некроз эпидермиса, дермы с волосяными луковицами, потовыми и сальными железами, иногда и подкожной клетчатке образуется некротический струп. Образовавшаяся ожоговая рана заживает посредством рубцевания.

Ожог IV степени сопровождается повреждается не только кожи, но и глублежащих тканей – подкожной жировой клетчатки, мышц, сухожилий, костей, суставов.

Ожоги I, II и IIIА степени относятся к поверхностным и заживают самостоятельно при консервативном лечении, а ожоги IIIБ и IV степени принято считать глубокими и требуют применения кардинальных методов терапии [5 ,6, 7, 11, 13].

Вследствие техногенных катастроф и террористических актов на объектах ядерной энергетики возможно возникновение радиационно-биологических, радиационно-химических, радиационно-термических комбинированных поражений или их сочетаний. Различают следующие степени тяжести комбинированных радиационных поражений (КРП): I - легкая; II - средней тяжести; III - тяжелая; IV - крайне тяжелая. В свою очередь в развитии КРП различают 4 периода: I - первичные реакции на лучевые и нелучевые травмы; II - преобладание нелучевых компонентов; III - преобладание лучевого компонента; IV - восстановления. В зависимости от количества и сочетания этиологических факторов КРП подразделяются на 2-, 3-, 4- и 5-факторные [1,3,9,12].

Наиболее типичным видом КРП является 2-факторная патология, вызванная нанесением термического поражения (ожога) на фоне тотального внешнего гамма-облучения – радиационно-термические поражения (КРТП) [4,10].

Особенности течения любых КРП, как и КРТП, определяются так называемым феноменом (более известным как синдром) взаимного отягощения, суть которого заключается в более тяжелом течении каждого из составляющих патологический процесс компонентов [9,10,11].

Нанесение ожогов усугубляет течение лучевой болезни, что проявляется в:

- снижение порога развития лучевой патологии на фоне обширных и глубоких ожогах до 0,5-0,75 Гр (вместо 1 Гр при изолированном поражении);
- возрастания тяжести лучевого поражения на одну степень;
- уменьшении продолжительности скрытого периода лучевой болезни.

Воздействие лучевого поражения влияет на течение ожоговой болезни следующим образом:

- замедляются и извращаются репаративные и регенеративные процессы в ожоговой ране;
- учащаются инфекционные осложнения;
- возникновение ожоговой болезни происходит при меньшей площади поверхности и глубины ожогов;
- возрастает летальность.

Сопоставление изменений в ожоговых ранах с периодами лучевой болезни показывает, что в скрытом ее периоде течение раневого процесса не отличается от течения обычных термических ожогов. В период разгара лучевой болезни проявляется угнетение репаративных процессов в ожоговой ране, развиваются осложнения, возрастает обсемененность микробами. В период восстановления репаративные процессы постепенно нормализуются.

В ожоговых ранах значительно замедлены процессы демаркации и отторжения некротических тканей. В период разгара лучевой болезни на обожженных участках наблюдаются кровоизлияния, вторичные и третичные некрозы, обожженные ткани подвергаются гнилостному расплавлению. Процессы очищения ран приостанавливаются, а протеолиз некротических тканей приводит к поступлению в организм продуктов их распада. В период разрешения лучевой болезни заживление ожоговых ран протекает замедленно, репаративные процессы угнетены, развивающаяся грануляционная ткань неполноценна (бледная, не имеет выраженной зернистости, легко ранимая). Процессы эпителизации и рубцевания ожоговых ран протекает вяло, временами прекращаются, нередко наблюдается расплавление уже сформированного эпителиального покрова [5, 6, 7, 8].

Исходя из вышеизложенного, целью наших исследований являлось изучение патогенеза, течения и исхода острого лучевого и комбинированного радиационно-термического поражения у лабораторных животных.

Эксперименты проводились на белых крысах средней массой 190-210г, разделенных по принципу аналогов на 4 группы по 5 голов в каждой: 1 группа – облучение в дозе 5,0 Гр; 2-облучение в дозе 7,5 Гр; 3 – облучение в дозе 7,5 Гр + термический ожог IIIБ степени; 4 – биологический контроль.

Моделирование острой лучевой болезни проводили на гамма-установке «Пума» с источником цезий-137, мощностью экспозиционной дозы 5,26 Р/мин ($2{,}26 \times 10^{-5}$ А/кг).

Комбинированное радиационно-термическое поражение животных вызывали лучевым воздействием в дозе 7,5 Гр с последующим нанесением на выстриженный участок верхней трети бедра нешокогенного термического ожога посредством наложения нагретой до 200°С латунной пластины круглой формы площадью 4,9 $см^2$ с экспозицией удерживания 8 секунд, что соответствовало ожогу IIIБ степени. За крысами опытных и контрольной групп вели ежедневное клиническое наблюдение, учитывали потребление корма и воды, отмечали состояние видимых слизистых оболочек и шерстного покрова, двигательную активность, фиксировали падеж животных, на основании чего рассчитывали выживаемость и среднюю продолжительность жизни (СПЖ) павших крыс.

Проведенными исследованиями установлено, что облучение белых крыс в дозе 5,0 Гр вызывало у них лучевую болезнь средней степени тяжести, что проявлялось в незначительном угнетением животных на 7-11 сут после радиационного воздействия, снижение двигательной активности, поедаемости корма и повышенное потребление воды. У животных, подвергнутых радиационному воздействию в указанной дозе отмечали бледность глазного дна как следствие нарушения эритропоэза, взъерошенность шерстного покрова (рисунок 1-а).

Экспериментально установлено, что внешнее тотальное гамма-облучение в дозе 7,5 Гр белых крыс вызывало у них острую лучевую болезнь тяжелой степени, характерными признаками которой являлись общее угнетение, и снижение двигательной активности, неопрятный внешний вид, существенное уменьшение потребления корма и воды, взъерошенность шерстного покрова, бледность видимых слизистых оболочек, образование корочек темно-коричневого цвета возле носовых ходов, наружных уголках глаз, диарея (рисунок 1-б).

а

б

Рис. 1. Внешний вид белых крыс, облученных в дозе а – 5,0 Гр, б – 7,5 Гр на 10-е сутки после радиационного воздействия

Патологоанатомическое вскрытие выявило изменения со стороны внутренних органов, характерные для лучевой болезни тяжелой степени: уменьшение (опустошение) селезенки, обширные кровоизлияния в слизистой оболочке кишечника, мезентеральных лимфоузлах, т.е. наличие пострадиационного геморрагического синдрома (рисунок 2).

Рис. 2. Геморрагический синдром у крысы, облученной в дозе 7,5 Гр.

Все перечисленные признаки лучевой болезни отмечались и при комбинированном радиационно-термическом поражении, однако они наступали в более ранние сроки и были более выраженные.

Так, у крыс, подвергнутых термическому воздействию на фоне облучения признаки общего угнетения отмечались на 3-и сут после воздействия, в то время как у животных 2-й группы – на 7 – 9-е, в эти же сроки была отчетливо заметна разница в потреблении корма: оно было минимальным и даже отсутствовало у отдельных особей, подвергнутых КРТП.

Установлено, что как монофакторное гамма-облучение в дозе 7,5 Гр, так и комбинация его с термическим ожогом IIIБ степени вызывает абсолютную гибель подопытных крыс, однако в динамике гибели животных отмечались существенные различия. Так, если первый случай падежа во 2-й группе был зафиксирован на 9-е сутки, то в 3-й к данному сроку пали 4 крысы из пяти на 4, 6, 7 и 9

сут соответственно. В группе животных, подвергнутых радиационному воздействию, гибель крыс, отмечали на 17-е (2 гол) и 26-е (2 гол) сутки.

Средняя продолжительность жизни павших животных во 2-й группе составляла 19,0 сут и в третий 12,8 суток.

Таким образом, показано, что гамма-облучение белых крыс в дозах 5,0 Гр и 7,5 Гр вызывает у них лучевую болезнь средней и тяжелой степеней соответственно с характерными клиническими признаками.

Нанесение ожога IIIБ степени на фоне гамма-облучения существенно усугубляет течение лучевой болезни, что выражается в более ранней гибели подопытных животных после комбинированного поражения и уменьшении средней продолжительности жизни.

Список литературы:

1. Балуда, В.П. Патогенез и лечение комбинированных радиационно-термических поражений /В.П.Балуда [и др.].; Под ред. А.Ф.Цыба, А.И.Бритуна. – М.: Медицина, 1989. – 128с.
2. Белов, А.Д. Ветеринарная радиобиология: учебное пособие для студентов высших учебных заведений /А.Д.Белов, В.А.Киршин. – М.: Агропромиздат, 1987. – 287 с.
3. Белецкий, В.П. Руководство по лечению комбинированных радиационных поражений на этапах медицинской эвакуации /В.П.Белецкий [и др.] – М.: Медицина, 1982 – 151 с.
4. Будагов, Р.С. Некоторые последствия системной воспалительной реакции в патогенезе отягощения исходов комбинированных радиационно-термических поражений /Р.С.Будагов, Л.П.Ульянова //Радиационная биология. Радиоэкология. – 2005. – Т. 45, № 2. – С. 191-195.
5. Гайнутдинов, Т.Р. Получение и изучение эффективности препаратов для терапии комбинированных радиационно-термических поражений /Т.Р.Гайнутдинов //Матер. Всерос. научн.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов «Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути их решения». – Томск, 23-25 ноября 2017. – С. 582-586.
6. Гайнутдинов, Т.Р. Изыскание и экспериментальная оценка эффективности препаратов для лечения комбинированных радиационно-термических поражений /Т.Р.Гайнутдинов, Г.В.Конюхов, А.М.Идрисов, В.П.Шашкаров, Н.Б.Тарасова //Матер. научно-практ. конф. посвященной 90-летию со дня рождения профессора В.А.Киршина. – Казань, 5-6 апреля 2018. – С. 41-45.
7. Гайнутдинов, Т.Р. Изыскание препаратов для лечения комбинированных радиационно-термических поражений /Т.Р.Гайнутдинов, В.П.Шашкаров, А.М.Идрисов, Н.М.Василевский, Н.Б.Тарасова //Научно-практический журнал «Ветеринария. Зоотехния. Биология». – Москва, 2018. - № 2. – С. 6-12.
8. Гребенюк, А.Н. Основы радиобиологии и радиационной медицины /А.Н.Гребенюк, О.Ю.Стрелова, В.И.Легеза, Е.Н.Степанова //Учебное пособие. – СПб.: ООО «Издательство ФОЛИАНТ», 2012. – 232 с.
9. Гребенюк, А.Н. Моделирование сочетанного радиационного поражения, обусловленного общим гамма-облучением и рентгеновским ожогом кожи, в опытах на крысах /А.Н.Гребенюк, Н.И.Заргарова, А.Ю.Кондаков, В.И.Легеза //Мед. радиология и радиационная безопасность. - 2016. - Т. 61, № 2. - С. 20-24.
10. Заргарова, Н.И. Экспериментальное исследование механизмов феномена взаимного отягощения при сочетанных радиационных поражениях и эффективности средств его модификации /Н.И.Заргарова, В.И.Легеза, А.Н.Гребенюк, А.Ю.Кондаков //VII съезд по радиационным исследованиям: тезисы докладов. – Москва, 21-24 октября 2014. – 142 с.
11. Заргарова, Н.И. Моделирование глубоких лучевых поражений кожи в эксперименте на крысах /Н.И.Заргарова, О.О.Владимирова, В.И.Легеза, А.Н.Гребенюк //Мед. радиология и радиационная безопасность. - 2014. - Т. 59. - № 3. - С. 5-11.
12. Киршин, В.А. Ветеринарная противорадиационная защита /В.А.Киршин, В.А.Бударков. – М.: Агропромиздат, 1990. – 207 с.
13. Ожоги (thermal burns) классификация, клиника, степень, определения площади, прогноз – Медицинский журнал. – 2016 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://prizvanie.su/?p=8200.
14. Тряпицына, Г.А. Методика определения периодов патогенеза лучевого ожога кожи у мышей по клиническим показателям с использованием фотонаблюдения /Г.А.Тряпицына, Е.А.Пряхин, Н.И.Атаманюк, Н.А.Обвинцева, Е.А.Егорейченков, Е.В.Новиков, Г.Н.Кокнаев, А.В.Важенин, А.В.Аклеев //Радиационная биология. Радиоэкология. - 2017. - Т. 57. - № 5. - С. 495-504.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАСПРОСТРАНЕНИЯ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В ВОДНОЙ СРЕДЕ ПРИ РАЗРЫВЕ НЕФТЕПРОВОДА

Е.В. Лаухин, магистрант, В.А. Перминов, д.ф-м. н., профессор.
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, г. Томск, пр. Ленина 30, тел. (3822) 563-466
Email: jon2030@mail.ru

Аннотация: В данной статье представлены графические данные, полученные в результате применения разработанной математической модели благодаря которой можно оценить распространения нефтяного пятна в местах переходов нефтепроводов через реку с изменением параметров окружающей среды (температуры воздуха, скорости течения, концентрации вещества, массы вещества и физических параметров водоема). С использованием данной модели полученные графики показывают зависимость изменения площади распространения нефтяного пятна от скорости течения реки и массы выброшенного загрязняющего вещества.

Abstract: This article presents the graphical data obtained as a result of the application of the developed mathematical model through which it is possible to estimate the spread of oil spills in the oil pipeline crossings across the river with changes in environmental parameters (air temperature, flow rate, concentration of matter, mass and physical parameters of the reservoir). Using this model, the obtained graphs show the dependence of the change in the area of the oil spill on the river flow rate and the mass of the released pollutant.

В настоящее время не разработаны достаточно эффективные способы очистки воды, особенно в случаях аварийных залповых выбросов различных веществ в водоемы. В связи с оценкой состояния водной среды, представляет интерес методы описания распространения загрязняющих примесей в водоемах. В ходе исследования была разработана математическая модель процесса тепло- и массопереноса, расчета полей скорости, температуры и концентраций загрязняющих компонент в водоеме [1]. Разработанные методы предсказания уровней распределения загрязняющих примесей, попадающих в водную среду, могут быть использованы для контроля качества речной воды, в том числе и при условии аварийных выбросов различных веществ в водоем.

В водоем загрязняющие вещества могут поступать с территории водосбора, со сточными водами, а также в результате аварийных залповых выбросов. Загрязняющие вещества могут либо растворяться в воде и затем распространятся вниз по течению, либо переносится в виде взвешенных частиц под действием течения реки. При этом последние, в некоторых случаях, могут оседать на дно реки, а затем подниматься со дна, например, при неблагоприятных метеоусловиях, когда изменяются характеристики течения [2].

В последствии рассмотрения имеющихся моделей загрязнения водной среды, в рамках механики сплошных сред построена математическая модель, основанная на решении уравнений для турбулентной диффузии. При этом учитывается конфигурация и глубина реки, ее скорость течения, температура окружающей среды, параметры источников выбросов (координаты, динамика и состав выбросов). При данном подходе имеется возможность для включения дополнительных факторов, которые необходимо учитывать при расчете загрязнения окружающей среды. С использованием законов механики сплошных сред поставлена краевая задача для описания тепломассопереноса загрязняющих веществ в водоеме [3].

Для численного моделирования задачи по распространению нефтяного пятна в водоеме был применен алгоритм SIMPLE. Построение дискретного аналога для поставленной краевой задачи осуществлялось на основе метода контрольного объема. Полученные в результате дискретизации системы сеточных уравнений разрешались с использованием метода SIP [4].

Правильность работы программы была проверена с помощью метода введения аналитических решений. Для задания конфигурации реки использовался метод фиктивных областей, т.е. в контрольных объемах расчетной области, вне реки, были заданы и не менялись в процессе расчетов начальные значения функций, а компоненты скорости задавались равными нулю [5]. В данных расчетах результаты получены при следующих значениях глубина реки: 5 м., температура окружающей среды: T=300K, скорость течения реки: V =0,7 м/с, процентное содержание серы в нефти: 1%, масса выброшенной нефти составляет 10 тонн.

В результате численных расчетов получены распределения скорости, температуры, концентраций компонент загрязняющих примесей в различные моменты времени. При неизменной скорости течения реки равной 0,7 м/с изменили массу сброшенной нефти с 10т до 20т и в определенный момент времени приведено графическое распределение концентрации при двух сравнительных массах сброса. Ниже приведены векторные поля

Векторное поле скорости и распределение концентрации загрязняющей примеси представлено на рисунках 1–6.

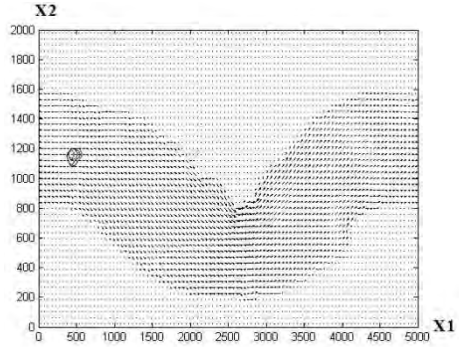


Рис. 1. Векторное поле скорости и распределение концентрации загрязняющей примеси для момента времени t= 6 мин при массе сброшенной нефти m=10 т

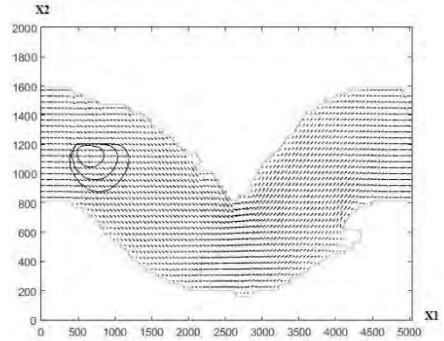


Рис. 2. Векторное поле скорости и распределение концентрации загрязняющей примеси для момента времени t= 6 мин при массе сброшенной нефти m=20 т

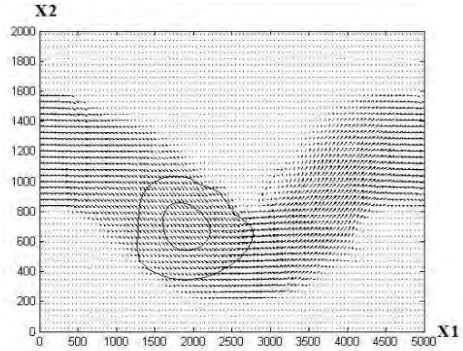


Рис. 3. Векторное поле скорости и распределение концентрации загрязняющей примеси для момента времени t= 15 мин при массе сброшенной нефти m=10 т

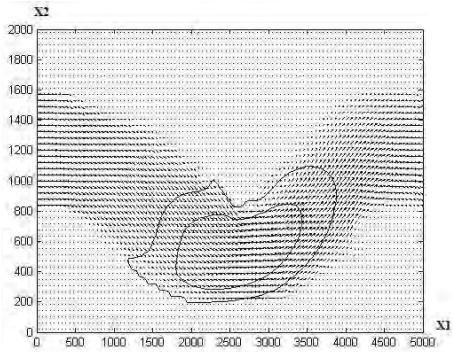


Рис. 4. Векторное поле скорости и распределение концентрации загрязняющей примеси для момента времени t= 15 мин при массе сброшенной нефти m=20 т

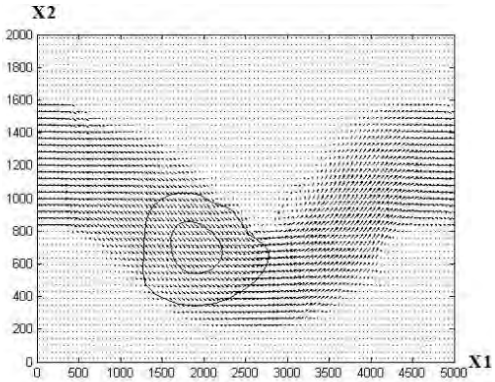


Рис.5. Векторное поле скорости и распределение концентрации загрязняющей примеси для момента времени t= 15 мин при массе сброшенной нефти m=10 т и скорости течения реки 0,7 м/с

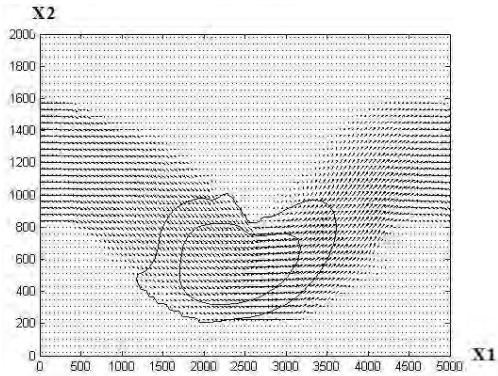


Рис. 6. Векторное поле скорости и распределение концентрации загрязняющей примеси для момента времени t= 15 мин при массе сброшенной нефти m=20 т и скорости течения реки 1,2 м/с

В дальнейшем для проверки адекватности математического моделирования распространения нефти при изменённых условиях изменяем ряд параметров, таких как: скорость течения реки и массу

выброшенного загрязняющего вещества в реку. Скорость течения реки была изменена с 0,7 м/с до 1,2 м/с, а масса выброшенного загрязняющего вещества с 10 тонн до 20 тонн.

В результате численных расчетов получены распределения скорости, температуры, концентраций компонент загрязняющих примесей в один момент времени приведены на векторном поле ниже.

В результате построения данной математической модели распространения нефтезагрязнения в местах переходов через реку было получены графики зависимости изменения площади распространения нефтяного пятна от скорости течения реки и массы выброшенного загрязняющего вещества.

На первом этапе сравнения было изменение массы выброшенного загрязняющего вещества с 10 до 20 тонн при скорости течения реки 0,7 м/с, при визуализации результатов расчетов видно, что при увеличении массы загрязняющего вещества и постоянном течении площадь нефтяного пятна увеличивается. Анализируя данные рисунки, полученные при различных условиях среды, можно сделать вывод что при изменении скорости течения реки с 0,7 м/с до 1,2 м/с увеличивается площадь нефтяного пятна с течением времени как при одинаковых массах сброса в реку загрязняющих веществ, так и при изменяющихся массах сброса.

В ходе проведения исследования удалось построить математическую модель, с помощью которой можно оценить распространения нефтяного пятна в местах переходов через реку с изменением параметров окружающей среды (температуры воздуха, скорости течения, концентрации вещества, массы вещества и физических параметров водоема). В результате построения данной математической модели распространения нефтезагрязнения в местах переходов через реку были получены графические данные зависимости изменения площади распространения нефтяного пятна от скорости течения реки и массы выброшенного загрязняющего вещества необходимые для разработки технических решений по прокладке нефтепроводов в месте их перехода через водоемы.

Список литературы:

1. Иббатулин Р.Р. Технологические процессы разработки нефтяных месторождений: 2010 г. –325 с.
2. Соколов В.А., Бестужев М.А., Тихомолова Т.В. Химический состав нефтей и природных газов в связи с их происхождением. – М.: Недра, 1972. – 276 с.
3. Евсеева, Алевтина Урумбаевна. Математическое моделирование течений нефтей по трубопроводам: автореферат дис. ... кандидата физико-математических наук: 05.13.16. - Алма-Ата, 1991. - 15 с.
4. С. Патанкар численные методы решения задач теплообмена и динамики жидкости. - Москва: энергоатомиздат, 1984. - 124 с
5. Павлов А.А. Моделирование распространения нефти по руслу малого водотока при турбулентном режиме течения И Экология урбанизированных территорий. - 2011. - № 3. - С. 52-57. (список ВАК).

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ И АНАЛИЗА ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНОГО УЩЕРБА ОТ ЧС

Игнатьева А. В., аспирант
Национальный исследовательский Томский государственный университет,
634050, город Томск, пр. Ленина, 36
E-mail: anna_tomsktsu@mail.ru

Аннотация: В статье представлен комплексный анализ обстановки в субъектах Сибирского федерального округа (СФО), связанной с пространственно-временными закономерностями распространения чрезвычайных ситуаций (ЧС). С помощью данной методики анализируется экономическая, социальная обстановки в субъектах СФО.

Annotation: The article presents a comprehensive analysis of the situation in the subjects of the Siberian Federal District (SFD) associated with the spatio-temporal patterns of the spread of emergency situations (ES). With the help of this technique, the economic and social situation in the subjects of the Siberian Federal District is analyzed.

Проблема защиты населения и территорий округа от ЧС различного характера становится все более актуальной для общества. Для анализа обстановки в субъектах СФО, связанной с ЧС природного характера, необходимо проанализировать их воздействие на экономику, экологию и население.

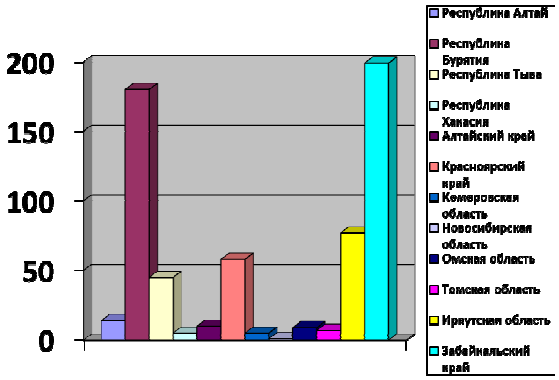


Рис. 1. Распределение ЧС природного характера среди субъектов Сибирского федерального округа за период с 2000 по 2016 гг., событий в год [4].

Количество ЧС природного характера сильно варьируется в регионах СФО. За рассматриваемый период с 2000 по 2016 гг. наибольшее количество ЧС природного характера было зафиксировано в Забайкальском крае, Республике Бурятия, Иркутской области, Красноярском крае. Наименьшее количество ЧС природного характера было отмечено в Новосибирской области, Кемеровской области.

2. Материалы и методы исследования.

Природная опасность – это процесс или явление природы, в определенных условиях представляющее угрозу для жизни, здоровья, благосостояния людей. Мера риска – это величина, порядок, степень ущерба, который человек понесет в результате известного опасного события в окружающей природной среде, к которому он так или иначе причастен или сам провоцирует, при известном (фактическом, реальном) уровне подготовки к этому событию [1].

Прогноз природной опасности осуществляется для определенных территорий, регионов, стран, основан на комплексе опасных процессов и показывает с учетом накопленного опыта и тот опасный фон, на котором развивается хозяйственная деятельность [1].

На основании методики, разработанной [1], проведена оценка риска субъектов СФО, основанной на данных о социально-экономическом и природном состоянии субъектов, помощью комплексного территориального анализа, с учетом всех природных опасностей и рисков.

Коэффициент природной опасности рассчитывается по формуле [1]:

$$H_c=D(S/P), \quad (1)$$

где D-количество природных процессов, опасных в масштабе региона; S-площадь

$$R_c=H_c/V_c, \quad (2)$$

где Hc-коэффициент природной опасности; Vc-коэффициент защищённости от стихийных бедствий.

Телекоммуникационный коэффициент T рассчитывается по формуле:

$$T=(T_{ph}+T_{mph}+T_{rd}+T_v+T_{int})/P, \quad (3)$$

где T_{ph} -количество телефонов; T_{mph}-количество мобильных телефонов; T_{rd}-количество радиоприёмников; T_v-количество телевизоров; T_{int}-количество пользователей интернетом; P-численность населения регионов (рисунок 5).

Транспортный коэффициент C рассчитывался по формуле:

$$C=(C_r+C_a+C_w+C_l)/(P+S), \quad (4)$$

где C_r-протяженность железнодорожных путей сообщения, км; C_a-протяженность автомобильных путей сообщения, км; C_w-протяженность водных путей сообщения с функционирующим водным транспортом, км; C_l-коэффициент авиалиний (количество аэропортов, умноженное на 100 км-минимальный радиус действия авиалиний) (рисунок 6).

Коэффициент защищённости от стихийных бедствий рассчитывается по формуле:

$$V_c=(B+P_j+T+C+W+L+K)/(P_p+CHD+E), \quad (5)$$

где B-коэффициент ВРП на душу населения; P_j-доля трудоспособного населения; T-телекоммуникационный коэффициент; C-транспортный коэффициент; W-коэффициент военных ресурсов; L-коэффициент ожидаемой продолжительности жизни; K-коэффициент грамотности; P_p-доля

населения, находящегося за чертой бедности; CHD-коэффициент детской смертности; E-коэффициент напряжённости экологических проблем (таблица 2)

3. Результаты исследования.

Перейдем к анализу полученных результатов исследования.

Анализ телекоммуникационного коэффициента показал, что наибольший отмечен в Красноярском крае, Иркутской области, Омской области, Алтайском крае. Эти результаты демонстрируют, что в этих субъектах наилучшая система оповещения населения на случай возникновения чрезвычайной ситуации, что может способствовать снижению смертности населения.

Анализ транспортного коэффициента в субъектах СФО показал следующее. Наибольший коэффициент отмечен в Республике Алтай, Забайкальском крае. Этот коэффициент иллюстрирует степень охвата территории транспортными путями разного характера относительно площади территории и численности населения.

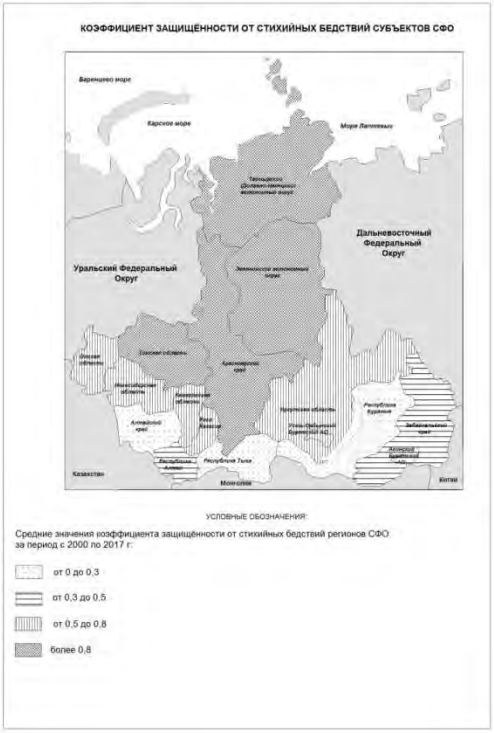


Рис. 2. Карта-схема распределения коэффициента защищенности от стихийных бедствий регионов СФО за период с 2000 по 2017 гг.

Рис. 3.Карта-схема распределения коэффициента природной опасности регионов СФО за период с 2000 по 2017 гг.

Наибольшие значения коэффициента защищенности от стихийных бедствий отмечаются в Красноярском крае, Томской области. Наименьшие значения – в Алтайском крае, Республиках Тыва и Бурятия.

Согласно полученному коэффициенту природной опасности, получили следующее. Наибольший коэффициент отмечен в Забайкальском крае (высокая природная опасность) и Республике Бурятия (высокая природная опасность). Эти субъекты подвержены природной опасности (большой частоте возникающих опасных природных процессов), так как в этих субъектах сложный рельеф, сложный климат и прочие природные условия. Низкий уровень природной опасности отмечен в Республике Алтай, Томской области и Омской области.

В результате проведенных исследований были получены следующие результаты:

- за рассматриваемый период с 2000 по 2010 гг. наибольшее количество ЧС природного характера было зафиксировано в Красноярском крае, Республике Бурятия, Иркутской области, Новосибирской области. Наименьшее количество ЧС природного характера было отмечено в Республиках Тыва, Хакасия и Алтай.
- комплексная оценка возникающих ЧС различного генезиса позволяет оценить обстановку в субъектах, выявить особенности различных территорий. На ущерб от ЧС влияют плотность на-

селения, площадь субъекта, развитость сельского хозяйства, сложность рельефа, климатические условия и другие характеристики.

Список литературы:

1. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2016 году» / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2017. — 360 с.
2. Елохин А.Н. Анализ и управление риском: Теория и практика. Москва: ООО «ПолиМЕдиа», 2002. – 192 с.
3. Кузьмин С. Б. Мировые оценки риска природопользования / Журнал «Проблемы современной науки и образования», Иваново: Олимп, № 10 (40), 2015. – с. 120-125.
4. Методы прогноза рисков возникновения многофакторных и комплексных чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера с учётом природно-климатических особенностей регионов страны на примере Сибирского федерального округа. Отчёт по НИР, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2013. – 84 с.
5. Официальный сайт Росстата. URL: www.gks.ru (дата обращения: 11.10.2017).
6. Сайт МЧС России. - URL: www.mchs.gov.ru (дата обращения: 15.12.2017).

МЕНЕДЖМЕНТ БЕЗОПАСНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ НА РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЯХ ЕЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

П.С. Кравцов, магистрант
Научный руководитель: В.А. Татаринцев, к.т.н, доц.
Брянский государстенный технический университет
241035, г. Брянск бул. 50 лет Октября, 7, тел. +7 (4832) 58-82-12
E-mail: dm-bgtu@yandex.ru

Аннотация: Проанализированы особенности жизненного цикла продукции с точки зрения менеджмента её безопасности. Для жизненного цикла продукции характерно принятие стратегических решений, в том числе и разработка политики предприятия в сфере менеджмента качества и безопасности, а для цикла жизни изделия – исполнительская дисциплина и соблюдение требований технологической документации.

Abstract: The features of the product life cycle from the point of view of its safety management are analyzed. For the product life cycle is characterized by strategic decision - making, including the development of enterprise policy in the field of quality management and safety, and for the product life cycle – performance discipline and compliance with the requirements of technological documentation.

В работах [1, 2, 3] анализируются проблемы обеспечения качества и безопасности на разных этапах жизненного цикла продукции. При этом цикл жизни продукции предприятия предлагается [1, 2, 3] рассматривать в двух аспектах. С одной стороны, это цикл жизни товарного продукта, то есть период времени от появления новой идеи и ее воплощения в новом продукте до его морального старения и снятия с производства. В этот цикл жизни входит изучение рынка, разработка изделия, подготовка производства, организация производства, коммерциализация продукта. Для него характерны стратегические решения и проводимые политики: маркетинговая, продуктовая, научно-техническая, организационная, сбытовая. В нем большую долю составляет интеллектуальный труд. С другой стороны, это цикл жизни конкретного изделия, изготовленного на предприятии - автомобиля, тепловоза, самолета и т.д., имеющего определенный заводской номер. В этом цикле жизни происходит движение материальных ресурсов, перемещающихся по производственным подразделениям предприятия и претерпевающих трансформацию и постепенное превращение из сырья в готовое изделие, которое затем продается, транспортируется, эксплуатируется, физически изнашивается и утилизуется. Здесь преобладающим является физический труд рабочих или машин, требующий большое количество энергии.

Типовые процессно-ориентированные функциональные модели основаны на структуре базовых процессов организации и процессов жизненного цикла продукции в соответствии с ГОСТ ISO 9001-2011 и учитывают специфику машиностроительных предприятий и жизненного цикла машиностроительной продукции [4]. В международном стандарте ИСО 9004 отмечается, что система качества, как правило, взаимоувязана со всеми видами деятельности, определяющими качество продукции. Ее действие распространяется на все этапы жизненного цикла продукции и процессы от первоначального выявления потребностей рынка до конечного удовлетворения установленных требований. Типичными этапами являются следующие:

- маркетинг и изучение рынка;
- проектирование и разработка продукции;
- планирование и разработка процессов;
- закупки;
- производство или предоставление услуг;
- проверки;
- упаковка и хранение;
- реализация и распределение;
- монтаж и ввод в эксплуатацию;
- техническая помощь и обслуживание;
- послепродажная деятельность;
- утилизация или переработка продукции в конце полезного срока службы.

В работе [2] отмечается, что есть два направления развития качества продукции: генеральный и отдельный. Если взять, например, автомобильную промышленность, то качество автомобилей в целом повышается, а отдельно взятого конкретного автомобиля - понижается. Качество продукции изменяется во времени, а, следовательно, является функцией времени. Но в этом случае правомерно сказать, что качество является и функцией этапов жизненного цикла продукции. В этой же работе отмечается, что приведенный выше перечень этапов относится к двум циклам жизни: цикл жизни товарной продукции и цикл жизни конкретного изделия. Цикл жизни товарной продукции - это период времени от появления новой идеи и воплощения в новом продукте до морального старения этого продукта и снятия его с производства. В цикле жизни конкретного изделия материальные ресурсы по мере перемещения по производственным подразделениям предприятия претерпевают трансформацию и превращаются из сырья в готовое изделие, которое затем продается, транспортируется, эксплуатируется, физически изнашивается и утилизуется.

Рис. 1. Комплекс нормативно-технических требований в области обеспечения безопасности машиностроительной продукции [4]

Для обеспечения реализации требований безопасности процессов и продукции в машиностроении применяется около 3500 нормативно-технических документов (рис. 1.). Среди этих документов – стандарты, содержащие правила и методы исследований (испытаний) и измерений, правила отбора образцов, необходимые для осуществления оценки (подтверждения) соответствия продукции и др. В соответствии с циклом PDCA (планирование-действие-проверка-корректировка) результаты выполнения процессов должны быть проанализированы и измерены, должны быть сделаны выводы и приняты решения для реализации принципа непрерывного улучшения качества и безопасности, а также разработан комплекс корректирующих мер.

Анализ показывает [2, 3], что цикл жизни продукции предприятия может рассматриваться в двух аспектах (рис. 2), в двух циклах жизни. Обобщая можно отметить, что в цикле жизни продукции решаются стратегические вопросы товарной политики, технической политики, маркетинговой политики распределения, включая и сервисную поддержку продукции, и политику в области качества и безопасности. В цикле жизни изделия преобладают задачи исполнительского плана по претворению в жизнь разработок, выполненных на этапах цикла жизни продукции предприятия. Два цикла жизни продукции не только пересекаются на этапах производства, но и тесно связаны между собой.

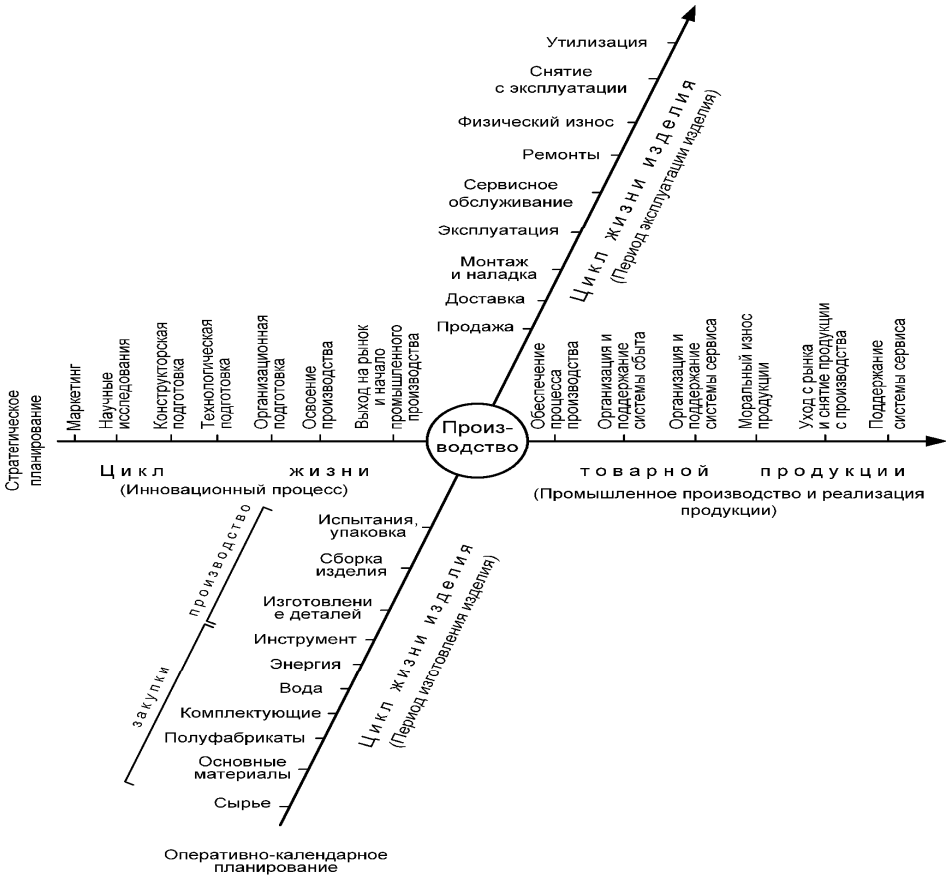


Рис. 2. Два цикла жизни продукта [5]

Для обеспечения безопасности и качества машиностроительной продукции, а также подтверждения возможностей выпускать такую продукцию в соответствии с требованиями технических регламентов (положениями стандартов и/или условиями договоров) предприятиям следует разрабатывать, внедрять и совершенствовать систему менеджмента безопасности продукции [5], включающую основные стадии обеспечения безопасности продукции (рис. 3).

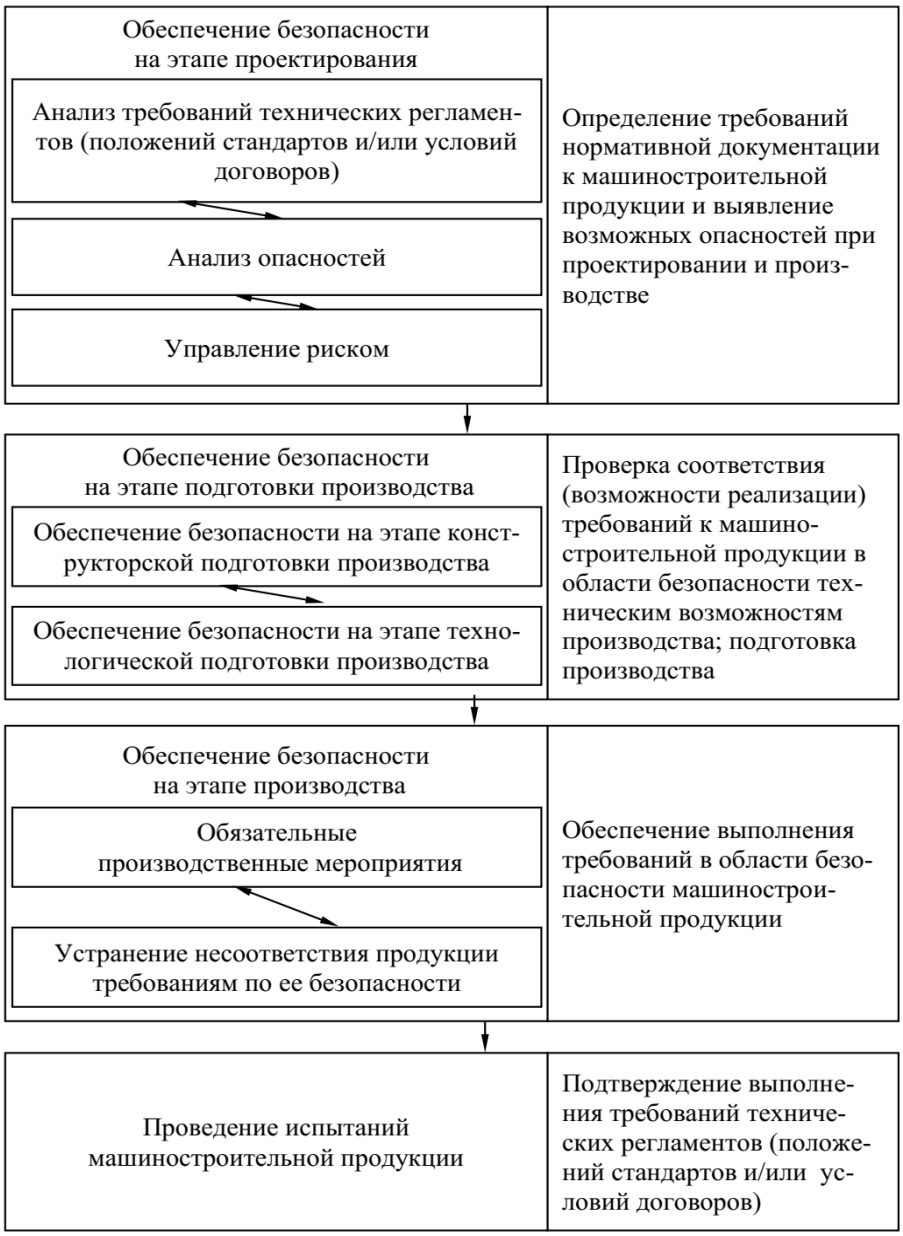


Рис. 3. Основные стадии обеспечения безопасности продукции [5]

В работе [3] показана экономическая значимость начальных стадий разработки и освоения изделия. Если взять три главные составляющие обеспечения качества выпускаемой продукции: разработка, подготовка производства и производство, то решениями, принятыми на этапе маркетинговых исследований и проектирования, закладывается 75% уровня качества изделия. На оставшиеся два этапа остается только 25%, при этом на подготовку производства приходится 15% и на само производство 10%. Это значит, что на этапе подготовки производства уже невозможно изменить уровень качества изделия более чем на 15%, а на долю производственных подразделений достается только 10% возможностей влияния (положительного) на уровень качества. Таким образом, все решается на начальном этапе разработки. Разработка изделия и подготовка производства относятся к циклу жизни товарного продукта. Следовательно, именно в этом цикле жизни закладывается уровень качества продукции.

На начальном этапе разработки продукции затраты предприятия невелики. Это объясняется тем, что, хотя и задействуется высококвалифицированный персонал, но он немногочисленный, еще нет закупок и отсутствуют капиталовложения в оборудование. Зато на стадии производства, где мало возможностей повлиять на уровень качества продукции, производятся основные затраты. То же самое можно

сказать и о себестоимости изделий. На этапе производства основная часть затрат относится к циклу жизни изделия. Следовательно, мы можем сказать, что уровень качества продукта закладывается решениями, принятыми в цикле жизни товарного продукта, а доля участия в этом процессе решений, принятых в цикле жизни изделия, незначительная. Незначительная в том смысле, что в процессе изготовления изделия не допускается отклонение от технологической документации, разработанной в цикле жизни товарного продукта, даже если это делается с благими намерениями повышения качества. Свой вклад в качество продукции производство вносит, изготавливая изделия строго по технологической документации. Если производственные подразделения имеют определенные идеи по улучшению технологии, то они могут их реализовать только по согласованию с отделом главного технолога.

Естественно, существует тесная зависимость между этапом технологической подготовки производства из цикла жизни продукции и движением материальных ресурсов, и их трансформацией в готовое изделие, то есть изготовлением на предприятии. Характер процесса изготовления полностью предопределяется технологической подготовкой производства. Но существует и обратная связь - при разработке совокупности мероприятий, обеспечивающих технологическую готовность производства, обязательно учитывают сложившийся на предприятии технологический потенциал и разрабатываются мероприятия по его совершенствованию с целью совершенствования технологических процессов и возможности повышения уровня качества и безопасности производимой продукции. Но даже изделия, изготовленные в строгом соответствии с требованиями технической документации, могут оказаться не конкурентоспособными на рынке, уступая по уровню качества изделиям других производителей. В этом случае производство оказывается бессильным помочь своей организации. Здесь должны вступать в действие циклы жизни товарного продукта.

В цикле жизни товарного продукта на этапе конструкторской подготовки принимается и решение «сделать или купить», которое коренным образом влияет на период изготовления в цикле жизни изделия. Если будет принято решение о производстве всех составляющих на предприятии, то производство станет многопрофильным, с использованием множества технологий. Качество и безопасность продукции при этом целиком зависит от самого предприятия. Второй крайний вариант - это сборка с готовых элементов, полученных от других производителей. Предприятие занимается только сборкой, осваивает так называемую «отверточную технологию». Здесь качество изделия зависит в большой степени от поставщиков комплектующих, но потребители все равно связывают качество продукции с предприятием, выпускающем конечную продукцию. И только если поставщик комплектующего изделия указывает свою марку, и оно значимое для данного продукта, например, двигатель самолета, то поставщик берет на себя ответственность за двигатель, а значит, разделяет и ответственность за самолет.

Отдел снабжения производит закупки в соответствии со спецификациями, разработанными в конструкторском и технологическом отделах, то есть в цикле жизни товарного продукта. Но закупки материалов, полуфабрикатов и комплектующих сопровождаются нестабильностью их свойств и характеристик от партии к партии, срывом сроков поставок, сменой поставщиков и т.д. Поэтому работа отдела снабжения во многом предопределена решениями, принятыми на этапах жизненного цикла товарной продукции, но для выполнения этих решений снабженцам приходится решать множество оперативных вопросов, связанных со своевременным обеспечением производства качественными материалами, комплектующими, инструментами. От их работы во многом зависит качество выпускаемых изделий.

При принятии важных решений по закупкам в этом процессе могут принимать участие и представители отдела сбыта, поскольку качество материалов и комплектующих влияет на качество конечной продукции и её конкурентоспособность, а значит и на её сбыт. При закупках сложного оборудования выбор производят технические службы – отдел главного технолога, отдел главного механика, отдел главного сварщика и т. д., а окончательное решение принимает технический директор.

Имеется и взаимосвязь отделов маркетинга и сбыта. Функция маркетинга, относящаяся к циклу жизни товарного продукта, заставляет предприятие выводить на рынок товар, ожидаемый покупателями, и готовит рынок к приему новой продукции потребителями, помогая, таким образом, функции сбыта из цикла жизни изделия.

Важна также информация, поступающая от отдела сбыта и службы сервиса, которые работают непосредственно с покупателями, к подразделениям НИОКР. В результате этой взаимосвязи обобщенные требования рынка поступают в конструкторское бюро, где производится разработка новых модификаций изделий или модернизация существующих. Так, на взаимодействии цикла жизни изделия и цикла жизни товарного продукта отслеживается и удовлетворяется требуемый на рынке уровень качества продукции.

Организация и поддержание системы сервиса в цикле жизни товарного продукта вызвано тем, что в настоящее время предложение предприятия состоит из материальной составляющей и сопутствующих услуг, что повышает качество предложения в целом и обеспечение конкурентоспособности происходит в основном за счет расширения сервисных услуг. Реализация сервисных услуг осуществляется, главным образом, у потребителя в процессе эксплуатации изделий. Это гарантийное и послегарантийное обслуживание, ремонты, что относится к циклу жизни изделия. Такое взаимодействие циклов жизни изделия позволяет эффективнее использовать потенциал изделия, дольше сохранить его характеристики качества.

Большое значение имеет взаимосвязь этапов разработки изделия и этапа эксплуатации. Если цикл жизни товарного продукта осуществляется одним предприятием, а если какие-то этапы и выполняются на стороне, то по заказу данного предприятия, то цикл жизни конкретного изделия делится на два периода, которые реализуются на разных предприятиях или в разных организациях - период изготовления протекает на заводе-изготовителе, а период эксплуатации - у покупателя изделия. Если предприятия-производители не разрабатывают и не выпускают широкую гамму модификаций изделий, что им экономически выгодно, то они закладывают повышенные расходы у потребителей их продукции. В этом случае часть потребителей вынуждены использовать устройства меньшей производительности, или меньшей мощности, или меньшей скорости по сравнению с потребными, а другие, наоборот, используют устройства с характеристиками, превышающими их потребности. И то, и другое ведет к неэффективному использованию изделий. Поскольку качество продукта, это его способность удовлетворять потребности и ожидания конкретного потребителя, то для одних потребителей изделия будут качественными, а для других некачественными. Увеличение количества модификаций более полно удовлетворяет потребности всех потенциальных потребителей, изделия становятся для них качественными, а эксплуатация экономически более эффективной.

Перекликаются также этапы снятия продукции с производства и утилизации изделий. Однако связи между ними практически нет, это совсем разные вещи. Снятие продукции с производства является следствием ее морального устаревания и относится к жизненному циклу продукции, а утилизация - следствие физического износа и относится она к циклу жизни конкретного изделия. Взаимосвязь появится в том случае, если в жизненном цикле продукции службой сервиса будет разработана система утилизации изделий. Но такая система утилизации предприятиями разрабатывается редко, например, при утилизации радиоактивно зараженного оборудования, сборе фотопленок для извлечения серебра и т.д. В большинстве случаев утилизацией занимаются другие структуры.

Этап утилизации более тесно связан с этапом проектирования продукции. В изделии конструкторы обычно используют для деталей различные материалы в зависимости от их назначения. В некоторых изделиях используются дорогостоящие материалы, и даже благородные металлы. Чтобы они не попали в общей массе черных металлов в металлургическую печь, необходимо изъять эти материалы из утилизируемой конструкции. Для этого потребитель должен быть информированным о ценных материалах в конструкции, а также необходимо, чтобы эти материалы были легко извлекаемыми из конструкции. Это тоже один из показателей качества продукции.

Таким образом, продукция характеризуется двумя циклами жизни. Один из них, цикл жизни товарного продукта, характеризует определенную продукцию предприятия в ее совокупности. Для него характерно принятие стратегических решений от разработки концепции изделия до снятия его с производства вследствие морального устаревания. Для цикла жизни конкретного изделия характерны тактические решения, исполнительская дисциплина и соблюдение требований технологической документации. Этапы этих двух циклов имеют взаимосвязь и взаимовлияние. Но несомненным является то, что это разные циклы, и в них решаются различные задачи. В цикле жизни товарного продукта решаются вопросы, касающиеся уровня качества продукции и ее конкурентоспособности, а в цикле жизни конкретного изделия - обеспечения заданных технической документацией характеристик качества и дальнейшее использование в соответствии с инструкцией по эксплуатации. Следовательно, в рассмотренных циклах жизни решаются различные задачи по обеспечению качества и безопасности, и для их решения необходимо иметь четкое представление о циклах жизни и этапах, из которых они состоят.

Список литератур:

1. Geoff Vorley, Fred Tickle. Quality Management Principles & Practice, Section 9 - Computer Aided Quality, Quality Management & Training (Publications) Ltd; 5th edition, UK. 2002
2. Крыжный Г.К. Качество и два цикла жизни продукции // Високі технології в машинобудуванні: Збірник наукових праць. Харкв, НТУ «ХПІ». 2010. Вип. 1(20). С.107-117.

3. Крыжный Г.К. Федорович В.А, Верезуб Н.В.,Козакова Н.В., Пути обеспечения качества на этапе разработки продукта // Сучаст технологи в машинобудувант: Збфник наукових праць/Под ред. В.О.Федоровича.-Харьков: НТУ «ХПИ», 2009.- С.225-230.
4. Денискин Ю.И., Дубровин А.В., Подколзин В.Г. Управление качеством процессов жизненного цикла инновационной продукции на основе компьютерной системы менеджмента качества // Труды МАИ. 2017. № 95. [Электронный ресурс] / Труды МАИ – Режим доступа:: http://trudymai.ru/published.php?ID=84603.
5. Вавилин Я.А. Повышение качества машиностроительной продукции на основе обеспечения требований к ее безопасности: автореферат дис. ... кандидата технических наук / Воронеж. гос. техн. ун-т. Брянск, 2016. – 20 с.

РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ АУПТ ИАУПС ДЛЯ СКЛАДА ДЕКОРАЦИЙ ЦИРКА

А.С. Слабкова, студент, научный руководитель: Родионов П.В.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-6-44-32

Аннотация: В статье автор знакомит читателей с результатами основных изученных методик проектирования автоматических установок пожаротушения, и с результатами расчетов, которые привели к выбору необходимого оборудования, которое в дальнейшем обеспечит безопасную эксплуатацию выбранного помещения в пожаробезопасном аспекте.

Abstract: In the article the author acquaints readers with the results of the main methods of designing automatic fire extinguishing systems, and with the results of calculations that led to the selection of the necessary equipment, which in future will ensure safe operation of the chosen premises in a fireproof aspect.

Введение.

В современном мире наиболее эффективным средством в борьбе с пожаром являются автоматические системы пожаротушения, которые по сравнению с системами сигнализации и ручными средствами пожаротушения, способствуют для оперативного устранения возгорания с минимальным риском для жизни и здоровья.

Цель установки автоматических систем пожаротушения (АУПТ и АУПС) – это тушение и локализация очагов возгорания и сохранения жизни человека, а также движимого и недвижимого имущества.

В обязательном порядке системами автоматического пожаротушения оборудуются:

- архивы и другие помещения для хранения и обработки информации;
- серверные комнаты;
- автостоянки закрытого типа;
- складские помещения;
- торговые залы;
- ремонтные мастерские;
- помещения массового скопления людей;
- кабельные сооружения;
- выставочные залы выше 2-х этажей;
- концертные и киноконцертные залы с вместимость свыше 800 человек.

Объектом исследования принят склад декораций цирка, общей площадью 180 м^2.

Расчет и проектирование системы АУПТ и АУПС является сложным процессом. От того на сколько качественно произведен расчет, зависит эффективность установки в случае чрезвычайной ситуации.

Проектирование АУПТ и АУПС состоит из решения определенных задач, таких как:

- расчет количества дренчеров АУПТ и материала трубопроводной сети;
- гидравлический расчет АУПТ склада декораций цирка;
- выбор на основании полученных расчетов оборудования, используемого в АУПТ склада [1].

Основная часть.

Расчет количества дренчеров АУПТ и материала трубопроводной сети.

Дренчерный ороситель – это распылитель с открытым выходным отверстием систем автоматического пожаротушения.

Работает дренчер определенным образом - струя воды истекает из отверстия дренчера, ударяется о розетку и тем самым разбрызгивается, орошая защищаемую площадь. Площадь склада декораций цирка составляет 180 м^2, площадь орошения одним дренчером – 12 м^2.

Далее составив расчетную схему дренчерной установки (Рис. 1) аксонометрической проекции, исходя из приведенных и полученных данных, произведя расчет, получилось – 15 дренчеров, а расстояние между каждым из них составляет – 3,46м ($\sqrt{S_{орош}} = \sqrt{12} = 3{,}46м$).

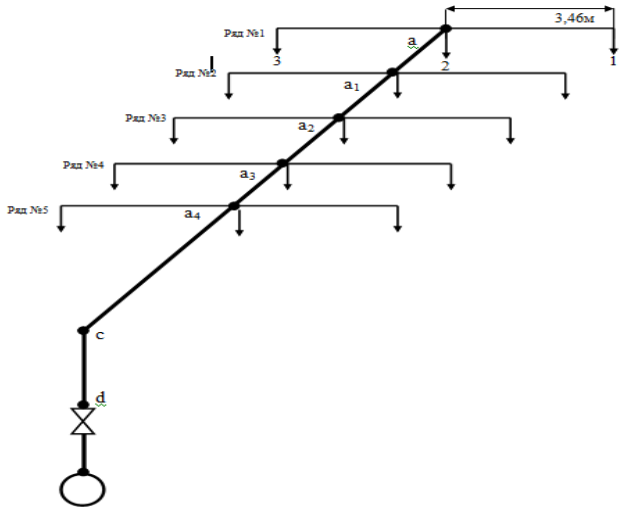


Рис. 1. Схема дренчерной установки

После нахождения расстояния между дренчерами и их количества, произведено нахождение давление в оросителе. Известна интенсивность = 0,19дм^3/м^2*с, из этого следует, что модель оросителя - ДВН-15 (Рис. 2).

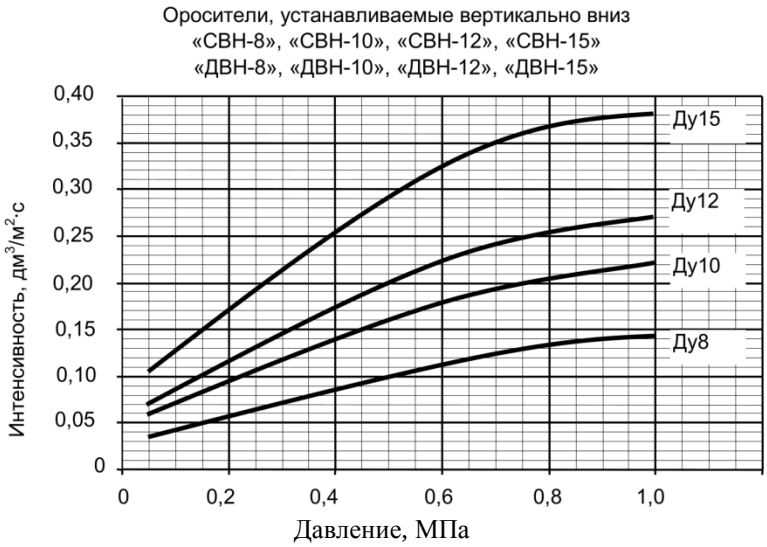


Рис. 2 - График оросителей

Исходя из графика, видно, что давление в оросителе – 0,25МПа**.** Оросителю ДВН-15 соответствует коэффициент = 0,77. Далее, сопоставив полученные данные, определен расход воды через 1 ороситель – 3,85 л/с ($q_1 = 10K\sqrt{P}$) [2].

Найдя расход воды через 1 ороситель, также был найден диаметр трубопровода на участке 1-2 (от первого до второго дренчера) – 37,6 мм. Исходя из расчета диаметра, выбрали трубу стальную электросварную. DN=40мм (Km=28,7) и приняли, что данная труба будет во всех местах соединения дренчеров.

Гидравлический расчет АУПТ склада декораций цирка

Гидравлический расчет представляет собой нахождение объема потери напора и расхода воды на участках каждого оросителя.

Иными словами, произведен детальный расчет каждого ряда, на которых присутствуют оросители, для дальнейшего определения узла управления и водяного насоса.

Узел управления - это совокупность запорных и сигнальных устройств с ускорителями (замедлителями) их срабатывания, трубопроводной арматуры и измерительных приборов, расположенных между подводящим и питающим трубопроводами установок водяного и пенного пожаротушения и предназначенных для их пуска и контроля за работоспособностью [3].

Водяной насос – это центробежные одноступенчатые агрегаты, используемые для состава отопительных систем, систем водоснабжения коммунальных хозяйств и для систем автоматического пожаротушения [4].

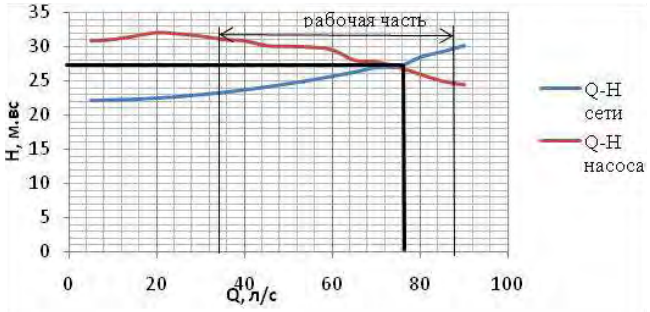


Рис. 3 – График характеристики сети и насоса Q-H

Из расчета было получено, что расход воды всей дренчерной установки составляет – 58,4 л/с(Q), а напор воды у основного водоисточника - 28,4 м.в.с (H). А для $H_{вод.н.}$ = 22 м.в.с. Определив эти данные, была построена характеристика сети и насоса Q-H (Рис. 3).

На графике видно, что точка пересечения имеет данные - Q = 76 л/с и H = 27м.в.с. определив это значение, был произведен расчет мощности электродвигателя по формуле:

$$N_{двиг} = \frac{H \cdot Q}{102 \cdot \eta_н} = \frac{76 \cdot 27}{102 \cdot 0{,}8} = 25{,}14 \text{ кВт} \approx 25 \text{ кВт}$$

Выбор на основании полученных расчетов оборудования, используемого в АУПТ склада

Произведя расчет, был определен узел управления УУ-С150/1,6Вз-ВФ.04 (Рис. 4) и водяной насос К150-125-315 (Рис. 5).

Рис. 4 – Узел управления УУ-С150/1,6Вз-ВФ.04

Рис. 5 – Водяной насос К150-125-315

Заключение

В данной статье приведены результаты изученных методик проектирования автоматических установок пожаротушения, и расчеты, необходимые для проектирования автоматической установки водяного пожаротушения.

Кратко излагаются определенные задачи, такие как - расчет количества дренчеров АУПТ и материала трубопроводной сети, произведен обзор гидравлического расчет АУПТ и на основании этого выбрано оборудование.

По результатам гидравлического расчета определен расход воды на пожаротушение на защищаемой площади – 76 л/с, с учетом работы 15 оросителей.

Для обеспечения нормативной интенсивности орошения потребуется напор 27 м.вод.ст.

В данной РГР осуществлялся подбор оборудования для установки пожаротушения по результатам проведенных расчетов.

- ороситель: ДВН-15;
- диаметр распределительного трубопровода:40 мм;
- диаметр подводящего трубопровода: 150 мм;
- узел управления: УУ-С150/1,6Вз-ВФ.04;
- водяной насос: К200-150-315;
- мощность требуемого электродвигателя: 25 кВт.

Цель данной статьи – это ознакомление с результатами изученных методик проектирования автоматических установок пожаротушения, и с результатами расчетов, которые привели к выбору необходимого оборудования, которое в дальнейшем обеспечит безопасную эксплуатацию выбранного помещения.

Список литературы:

1. Руководство по эксплуатации ДАЭ 100.276.000 РЭ. Узел управления спринклерный воздушный. / Бийск – 2014 год.
2. Насосы серии ЛМ / Электронный ресурс] Дата обращения 17.04.2017 URL:http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/s/SERGEYLAB/development/Tab4/Nasos%20LM.pdf.
3. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. / Москва – 2009 год.
4. ГОСТ 14630-80. Оросители водяные спринклерные и дренчерные. Общие технические условия. / Москва – 1980 год.

ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МОСТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Р.С. Федюк, к.т.н., Т.А. Шкребтий, М.А. Иванюта
Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток
690950, г. Владивосток, ул. Суханова, 8 тел. (423)-226-91-23
E-mail: roman44@yandex.ru

Аннотация: Исследована новая технология строительства мостов с применением композиционных материалов, в которых сталь, дерево и стекловолоконный армированный полимер применяются совместно и могут составить конкуренцию традиционному составу материалов. Долговечность инновационных мостов превышает аналогичный показатель традиционного моста в 2 раза и более, а так же обладает более низкой стоимостью строительства и последующего обслуживания.

Abstract: A new technology for the construction of bridges was investigated using composite materials in which steel, wood and fiberglass reinforced polymer are used together and can compete with the traditional composition of materials. The durability of innovative bridges exceeds that of a traditional bridge by 2 times or more, and also has a lower cost of construction and subsequent maintenance.

Важным условия успешного функционирования экономики страны, бесспорно, является развитая инфраструктура [1-3]. Долговечные, надежные мосты - это то, без чего сложно представить развитое, современное государство. К сожалению, практика показывает, что проблема долговечности пролетных строений мостов существует во всем мире. Наша страна, а в частности наш Приморский край, не является исключением [4-6]. Порядка 140 мостов находятся в аварийном состоянии и подлежат немедленному ремонту. Пожалуй, это объясняется тем, что все эти мосты строились при Советском Союзе и именно сейчас срок их эксплуатации подошёл к концу. Несмотря на то, что при проектировании срок жизни пролетного строения моста устанавливается 75-100 лет, на самом деле фактический срок их эксплуатации составляет 35-50 лет. Нами были выделены основные факторы, которые влияют на ускоренный выход из строя пролетных сооружений:

- кислотные дожди, которые особенно усилились в последние 25-30 лет [7-9];
- повсеместное использование солей при низких температурах для предотвращения скольжении транспорта [10-12];
- загрязнения дорожного полотна моста агрессивными частицами, которые переносятся колесами автомашин. В свою очередь, эти частицы разъедают бетон и приводят к коррозии металла [13];

- резкая смена и перепад температур от открытой асфальтовой поверхности плиты проезжей части, аккумулирующей температуру, к низу сооружения, особенно в тонкостенных конструкциях;
- локальные разрушения в материалах построения пролетных сооружений, рост трещин, которые в свою очередь становятся концентраторами напряжений.

Все эти факторы мотивируют ученых со всего мира работать над поиском новых решений для повышения долговечности пролетных сооружений мостов.

Одна канадская компания "Cantat Associates Inc." уже нашла способ продления жизни мостов и уже сегодня предлагает инновационную композитную систему для пролетных строений мостов. В этой системе такие материалы как: сталь, дерево, стекловолоконный армированный полимер призваны работать совместно для создания действительно прочной и долговечной конструкции. Ученая группа этой компании добилась создания высокопрочного пластика, который может быть эффективно включен в совместную работу с металлом, бетоном и древесиной. Модуль упругости этого материала в два раза превосходит модуль упругости бетона, его прочность на растяжение, сжатие и изгиб превосходит прочность стали более чем в два раза, а прочность к воздействию поперечных сил всего в 2,5 раза меньше прочности стали.

Следовательно, сравнительно тонкая стекловолоконная армированная полимерная оболочка, инкапсулирующая деревянно-металлическую проезжую часть моста и включенная в совместную работу со стальными, либо железобетонными балками дает возможность существенно уменьшить постоянную нагрузку, улучшить перераспределение временной нагрузки между элементами пролетного строения, уменьшить расход стали на пролетное строение. Сталь и древесина, будучи полностью инкапсулированы в стекловолоконной армированной полимерной оболочке, защищены от коррозии и деградации.

В настоящее время данная технология уже нашла применение в Канаде. Там по ней построено более десятка мостов с пролетами от 11 до 90 м. Один из инновационных мостов - пешеходный мост в Каледоне представлен на рис. 1.

Рис. 1. Мост в Каледоне (Канада).

Основными преимуществами композитных пролетных строений являются:

- ожидаемая долговечность - более 100 лет;
- уменьшение постоянной нагрузки от собственного веса пролетного строения дает возможность либо повысить его полезную несущую способность, либо уменьшить расход стали;
- ускоренный монтаж: как правило, пролетные строения собираются, монтируются на строительной площадке и открываются для общественного движения в течение от 1 до 5 недель. При

крупноблочных элементах пролетное строение может быть смонтировано в течение нескольких часов;

- защита окружающей среды: заводское изготовление, отсутствие подмостей и загрязнения стройплощадки строительным мусором;
- минимальные эксплуатационные расходы на протяжении десятилетий: композитные конструкции не чувствительны к окружающей среде, не коррозируют или ухудшают своих качеств, они лишь требуют окраску открытых поверхностей раз в десятилетие;
- возможность круглогодичного строительства, как при холодных, так и при теплых погодных условиях.

Для наглядности был проведен сравнительный анализ мостовых конструкций из традиционных материалов и из композиционных. Результаты можно видеть в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительный анализ мостовых конструкций

Характеристики	Мостовые конструкции с применением железобетона и металла	Мостовые конструкции с применением композиционных материалов
Срок службы	35-50 лет	>100 лет
Стоимость строительства	100 %	90-95 %
Вес конструкций	2,5 т/м3	0,75 т/м3
Сроки монтажа ПС	1-2 месяца	1-2 дня
Процент полезной нагрузки	5-8%	12-18 %

Таким образом, видно, что разработанная технология строительства мостов из композиционных материалов по многим параметрам превосходит применяющуюся до этого технологию с применением железобетона и металла. Пожалуй, в данный момент не существует альтернативы предлагаемому решению для пролетных строений мостов по надежности, долговечности, прочности и экономичности.

Список литературы:

1. Федюк Р.С. Применение сырьевых ресурсов Приморского края для повышения эффективности композиционного вяжущего // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Инженерные исследования. 2016. № 1. С. 28-35.
2. Официальный сайт канадской компании [Электронный ресурс]. Адрес доступа: http://www.cantat-associates.com/
3. Лесовик Р.В. Использование техногенных песков для производства мелкозернистых бетонов / Р.В. Лесовик // Строительные материалы. - 2013. - №9. - С. 78.
4. Новостной портал Приморского края [Электронный ресурс]. Адрес доступа: https://primamedia.ru/news/510510/
5. Федюк Р.С. Повышение непроницаемости фибробетонов на композиционном вяжущем: дисс. канд. техн. наук. - Улан-Удэ, 2016.
6. Официальный сайт строительной компании "Апатэк" [Электронный ресурс]. Адрес доступа: .http://www.apatech.ru/dor2014.html
7. Федюк Р.С. Исследование водопоглощения мелкозернистого фибробетона на композиционном вяжущем // Фундаментальные исследования. 2016. № 2-2. С. 303-307.
8. Информационный портал [Электронный ресурс]. Адрес доступа: http://files.school-collection.edu.ru/
9. Лесовик В.С., Федюк Р.С. Теоретические предпосылки создания цементных композитов повышенной непроницаемости // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. 2016. № 1 (47). С. 65-72.
10. Федюк Р.С. Проектирование цементных композитов повышенной непроницаемости // Вестник МГСУ. 2016. № 5. С. 72-81.
11. Новостной портал "Звезда" [Электронный ресурс]. Адрес доступа: https://tvzvezda.ru/news/krasnaya_zvezda/content/201705310813-eqmj.htm.
12. Лесовик В.С., Урханова Л.А., Федюк Р.С. Вопросы повышения непроницаемости фибробетонов на композиционном вяжущем // Вестник ВСГУТУ. 2016. № 1. С. 5-10.
13. Федюк Р.С., Мочалов А.В., Тимохин А.М., Муталибов З.А., Ильинский Ю.Ю. Высвобождение земель золоотвалов в результате применения золы в строительстве В сборнике: Фундаментальные

основы современных аграрных технологий и техники. Сборник трудов Всероссийской молодежной научно-практической конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. 2015. С. 191-194.

ПОРЯДОК ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ СРЕДСТВАМИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ НА СЛУЧАЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

Д.А.Глушкова, студент
Научный руководитель: Амелькович Ю.А., к.т.н., доцент
Томский политехнический университет
634034, г. Томск пр. Ленина 45, тел. 8-996-937-1011

Аннотация: Статья посвящена исследованию порядка обеспечения населения средствами индивидуальной защиты на случай возникновения чрезвычайной ситуации. В работе рассмотрены зоны возможных опасностей, категории населения, подлежащие выдаче средств индивидуальной защиты, а также средства индивидуальной защиты органов дыхания, применяемые в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

Abstract: The article is devoted to the study of the order of providing the population with personal protective equipment in case of an emergency. The paper considers the areas of possible hazards, categories of the population subject to the issuance of personal protective equipment, as well as personal respiratory protective equipment used in the event of an emergency.

Основными мероприятиями по гражданской обороне, осуществляемыми в целях решения задачи, связанной с предоставлением населению средств индивидуальной, являются:

- накопление, хранение, освежение и использование по предназначению средств индивидуальной защиты населения;
- обеспечение выдачи населению средств индивидуальной защиты и предоставления средств коллективной защиты в установленные сроки [1].
- Обеспечению СИЗ подлежит население, проживающее на территориях в пределах границ зон:
- защитных мероприятий, устанавливаемых вокруг комплекса объектов по хранению и уничтожению химического оружия;
- возможного радиоактивного и химического загрязнения (заражения), устанавливаемых вокруг радиационно, ядерно и химически опасных объектов.
- Обеспечение населения СИЗ осуществляется:
- федеральными органами исполнительной власти - работников этих органов и организаций, находящихся в их ведении;
- органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации - работников этих органов, работников органов местного самоуправления и организаций, находящихся в их ведении соответственно, а также неработающего населения соответствующего субъекта Российской Федерации, проживающего на территориях в пределах границ зон возможных опасностей
- организациями - работников этих организаций [2].

На примере Главного управления МЧС России по Томской области был рассмотрен порядок накопления СИЗ.

Создание (накопление) запасов средств индивидуальной защиты органов дыхания и медицинских средств индивидуальной защиты осуществляется путем закупки и закладки в складские помещения (места хранения).

Органы и организации в пределах предоставленных полномочий:

- разрабатывают расчёт запасов СИЗ и МСИЗ;
- предусматривают в установленном порядке на очередной год бюджетные средства для закупки запасов СИЗ и МСИЗ и расходов на их хранение, обслуживание, списание;
- определяют места хранения запасов СИЗ и МСИЗ, которые должны отвечать требованиям условий хранения;
- в установленном порядке организуют отбор поставщиков запасов СИЗ и МСИЗ. В объеме выделенных ассигнований заключают договоры (контракты) на поставку запасов СИЗ и МСИЗ, а также на ответственное хранение и содержание запасов СИЗ и МСИЗ;
- организуют хранение, освежение, замену, обслуживание запасов СИЗ и МСИЗ;
- ведут учет и отчетность по операциям с запасами СИЗ и МСИЗ;

- осуществляют контроль за наличием, качественным состоянием, соблюдением условий хранения и выполнением мероприятий по содержанию запасов СИЗ и МСИЗ;
- принимают правовые, распорядительные акты по вопросам создания (накопления), хранения, учета, обслуживания, освежения, замены, реализации, списания и выдачи запасов СИЗ и МСИЗ, находящихся в их ведении.

Создание (накопление) запасов СИЗ и МСИЗ для населения осуществляется, исходя из следующих норм:

1) В зонах возможного радиоактивного загрязнения:

- для работников территориальных органов федеральных органов исполнительной власти Томской области и организаций, находящихся в их ведении – респираторы, из расчёта на 100% от их общей численности;
- для работников органов исполнительной власти Томской области и организаций, находящихся в их ведении – респираторы, из расчёта на 100% от их общей численности;
- для работников органов местного самоуправления Томской области и организаций, находящихся в их ведении – респираторы, из расчёта на от 100% их общей численности;
- для работников организации (за исключением областных и муниципальных) - респираторы из расчёта на 100% их общей численности, МСИЗ - из расчета на 30% от их общей численности;

Для категорий неработающего населения Томской области:

- детей до 1,5 лет - камеры защитные детские, из расчёта на 100% от их общей численности;
- детей от 1,5 до 7 лет – респираторы, из расчёта на 100% от их общей численности;
- детей от 7 до 17 лет – респираторы, из расчёта на 100% от их общей численности;
- неработающих студентов, очной формы обучения (до 23 лет) – респираторы, из расчёта на 100% от их общей численности;
- неработающих пенсионеров по старости – респираторы, из расчёта на 100% от их общей численности;
- инвалидов I группы – респираторы, из расчёта на 100% от их общей численности;
- неработающих инвалидов II, III группы – респираторы, из расчёта на 100% от их общей численности;
- неработающих инвалидов с детства – респираторы, из расчёта на 100% от их общей численности;
- зарегистрированного, установленным порядком, неработающего населения - респираторы из расчёта на 100% от их общей численности.

2) В зонах возможного химического заражения:

- для работников территориальных органов федеральных органов исполнительной власти Томской области и организаций, находящихся в их ведении, – СИЗ органов дыхания, из расчёта на 100% от их общей численности;
- для работников органов исполнительной власти Томской области и организаций, находящихся в их ведении, – противогазы фильтрующие гражданские, из расчёта на 100% от их общей численности;
- для работников органов местного самоуправления Томской области и организаций, находящихся в их ведении, – противогазы фильтрующие гражданские, из расчёта на 100% от их общей численности;
- для работников организации (за исключением областных и муниципальных) - СИЗ органов дыхания, из расчёта на 100% их общей численности;

Для категорий неработающего населения Томской области:

- детей до 1,5 лет - камеры защитные детские, из расчёта на 100% от их общей численности;
- детей от 1,5 до 7 лет - противогазы детские фильтрующие (для дошкольников), из расчёта на 100% от их общей численности;
- детей от 7 до 17 лет - противогазы детские фильтрующие (для школьников), из расчёта на 100% от их общей численности;
- неработающих студентов, очной формы обучения (до 23 лет) - противогазы фильтрующие гражданские, из расчёта на 100% от их общей численности;
- неработающих пенсионеров по старости - противогазы фильтрующие гражданские, из расчёта на 100% от их общей численности;
- инвалидов I группы - противогазы фильтрующие гражданские, из расчёта на 100% от их общей численности;
- неработающих инвалидов II, III группы - противогазы фильтрующие гражданские, из расчёта на 100% от их общей численности;

- неработающих инвалидов с детства - противогазы фильтрующие гражданские, из расчёта на 100% от их общей численности;
- зарегистрированного установленным порядком неработающего населения - противогазы фильтрующие гражданские, из расчёта на 100% от их общей численности.

Средства индивидуальной защиты, применяемые в Томской области.

Гражданский противогаз ГП-7 (Рис. 1-2) предназначен для защиты населения от вредных и отравляющих веществ, передающихся по воздуху. Элемент, прикрывающий лицо, изготовлен в виде маски с круглыми стеклами, обеспечивающими обзор. Благодаря специальным пленкам и утеплителю, стекла остаются прозрачными при любой температуре [3].

Рис. 1. Противогаз ГП – 7

Вес комплекта, грамм	около 9000
Вес фильтрующей коробки, грамм	250
Габариты упаковки (сумки), мм	285/210/115
Время приведения в готовность, сек	20
Продолжительность защиты, мин	от 18 до 200 минут в зависимости от концентрации и вида ВВ
Срок хранения	25 лет

Рис. 2. Технические характеристики ГП - 7

Камера защитная детская КЗД – 6 (Рис. 3-4)- Для защиты детей в возрасте до 1,5 лет от отравляющих веществ вероятного противника (ОВ ВП), радиоактивной пыли (РП), и бактериальных средств (БС).

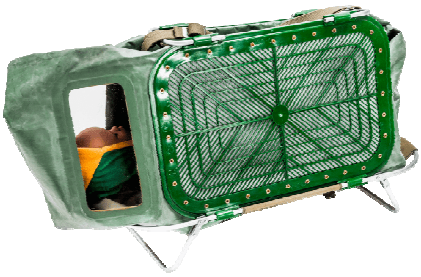


Рис. 3. Камера защитная детская КЗД – 6

ТЕМПЕРАТУРА НАРУЖНОГО ВОЗДУХА, °С	ВРЕМЯ ЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ, Ч
-20… -15	0,5
-15… -10	1
-10… +26	6.(при условии обеспечением теплым питанием при минусовых температурах)
+26… +30	3
+30… +33	2
+33… +34°	1,5
+34… +35	0,5

Рис. 4. Технические характеристики КЗД – 6

Детский противогаз ПДФ-2Д (противогаз ПДФ-2Ш) предназначен для защиты органов дыхания, глаз и лица детей дошкольного возраста старше 1,5 лет от отравляющих веществ (ОВ), биологических аэрозолей (БА) и радиоактивной пыли (РП) (Рис. 5-6).

Рис. 5. Детский противогаз ПДФ-2Д (противогаз ПДФ-2Ш)

Наименование показателя	Значение
1. Сопротивление противогаза ПДФ-2Д постоянному потоку воздуха на вдохе при расходе 30 дм³/мин, Па, не более	178
2. Коэффициент проницаемости ФПК по аэрозолю стандартного масляного тумана (СМТ), %, не более	0,001
3. Масса комплекта противогаза ПДФ-2, кг, не более	0,75
4. Гарантийный срок хранения в заводской упаковке, лет, не менее	12
5. Время защитного действия по специфическим ОХВ при концентрации C_0 мг/дм³, мин, не менее	
- циан хлористый	18 (C_0=5,0)
- циан водорода	18 (C_0=5,0)
6. Габаритные размеры при размещении в сумке, мм	210x200x110
7. Температурный диапазон эксплуатации, °С	от минус 40 до плюс 40

Рис. 6. Технические характеристики ПДФ – 2Д (ПДФ – 2Ш)

Рис. 7. Респиратор Р -2

Респиратор Р-2 как средство индивидуальной защиты используется для защиты дыхательных органов человека от радиоактивной пыли, которая находится в атмосферном воздухе (Рис. 7) [5].

Список литературы:
1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_17861/ (дата обращения 20.10.2018)
2. Гарант [Электронный ресурс] // URL: http://ivo.garant.ru/#/document/192291/paragraph/1:1 (дата обращения 21.10.2018)
3. Гражданская оборона и предупреждение чрезвычайных ситуаций / под ред. М.И. Фа-леева. - М.: Институт риска и безопасности, 2003. – 328 с.
4. Бадагуев, Б.Т. Средства индивидуальной защиты. Классификация и контроль качества. Порядок выдачи и применения. Хранение и уход. Учет в СИЗ / Б.Т. Бадагуев. - М.: Альфа-Пресс, 2012. - 128 с
5. Средства индивидуальной защиты органов дыхания [Электронный ресурс] // URL: http://www.mchs.gov.ru/dop/God_grazhdanskoj_oborony/Meropriyatiya_v_subektah/news/item/33147679 (дата обращения 20.10.2018)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА УЩЕРБА ЗДОРОВЬЮ РАБОТАЮЩИХ В КОНТАКТЕ С ВЕДУЩИМИ ВРЕДНЫМИ ФАКТОРАМИ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В.В. Масленский, магистрант, Ю.И. Булыгин, д.т.н., проф., Е.В. Щекина, к.т.н., доц.
Донской государственный технический университет
344038, г. Ростов-на-Дону, пр. М. Нагибина, 5, тел. 8 988-56504-12
E-mail: victor.maslensky@yandex.ru

Аннотация: На основании данных о величинах уровней доминирующих опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ) и биологическом состоянии работников сталелитейного цеха (возраст, стаж работы) были получены значения риска развития профессиональных заболеваний. Так, наиболее высокие риски наблюдаются у рабочих, относящихся к 3-й возрастной (40–49 лет) и 3-й стажевой (21–30 лет) группам. Ко всему прочему, выявлено, что трудовая деятельность в сталелитейном цехе отличается снижением физической работоспособности на фоне роста производственного травматизма.

Abstract: On the basis of data on the levels of the dominant hazardous and harmful production factors (HHPF) and the biological status of workers in the steel mill (age, work experience), the values of the risk of occupational diseases were obtained. Thus, the highest risks are observed among workers belonging to the 3rd age group (40–49 years old) and the 3rd experienced (21–30 years old) groups. In addition, was revealed that labor activity in the steel mill is characterized by a decrease of physical performance against the background of an increase in occupational injuries.

Введение.

Литейное производство в составе металлургической отрасли занимает второе место в ранжировании показателя заболеваемости по отраслям экономики России после добывающей промышленности. Уровень профессиональной заболеваемости в данном виде производства превышает средний по стране в 3,5 раза, постепенно возрастая [1].

Основными профессиональными заболеваниями, связанными с влиянием ведущих вредных факторов литейного производства, являются:

- заболевания пылевой этиологии (пневмокониозы, пылевой бронхит), возникающие при длительном контакте работников с высокими концентрациями пыли (в основном, кварцсодержащей и угольной);
- специфические поражения органа слуха, причиной которых служит повышенный уровень шума (нейросенсорная профессиональная тугоухость, кохлеарный неврит слухового органа);
- вибрационная болезнь, развивающаяся вследствие превышения нормативного уровня общей или локальной вибрации, передающейся на работника;
- ухудшение самочувствия, снижение работоспособности и увеличение риска сердечно-сосудистых патологий (гипертоническая и ишемическая болезни, болезни артерий и капилляров), появляющиеся в результате работы в условиях с нагревающим микроклиматом.

Значительную роль в формировании профессиональных заболеваний у работников литейного производства играет тяжесть трудового процесса, которая приводит к увеличению риска травмирования, развитию болезней костно-мышечной и соединительной ткани и, кроме того, усугубляет влияние ведущих вредных факторов [2–5].

В процентном соотношении лидирующее место среди профессиональных заболеваний, наблюдаемых в литейном производстве, занимает пылевой бронхит (45,2 %), далее следуют кохлеарный неврит (29,3 %), силикоз (19,4 %) и вибрационная болезнь (6,1 %) (рисунок 1) [6].

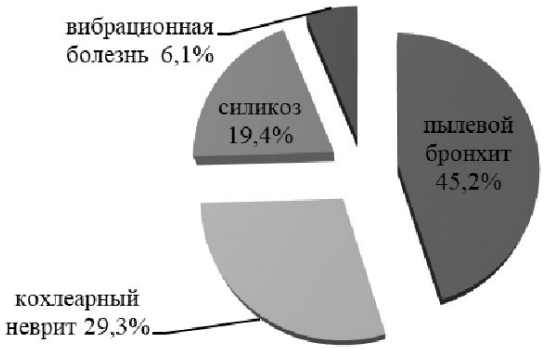


Рис. 1. Распределение профессиональных заболеваний в литейном производстве

Таким образом, около 65 % профессиональных заболеваний в литейном производстве связано с воздействием на организм работающих высоких концентраций пыли в воздухе рабочей зоны.

Цель исследования – оценка риска травмирования и развития профессиональных заболеваний работников литейного производства (пылевого бронхита, кохлеарного неврита, силикоза, вибрационной болезни, заболеваний сердечно-сосудистой системы), возникающих в результате неблагоприятного действия пыли, шума, вибрации, нагревающего микроклимата и тяжести трудового процесса.

Материалы и методы.

В качестве объекта исследования была выбрана профессиональная группа сталелитейного цеха одного из машиностроительных предприятий Ростовской области, в состав которой входили 24 работника профессии «Стерженщик ручной формовки», из них – 17 женщин, 4 инвалида, допущенных к выполнению данных работ; 1 работник профессии «Сталевар».

По возрасту работающие относились ко 2-й (30–39 лет) и 3-й (40–49 лет) возрастным группам, по стажу работы – ко 2-й (11–20 лет) и 3-й (21–30 лет) стажевым группам.

При оценке профессионального риска заболеваний работников важно было учесть уровни параметров ведущих вредных факторов (таблица 1), которые в зависимости от степени превышения допустимых значений могли приводить к развитию профессиональных заболеваний тяжелой степени с высоким уровнем инвалидизации и смертности.

Таблица 1

Фактические и нормативные значения параметров ведущих вредных факторов для исследованной профессиональной группы

Наименование фактора и его параметра, единица измерения	Фактическое значение	Нормативное значение	Класс условий труда
Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (углеродная пыль с содержанием SiO_2 20 %, мг/м^3)	6,25	6	3.1
Шум (эквивалентный уровень звука, дБА)	84	80	3.1
Вибрация локальная (эквивалентное корректированное ускорение, м/с^2)	2,8	2	3.1
Температура воздуха, °С	39,6	ТНС-индекс < 25,9	3.1
Тяжесть трудового процесса (рабочая поза)	до 50 % времени смены нахождение в неудобном положении	до 25 % времени смены нахождение в неудобном положении	3.1

Для расчета вероятности профессиональных заболеваний, связанных с воздействием пылевого фактора, использовался интегральный показатель линейной дискриминантной функции [7], представленной в следующей форме:

$$R = 8{,}6 \cdot X_1 + 6{,}0 \cdot X_2 + 19{,}4 \cdot X_3 \cdot K_1 + 6{,}4 \cdot X_4 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (1)$$

где X_1 – возраст работника, гг.; X_2 – суммарный стаж работы, гг.; X_3 – стаж работы непосредственно с пылью, гг.; X_4 – среднесменная концентрация пыли, усредненная по X_3, мг/м^3; K_1 – коэффициент, зависящий от наличия свободного SiO_2; K_2 – коэффициент, учитывающий минеральный состав вдыхаемой пыли; K_3 – коэффициент, характеризующийся тяжестью труда и соответствующим ей объемом легочной вентиляции.

Потеря слуха в исследуемой профессиональной группе оценивалась в соответствии с [8], учитывая пол, возраст, уровень шума и стаж работы в нем.

Уровень потери слуха работников, рассчитывался по формуле:

$$P = H + N - H \cdot N/120, \quad (2)$$

где H – уровень потери слуха, определяющийся по возрасту работников, дБА; N – уровень потери слуха, определяющийся по величине шума, дБА, – был получен по формуле (3).

$$N = (u + v \cdot \lg S) \cdot \left(L_{A_{экв}} - L_0\right)^2, \quad (3)$$

где u и v – статистические коэффициенты; S – стаж работы, гг.; $L_{Aэкв}$ – эквивалентный уровень шума, соответствующий ПДУ (80 дБА); L_0 – фактический уровень шума на рабочем месте.

Формула (2) применялась только к опорным значениям квантилей 0,1, 0,5 и 0,9, означающим, что 10 % лиц могут иметь максимальную потерю слуха, 90 % – минимальную, 50 % – среднее значение.

Прогнозируемый процент работников с вибрационными расстройствами C рассчитывался по формуле (4), представленной в [9].

$$C = \left(\frac{a_{экв\,(4)} \cdot T_F}{95}\right)^2 \cdot 100\ \%, \quad (4)$$

где $a_{экв\,(4)}$ – усредненное за 4 ч. эквивалентное (по энергии) виброускорение, м/с^2; T_F – длительность воздействия вибрации, приводящего к возникновению признаков «белых пальцев», гг.

В качестве критерия для оценки влияния комплекса микроклиматических параметров на степень перегревания организма было использовано значение теплосодержания в организме $Q_{т.с.}$ [10], полученное путем вычисления уравнения множественной регрессии следующего вида:

$$Q_{т.с.} = 116{,}95 + 0{,}0035 \cdot \tau + 0{,}2771 \cdot T_в + 0{,}02 \cdot \varphi - 0{,}177 \cdot V_в + 0{,}0017 \cdot R + 0{,}359 \cdot T_{од} + \\ +0{,}04 \cdot T_{г.у.} + 0{,}005 \cdot Из.\,од. + 0{,}0082 \cdot q_{э.т.}, \quad (5)$$

где τ – время облучения, мин; $T_в$ – температура воздуха, °C; φ – влагосодержание воздуха, %; $V_в$ – подвижность воздуха, м/с; R – теплоизлучение, Вт/м^2; $T_{од}$ – вид защиты корпуса, балл (0 – плавки, 1 – нательное белье, 2 – трехслойный хлопчатобумажный костюм, 3 – воздухонепроницаемый комбинезон); $T_{г.у.}$ – вид защиты головы, балл (0 – защита отсутствует; 1 – фуражка; 2 – каска; 3 – шлем); Из.од. – изоляция одежды, %; $q_{э.т.}$ – энергетические затраты, Вт/м^2.

Аккумуляция тепла телом работника $\Delta Q_{т.с.}$ рассчитывалась как разность между определенным по формуле (5) значением $Q_{т.с.}$ и табличным значением теплосодержания в организме при нормальных условиях (123,5 кДж/кг).

Для оценки влияния факторов, характеризующих тяжесть трудового процесса (общей и региональной нагрузки, рабочей позы) применялся интегральный показатель тяжести труда $U_т$ [11], обоснованный исследованиями НИИ труда:

$$U_т = \left(X_{max} + \frac{\sum X_i}{n-1} \cdot \frac{6 - X_{max}}{6}\right) \cdot 10, \quad (6)$$

где Xmax – фактор, получивший наивысшую оценку, балл; ∑Xi – сумма факторов без Xmax, балл; n – число факторов.

Рост производственного травматизма Y определялся по формуле:

$$Y = \frac{1}{1{,}3 - 0{,}0185 \cdot U_т}. \quad (7)$$

Результаты и обсуждение.

По итогам проведенных расчетов были сделаны следующие выводы:

- для работников возрастом 30-40 лет со стажем работы от 10 до 20 лет было получено значение R менее 1150, что является спорной областью, где риск заболевания не превышает 2 %; у 30 % работников возрастом 50 лет со стажем работы 30 лет будут наблюдаться профессиональные заболевания, связанные с пылевым фактором;
- 90 % работников возрастом 30 лет со стажем работы 10 лет будут иметь первичные негативные признаки воздействия шума на орган слуха; 25 % работников возрастом 40 лет со стажем работы 20 лет – потерю слуха на речевых частотах I степени; 37 % работников возрастом 50 лет со стажем работы 30 лет – потерю слуха на речевых частотах I степени, 3 % – потерю слуха на речевых частотах II степени;
- у 18 % работников возрастом 30 лет со стажем работы 10 лет прогнозируется риск вибрационной болезни I степени; более чем у 50 % работников возрастом 40-50 лет со стажем работы от 20 до 30 лет – риск вибрационной болезни II степени;
- состояние работника, занятого в условиях с нагревающим микроклиматом, будет характеризоваться снижением физической работоспособности на 55 %; профессиональные заболевания, связанные с сердечно-сосудистыми патологиями, будут возникать уже спустя год работы в подобных условиях;
- производственный травматизм, обусловленный воздействием на работника общей и региональной нагрузки и рабочей позы, увеличится в 2,01 раза.

Полученные значения роста производственного травматизма и вероятностей возникновения профессиональных заболеваний от действия вредных производственных факторов в будущем могут послужить информационной базой для разработки технических и организационных мероприятий, направленных на сохранение здоровья работников литейного производства.

Список литературы:

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2016 году : Государственный доклад. – М. : Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2017. – 220 с.
2. Есипов, Ю.В. Построение логической модели и оценка возможностной меры реализации вершинных исходов в системе «печь-отливка-работник» / Ю.В. Есипов, Е.В. Щекина, В.В. Масленский // Инновации и инжиниринг в формировании инвестиционной привлекательности региона : сб. науч. тр. II Открытого междунар. науч.-практ. форума. – Ростов н/Д : Изд-во ДГТУ-Принт, 2017. – С. 161–164.
3. Щекина, Е.В. Оценка индивидуального профессионального риска на примере работника профессии «Земледел» / Е.В. Щекина, В.В. Масленский // ГРАНИ НАУКИ 2018 : сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Ростов н/Д : Изд-во ДГТУ-Принт, 2018. – С. 35–40.
4. Щекина, Е.В. Сравнительный анализ составляющих индивидуального профессионального риска работника до и после внедрения бережливого производства в литейном цехе / Е.В. Щекина, В.В. Масленский // Актуальные перспективы развития наук–2018 : сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. – Ростов н/Д : Изд-во ДГТУ-Принт, 2018. – С. 33–38.
5. Щекина Е.В. Оценка индивидуального профессионального риска для работников литейного производства на основе «Методики расчета вероятности утраты работником трудоспособности в зависимости от состояния условий труда на рабочем месте» / Е.В. Щекина, В.В. Масленский // Молодой исследователь Дона. – 2018. – № 4 (13). – С. 170–179.
6. Лазаренков, А.М. Анализ профессиональной заболеваемости работающих в литейном производстве / А.М. Лазаренков, С.А. Хорева, В.В. Мельниченко // Литье и металлургия. – 2011. – № 2 (60). – С. 186–191.
7. СанПиН 2.2.2948-11 Гигиенические требования к организациям, осуществляющим деятельность по добыче и переработке угля (горючих сланцев) и организации работ [Электронный ресурс] : Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 21 июля 2011 года № 102 (дата введения: 08.12.2011). – Режим доступа : http://docs.cntd.ru/document/902291313 (дата обращения: 27.02.2018).

8. ГОСТ Р ИСО 1999-2017 Акустика. Оценка потери слуха вследствие воздействия шума [Электронный ресурс] : Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 октября 2017 г. № 1435-ст (дата введения: 12.01.2018). – Режим доступа : http://docs.cntd.ru/document/1200157242 (дата обращения: 27.02.2018).
9. ГОСТ 31192.1-2004 (ИСО 5349-1:2001) Вибрация. Измерение локальной вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 1. Общие требования [Электронный ресурс] : Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2007 г. № 357-ст (дата введения: 1.07.2008). – Режим доступа : http://docs.cntd.ru/document/1200060912 (дата обращения: 27.02.2018).
10. Интегральная оценка нагревающего микроклимата : Методические указания. – М. : Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. – 12 с.
11. Количественная оценка тяжести труда : Межотраслевые методические рекомендации. – М. : Экономика, 1988. – 122 с.

ПОРЯДОК ПРОЕКТИРОВАНИЯ АУПТ И АУПС В ТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Д.С. Крумм, студент,
Научный руководитель: Родионов П.В.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26 (38451)-7-77-64)
E-mail:rodik-1972@yandex.ru

Аннотация: В статье освещаются вопросы проектирования, организации применения автоматических систем пожарной сигнализации и пожаротушения на транспортных предприятиях. Рассматривается возможность и необходимость оснащения автоматическими системами пожарной сигнализации мест обслуживания и ремонта техники.

Abstract: The article covers the design, organization of the use of automatic fire alarm systems and fire suppression in transport enterprises. The possibility and necessity of equipping the places of maintenance and repair of equipment with automatic fire alarm systems is considered.

Введение.

Любая современная станция технического обслуживания (далее – СТО) не может обойтись без актуальной установки обеспечения пожарной безопасности. Согласно последним нормативам, СТО подлежит обязательному закрытию, если её владелец не позаботился об обеспечении пожарной безопасности на должном уровне. Опасность возникновения очага возгорания существует в СТО всегда, даже в ночное время. Это связано с наличием на территории СТО легковоспламеняющихся материалов.

Пожар – неконтролируемый процесс горения, причиняющий материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

Основная часть.

Соответственно, для того чтобы обезопасить СТО от возгорания, необходимо установить автоматическую установку пожаротушения (далее – АУПТ) и автоматическую установку пожарной сигнализации (далее – АУПС). Для владельца СТО противопожарная безопасность так же важна, как и для клиентов СТО, так как при возникновении пожара пострадать может не только оборудование, но и автомобили, находящиеся в данный момент на ремонте.

АУПТ – установка пожаротушения, срабатывающая автоматически при превышении контролируемым фактором или факторами пожара (температурой, дымом и др.) установленных пороговых значений в защищаемой зоне. В качестве огнетушащего вещества применяются: вода, пена, порошок, газ, аэрозоль (применяют довольно редко из-за низкой эффективности).

АУПС – совокупность технических средств, предназначенных для выявления очага возгорания на начальном этапе возгорания, обработки, передачи в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд на включение автоматических водяных, газовых, порошковых и прочих установок пожаротушения и включение исполнительных установок систем противодымовой защиты, технологического и инженерного оборудования, а также других устройств противопожарной защиты.

АУПТ должны обеспечивать достижение одной или нескольких из следующих целей:

- ликвидация пожара в помещении (здании) до возникновения критических значений опасных факторов пожара;

- ликвидация пожара в помещении (здании) до наступления пределов огнестойкости строительных конструкций;
- ликвидация пожара в помещении (здании) до причинения максимально допустимого ущерба защищаемому имуществу;
- ликвидация пожара в помещении (здании) до наступления опасности разрушения технологических установок. [1]

АУПТ должны быть установлены в помещениях для хранения, постах ТО и ТР (кроме постов мойки).

Требования к АУПТ и АУПС

1. АУПТ и АУПС должны монтироваться в зданиях и сооружениях в соответствии с проектной документацией, разработанной и утвержденной в установленном порядке. АУПТ должны быть обеспечены:

- расчетным количеством огнетушащего вещества, достаточным для ликвидации пожара в защищаемом помещении, здании или сооружении;
- устройством для контроля работоспособности установки;
- устройством для оповещения людей о пожаре, а также дежурного персонала и (или) подразделения пожарной охраны о месте его возникновения;
- устройством для задержки подачи газовых и порошковых огнетушащих веществ на время, необходимое для эвакуации людей из помещения пожара;
- устройством для ручного пуска установки пожаротушения, за исключением установок пожаротушения, оборудованных оросителями (распылителями), оснащенными замками, срабатывающими от воздействия опасных факторов пожара.

2. Способ подачи огнетушащего вещества в очаг пожара не должен приводить к увеличению площади пожара вследствие разлива, разбрызгивания или распыления горючих материалов и к выделению горючих и токсичных газов.
3. В проектной документации на монтаж АУПТ должны быть предусмотрены меры по удалению огнетушащего вещества из помещения, здания и сооружения после его подачи.
4. АУПТ и АУПС в зависимости от разработанного при их проектировании алгоритма должны обеспечивать автоматическое обнаружение пожара, подачу управляющих сигналов на технические средства оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, приборы управления установками пожаротушения, технические средства управления системой противодымной защиты, инженерным и технологическим оборудованием.
5. АУПТ и АУПС должны обеспечивать автоматическое информирование дежурного персонала о возникновении неисправности линий связи между отдельными техническими средствами, входящими в состав установок.
6. Пожарные извещатели и иные средства обнаружения пожара должны располагаться в защищаемом помещении таким образом, чтобы обеспечить своевременное обнаружение пожара в любой точке этого помещения.
7. АУПС должны обеспечивать подачу светового и звукового сигналов о возникновении пожара на приемно-контрольное устройство в помещении дежурного персонала или на специальные выносные устройства оповещения, а в зданиях классов функциональной пожарной опасности Ф5.2, Е – с дублированием этих сигналов на пульт подразделения пожарной охраны без участия работников объекта и (или) транслирующей этот сигнал организации.[2]
8. Ручные пожарные извещатели должны устанавливаться на путях эвакуации в местах, доступных для их включения при возникновении пожара.
9. Требования к проектированию АУПТ (рис. 1) и АУПС устанавливаются настоящим Федеральным законом и (или) нормативными документами по пожарной безопасности.

Любая система автоматического пожаротушения состоит из нескольких основных элементов:

- средства обнаружения пожара – механические или электрические извещатели;
- конструкции включения системы;
- пути транспортировки и распределения огнетушащего вещества: трубопровод (для воды, пенной смеси, порошков, аэрозолей и газов) и сопла, оросители или насадки;
- насосное оборудование;
- побудительные устройства;
- запорная арматура – клапаны, вентили и задвижки;
- узлы управления;

- резервуары хранения огнетушащего вещества;
- дозаторы.

Рис. 1. Виды АУПТ

АУПС должна состоять из следующих основных элементов таких как:

- прибор приемно-контрольный пожарный (далее – ППКП) (рис. 2), который представляет собой набор микропроцессорных устройств в едином корпусе. Посредством ППКП, АУПС выполняет функции обнаружения пожара, с указанием сработавшего шлейфа пожарной сигнализации или конкретного пожарного извещателя. Так же, ППКП способен выдавать сигналы для управления системами пожаротушения (АУПТ), системой оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ), системой противодымной защиты, системой контроля и управления доступом (СКУД), системами управления технологическим оборудованием объекта (вентиляции, кондиционирования воздуха и т.д.);

Рис. 2. ППКП

- средства обнаружения пожара (пожарные извещатели) – посредством пожарных извещателей АУПС способна своевременно обнаруживать очаги возгорания и задымление помещений. Как правило, стандартный состав АУПС включает тепловые, дымовые, пламени, газовые, ручные или комбинированные извещатели которые представлены на рис.3. И площадь помещения, где устанавливается пожарный извещатель, должна быть не больше площади, на которую рассчитан данный тип датчика (проверить можно по паспорту технической документации на него). Любая АУПС может выполняться с использованием пожарных извещателей различных типов, исходя из требований и норм пожарной безопасности и мест их размещения;
- средства оповещения (световое и звуковое оповещение; система передачи извещений) – АУПС должна включать оповещатели того или иного типа в соответствии с требованиями руководящих документов. Оповещатели АУПС служат для оповещения людей о пожаре и информировании, о путях эвакуации. По типу выдаваемого сигнала все оповещатели можно разделить на звуковые, световые, речевые и комбинированные;
- источники бесперебойного питания – должны обеспечивать питание электроприемников системы АУПС в дежурном режиме в течение 24 часов и в режиме «Тревога» не менее 3 часов;
- шлейфы – шлейф АУПС – электрическая цепь, соединяющая выходные цепи извещателей, включающая в себя вспомогательные элементы и соединительные провода и предназначенная для передачи на ППК извещений, а в некоторых случаях и для подачи электропитания на извещатели.

Типы пожарных извещателей					
Тепловой извещатель	Дымовой пожарный извещатель	Извещатель пламени	Газовый извещатель	Ручной пожарный извещатель	Комбинированный извещатель
Применяются, если на начальных стадиях пожара выделятся значительное количество теплоты, (склады ГСМ) или в случаях, когда применение других извещателей невозможно.	Наиболее распространенный тип пожарного извещателя.	Применяются для защиты зон, где необходима высокая эффективность обнаружения.	Способны предупредить пожары на самых ранних стадиях возгорания	Служит для ручного включения сигнала пожарной тревоги в системах пожарной сигнализации и пожаротушения	Содержит в себе два и более типа извещателей

Рис. 3. ППКП Типы пожарных извещателей

Заключение.

На СТО не рекомендуется устанавливать АУПТ водяного типа, так как там множество электроустановок находящихся под напряжением и различных легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ), например, таких как бензин, керосин и тому подобных веществ, которые легче воды, и при попытке залить их водой будут всплывать наверх, не только не прекращая гореть, но и растекаясь в стороны, увеличивая площадь пожара. Для СТО оптимально подойдёт порошковый тип АУПТ спринклерного исполнения, так как это исполнение более бережное.

Список литературы:

1. Бабуров В. П., Бабурин В. В., Фомин В. И., Смирнов В. И. Производственная и пожарная автоматика. Ч. 2. Автоматические установки пожаротушения: Учебник. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2007
2. НПБ 110-03 Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования

СОВРЕМЕННАЯ АВИАЦИОННАЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

В.А. Гриняк, студент,
Научный руководитель: Чеботков А.И., преподаватель
Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Колледж электроники и приборостроения»
198259, г. Санкт-Петербург, пр. Народного ополчения, д. 223 лит. А, тел. (812)241-37-30
E-mail: v.grinyak@me.com

Аннотация: В статье проведен анализ средств воздушно-спасательной авиации с 1920-х годов до наших дней. Изучен отечественный и зарубежный опыт в пожаротушении с воздуха. Даются и сравниваются рабочие характеристики современных российской и канадской моделей самолетов-амфибий.

Abstract: The article analyzes the means of air-rescue aviation from the 1920s to the present day. Studied domestic and foreign experience in fire extinguishing from the air. The performance characteristics of modern Russian and Canadian amphibian aircraft are given and compared.

Каждый год на Земле происходят лесные пожары. Они причиняют огромный вред экологии, гибнет огромное количество деревьев, животных, а иногда даже люди. С целью своевременного обнаружения возгорания и последующего его тушения создана пожарная авиация. Современной пожарной авиации поручается широкий круг задач: от поиска источника воспламенения и передачи полученной информации наземным службам до полной ликвидации пожара. Главная причина возникновения пожаров в лесу – деятельность человека (доля естественных пожаров составляет около 7–8%).

В конце 20-х годов прошлого века в США и Канаде зафиксировали первые попытки борьбы с пожарами. Однако из-за небольшой транспортной способности хрупких бипланов в те годы, они могли взять на борт только несколько сотен литров воды, а их эффективность была низкой. Идея была признана перспективной, но подходящей авиации для ее реализации тогда еще не было. Более эффективной была транспортировка пожарных бригад, водяных насосов, топлива и оборудования на лесные аэродромы.

После Второй мировой войны многое изменилось – стало много пилотов, возник огромный избыток захваченных военных самолетов, которые все еще находились в хорошем состоянии. Поэтому Stearman PT-17 использовался для целей пожаротушения (рис. 1).

Рис. 1. Пожар тушит биплан Stearman PT-1

Рис. 2. У-2 (ПО-2)

В Советской России попытки обнаружения и тушения лесных пожаров начались в 1931 году. Противопожарные испытательные полеты выполнялись на двухместных У-2 (ПО-2) (рис. 2).

Пожарная команда состояла из двух человек - пилота и парашютиста-пожарного. Первые попытки борьбы с пожаротушением заключались в разбрызгивании огнетушащих составов. Небольшой объем загрузки и простота системы распределения, позволили получить барьер на пути 75-100 метров возгорания. Этим самым формирование барьерных полос подтвердило эффективность метода пожаротушения, успешно используемого в наше время. Второй метод был основан на явно неудачной идее пожаротушения с помощью воздушных бомб. Малая мощность снаряда покрывала небольшую зону пожара. Технический уровень навигационного оборудования не позволял производить точную бомбардировку в условиях задымленной местности. Третий метод борьбы с лесными пожарами - это парашютное десантирование.

В Канаде, для тушения лесных пожаров используют Bombardier 415 – двухмоторный турбовинтовой самолет-амфибия, разработанный компанией Canadair (рис. 3). Производится компанией Bombardier. Возможность амфибий CL-415 не ограничивается только сбросом воды, воздушное судно может также использоваться для транспортировки спасательных групп и специального оборудования, а также для поисково-спасательных операций в зоне бедствия.

Рис. 3. Bombardier Cl-415

Рис. 4. Самолет-амфибия Бе-200

На сегодняшний день построено 90 амфибий Canadair CL-415. Практика использования самолетов в лесных пожарах показала, что они имеют значительные преимущества по сравнению с наземными транспортными средствами. Пожарные и вертолеты могут быстро добраться до любого источника огня, в том числе, когда доступ к земле просто невозможен, и огонь распространился на

большую территорию. Использование авиации требует значительно меньшего количества людей для участия в тушении пожара и требует меньше затрат, чем борьба с возгоранием с помощью наземной техники. Это уменьшает риск смерти и травм персонала, участвующего в борьбе с огнем. Тенденции развития пожарной авиации в Канаде показывают, что специально разработанная авиационная техника и оборудование оказываются более востребованными, чем снятые с вооружения самолеты, которые постепенно уходят в прошлое.

В современной российской авиации на основе лучших характеристик знаменитого самолета-амфибии A-40 Albatross разработан многоцелевой реактивный класс амфибий Be-200. Поколение самолетов Be-200 является достижением гидроавиации и самым современным и эффективным самолетом-амфибией.

Благодаря идеальной аэродинамической и гидродинамической схеме, Be-200 (рис. 4) не уступает наземным аналогам самолета, но обладает уникальной способностью взлета и посадки на сушу на воду. Самолет-амфибия – моноплан с высокорасположенным стреловидным крылом, Т-образным оперением и лодкой большого удлинения. Два маршевых турбовентиляторных двигателя размещаются в гондолах на верхней палубе центроплана на пилонах, над крылом на обтекателях шасси и защищены от попадания водяных брызг на взлете и посадке передней частью крыла. Шасси трехопорной схемы состоит из передней и двух основных опор. Экипаж состоит из двух пилотов. Бе-200 может осуществлять заправку водой, как на аэродроме, так и забор воды в режиме глиссирования. Самолет может достигать скорости 150-190 км/ч на режиме глиссирования, что позволяет ему осуществлять забор 12 тонн воды за 12 секунд.

Сравним рассмотренные современные самолеты пожаротушения России и Канады. Основные характеристики вынесены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика самолетов Бе-200 и Bombardier CL-415

Наименование показателя	Значение	
	Бе-200	CL-415
Экипаж, чел.	2	2
Полезная нагрузка	12000кг	3864кг
Дальность полета, км	1500	2450
Максимальная скорость, км/ч	710	359
Емкость баков под огнетушащие вещества, л	12000	6000
Скорость при сбрасывании, км/ч	250	250
Время заправки баков, сек	12	10
Время слива	2	2
Габаритные размеры (длина х размах крыла х высота), м	31.20 х 31,80 х 8,7	19.82 х 28,63 х 8,98
Мощность, л. с. (кВт)	2 х 5500 (2 х 4102)	2 х 2380 (1774)
Тип двигателя	2 ТРД АИ-20Д	2 ТВД Pratt Whitney Canada PW123AF
Масса, кг:		
– пустого	29000	12860
– максимальная взлетная	43000	19890

Исходя из данных, которые мы видим в таблице, можно сказать, что самолет Бе-200 превосходит CL-415 почти по всем параметрам, этим самым он подтвердил, что является достижением гидроавиации и самым современным и эффективным самолетом-амфибией.

Список литературы:

1. Аржанов А.И., Арилин А.В., Варюхин А.Н., Гульнев С.И., Крушинова Г.А. Исследование динамики глиссировании самолёта-амфибии Бе-200ЧС со скольжением и креном в случае отказа одного двигателя // Материалы XXV научно-технической конференции по аэродинамике – 2014. – С. 36-37.
2. Никитенко Ю.В., Тарасенко Д.Ю., Ковалеров А.Е. Применение авиации для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций – 2015. – № 4 – С. 382–387.

3. Полосинов С.А. Влияние внешних условий на эффективность применения самолётов-амфибий для тушения лесных пожаров // Технологии техносферной безопасности – 2013. – № 5 (51) – С. 12.
4. Сельвесюк Н.Л., Румянцева О. Роль и значение тихоходной авиации в период великой отечественной войны и в послевоенное время // Роль и место иностранных языков и связей с общественностью в развитии аэрокосмической сферы российской федерации – 2015. – с. 222–232.
5. Фомина Я.Е., Пеньков А.И. Современная аварийно-спасательная техника на базе летательных аппаратов и судов, ее применение и развитие // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения – 2014. – С. 347–351.

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

К.А. Зиновьев, студент,
Научный руководитель: Мальчик А.Г., к.т.н.,
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-7-77-64
E-mail: zka43118@mail.ru

Аннотация: В статье рассматриваются актуальные вопросы и мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в образовательных учреждениях.

Abstract: In article topical issues and actions for ensuring fire safety in educational institutions are considered.

Несмотря на большую частоту и значительный экономический ущерб от пожаров на природных территориях, они по большей части не сопровождаются большим числом человеческих жертв. Более опасными для жизни людей являются пожары в городской местности. При этом наблюдался катастрофический рост числа погибших. С 1965 года гибель людей на пожарах выросла в 10 раз, и темпы прироста показателя гибели людей на пожарах имели положительную тенденцию при одновременном сокращении объемов производства и численности населения. Необходимость разработки перспективных и актуальных решений в системе обеспечения пожарной безопасности объектов с массовым пребыванием людей, в том числе в образовательных учреждениях, обусловлена возрастающей сложностью и расширяющейся функциональностью эксплуатируемых и строящихся зданий и сооружений, а также значительным увеличением количества людей, одновременно находящихся на территории таких объектов. В таких местах не только высок риск возникновения чрезвычайной ситуации, но и увеличивается сложность ее ликвации. Поэтому в таких местах первостепенна не столько ликвидация ЧС, сколько ее предотвращение. Основной причиной гибели людей при пожарах на объектах с массовым пребыванием людей зафиксировано отравление токсичными газами и ядовитыми веществами. В качестве основных причин, способствовавших развитию пожара и гибели людей на пожарах в учреждениях социального обслуживания населения со стационаром, можно считать задержку персоналом сообщения о пожаре в пожарную охрану и удаленное расположение пожарной части от объекта пожара. Среди причин, способствовавших развитию пожара и гибели людей на пожарах в клубных и досугово-развлекательных учреждениях, отмечаются следующие: отсутствие персонала на объекте пожара, отсутствие или неисправность автоматической пожарной сигнализации, удаленность пожарной части от объекта пожара. Мероприятия по предупреждению и борьбе с пожарами опираются на такие основные принципы, как: – предотвращение травматизма в результате пожара; – устройство систем противопожарной защиты; – периодические осмотры; – раннее обнаружение пожаров; – минимизация рисков, связанных с пожаром и процессом пожаротушения. В Правилах пожарной безопасности для общеобразовательных школ, профессионально-технических училищ, школ-интернатов, детских домов, дошкольных, внешкольных и других учебно-воспитательных учреждений ППБ101-89 изложены основные требования по организации пожарной безопасности в образовательном учреждении, в том числе требования пожарной безопасности по содержанию территорий, зданий, помещений различного назначения; по работе систем жизнеобеспечения, противопожарного водоснабжения; требования пожарной безопасности при проведении массовых мероприятий; порядок действий в случае возникновения пожара [1]. Руководители, воспитатели, преподаватели, обслуживающий персонал и другие сотрудники образовательных учреждений, а также учащиеся и воспитанники обязаны знать и строго выполнять правила пожарной безопасности, а в случае возникновения пожара принимать все зависящие от них меры к эвакуации людей и тушению пожара. Ответственность за обеспечение пожарной безопас-

ности образовательных учреждений несут их руководители. Руководитель образовательного учреждения обязан: 1) обеспечить выполнение правил пожарной безопасности и осуществлять контроль за соблюдением установленного противопожарного режима всеми работниками, учащимися и воспитанниками; 2) организовать изучение правил и проведение противопожарного инструктажа с работниками образовательных учреждений с определением должностных лиц, на которых возлагается его проведение и регистрация его прохождения;3) организовывать добровольные пожарные дружины и содействовать их деятельности;4) обеспечить разработку и утвердить план эвакуации и порядок оповещения людей, устанавливающие обязанности и действия работников образовательного учреждения на случай возникновения пожара;5) установить порядок осмотра и закрытия помещений и зданий по окончании рабочего дня; 6) осуществлять строгий контроль за соблюдением противопожарного режима арендующими организациями (если таковые имеются на территории образовательного учреждения);7) выполнять предписания, постановления и иные законные требования должностных лиц пожарной охраны; 8) содержать в исправном состоянии системы и средства противопожарной защиты, включая первичные средства тушения пожаров, а также предоставлять необходимые силы и средства при тушении пожаров на территориях образовательного учреждения; 9) сообщать в пожарную охрану о неисправностях имеющихся систем и средств противопожарной защиты, об изменении состояния дорог и проездов; 10) проводить противопожарную пропаганду, а также обучать своих работников мерам пожарной безопасности.

На внеклассных занятиях или в ходе проведения факультативных дисциплин рекомендуется проводить занятия по изучению правил пожарной безопасности, беседы по предупреждению пожаров в школе и дома, а с детьми старшего дошкольного возраста и учащимися младших классов можно проводить подобные занятия в игровой форме. План эвакуации и порядок эвакуации должны своевременно пересматриваться с учетом изменяющихся условий. Практические занятия (тренировки) по отработке плана эвакуации должны проводиться регулярно с задействованием всего коллектива и учащихся образовательного учреждения. Анализируя результаты регулярных проверок образовательных учреждений органами Государственного пожарного надзора, можно выделить ряд типичных нарушений: – перепланировка помещений и изменение их функционального назначения без учета требований действующих норм и правил пожарной безопасности; – нарушение режима курения; – нарушение эксплуатация электрооборудования; – загромождение или отсутствие возможных путей эвакуации; – деревянные конструкции чердаков не обработаны огнезащитным составом; – захламление подвалов, мастерских, складских помещений сгораемыми материалами; – наличие глухих решеток на окнах первого этажа; – отсутствие или неработоспособное состояние систем автоматической пожарной защиты и оповещения людей о пожаре, систем внутреннего пожаротушения; – невыведение сигнала имеющейся автоматической пожарной сигнализации в помещение с круглосуточным пребыванием дежурного персонала; – отсутствие светоуказателей «Выход» на эвакуационных путях; – отсутствие комплектов первичных средств пожаротушения согласно нормам в помещениях образовательных учреждениях; – невыполнение перезарядки огнетушителей; – непроведение обучения, инструктажей преподавательского состава и учащихся мерам пожарной безопасности, отсутствие навыков их действий при пожаре.[2]

Для предупреждения возникновения пожароопасных ситуаций на время проведения культурно-массовых мероприятий в образовательных учреждениях должно быть обеспечено дежурство сотрудников и самих учащихся. Они должны быть проинструктированы о мерах пожарной безопасности и порядке эвакуации в случае возникновения пожара и обязаны обеспечить строгое соблюдение требований пожарной безопасности при проведении культурно-массового мероприятия. Культурно-массовые мероприятия должны проводиться: а) в зданиях I и II степени огнестойкости – в помещениях любого этажа; б) в зданиях III-IV степени огнестойкости – только в помещениях первого этажа, при этом ограждающие конструкции внутри помещений зданий V степени огнестойкости должны быть оштукатурены или обработаны огнезащитным составом. Причем следует учитывать, что этажи и помещения, где проводятся культурно-массовые мероприятия, должны иметь не менее двух рассредоточенных эвакуационных выходов. Проведение культурно-массовых мероприятий в подвальных и цокольных помещениях запрещается. Эвакуационные выходы из помещений должны быть обозначены световыми указателями с надписью «Выход» белого цвета на зеленом фоне, подключенными к сети аварийного или эвакуационного освещения здания. При наличии людей в помещениях световые указатели должны быть во включенном состоянии. Проведение всей занятий и репетиций будущих культурно-массовых мероприятий также должны проводиться в строгом соответствии с действующими правилами пожарной безопасности. Все сгораемые декорации и оформление должны подвергаться обработке огнезащитными составами с составлением акта в двух экземплярах, один из которых передается руководству обра-

зовательного учреждения, а второй хранится в организации, производившей пропитку. В случае возникновения пожара действия сотрудников образовательных учреждений, в первую очередь, должны быть направлены на обеспечение безопасности учащихся и воспитанников, их эвакуацию и спасение. Каждый сотрудник, обнаруживший пожар и его признаки (задымление, запах горения или тления различных материалов, повышение температуры и т.п.) обязан: – немедленно сообщить об этом по телефону в пожарную часть (при этом необходимо четко назвать адрес учреждения, место возникновения пожара, а также сообщить свою должность и фамилию) и известить о пожаре руководителя; – задействовать систему оповещения людей о пожаре, приступить самому и привлечь других лиц к эвакуации детей из здания в безопасное место согласно плану эвакуации людей при пожаре; – организовать встречу пожарных подразделений, принять меры по тушению пожара имеющимися в учреждении средствами пожаротушения. В дальнейшем необходимо: – организовать проверку соответствия эвакуированных из здания учащихся и работников по имеющимся спискам; – при необходимости вызвать к месту пожара медицинскую и другие службы; – организовать эвакуацию материальных ценностей (в том числе документации) из опасной зоны, определить места их складирования и обеспечить, при необходимости, их охрану. Образовательные учреждения должны быть оснащены первичными средствами пожаротушения независимо от оборудования зданий и помещений установками пожаротушения и пожарными кранами. Нормы первичных средств пожаротушения приведены в ППБ 01-03. Места расположения первичных средств пожаротушения должны указываться в планах эвакуации. Огнетушители должны размещаться в легкодоступных местах, где исключено повреждение, попадание на них прямых солнечных лучей и атмосферных осадков, непосредственное воздействие отопительных и нагревательных приборов. Огнетушители должны устанавливаться таким образом, чтобы был виден имеющийся на его корпусе текст инструкции по использованию. Конструкции и внешнее оформление тумб и шкафов для размещения огнетушителей должны позволять визуально определить тип установленных в них огнетушителей. Огнетушители, размещаемые вне помещений или в неотапливаемых помещениях, подлежат съему на холодный период. В этих случаях на пожарных стендах должна быть информация о местах их расположения. На период перезарядки и технического обслуживания огнетушителей, связанного с их ремонтом, взамен должны быть установлены огнетушители из резервного фонда. При эксплуатации и техническом обслуживании огнетушителей следует руководствоваться требованиями, изложенными в паспортах заводов-изготовителей, и утвержденными в установленном порядке регламентами технического обслуживания огнетушителей каждого типа. Повседневный контроль за сохранностью, содержанием и постоянной готовностью к действию первичных средств пожаротушения осуществляется лицами, назначенными приказом директора школы. Использование первичных средств пожаротушения для хозяйственных и прочих нужд, не связанных с тушением пожаров, запрещается.

Проанализировав материал по пожарной безопасности объектов с массовым пребыванием людей, в том числе и в образовательных учреждениях, приходим к выводу, что необходимо соблюдать и конструктивно-планировочные решения по обеспечению пожаробезопасности зданий. Во-первых, планировка зданий с массовым пребыванием людей должна осуществляться исходя из требований пожарной безопасности. Все эти требования зафиксированы в нормативном документе СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений». Во-вторых, системы пожарной тревоги и автоматического пожаротушения. Требования к техническому оснащению объектов средствами пожарной сигнализации обусловлены многолетним опытом работы подразделений Государственной службы охраны по охране объектов различных форм собственности и важности, а также тактико-техническими характеристиками существующих на сегодняшний день технических средств охраны. Современные представления о характере опасностей и угроз, которые могут быть обусловлены пожарами в зданиях и сооружениях, определяют комплекс целей, достижение которых должно обеспечиваться системой пожарной безопасности. Такая система включает в себя максимальную возможность предотвращения пожара, а именно: возможность наиболее быстрого обнаружения загорания и места расположения его очага; возможность ликвидации загораний и локализации пожара на ранней стадии развития; возможность спасения людей до наступления предельно допустимых значений опасных факторов пожара; защиту людей, находящихся в пожаробезопасных зонах и укрытиях, от опасных факторов пожара в течение необходимого периода времени и т.д. В-третьих, своевременная эвакуация людей. Для решения данной проблемы должны быть обозначены и свободны пути эвакуации, подъездные пути, эвакуационные выходы из зданий. В-четвертых, обеспечение возможности пожаротушения. Эта проблема очень актуальна. Например, зачастую бывают случаи, когда пожарная машина не могла заехать в нужную зону, чтобы потушить пожар, из-за огромного количества при-

паркованных машин и из-за несвоевременного открытия подъездных ворот. Кроме того, все мероприятия с массовым скоплением людей, особенно в закрытых помещениях, должны проводиться только после выработки мер для обеспечения пожарной безопасности. Помимо этого, для проведения мероприятий свыше 50 человек необходимо предусматривать дежурство спасателей, при необходимости с привлечением пожарной и спасательной техники. Итак, в основу системы обеспечения пожарной безопасности образовательных учреждений должен закладываться системный подход, позволяющий охватить все многообразие решаемых задач и комплексно использовать результаты отдельных исследований (динамика пожара, системы пожарной безопасности, реакция людей в здании, процесс эвакуации и прочее) и их взаимосвязь.

Список литературы:

1. ППБ-101-89 Правила пожарной безопасности для общеобразовательных школ,профессионально-технических училищ, школ-интернатов, детских домов, дошкольных,внешкольных и других учебно-воспитательных учреждений (Приказ № 541 от 04.07.89).
2. Загребина Е. И. Вопросы обеспечения пожарной безопасности в образовательных учреждениях //Вестник НЦБЖД. – 2014. – №. 4. – С. 119–125.

ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЕ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ЗДАНИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ

А.А. Игнатович, студент
Научный руководитель: Амелькович Ю.А., к.т.н., доцент
Томский политехнический университет, г. Томск
634034, г. Томск пр. Ленина 45, тел. 8-996-937-1010

Аннотация: В данной статье ставится задача рассмотреть одну из тактик тушения пожаров в зданиях повышенной этажности. В работе рассмотрена оперативно-тактическая характеристика таких зданий: особенность конструкций, наличие эвакуационных путей и систем пожаротушения. Показано, каким образом происходят разведка пожара, спасение людей из зданий и развертывание сил и средств. Расчетным методом определено: общий расход воды, количество стволов на тушение, а также количество личного состава для тушения пожара в жилом доме II степени огнестойкости.

Abstract: This article aims to consider one of the tactics of extinguishing fires in high-rise buildings. The paper considers the operational and tactical characteristics of such buildings the feature of structures, the presence of escape routes and fire extinguishing systems. It is shown how fire reconnaissance, rescue of people from buildings and deployment of forces and means take place. The calculation method determined the total water consumption, the number of trunks to extinguish, as well as the number of personnel to extinguish the fire in a residential building II degree of fire resistance.

Главное управление МЧС России входит в систему МЧС России и подчиняется Министру Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий [1].

Гражданские здания высотой от 10 до 25 этажей относят к зданиям повышенной этажности. Они имеют конструкции из несгораемых материалов с большими пределами огнестойкости. По своему планировочному решению жилые и общественные здания могут быть одно- и многосекционными. Конструктивное и объемно-планировочное решение этих зданий и лестнично-лифтовых узлов в них обеспечивает незадымляемость путей эвакуации людей при пожарах, пропускную способность лестничных клеток и коридоров для эвакуации людей и боевой работы по тушению пожаров.

Незадымляемость лестничных клеток создается подпором воздуха в них или устройством поэтажных выходов из них через наружную открытую зону по балконам или лоджиям на этажи зданий. В многосекционных зданиях для эвакуации людей предусматривают переходы из квартир в квартиру по балконам в другую секцию, по пожарным лестницам, соединяющим балконы, начиная с 5 этажа и выше или через наружную эвакуационную лестницу, расположенную в торце здания.

Противопожарная защита зданий повышенной этажности постоянно совершенствуется. Современные устройства противопожарной защиты зданий еще недостаточно совершенны, не всегда находятся в состоянии постоянной готовности при возникновении пожаров.

Для эвакуации людей в условиях пожара в общественных зданиях повышенной этажности, в зданиях гостиниц и общежитии предусматривают системы оповещения о пожаре и управления эвакуацией.[2]

Гражданские здания повышенной этажности оборудуют внутренними противопожарными водопроводами. В зависимости от этажности и высоты здания внутренние противопожарные водопроводы разделяют на зоны.

Происшедшие пожары и опыты показали, что при возникновении их в первом-третьем этажах 12-16-этажных зданий через 5-6 мин с момента возникновения продукты сгорания распространяются по всей лестничной клетке, а уровни задымления таковы, что не позволяют людям находиться без защиты органов дыхания.[3]

Через 15-20 мин от начала пожара огонь может распространиться вверх по балконам, лоджиям, оконным переплетам и через оконные и дверные проемы перейти в помещения вышерасположенных этажей.

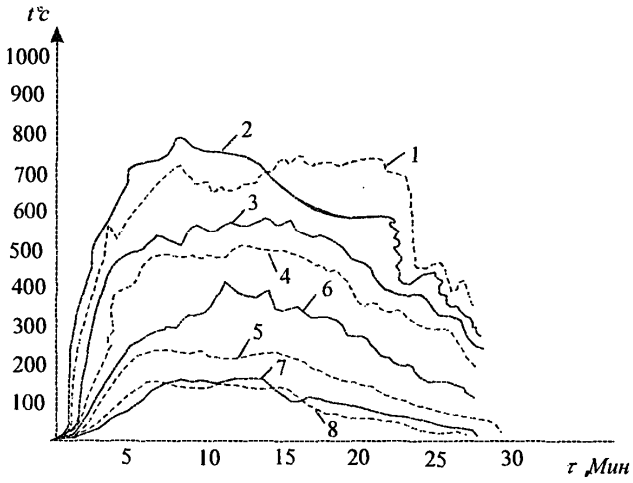


Рис. 1. Температурный режим пожара в нижней зоне здания (2 этаж)
1,2- температура в квартире; 3,4- температура в прихожей 5,6- температура в коридоре; 7,8- температура на лестничной клетке второго этажа.

При пожаре на втором этаже в здании повышенной этажности температурный режим показан на рис. 1. При этом около 4000 м3/ч продуктов горения поступает в лестничную клетку. При вскрытии остекления квартиры схема газообмена несколько изменяется, т.е. скорость движения и количество продуктов горения увеличивается, поэтому температура в межквартирном коридоре и дверном проеме лестничной клетки повышается особенно в верхней его части. По высоте лестничной клетки в пределах двух-трех этажей от уровня пожара создается как бы "тепловая подушка" с температурой среды 100-150°С, преодолеть которую без средств индивидуальной защиты органов дыхания невозможно.

При помощи автомобилей дымоудаления или дымососов дым удаляют нагнетанием воздуха в лестничную клетку, лифтовые шахты и лифтовые холлы через вестибюль здания. Одновременно осуществляют выпуск дыма в верхней части лестнично-лифтового узла через дымовые люки и оконные проемы. Варианты подачи воздуха в вестибюли зданий повышенной этажности автомобилем дымоудаления приведены на (рис. 2). [4]

Подача воды к стволам при тушении пожаров в верхней зоне зданий может осуществляться пожарными насосами по различным схемам, приведенным на (рис. 3). На высоту до 15-го этажа включительно при расположении водоисточников на расстоянии 60-80 м от здания воду к стволам можно подавать одним автонасосом. Воду к стволам, расположенным до 20-го этажа включительно, подают перекачкой из насоса в насос, при этом один из насосов устанавливают непосредственно у здания, а второй на водоисточник. [5]

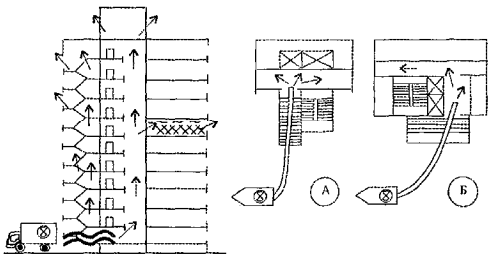


Рис. 2. Схема удаления дыма и варианты подачи воздуха в коммуникационные узлы многоэтажных зданий с помощью автомобиля АДУ

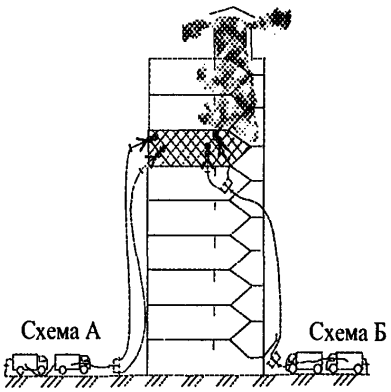


Рис. 3. Подача средств тушения в верхнюю зону зданий повышенной этажности

Расчет тушения пожара в жилом доме II степени огнестойкости

Пожар возник в подвальном помещении 5-этажного жилого дама II степени огнестойкости, в котором размещены хозяйственные сараи жильцов. Над подвальное перекрытие из железобетонных плит. День, температура воздуха +5 °С, из дверного проема и приямка подвального помещения идет густой черный дым. Жильцы эвакуированы. Водоснабжение. На расстоянии 200м от здания с северной стороны на тупиковой водопроводной сети диаметром 150мм расположены два пожарных гидранта. На пожар прибыли два отделения дежурного караула ППЧ-10 на двух АЦ – 40 (130) 63Б. Представить руководителю следующие материалы:[6]

- Перечень тактических ошибок, допущенных РТП-1 в ходе организации тушения пожара; (рис.4)
- Оптимальную схему расстановки сил и средств; (рис.5)
- Перечень тактических ошибок, допущенных РТП-1 в ходе организации тушения пожара: (рис.4)
- Установка двух и более автонасосов на тупиковую водопроводную сеть не допускается;
- Неправильная расстановка техники;
- Для тушения пожара внутри здания не использованы звенья ГДЗС;
- Не выставлен пост безопасности;
- На рукавной линии АЦ ППЧ-10(1) отсутствует разветвление
- Не подан ствол на защиту первого этажа.

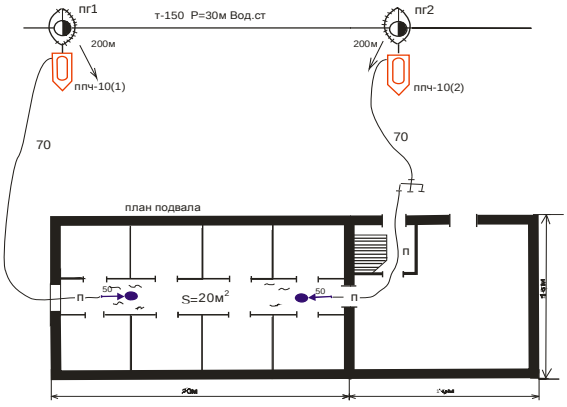


Рис. 4. Тактические ошибки при расстановке сил и средств

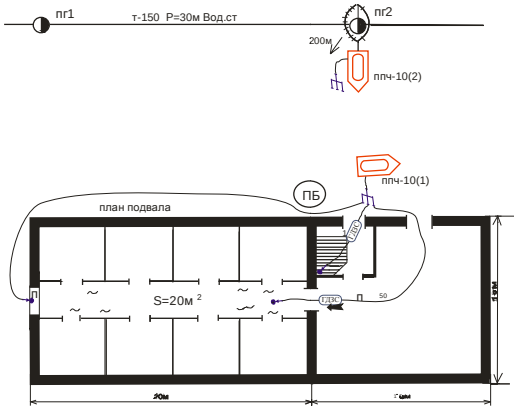


Рис. 5. Оптимальная схема расстановки сил и средств

Поскольку площадь пожара составляет 20 м2, определяем требуемый расход воды на тушение пожара:

$$Q_{тр} = S_п \cdot J_{тр} = 20 \cdot 0.1 = 2 \text{ (л/с)} \quad (1)$$

Определяем требуемый расход воды на защиту.

Интенсивность подачи огнетушащих веществ на защиту объекта, которому угрожает распространение пожара, принимают исходя из опыта тушения пожаров, обычно в 2-3 раза меньше по сравнению с интенсивностью на непосредственное тушение:

$$Q_{зтр} = Q_{ттр}: 2 = 2 : 2 = 1 \text{ (л/с)} \quad (2)$$

Определяем общий расход воды на тушение:

$$Q_{тобщ} = Q_{т} + Q_{з} = 2 + 1 = 3 \text{ (л/с)} \quad (3)$$

Определяем количество стволов на тушение:

$$N_{тст} = Q_{тобщ} : q_{ст\ Б} = 3 : 3.5 = 1 \text{ стБ} \quad (4)$$

Определяем количество стволов на защиту:

$$N_{зст} = Q_{зобщ} : q_{ст\ Б} = 1 : 3.5 = 1 \text{ стБ} \quad (5)$$

Определяем количество личного состава:

$$N_{л/с} = N_{ст\ Б} + N_{разв} + N_{гдзс.т} + N_{гдзс.з} = 2+2+3+3 = 10 \text{ (чел.)} \quad (6)$$

Список литературы:

1. Федеральный закон "О пожарной безопасности" от 18.11.1994 N 69-ФЗ
2. Федеральный закон “Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей” от 14.07.1995 ФЗ-151
3. Повзик Я.С. “Пожарная тактика”. М.: Спецтехника, 2001
4. Организационно – методические указания по тактической подготовке начальствующего состава федеральной противопожарной службы МЧС России.: 2007 г. – 50 с.
5. Теребнев В.В., Подгрушный А.В., Артемьев Н.С. “Пожаротушение в зданиях повышенной этажности”. Москва 2011
6. Повзик Я.С. “Справочник руководителя тушения пожара”. М.: Спецтехника, 2001

КОНТРОЛЬ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИТУАЦИЙ КАК ЧАСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

А.Ю.Мантина, студент, Ю.В. Бородин, к.т.н.,доцент.
Томский политехнический университет
634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56
E-mail: iamcorda@gmail.com

Аннотация: Показан новый подход управления производственной безопасностью на основе проведения экспертной оценки вероятности возникновения и развития опасных производственных ситуаций. Показано, что опасная ситуация может реализоваться при совместном пересечении факторов риска разной природы – организационных, поведенческих, технико-технологических.

Abstract: A new approach of industrial safety management based on the expert assessment of the probability of occurrence and development of dangerous industrial situations is shown. It is shown that the dangerous situation can be realized at the joint intersection of risk factors of different nature – organizational, behavioral, technical and technological.

Введение.

Проблема обеспечения безопасности человека имеет особую актуальность в производственной сфере, где всегда существуют вредные и опасные производственные факторы. В настоящее время происходит непрерывное обновление и увеличение доли современного оборудования и материалов, и пока еще нет сведений о негативных последствиях их использования. Кроме того, вопросы производственной безопасности и гигиены труда не являются приоритетными задачами предпринимательства. Результатом такой ситуации является рост аварийности на опасных производственных объектах и травматизма рабочих.

Для решения задач обеспечения производственной безопасности на опасных производственных объектах (ОПО) I и II классов опасности обязательно создается система управления промышленной безопасностью (СУПБ). В ее ответственность входит функция проведения производственного контроля.

Практика работы служб производственного контроля показала, что в производственной деятельности возникают ситуации, в которых персонал с целью выполнения плановых показателей вынужден работать с нарушениями требований охраны труда и промышленной безопасности. Такая работа приводит к травмам и авариям. Надежно поддерживать технологические процессы в безопасном состоянии при возникновении опасных производственных ситуаций, используя существующие методы планирования и осуществления производственного контроля, весьма затруднительно. Методическая база для контроля рисков, связанных с возникновением в производственной деятельности на ОПО опасных производственных ситуаций, недостаточна. В связи с этим совершенствование планирования и осуществления производственного контроля промышленной безопасности на основе установления закономерностей возникновения и развития опасных производственных ситуаций является актуальной научно-практической задачей, решение которой позволит существенно снизить уровень аварийности и травматизма.

Цель работы – обосновать необходимость распознавания и контроля опасных производственных ситуаций в рамках системы управления производственной безопасностью на примере ситуации «Пожар в производственном корпусе».

Методы.

Для выполнения работы применялись методы: научного обобщения – при анализе практики управления риском; метод экспертных оценок и описательной статистики — при обосновании необходимости контроля и опасных производственных ситуаций и построении модели управления риском

Опасная производственная ситуация в контексте управления производственным риском.

Методы и способы управления производственным риском основываются на прогнозировании и предотвращении возникновения травм и аварий. «Однако практика показывает, а исследования отечественных ученых подтверждают, что на отечественных предприятиях профилактическая функция, главным образом, заключается в контроле за соблюдением норм, требований и правил безопасности. Это позволяет поддерживать безопасность на достигнутом уровне, но не обеспечивает его повышение» [1]. Очевидно, что этого недостаточно в динамичных условиях функционирования промышленных предприятий.

Для повышения производственной безопасности предприятия в соответствии с рекомендациями международных стандартов используется управление рисками. Управление рисками включает в себя идентификацию опасностей, оценку риска, создание комплексных мер по понижению риска до приемлемых значений. Важной особенностью такого подхода к безопасности является соизмерение возможностей снижения риска с экономической целесообразностью и с социальной ответственностью.

Какое значение риска можно считать приемлемым? Приемлемый уровень разный для предприятий, отраслей, регионов и т.д. Например, на предприятии критерии приемлемости и уровень приемлемого риска устанавливаются руководством и/или собственником, однако ответ на этот вопрос будет различаться в зависимости от социально-экономических условий функционирования как предприятия, так и отрасли, к которой предприятие относится, и региона, в котором оно находится. На определение приемлемого уровня риска, главным образом, влияют следующие факторы:

- общая стратегия управления и развития предприятия (компании, организации), традиции ведения данного вида бизнеса и корпоративная культура, предписания и рекомендации надзорных органов;
- способ (методика, программа) управления рисками;
- ресурсные возможностями организации/ компании (финансы, время, персонал и др.).

Аварийные ситуации происходят тогда, когда исчерпываются адаптационные возможности системы управления промышленной безопасностью, которая включает в себя организационные и технические средства обеспечения безопасности. Аварийные ситуации, как правило, являются и опасными.

Согласно ГОСТ 12.2.003 «ССБТ. Оборудование производственное. общие требования безопасности» опасная ситуация – это ситуация, возникновение которой может вызвать воздействие на работающего (работающих) опасных и вредных производственных факторов [2].

А.А. Дружинин в своей работе «Повышение эффективности планирования и осуществления производственного контроля промышленной безопасности на высокопроизводительных угольных шахтах» впервые применил определение «Опасная производственная ситуация» [3]. По А.А Дружинину «опасная производственная ситуация – совокупность обстоятельств, возникших в производственной деятельности предприятия или подразделения, в которых из-за технических, технологиче-

ских, экономических или организационных причин продолжение работ невозможно без вынужденного нарушения персоналом требований промышленной безопасности и охраны труда» [3].

К признакам опасной производственной ситуации А.А. Дружинин отнес:

- наличие отклонений от регламентов работы;
- нарушение одних и тех же пунктов правил безопасности;
- повторяемость причин нарушений правил безопасности;
- допущение нарушений правил безопасности и получение травм высококвалифицированным персоналом [3].

Обоснование необходимости распознавания и контроля опасных производственных ситуаций в рамках системы управления производственной безопасностью на примере ситуации «Пожар в учебном корпусе».

Опасная производственная ситуация формируется, если во времени и в пространстве сходятся внутренние факторы, возникшие в различных подсистемах предприятия, и внешние обстоятельства. Фактор – это препятствие выполнению производственного задания, которое работник (группа работников) в состоянии устранить самостоятельно. Обстоятельство – это фактор непреодолимой силы, препятствие выполнению производственного задания, которое работник (группа работников) не в состоянии самостоятельно устранить.

Для определения степени значимости факторов риска была создана экспертная группа, которой было предложено оценить по шкале от 1 до 5 вероятности факторов риска: 1 – организационные, 2 – поведенческие факторы , 3 – технико-технологические факторы, 4 – природные факторы. Результаты опроса представлены на рисунке 1.

Далее экспертам дали возможность оценить фактор из каждой группы от 1 до 5. Все оценки экспертов были проверены на согласованность (по коэффициенту согласованности). Коэффициент согласованности Кендалла равен в нашем случае 0,8348, поэтому мнения экспертов будем считать согласованными. Оценки экспертов переведены в вероятностные оценки по балльной шкале экспертных оценок (таблица 1) с расчетом средней вероятности в таблице 2.

Таблица 1

Балльная шкала для экспертных оценок

Качественная оценка вероятности	Вероятность появления события	Баллы
Очень вероятно	$10^{-2} – 10^{-1}$	5
Возможно	$10^{-3} – 10^{-2}$	4
Маловероятно	$10^{-4} – 10^{-3}$	3
Редко	$10^{-5} – 10^{-4}$	2
Очень редко	$10^{-6} – 10^{-5}$	1

Таблица 2

Результаты экспертной оценки факторов возникновения ОПС

Факторы ОПС	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6	Э7	Э8	Э9	Э10	Сумма	Среднее
1.1 Подбор персонала с недостаточной квалификацией при обслуживании электроустановок	10^{-5}	10^{-5}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-5}	10^{-3}	10^{-5}	10^{-5}	$1{,}072\ 10^{-3}$	$1{,}072 \cdot 10^{-4}$
1.2 Не обеспечено прохождение медосмотров электротехническим персоналом	10^{-3}	10^{-3}	10^{-3}	10^{-3}	10^{-5}	10^{-5}	10^{-5}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-6}	$4{,}042 \cdot 10^{-3}$	$4{,}042 \cdot 10^{-4}$
1.3 Не проведено обучение безопасным методам работ	10^{-5}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-6}	10^{-3}	10^{-3}	10^{-3}	10^{-5}	10^{-5}	10^{-5}	$3{,}052\ 10^{-3}$	$3{,}052 \cdot 10^{-4}$
1.4 Не обеспечено своевременное проведение технического обслужи-	10^{-2}	10^{-2}	10^{-2}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-5}	10^{-5}	10^{-3}	$5{,}302\ 10^{-2}$	$5{,}302 \cdot 10^{-3}$

Факторы ОПС	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6	Э7	Э8	Э9	Э10	Сумма	Среднее
вание электроустановок												
1.5 Нарушение требований к содержанию зданий и территорий	10^{-1}	10^{-1}	10^{-2}	10^{-1}	10^{-1}	10^{-1}	10^{-2}	10^{-1}	10^{-1}	10^{-1}	0,82	0,082
2.1 Нет контроля со стороны ИТР за проведением электротехнических работ	10^{-5}	10^{-5}	10^{-3}	10^{-3}	10^{-5}	10^{-5}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-5}	$2{,}071\ 10^{-3}$	$2{,}071 \cdot 10^{-4}$
2.2. Терпимое отношение к формированию опасностей	10^{-2}	10^{-1}	10^{-1}	10^{-1}	10^{-1}	10^{-1}	10^{-2}	10^{-2}	10^{-2}	10^{-2}	0,55	0,055
3.1 Нарушение технологии проведения ремонтных электротехнических работ	10^{-2}	10^{-1}	10^{-1}	10^{-1}	10^{-2}	10^{-2}	10^{-2}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-3}	0,352	$3{,}52\ 10^{-2}$
3.2 Нарушение технологии ведения огневых работ	10^{-2}	10^{-2}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-2}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-3}	0,064	$6{,}4 \cdot 10^{-3}$

Рисунок 2 наглядно иллюстрирует, что самый вероятный фактор, который играет значимую роль в реализации опасного события «Пожар в производственном корпусе» принадлежит фактору 1.5 «Нарушение требований к содержанию зданий и территорий».

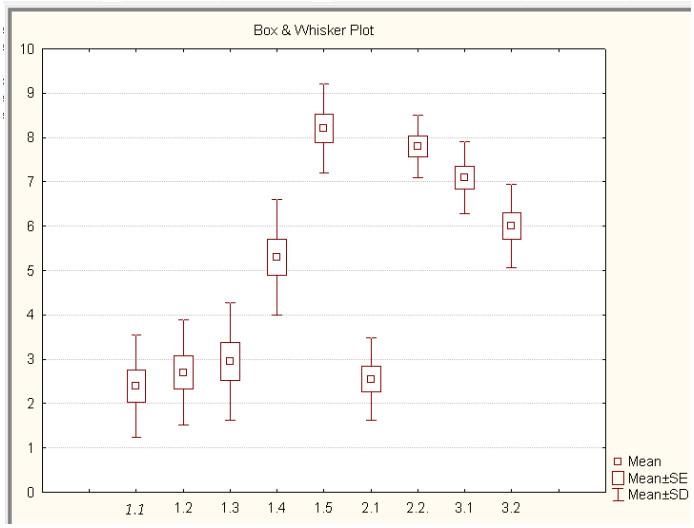


Рис. 1. Ранжирование факторов риска по степени вероятности в реализации опасного события «Пожар в учебном корпусе»

Практика показывает, что реализация опасных событий происходит благодаря совокупному нарушению правил безопасности (пересечению факторов риска во времени и пространстве), в результате чего ОПС превращается в реализованное происшествие. Посмотрите на рисунок 2 – при разрозненном существовании организационных, поведенческих факторов технического персонала при проведении пожароопасных работ и технико технологических факторов ОПС не трансформируется в опасное происшествие – пожар; однако при их совместном существовании пожара не избежать.

Рис. 2. Вероятность возникновения ОПС в результате существования групп факторов в разное время, год $^{-1}$

Заключение.

Для обеспечения безопасности производственного процесса недостаточно только соблюдать требования правил и инструкций и устранять последствия реализованных опасностей. Наряду с этими мерами необходимо проводить серьезную профилактическую работу еще до появления аварийных происшествий. Профилактические мероприятия предполагают выявление отклонений от нормы, прогнозирование возможных последствий нежелательных событий и корректировку действий частей системы охраны труда и промышленной безопасности.

В данной работе для обоснования подхода к контролю опасных производственных ситуаций использовался пример с реализацией события «Пожар в производственном корпусе». После проведения экспертной оценки вероятности возникновения факторов риска был сделан вывод, о том, опасная ситуация может реализоваться при совместном пересечении факторов риска разной природы – организационных, поведенческих, технико-технологических.

Основную сложность при управлении рисками с помощью подхода контроля за ОПС составляет неявная природа ее начальных признаков. По этой причине для полноценного применения подобного подхода требуется детальное изучение закономерностей существования опасной производственной ситуации.

Список литературы:

1. Лисовский В. В. Управление производственным риском путем предотвращения формирования критической совокупности опасных факторов на угледобывающем предприятии : дис. – М. : Лисовский Владимир Владимирович, 2016.
2. ГОСТ С. 12.2. 003-74 «Оборудование производственное. Общие требования безопасности» //М.: Издательство стандартов. – 1975. – Т. 10.
3. Дружинин А. А., Голубев М. Г., Галкин А. В. Повышение эффективности планирования и осуществления производственного контроля промышленной безопасности ОПО на высокопроизводительных угольных шахтах //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2008. – №. 4.

ОСОБЕННОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПАВОДКА

Э.И. Мишиев, В.И. Уськов
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-7-77-64
E-mail: ershindel@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрены основные отличия и особенности прогнозирования паводка.
Abstract: The article describes the main differences and features of flood forecasting.

При интенсивном таянии льда и сходе потоков с горных вершин в реки, а также при возникновении заторов льда возможно кратковременное подтопление низинных участков местности, дорог местного значения, а также построек и жилых домов, расположенных в низинах и по берегам водоёмов.

Наводнения занимают первое место среди стихийных бедствий по числу жертв и причиняемому ущербу. Для защиты от наводнений применяют меры, позволяющие уменьшить потери от них.

Под наводнением понимается затопление водой прилегающей к реке, озеру или водохранилищу местности, которое причиняет материальный ущерб, наносит урон здоровью населения или приводит к гибели людей. Основные виды наводнений представлены на рис. 1.

Рис. 1. Виды наводнений

Основными природно-географическими условиями возникновения наводнений являются: выпадение осадков в виде дождя таяние снега и льда, цунами, тайфуны, опорожнение водохранилищ. Наиболее частые наводнения возникают при обильном выпадении осадков в виде дождя, обильном таянии снега и при заторах льда на реках. Весьма опасны наводнения, связанные с разрушением гидротехнических сооружений (ГЭС, дамбы, плотины)

Под паводком понимается период водного режима реки, который может неоднократно повторяться в различные сезоны года и обычно приводит к кратковременным увеличениям расходов и уровней воды причиной чего обычно служат дожди, снеготаяние во время оттепелей. В отдельных случаях максимальный расход воды паводка может превышать максимальный расход воды половодья, в особенности на малых реках [1].

Под краткосрочным прогнозом следует понимать составление гидрологического прогноза характера и последствий наводнения не более чем за 12–15 дней до наступления предсказываемого явления.

Для осуществления прогнозирования наводнения паводкового характера заранее необходимо провести съемки гидрографической сети территории, должна быть известна характеристика реки в ее естественном состоянии, выявлены факторы и явления, которые могут внести изменения в режим водных преград.

На этапе составления краткосрочного прогноза паводкового наводнения должны быть спрогнозированы:

- гидрологические и морфологические характеристики рек;
- возможная обстановка при затоплении местности паводковыми водами;
- силы и средства ликвидации последствий паводкового наводнения.

При прогнозировании гидрологических и морфологических характеристик должна быть разработана расчетная схема и определены:

- объемы стока дождевых вод;
- максимальные глубины затопления;

- скорости движения волны;
- временные параметры волны;
- максимальные расходы потока в естественном состоянии и в период паводкового наводнения;
- максимальные ширины затоплений;
- временные параметры затоплений [2].

Основываясь на вышеизложенных характеристиках необходимо построить график движения паводковой волны. Данный график позволяет определить гидрологические характеристики водного потока в любом створе нахождения между двумя постоянными.

Для построения расчетной схемы основных характеристик реки главными источниками сведений о плотности, составе и строении гидрографической сети бассейна являются топографические карты, дополненные материалами крупномасштабных аэрофотосъемок. Далее бассейн реки разбивается на участки, границы которых обозначают постоянные створы. Данные участки определяются исходя из усредненных гидравлических и морфологических характеристик реки. За нулевой створ принимается ближайший к истоку реки (сформированного потока). Площадь водосбора определяется путем снятия с топографической карты горизонталей поверхностного стока, предшествующего каждому постоянному створу.

При составлении прогноза о возможной обстановке должны быть определены следующие показатели: площадь затопления; количество населенных пунктов, попавших в зону затопления; степени и качественные характеристики повреждений зданий жилого фонда (к степеням повреждений зданий следует относить тяжелые повреждения, умеренные и слабые); численность населения, попавшего в зону затопления и его потери; протяженность попавших в зону затопления и поврежденных коммунально-энергетических сетей; протяженность попавших в зону затопления и поврежденных мостов; протяженность попавших в зону затопления и поврежденных защитных дамб; количество попавшего в зону затопления скота и его потери; площади попавших в зону затопления и пришедших в негодность посевных площадей; объемы и трудоемкость выполнения аварийно-спасательных работ.

На основе данных возможной обстановки в зоне затопления должна быть создана группировка сил ликвидации последствий наводнения способная: провести разведку зоны затопления; провести спасение пострадавшего населения; организовать строительство пунктов посадки и высадки пострадавшего населения со всех видов транспорта; организовать восстановление автомобильных дорог и железнодорожных магистралей; организовать восстановление поврежденных и строительство (оборудование) новых мостов; организовать восстановление поврежденных и строительство новых защитных дамб; организовать восстановление коммунально-энергетических сетей и линий связи; организовать спасение и захоронение погибшего скота.

При прогнозировании гидрологических и морфологических характеристик, выпавшие осадки распределяются по площади водосбора с учетом коэффициента орошаемости и представляют собой слой стока, равномерно распределенный по площади водосбора – объем стока. Поэтому расчетное русло рассматриваемых рек, в котором распространяются потоки волн паводка, схематизируются в виде составных русел, состоящих из отдельных призматических расчетных участков обобщенного профиля с усредненными гидравлическими и морфологическими характеристиками

Для расчетов принимается расчетный многоводный год с выбранной процентной обеспеченностью.

Выбор расчетных постоянных створов осуществляется по карте области.

Отличие паводкового наводнения от половодья заключается в том, что оно наступает неожиданно и связано это с резкими изменениями погодных условий. Это накладывает отпечаток на составление прогноза наводнения. В случае паводкового наводнения необходим максимально точный и оперативный прогноз климатических характеристик, для быстрого принятия мер по его предупреждению и минимизации последствий наводнения.

Список литературы:

1. Паводок. [Интернет ресурс] Вода России. 2018. Режим доступа: http://water-rf.ru/%D0%93%D0%BB%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B9/1745/%D0%9F%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%BA. Дата обращения: 05.10.2018 г.
2. Владимиров А.М. Гидрологические расчеты / А.М. Владимиров. Ленинград: Гидрометеоиздат – 1990 – 360 с.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОТ ВОЗГОРАНИЯ

И.Н. Солопов, Р.А. Тимохин, Р.С. Федюк, к.т.н.,
Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток
690950, г. Владивосток, ул. Суханова, 8 тел. (423)-226-91-23
E-mail: captainvmf@yandex.ru

Аннотация: Рассматривается вопрос защиты деревянных строительных конструкций от возгорания. Исследован процесс горения. Приведен ряд современных антипиренов российского и зарубежного производства, способных обеспечить огнезащиту конструкций.

Abstract: The issue of protecting wooden building structures from fire is being considered. The combustion process was researched. A number of modern fire retardants of Russian and foreign production, capable of providing fire protection of structures, are given.

С давних времен человек осознал, насколько уникальным материалом является древесина. В течение многовековой истории человечества актуальность использования натурального дерева в строительства ничуть не упала. Она легка в обработке, прочна, препятствует образованию конденсата, устанавливает оптимальный баланс влаги и тепла в доме. Однако, вместе с этим дерево является материалом, который сильно подвержен внешним воздействиям, в первую очередь – огню [1-3]. В данной статье рассмотрены современные методы защиты древесины от действия огня.

Рассмотрим процесс горения более подробно. Горение – сложное, быстро протекающее химическое превращение, сопровождающееся выделением значительного количества тепла и обычно ярким свечением (пламенем). Особенность этого процесса – самоускорение, которое сопровождается постоянно увеличивающимся выделением тепла, а на определенной стадии – появлением пламени. Горение древесины может начаться самопроизвольно, в результате кратковременного нагрева до определенной температуры. Причины нагрева могут быть разные: открытое пламя, искра, нагретая поверхность или с помощью трения.

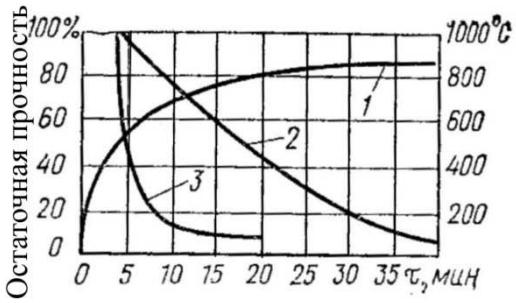


Рис. 1. Зависимость прочности элементов от температуры и продолжительности пожара.
1 – стандартная кривая изменения температуры во время пожара; 2 – остаточная прочность деревянного элемента размером 50×100 мм; 3 – остаточная прочность стального элемента.

С появлением источника тепла или трения древесина начинает нагреваться. При температуре 100–150 оС из дерева испаряется вся влага.

При температуре 105–150оС процесс сушки заканчивается, и начинаются первые выделения газообразных продуктов горения. Древесина меняет цвет на желтый и желтовато-коричневый.

При 260оС газы горят постоянным пламенем. Древесина приобретает коричневый цвет.

Как только температура древесины достигает температуры 275–290°С – температуры воспламенения, начинается образование большого количества горючих паров и газов. При такой температуре дерево способно гореть без внешнего источника тепла и становится очагом горения. Температура с большой скоростью поднимается до 500–550°С.

Таким образом, процесс горения можно разделить на две стадии:

- начальная стадия (химические реакции не сопровождаются выделением тепла и пламени);
- основная стадия (происходит выделение тепла и образуется пламя).

Однако после правильной обработки древесины ее стойкость против возгорания значительно повышается. Так, например, металлические перекрытия при достижении температуры 500°С теряют половину своей грузоподъемности, и риск их обрушения повышается, тогда как перекрытия из дерева только медленно обугливаются. На рис. 1 изображена огнестойкость деревянной конструкции в сравнении со стальной.

В табл. 1 приведены пределы огнестойкости основных деревянных конструкций.

Таким образом, чтобы решить проблему возгорания древесины, необходимо как можно дольше не дать ей достичь температуры, необходимой для возгорания. Достичь этого можно несколькими способами:

- конструктивными. на этапе проектирования расположить деревянные элементы на достаточном расстоянии от источника тепла;

- покрытие и пропитка древесины огнезащитными составами.

Именно второй пункт является наиболее востребованным в современном строительстве.

В состав таких покрытий входят следующие компоненты:

- вещества группы несгораемых или трудносгораемых;
- негорючие наполнители;
- связующие.

Таблица 1

Предел огнестойкости деревянных конструкций

Деревянные конструкции	Предел огнестойкости, ч
Плиты, настилы, прогоны	0,5
Балки, фермы, рамы, арки	0,75
Наружные стены из навесных панелей	2
Колонны	0,5

Одним из вариантов такой защиты является оштукатуривание. Штукатурка толщиной 20–25 мм выдерживает температуру 880 ^{o}C, тем самым защищая дерево от воздействия тепла дольше [4-7].

Другим современным способом являются огнезащитные обмазки. В их состав входят неорганические (жидкое стекло, известь, фосфаты, гипс и т.д.) и органические соединения (сульфитный щелок, фенолформальдегидные, карбамидные и другие смолы). В качестве наполнителей используются асбест, вермикулит, молотые шлаки и т.д [8-10].

Одним из самых лучших методов защиты древесины от огня являются антипирены. По принципу действия их можно разделить на две группы.

Первая группа при нагревании образует защитную пленку, которая будет препятствовать передаче тепла деревянной конструкции, что замедлит процесс горения. В качестве таких антипиренов используют легкоплавкие соли борной, ортофосфорной и кремниевой кислот.

Вторая группа при нагреве выделяет пары, при этом меняя состав окружающего конструкцию воздуха, что может дать эффект полного погашения пламени при его незначительном количестве. Для этого применяют сульфат аммония и аммиак [11-13].

В качестве примеров качественных антипиренов можно привести такие марки как: «Pirilax», «Миг-09», «Neomid 450-1», «Барьер-1» и «TINAN 4F». Характеристики приведенных антипиренов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Характеристика антипиренов

Наименование	Pirilax	Миг-09	Neomid-450-1	Барьер-1	TITAN-4F
Страна-производитель	Россия	Россия	Россия	Украина	Польша
Назначение	Огнезащита деревянных конструкций				
Расход	100-400 г/м^2	300-600 г/м^2	300-600 г/м^2	150-250 г/м^2	200 г/м^2
Особые свойства	Тонирует поверхность в красный цвет, антисептик	Может использоваться в районах с повышенной влажностью, антисептик	Нельзя применять на поверхностях обработанных олифой или другими маслосодержащими веществами	Выпускается в красном и бесцветном вариантах, антисептик	Выпускается в красном и зеленом цветах, антисептик
Срок службы	5 лет	12 лет	5 лет	7 лет	7 лет
Форма выпуска	Готовый раствор от 1,1 до 50 кг	Сухой концентрат в мешках по 25 кг	Готовый раствор 5-100 л	Готовый раствор 5-200 кг	Готовый раствор – 5 л Концентрат – 5-200 л
Дена за кг., долл.	4,2	1,2	1,1	5,2	3,9

Таким образом, технологии защиты древесины от возгорания в современном мире развиты достаточно хорошо, чтобы в полной мере обезопасить деревянные постройки от огня, что значительно скажется на их долговечности.

Список литературы:
1. Федюк Р.С. Применение сырьевых ресурсов Приморского края для повышения эффективности композиционного вяжущего // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Инженерные исследования. 2016. № 1. С. 28-35.
2. Расев А.И., Косарин А.А., Красухина Л.П. Технология и оборудование защитной обработки древесины. Учебник. - М.: МГУЛ, 2010. – 171 с.
3. Fediuk R., Pak A., Ginevskiy V., Stoyushko N., Gladkova N. Environmental hazard of some types of expanded polystyrene // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Current Problems and Solutions. Сер. "All-Russian Research-to-Practice Conference "Ecology and Safety in the Technosphere"" 2018. 012007.
4. Fediuk R.S., Pak A.A., Krylov V.V., Poleschuk M.M., Stoyushko N.Y., Gladkova N.A., Ibragimov R.A., Lesovik V.S. Processing equipment for grinding of building powders // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 11. Сер. "International Conference on Mechanical Engineering, Automation and Control Systems 2017 - Processing Equipment, Mechanical Engineering Processes and Metals Treatment" 2018. 042029.
5. Федюк Р.С. Повышение непроницаемости фибробетонов на композиционном вяжущем: дисс. канд. техн. наук. – Улан-Удэ, 2016.
6. Fediuk R.S., Pak A.A., Timokhin R.A., Svintsov A.P., Lesovik V.S. Designing of special concretes for machine building // Journal of Physics: Conference Series Сер. "Mechanical Science and Technology Update, MSTU 2018" 2018. 012026.
7. Федюк Р.С. Исследование водопоглощения мелкозернистого фибробетона на композиционном вяжущем // Фундаментальные исследования. 2016. № 2-2. С. 303-307.
8. Федюк Р.С. Проектирование цементных композитов повышенной непроницаемости // Вестник МГСУ. 2016. № 5. С. 72-81.
9. Лесовик В.С., Урханова Л.А., Федюк Р.С. Вопросы повышения непроницаемости фибробетонов на композиционном вяжущем // Вестник ВСГУТУ. 2016. № 1. С. 5-10.
10. Федюк Р.С., Смоляков А.К., Тимохин Р.А. Строительные материалы для войсковой фортификации // XVIII Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых, аспирантов и студентов в г. Нерюнгри, с международным участием, посвященной 25-летию со дня образования Технического института (филиала) СВФУ Материалы конференции. Секции 1-3. 2017. С. 109-113.
11. Федюк Р.С., Козлов П.Г., Тимохин Р.А. Композиционные материалы на сырьевых ресурсах приморского края для "зеленого строительства" // В сборнике: ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА Материалы региональной (с международным участием) научно-практической конференции . 2017. С. 256-260.
12. Fediuk R.S., Yevdokimova Y.G., Smoliakov A.K., Stoyushko N.Y., Lesovik V.S. Use of geonics scientific positions for designing of building composites for protective (fortification) structures // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 8. Сер. "VIII International Scientific Practical Conference "Innovative Technologies in Engineering"" 2017. С. 012011.
13. Федюк Р.С., Мочалов А.В., Муталибов З.А. Радиационная опасность некоторых строительных материалов // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Юргинский технологический институт. 2016. С. 181-183.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ И ОПОВЕЩЕНИЯ В СИСТЕМЕ РСЧС

А.С Сибиркин, студент
Научный руководитель: Луговцова Н.Ю.,
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: andrey.sibirkin.87@mail.ru

Аннотация: Организация связи является одной из важнейших составных частей мероприятий ГО и РСЧС, охватывающей вопросы подготовки и практического применения узлов и подразделений связи, включающие в себя планирование, постановку задач узлам и подразделениям связи и руководство ими в процессе развертывания, функционирования и свертывания системы связи, в том числе с

использованием оперативных и технических возможностей единой сети электросвязи РФ. Связь организуется в единой системе связи.

Abstract: Communication is one of the most important components of the activities of MShS, covering preparation and practical use of nodes and communications units, which include planning, goal setting and hosts offices of communication and management in the deployment process, functioning and the drawdown of communications systems, including operational and technical capacity of the unified RF telecommunications network. Communication is organized in a unified communications system.

Организационно-техническое объединение сил и средств связи, развернутых в соответствии с принятой организацией управления и задачами, решаемыми в интересах ГО и РСЧС принято называть системой связи.

Основные задачи системы связи в РСЧС

передача экстренных сообщений о возникновении ЧС и сигналов оповещения (распоряжений) на приведение органов управления и сил РСЧС к ликвидации ЧС;

- обеспечение информационного обмена ОУ и сил в ходе проведения мероприятий по ликвидации ЧС.

Система связи обеспечивает передачу следующих видов информации:

- речевые сообщения (телефонные переговоры);
- документированные сообщения (ТЛГ – для передачи буквенно – цифровой информации; ФАКС для передачи графической информации) цифровая информация обмена между комплексами технических средств (передача данных);
- видеоинформация об обстановке на месте ЧС

Для обеспечения управления используются радио (в том числе; космические, радиорелейные), проводные, подвижные и сигнальные средства связи.

Роль и значение каждого вида связи определяется характером проводимых мероприятий ГО и РСЧС, требованиями управления к связи и характеристиками самих средств связи.

Факторы, влияющие на организацию связи в зоне ЧС:

- характер и масштабы ЧС;
- структура системы управления;
- состав, задачи и возможности АСФ, их место в составе группировки сил, мобильность и способы восстановления готовности связи
- рельеф местности (имеющиеся строения)

Основой для организации связи в интересах ГО и РСЧС являются внутриобластные сети связи, из них наиболее широко используются телефонные и телеграфные. Телефонная сеть подразделяется на междугородную, городскую и телефонную сеть связи сельского района.

Междугородная телефонная сеть объединяет все города и населенные пункты области.

В городские АТС включены телефоны ПУ, органов управления ГОЧС, служб и убежищ.

Телефонная сеть сельского района обслуживает организации и предприятия АПК (аграрно-промышленного комплекса), население сельских районов.

Радиосвязь является основным видом связи в ЧС. Обеспечивает надежное управление в наиболее сложных условиях обстановки, а при проведении АСДНР – один из основных видов связи. Средства радиосвязи позволяют устанавливать связь в короткие сроки, на большие расстояния, обеспечивать связь в движении, передавать информацию одновременно нескольким корреспондентам.

Возможности радиосвязи возрастают с широким распространением сетей мобильной радиосвязи.

Радиосвязь организуется по радионаправлениям и радиосетям круглосуточно или сеансами.

Для установления и обеспечения связи разрабатываются радиоданные, включающие в себя частоты, позывные и др. данные.

Частоты (каналы) назначаются рабочие и запасные.

Позывные присваиваются каждой радиостанции для определения их принадлежности и адресования сообщений.

Во всех случаях передачи сообщений и ведения переговоров запрещается открыто называть должности, фамилии, наименование городов и населенных пунктов, сведения о масштабах ЧС.

В настоящее время широкое применение находят средства видеосвязи,позволяющие получать графическую информацию из районов ЧС и ведения АСДНР в реальном режиме времени. Это позволяет ОУ оперативно и максимально точно оценивать масштабы потенциальной или произошедшей ЧС, динамику ее развития, нанесенный материальный ущерб и другие важные факторы. Полученная таким путем,оперативная информация позволяет максимально быстро принимать адекватные скла-

дывающейся обстановке решения и координировать ход ведения АСДНР. Помимо высокотехнологичных средств связи не забыты проверенные временем подвижныпе средства связи, такие как; посыльные,вестовые,нарочные.

Подвижные средства обеспечивают доставку подлинных документов, что исключает возможность их искажения и перехвата, а также трату времени на кодирование и раскодирование донесений и распоряжений. В качестве подвижных средств используются различные транспортные средства и пешие связные. Кроме того, могут применяться и технические средства передачи данных (факсимильные аппараты и др.). Подвижные средства используются в качестве дублирующих средств на важнейших направлениях, обеспеченных техническими средствами связи, а в качестве основных – на направлениях, где нет технических средств связи.

В качестве дублирующих (вспомогательных), для передачи заранее обусловленных команд, сигналов и речевой информации при проведении АСДНР, используются сигнальные средства. Они позволяют осуществлять быструю передачу сигналов и речевой информации. К ним относятся различные зрительные и звуковые средства (ручные сирены, мегафоны, различные гудки и т.д.).

Рассмотрим организацию системы связи ГО и РСЧС на примере Управления ГО и ЧС по Юргинскому муниципальному городскому округу. (Рисунок 1).

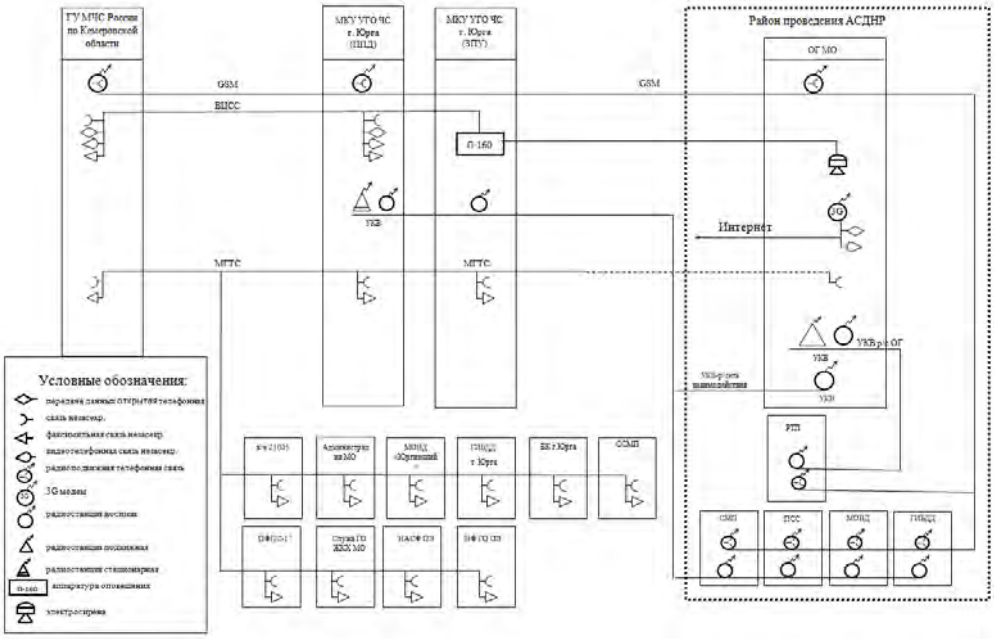


Рис. 1. организация системы связи управления ГОиЧС по Юргинскому муниципальному городскому округу

Для связи с вышестоящими органами управления применяются; сотовая мобильная, междугородняя телефонная, видеотелефонная и факсимильная связь. Широкие возможности для обмена оперативной информации дает использование сети Интернет и ведомственных локальных сетей. Основным видом связи между органами управления взаимодействующих оперативных служб, является телефонная и факсимильная связь. Оперативные группы, а также силы и средства, выполняющие задачи по проведению АСДНР, используют радиосвязь, как основной вид связи при оперативном взаимодействии и связи с ОУ. Как дополнительный (дублирующий) вид связи, широко применяется мобильная связь. При использовании нескольких видов связи реализуются 3 основных принципа организации связи; гибкость, непрерывность и живучесть. Соблюдение на практике этих основных принципов является залогом успешного выполнения задач всеми оперативными службами, входящими в состав ТПС РСЧС по назначению.

Заключение.

Только комплексное использование всех видов и средств связи может наиболее полно обеспечить управление мероприятиями ГО и защиты населения и территорий в ЧС.

Развертывание систем связи, обеспечение функционирования их элементов (включая ремонт и восстановление поврежденных) требует от организаторов связи создания специальных сил, способных выполнить возложенные на систему связи задачи. В соответствии с «Методическими рекомендациями по применению и действиям АСФ при приведении в готовность ГО и ликвидации ЧС» и при наличии соответствующей базы создаются формирования связи.

В соответствии с Доктриной информационной безопасности Российской Федерации, утвержденной Президентом Российской Федерации от 9 сентября 2000 г. N Пр-1895, разработана Концепция информационной безопасности МЧС России, утвержденная приказом МЧС России от 07.03.2007 N 121. Концепцией определены следующие угрозы безопасности:

- противоправные сбор и использование информации;
- нарушения технологии обработки информации;
- внедрение в аппаратные и программные изделия компонентов, реализующих функции, не предусмотренные документацией на эти изделия;
- разработка и распространение программ, нарушающих нормальное функционирование информационных и информационно-телекоммуникационных систем, в том числе систем защиты информации;
- уничтожение, повреждение, радиоэлектронное подавление или разрушение средств и систем обработки информации, телекоммуникации и связи и другие.

Таким образом, создание и функционирование современных систем связи является важным элементом системы управления – не будет связи – не будет управления. следует подчеркнуть, что создание оперативных и надежных систем оповещения и связи, квалифицированная работа должностных лиц, в значительной степени позволяет снизить возможные материальные потери, потери производственного персонала и населения при ведении ГО и защите от ЧС, быстро и надежно доводить до них необходимую информацию.

Список литературы:

1. О защите населения и территорий о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: Федеральный закон от 21ноября 1994 г., № 68-ФЗ.
2. О гражданской обороне: Федеральный закон от 12 февраля 1998 г., № 28-ФЗ.
3. О связи: Федеральный закон от 7 июля 2003 г., № 126-ФЗ.
4. О создании комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций: Указ Президента РФ от 13 ноября 2012 г., № 1522.
5. Об утверждении Положения о порядке использования действующих радиовещательных и телевизионных станций для оповещения и информирования населения РФ в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени: Постановление Правительства РФ от 01 марта 1993 г., № 177.

ДИАГНОСТИКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Д.В. Хроменок, И.Р. Зеленский, Р.С. Федюк, к.т.н.,
Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток
690950, г. Владивосток, ул. Суханова, 8 тел. (423)-226-91-23
E-mail: gera210307@yandex.ru

Аннотация: Рассматривается вопрос оценки технического состояния зданий и сооружений по моральному и физическому износу описывается процедура обследования и составления технического заключения. Исследована зависимость, как морального, так и физического износа от времени эксплуатации. Приведены этапы обследования и диагностики технического состояния строительных объектов.

Abstract: The issues of assessing the technical condition of buildings and structures for obsolescence and physical deterioration is being considered. A procedure for examining and drawing up a technical conclusion is described. The dependence of both moral and physical deterioration on the time of operation has been investigated. The stages of inspection and diagnostics of the technical condition of construction objects are given.

Здания и сооружения в процессе срока службы, то есть календарной продолжительности функционирования их (как отдельных частей, так и в целом), изнашиваются. Они постепенно теряют свои первоначальные качества и прочность из-за воздействия многочисленных природных и технологических факторов [1-2].

Ввиду большого количества факторов, способствующих износу, определение срока службы сооружения является непростой задачей. Как правило, нормативный срок службы определяется материалами отдельных элементов и является усредненным.

Срок службы здания зависит не только от условий эксплуатации. Также существенное влияние на срок службы оказывают мероприятия, связанные с обслуживанием и ремонтом, благодаря которым возможно поддержание нормативного срока. Различают два вида износа: физический и моральный.

Под физическим износом конструкции, элемента, системы инженерного оборудования и здания в целом следует понимать утрату ими первоначальных технико-эксплуатационных качеств (прочности, устойчивости, надежности и др.) в результате воздействия природно-климатических факторов и жизнедеятельности человека. Величина физического износа – есть показатель технического состояния здания. В табл. 1 отражена оценка технического состояния конструкций здания в зависимости от их физического износа.

Таблица 1

Оценка технического состояния по физическому износу

Физический износ, %	Состояние конструкций или здания
< 10	хорошее
11-20	вполне удовлетворительное
21-30	Удовлетворительное
31-40	не вполне удовлетворительное
41-60	неудовлетворительное
61-80	ветхое
>80	негодное

Физический износ на момент его оценки выражается соотношением стоимости объективно необходимых ремонтных мероприятий, устраняющих повреждения конструкции, элемента, системы или здания в целом, и их восстановительной стоимости [3-4].

Закон изменения величины физического износа в зависимости от времени эксплуатации нелинейный (рис. 1). Можно условно выделить три участка (периода). Во время первого периода (менее 20 лет эксплуатации) наблюдается повышенный износ, связанный с первоначальными осадками и деформациями. Во время этого периода выполняются ремонтные работы, уменьшающие первоначальный износ. Второй период характеризуется нормальной эксплуатацией, достаточно медленным развитием износа и появлением необратимых деформаций. Третий период связан с интенсивным износом. Величина износа становится значительной, и начинают возникать о целесообразности переустройства.

Производить переустройство ветхих зданий и сооружений (с физическим износом более 60 %) считается экономически неэффективным. Обычно полные затраты на реконструкцию сооружений составляют не более 75-85% затрат строительства нового сооружения аналогичной площади.

Ко второму виду относится моральный износ, возникающий при несоответствии здания или сооружения своему функциональному назначению в связи с изменением социальных запросов, а также норм и правил [5-6].

Существует две формы морального износа. Первая форма – обесценивание ранее построенного здания или сооружения в связи с научно-техническим прогрессом, роста производительности труда, удешевлением строительства. Такие строения не имеют практического применения. Вторая форма – старение здания в связи с несоответствием, существующим на момент оценки нормативным требованиям (объемно-планировочным, конструктивным, санитарно-гигиеническим и др.). На практике чаще всего имеют дело со второй формой морального износа.

Зависимость морального износа от времени эксплуатации также изображена на рис. 1. График этой функции представляет собой ломаную линию ступенчатой формы. Скачки соответствуют изменениям требований к зданию.

Стоит заметить, что здания износятся морально быстрее, чем физически. При этом расходы на уменьшение морального износа постоянно увеличиваются, а продолжительность периодов моральной актуальности сокращается.

Физический износ может быть уменьшен в результате полной или частичной замены отдельных элементов (конструкций) зданий и сооружений в процессе реконструкции. А результатом перепланировки, переоборудования, создания надстроек и пристроек здания является уменьшение морального износа.

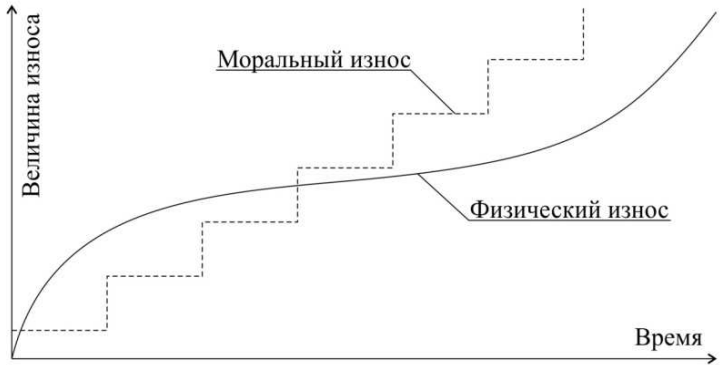


Рис. 1. График зависимости износа от времени эксплуатации

Существует два способа количественной оценки морального износа второй формы:

- технико-экономический;
- социологический.

Технико-экономический способ оценки представляет собой систему показателей, составленных на основании обобщения удельной стоимости конструктивных элементов и инженерного оборудования различных зданий, выраженной в процентах от восстановительной стоимости здания. Значение таких показателей нуждается в регулярных коррективах. Метод социологической оценки второй формы морального износа основывается на анализе процессов обмена и купли-продажи жилья [7-9].

Для определения же величины физического износа проводится обследование здания и выполнение технических изысканий. При обследовании устанавливается несущая способность и эксплуатационная пригодность конструкций и оснований для использования этих данных при планировании реконструкции. Вместе с этим подбирается вариант конструктивно-планировочного решения и способ возможного усиления несущих конструкций.

Этапы детального обследования:

- предварительное (уточнение имеющихся сведений о возможности реконструкции здания);
- техническое (выявление повреждений конструкций и здания в целом)

Задачи, решаемые при обследовании:

- составление исторической справки на основе архивных документов;
- изучение топографических планов местности;
- выявление количества помещений и их предназначения;
- обследование элементов здания;
- разработка вариантов конструктивно-планировочного решения;
- составление предложений по решению генерального плана участка, этажности и габаритам здания;
- получение геологических и гидрологических данных;
- решение экономических аспектов переустройства.

В процессе обследования составляются обмерные чертежи фасадов, планов и разрезов. На планах этажей указывается назначение и характер использования помещении, конструктивные размеры элементов, санитарно-техническое и инженерное оборудование. Особое внимание выделяется деталям, которые вызывают дополнительные нагрузки на несущие конструкции. На разрезах наносятся отметки и размеры и выполняется вертикальная привязка оконных проемов и архитектурных элементов фасадов. Для облегчения работы используются фотоснимки здания, его архитектурных фрагментов и примыкающих застроек.

На генеральном плане показывают застройку и характер благоустройства территории.

Выполняются обследование несущих и ограждающих конструкций с целью получения сведений об их прочности и надежности. На основе результатов их обследования и выполнения поверочных расчетов разрабатывается техническое заключение, содержащее оценку прочности основных элементов и здания в целом.

При реконструкции сооружения выполняется всестороннее обследование (определяются физико-механические свойства грунтов, однородность основания, неравномерность его напряжения, характер осадок). Определяют натурные геометрические размеры фундамента, его прочность и износ материала, наличие арматуры, ее состояние.

При обследовании стен выявляются несущие и самонесущие стены, определяется их состояние (наличие дефектов, пустот, трещин). Проверка столбов и колонн осуществляется аналогичным способом. При этом определяют размеры сечений, арматуру, конструкцию стыков опор, консолей и капителей.

Оценка технического состояния перекрытий – непростая задача. В частности необходимо вскрывать полы и обшивку потолков, что создает дополнительные сложности. При обследовании перекрытий устанавливают:

- конструктивную схему;
- сечение и шаг несущих элементов;
- тип материалов и их износ;
- прогибы и деформации полов и потолков;
- тепло- и звукоизоляционные свойства конструкции.

Подобным образом обследуются лестницы, перегородки, балконы, крыши и кровли.

Наибольшее распространение при обследовании здании получили неразрушающие методы контроля качества строительных материалов и конструкций. Использование приборов и инструментов позволяет получить необходимые сведения о прочности, деформативности, трещинообразовании, скрытых дефектах, влажности, температуре, плотности и пр.

При обследовании следует отдавать предпочтение неразрушающим методам контроля качества. Для этого используются приборы, основанные на использовании ультразвука, приборы механического принципа действия, позволяющие оценить прочность по косвенным признакам. Погрешность оценки приборами может составлять до 15 %. Поэтому для повышения точности определения износа необходимо использовать одновременно несколько приборов, основанных на разных принципах работы.

Выявленные повреждения и дефекты, места вскрытий и отбора проб материалов отображаются на планах и разрезах с помощью условных обозначений.

Для определения полного состава и объема работ, а так же разработки качественной проектной документации проводятся обмерные работы, с помощью которых определяются точные размеры и формы элементов строения. Результатом данных работ являются эскизы, а затем обмерные планы.

Различают четыре вида обмеров, применяемых в зависимости от задач:

- археологические (указываются размеры даже однотипных деталей, неровности штукатурки, отклонения стен от вертикали);
- архитектурные (допускается применять усредненный размер однотипных элементов при их незначительных различиях);
- инвентаризационные (указываются только планы и разрезы без детальных размеров здания, но указываются площади помещений);
- регистрационные (чертежи общего характера с указанием только основных габаритов сооружения).

Обмерные работы проводятся по принципу «от общего к частному», то есть сначала определяются крупные размеры элементов, а затем внимание уделяется отдельным их частям. Сравнением суммы размеров отдельных элементов конструкции с общей ее длиной исключают ошибки. Для обмеров сложных планов используется метод засечек. Сначала намечают опорные точки (расстояние между ними известно), затем из каждой точки делают промеры до характерных точек плана. На плане получается система треугольников. Решая геодезические задачи, становится возможным определение координат неизвестных точек.

В общем случае объем обмерных работ и состав обмерных планов определяются в зависимости от характера реконструктивных мероприятий.

После выполнения обследования здания составляется техническое заключение на исследуемое строение, содержащее в себе следующие материалы:

- данные технического паспорта и инвентаризационные данные с уточненными чертежами;
- характеристика существующей планировки, конструкций, отделки, оборудования со схемами и поверочными расчетами;
- оценка физического износа;
- ведения о состоянии подземных коммуникаций и внешнего благоустройства;
- фотоснимки фасадов здания, его архитектурных фрагментов;
- выводы и предложения о необходимости переустройства сооружения, описание состава и объема работ.

Заключение по результатам обследования здания оформляется как:

- пояснительная записка (описание здания и участка, результаты архивных исследований, описание элементов, их физического износа, сведения о геологическом и гидрогеологическом режимах площадки, описание деформаций и повреждении, оценка выполнения норм и правил технической эксплуатации здания, выводы и предложения);
- чертежи (планы, фасады, разрезы с указанием повреждений, деформаций, мест вскрытия и обследования);
- приложения (фотографии, данные полевых и лабораторных исследований).

Объем технического заключения может уточняться и сокращаться в связи с особенностями объекта. Работы по обследованию – часть проектной деятельности, оплачиваются заказчиком.

Список литературы:

1. Федюк Р.С. Применение сырьевых ресурсов Приморского края для повышения эффективности композиционного вяжущего // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Инженерные исследования. 2016. № 1. С. 28–35.
2. Золотозубов, Д.Г. Реконструкция зданий и сооружений – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 159 с.
3. Правила оценки физического износа жилых зданий. ВСН 53-86 (р). Госгражданстрой. – М.: ГУП ЦПП, 2001.
4. Федоров В.В. Реконструкция и реставрация зданий: Учебник. – М.: ИНФРА-М , 2006. – 208 с.
5. Федюк Р.С. Повышение непроницаемости фибробетонов на композиционном вяжущем: дисс. канд. техн. наук. – Улан-Удэ, 2016.
6. Fediuk R.S., Pak A.A., Timokhin R.A., Svintsov A.P., Lesovik V.S. Designing of special concretes for machine building // Journal of Physics: Conference Series Cep. "Mechanical Science and Technology Update, MSTU 2018" 2018. 012026.
7. Федюк Р.С. Исследование водопоглощения мелкозернистого фибробетона на композиционном вяжущем // Фундаментальные исследования. 2016. № 2-2. С. 303–307.
8. Федюк Р.С. Проектирование цементных композитов повышенной непроницаемости // Вестник МГСУ. 2016. № 5. С. 72–81.
9. Лесовик В.С., Урханова Л.А., Федюк Р.С. Вопросы повышения непроницаемости фибробетонов на композиционном вяжущем // Вестник ВСГУТУ. 2016. № 1. С. 5–10.

ЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ В МИРНОЕ ВРЕМЯ, В РЕЖИМЕ ПОВЫШЕННОЙ ГОТОВНОСТИ И В РЕЖИМЕ ЧС

Л.Н.Кононенко, студент,
Научный руководитель: Родионов П.В.
Юргинский технологический институт (филиал)Национального
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-6-44-32

Аннотация:В статье повествуется о необходимости проведения постоянного контроля и мониторинга окружающей и производственной среды на предприятиях нефтеперерабатывающей промышленности. От организации проведения лабораторных и исследовательских мероприятий зависит нормальная работа предприятия в условиях угрозы техногенных ЧС.

Abstract: The article tells about the need for constant monitoring and monitoring of the environment and production environment at the enterprises of the oil refining industry. From the organization of conducting laboratory and research activities, the normal operation of the enterprise depends on the threat of technogenic emergencies.

Введение.

ЛУКОЙЛ – одна из крупнейших публичных вертикально интегрированных нефтегазовых компаний в мире, на долю которой приходится более 2% мировой добычи нефти и около 1% доказанных запасов углеводородов. Основной задачей предприятия является реализация масштабных нефтегазодобывающих проектов с использованием инновационных технологий и современного оборудования, наращивание ресурсной базы, сохранение благоприятной окружающей среды, рациональное использование природных ресурсов, укрепление экономической стабильности и развитие социальной инфраструктуры в регионах деятельности. Сегодня газ является многоцелевым источником энергии, который применяется в различных сферах деятельности. Газовое топливо – это экономичная, экологически чистая

альтернатива бензинам и различным видам тяжелого топлива. Газоперерабатывающие заводы ЛУКОЙЛ обладают производственной базой, соответствующей самым высоким современным стандартам. Компания предлагает своим клиентам газовую продукцию высокой степени очистки. Химическое предприятия – это предприятие, использующие химические методы переработки сырья. Для контроля качества выпускаемой продукции и мониторинга процессов производства, существуют лаборатории. Лаборатория химического анализа – это специально оборудованное помещение, приспособленное для проведения химических исследований. Аккредитованная лаборатория газо-химического анализа является структурным подразделением Управления по переработке попутного нефтяного газа (далее УППНГ) территориально-производственного предприятия «Лангепаснефтегаз» (далее ТПП «ЛНГ») общества с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» (далее ООО «ЛЗС»). Проведение данных аналитических исследований используется для разведки экологического состояния окружающей среды (анализ природных газов), контроля технологических параметров продуктов химической, нефтехимической, газовой промышленности, а также при поиске природных залежей нефти и газа, а в особых случаях анализ газов используется для определения токсичных и легко воспламеняющихся или взрывоопасных газов в воздухе производственных помещений.

Основная часть.

Режим повседневной деятельности.

Лаборатория газо-химического анализа подчиняется начальнику УППНГ. Лабораторию возглавляет начальник лаборатории. Ответственным за систему обеспечения качества в лаборатории является инженер 2 категории, он же исполняет обязанности начальника лаборатории на время отсутствия начальника ЛГХА. Структура, штаты, общая численность лаборатории утверждается начальником управления по переработке попутного нефтяного газа, исходя из основных задач и функций, условий и объемов работы лаборатории. Ответственность за обеспечение работоспособности лаборатории несет руководство УППНГ и начальник лаборатории. Организационная структура лаборатории обеспечивает выполнение всех процедур, связанных с проведением количественных химических анализов (КХА) и измерений, входящих в заявленную область аккредитации и выполняемых ЛГХА по производственной программе. Для каждого специалиста установлена конкретная сфера деятельности, пределы его полномочий и выполнение всех процедур, связанных с проведением КХА и измерений. В мирное время, лаборатории работают в обычном технологическом режиме предприятия [1].

Объектами аналитических работ аккредитованной лаборатории газо-химического анализа являются:

- бензин газовый стабильный (смесь предельных углеводородов С3+в), ШФЛУ;
- газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения;
- газы горючие природные, поставляемые и транспортируемые по магистральным газопроводам;
- газы углеводородные сжиженные для автомобильного транспорта;
- вода (питьевая, расфасованная в емкости; дистиллированная; питьевая централизованного водоснабжения);
- воздух рабочей зоны;
- промышленные выбросы.

Основной функцией ЛГХА это анализ газа, ГВС (газо-воздушной смеси) – это процесс, в котором устанавливают качественный и количественный состав газовых смесей. Проводится с помощью автоматических газоанализаторов и методик. Приборы, основанные на физических методах анализа, включающие вспомогательные химические реакции [2].

Оборудование, которое используется для контроля ГВС, должно иметь такой диапазон измерений, чтобы охватить все возможные значения. Все параметры систем газового контроля регламентируются ГОСТом Р 51801-2001.

Это хроматографы, спектофотометры, газоанализаторы основанные на инфракрасной, ультрафиолетовой и видимой области спектра. Такие приборы применяются и качестве непрерывного мониторинга газов в промышленности, и в качестве портативных приборов для разведки экологического состояния окружающей среды, определения токсичных, ЛВ и ВОВ газов. При анализе питьевой воды и сточных вод, так же используются высокотехнологичные автоматические приборы, согласно требованиям ГОСТ 2874-82.

Методика выполнения измерений pH в водах потенциометрическим методом. ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97

Метод определения величины pH проб воды основан на измерении ЭДС электродной системы, состоящей из стеклянного электрода, потенциал которого определяется активностью водородных ионов, и вспомогательного электрода сравнения с известным потенциалом.

МИ (метод исследования) массовой концентрации взвешенных веществ в пробах природных и сточных вод гравиметрическим методом. ПНД Ф 14.1:2:3.110-97

Гравиметрический метод измерения массовой концентрации взвешенных веществ основан на выделении их из пробы фильтрованием воды через мембранный фильтр с диаметром пор 0,45 мкм или бумажный фильтр «синяя лента» и взвешивании осадка на фильтре после высушивания его при (105 ± 2) °С до постоянной массы. МИ массовой концентрации общего железа в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой. ПНД Ф 14.1:2:4.50-96.

Фотометрический метод определения массовой концентрации общего железа основан на образовании сульфосалициловой кислотой или ее натриевой солью с солями железа окрашенных комплексных соединений, причем в слабокислой среде сульфосалициловая кислота реагирует только с солями железа (III) (красное окрашивание), а в слабощелочной среде - с солями железа (II) и железа (III) (желтое окрашивание) [3].

Определение состава методом газаовой хроматографии ГОСТ 31371.3-2008. Определение содержания азота, диоксида углерода и углеводородов от С1 до С8 проводят методом газовой хроматографии с использованием двух колонок. Колонку с молекулярным ситом 13Х, соединенную с детектором по теплопроводности (ДТП), используют для разделения и детектирования водорода, гелия, кислорода и азота, а колонку с Porapak R, которая подключена к последовательно соединенным ДТП и пламенно-ионизационным детектором (ПИД), используют для разделения и детектирования азота, диоксида углерода и углеводородов от С1 до С8. Эти анализы выполняют независимо, а их результаты объединяют. Количественные результаты получают посредством определения отклика ДТП с применением рабочих эталонных газовых смесей (государственных стандартных образцов - ГСО) и с помощью относительных коэффициентов чувствительности для ПИД. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. ГОСТ 12.1.005-88

Показателями, характеризующими микроклимат, являются:

- температура воздуха (от 15 ^{o}С до 20 ^{o}С);
- относительная влажность воздуха от(10% до 80 %) ;
- скорость движения воздуха до 2 м/с;
- интенсивность теплового излучения не более 140 Вт/м^2 ;
- содержание кислорода не менее 20 %;
- содержание у/в не более 300 мг/м^3.

Оптимальные показатели микроклимата распространяются на всю рабочую зону, допустимые показатели устанавливаются дифференцированно для постоянных и непостоянных рабочих мест.

Измерения показателей микроклимата должны проводиться в начале, середине и конце холодного и теплого периода года не менее 3 раз в смену (в начале, середине и конце). Измерения необходимо проводить при колебаниях показателей микроклимата связанных с технологическими и другими причинами.

Методы определения давления и температуры газопылевых потоков, отходящих от стационарных источников загрязнения. ГОСТ 17.2.4.07-90. Настоящий стандарт устанавливает методы определения давления или разрежения (далее - давления) и температуры газопылевых потоков (далее - газов), отходящих от стационарных источников загрязнения в газоходах и вентиляционных системах. Метод определения давления основан на измерении разности давления газов в газоходе по отношению к атмосферному давлению воздуха.

Режим повышенной готовности.

УППНГ относится к потенциальному объекту ЧС, так как на предприятии производят переработку попутного нефтяного газа – производство бензина, пропана, ШФЛУ – это ЛВЖ и ГЖ, используются газобаллоны, котельные.

В связи с этим, предприятие обеспечивает готовность органов управления, персонала, аварийно – спасательных служб и формирований к действиям по ликвидации возможных аварий, пожаров и чрезвычайных ситуаций, а также повышение уровня готовности и оснащения противопожарных и аварийно–спасательных формирований. Проводится совершенствование процедур подготовки и реализации программ, обеспечивающих постоянное выявление и решение наиболее важных задач промышленной, пожарной и экологической безопасности, предупреждения чрезвычайных ситуаций. Для повышения эффективности производственного контроля и корпоративного надзора лаборатория

работает в режиме повышенной готовности, проводя постоянный мониторинг цеховых подразделений. Лаборатория осуществляет свои функции в тесном контакте и взаимодействии с подразделениями УППНГ, а также по мере необходимости с органом по аккредитации и СНЛК [4].

Производственно-технологическая группа получает:

- оперативные распоряжения по координации деятельности лаборатории с другими структурными подразделениями УППНГ;
- информацию о введении новых стандартов;
- технических условий, методических указаний;
- техническую документацию по отдельным вопросам.

Лаборатория:

- выполняет плановые аналитические работы, в соответствии с графиками, утвержденными главным инженером УППНГ;
- оформляет протоколы анализов;
- передает результаты анализов на установки;
- ставит в известность руководство цеха о несоответствии готовой продукции, сырья, реагентов существующим стандартам и ТУ, о превышении норм ПДК воздуха в рабочих помещениях, санитарно-охранной зоне.

Приборы, лабораторное оборудование, реактивы, средства индивидуальной защиты и другое имущество, которое не применяется для работы в условиях мирного времени, но требуется для решения задач на военное время (чрезвычайная ситуация мирного времени), на предприятии и учреждениях СНЛК, используется только по прямому назначению и освежается в установленном порядке.

Режим ЧС (чрезвычайной ситуации).

В лаборатории имеются приборы радиационной, химической и биологической разведки, дозиметрического контроля, средства индивидуальной защиты распределяются отделом ГОЧС в соответствии с табелями оснащения на военное время. Штаты и табели оснащения учреждений СНЛК разрабатываются министерствами и ведомствами Российской Федерации. Оборудование, применяемое в ЛГХА, соответствует ГОСТ, имеет методики на методы испытаний, реактивы, обученный персонал, регулярно проводит повышение квалификации кадров. Благодаря современным информационным технология, методам технической диагностики и дистанционного мониторинга в соответствии с требованиями международных стандартов ISO 14001, OHSAS 18001 средства измерения имеют широкий диапазон, чтобы охватить все возможные значения показаний анализируемых веществ. Поэтому в режиме ЧС (в мирное время, применение противником современных средств поражения в военное время) лаборатория может вести наблюдение и контроль в объеме задач, предусмотренных положением о сети наблюдения и лабораторного контроля гражданской обороны Российской Федерации. (СНЛК) являющейся общегосударственной структурой. Лаборатория может проводить исследование пищевого и фуражного сырья, а также заболеваний животных и птиц, по методикам, утвержденным департаментом ветеринарии Минсельхоза России. Лабораторный контроль объектов окружающей осуществляется по методикам, утвержденным Федеральной государственной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Минздравом России.

Заключение.

Лаборатория химического анализа и ее деятельность на сегодняшний день является очень востребованной во многих направлениях и сферах в режиме повседневной деятельности. Известно, что до 70% диагностических и решений основываются на информации, получаемой из лаборатории. Полученная по результатам исследования информация является очень важной, т.к. дает возможность контролировать качественные показатели продукции. Она проводит постоянный мониторинг производств, продуктов потребления человеком, экологический, медицинский контроль и т.п., обеспечивая тем самым, своевременное обнаружение отклонение от норм установленного регламента. При угрозе возникновения ЧС или ее возникновения лаборатория первая сигнализирует об этом. Любая лаборатория при наличии оборудования и квалифицированного персонала может отвечать требованиям СНЛК. И передавать информацию учреждениями СНЛК в вышестоящую организацию об опасности. Результаты наблюдения и лабораторного контроля представляются по установленному регламенту в вышестоящую организацию по требованию.

Список литературы:

1. Нормативная документация УППНГ ТПП «Лангепаснефтегаз»
2. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны Введ. с 29.09.1988. - Москва: Изд-во стандартов, 2010. – 45 с.

3. ГОСТ 31371.3-2008 Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Часть 3. Определение водорода, гелия, кислорода, азота, диоксида углерода и углеводородов до С8 с использованием двух насадочных колонок. Введ. с 2010.01.01. - Москва: Изд-во стандартов, 2010. – 11 с.
4. http://www.alppp.ru/law/zakonodatelstvo-ob-oborone/37/polozhenie-o-seti-nablyudenija-i-laboratornogo-kontrolja-grazhdanskoj-oborony-rossijskoj-f.html

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В ТЕХНОСФЕРЕ

Л.В. Кузьмина, д.ф-м.н., проф., Е.Г. Газенаур, к.ф-м.н., доц., О.Д. Михель, магистрант
Кемеровский государственный университет
650000, г. Кемерово, Красная 6, тел. 89045763392
E-mail: specproc@kemsu.ru

Аннотация: Предлагаются способы регулирования реакционной способности энергетических материалов, обращающихся в техносфере и не редко являющихся причиной пожаров и взрывов, как в процессе их получения и хранения, так и при транспортировке. В качестве техногенных факторов, оказывающих влияние на стабильность данных материалов (на примере кристаллов азида серебра), использовали магнитное и температурное поля, механическое напряжение.

Abstract: Methods of regulation of reactionary ability of the energy materials which are addressing in a technosphere and not seldom being the reason of the fires and explosions both in the course of their receiving and storage are offered, and when transporting. As the technogenic factors exerting impact on stability of these materials (on the example of silver azid crystals), used magnetic and temperature fields, mechanical stress.

В данной работе рассмотрены способы регулирования реакционной способности энергетических материалов, обращающихся в техносфере и не редко являющихся причиной пожаров и взрывов, как в процессе их хранения, так и при транспортировке.

В качестве объектов исследования выбраны кристаллы азида серебра, являющиеся инициирующими взрывчатыми веществами, типичными представителями энергетических материалов и модельными объектами химии и физики твердого тела с хорошо изученными физико-химическими свойствами.

В данных материалах любое, даже слабое техногенное или природное воздействие (например, магнитное либо электрическое поле Земли) может вызвать медленное разложение, что повлечет потерю ряда их полезных свойств («старение изделий на их основе»), либо при дополнительных условиях за определенный временной интервал может стимулировать взрыв и пожар [1,2].

Задачей настоящего исследования является предложение и обоснование выбора техногенных факторов, которые бы эффективно оказывали влияние на реакционную способность и стабильность энергетических материалов, что позволит моделировать условия долговременной работы без потери полезных свойств данных материалов.

В качестве техногенных факторов, оказывающих влияние на стабильность данных материалов (на примере кристаллов азида серебра), использовали магнитное и температурное поля, механическое напряжение. Магнитное поле (0,01–0,6 Т) использовали для интенсификации химических процессов, как на стадии роста кристаллов, так и совместно с механическим воздействием (105 – 107 Н/м2) в готовых образцах.

Были проведены лабораторные исследования влияния постоянного магнитного поля на процесс кристаллизации азида серебра с дополнительно введенной примесью ионов свинца и железа, а также на стабильность и химическую инертность полученных образцов, но уже совместно с механическим воздействием (локальным индентированием).

Азид получали в результате обменной реакции между исходными растворами реактивов, например, нитрата тяжелого металла и азида калия. В готовый раствор добавляли 0.009 мл 6,48% FeCl3(OH)n, либо раствор азотнокислого свинца. Предметное стекло располагали в магнитном поле (0,01÷0,09 Т), так, чтобы силовые линии были параллельны плоскости стекла. За процессом кристаллизации наблюдали в микроскоп «Биолам» с увеличением ×120, встроенный между полюсами постоянного магнита. Индукция магнитного поля измерялась с помощью простейшего измерителя магнитной индукции (точность измерения 10-5 Т). Исходная концентрация примеси Cu2+, Fe3+, Pb2+, Ti2+ не превышала 1017 см-3. Допирующий ион брали в количестве 1 вес. % к содержанию азида серебра. Качественный и количественный анализ содержания примеси в азиде серебра проводили на

эмиссионном спектрометре с индуктивно связанной плазмой iCAP 6500 DUO. Из этих же растворов (без наложения магнитного поля) готовили образцы для сравнения.

Установлено влияние магнитного поля на процесс зарождения центров кристаллизации и на рост кристаллов: отмечено появление большего количества более мелких кристаллов. Отмечено, что магнитное поле до 0, 01 Т замедляет появление микрокристаллов по сравнению с кристаллизацией без наложения поля, затем процесс кристаллизации ускоряется, а после 0,03 Т не зависит от индукции магнитного поля. Такая зависимость характерна для процесса кристаллизации азида серебра с биографической примесью и с дополнительно введенной примесью ионов диамагнитного свинца.

В то время как примесь ферромагнитного железа ускоряет образование кристаллических структур во всей области используемых магнитных полей. Причиной такого влияния, может быть наличие большого магнитного момента примеси железа, которая легко ориентируется вдоль линий индукции магнитного поля, и в результате магнитного взаимодействия может происходить коагуляция, после чего появляются центры кристаллизации для растворенных в жидкости веществ.

Также следует отметить, что наиболее мелкие кристаллы наблюдаются при введении любой примеси в раствор азида серебра.

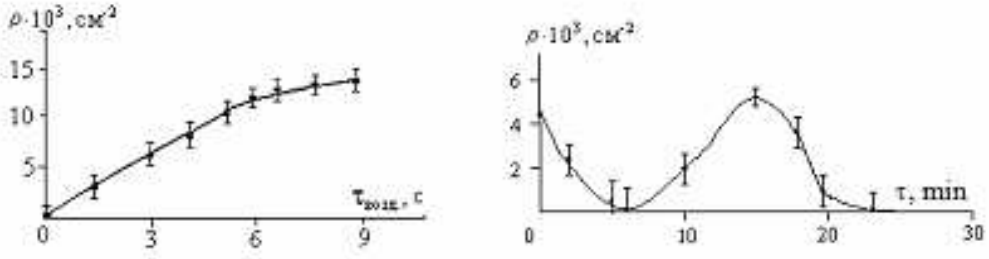
Другим практически важным свойством синтезированных в магнитном поле образцов является химическая инертность к внешним энергетическим воздействиям, которая сохраняется не более 6 месяцев. Что касается образцов, с дополнительно введенными примесями ионов свинца и железа, то можно отметить усиление их взрывной чувствительности по сравнению с образцами, имеющими стандартный набор биографической примеси. Данные результаты, подтверждают ранее выдвинутые предположения о том, что стабильность азида серебра, зависит от степени чистоты (наличия примеси). [1,3].

Другая часть работы относится к наблюдаемым эффектам совместного действия магнитного поля и механического напряжения. В качестве механического воздействия использовали микроиндентирование (индентор из вольфрама, создающий локальное давление в пределах 5×105 Н/м2 – 3×107 Н/м2), либо для обеспечения изгибного деформирования образца, находящегося между полюсами электромагнита, выставляли стержень с конусной заточкой основания, выполненный из диэлектрического материала. Магнитное поле создавали с помощью электромагнита (ЭМ-1) с регулируемой напряженностью до 1 Т. Магнитная индукция измерялась с помощью простейшего магнитометра (чувствительность 10-5 Тл). Дислокационную структуру исследовали методом ямок травления. Контрастные ямки травления получались при травлении кристаллов азида серебра в 10 % водном растворе тиосульфата натрия. Плотность дислокаций определяли как отношение количества ямок травления к площади поверхности кристалла.

Ранее было показано изменение плотности дислокаций в кристаллах азида серебра при действии механической нагрузки ($5{\cdot}10^5$ Н/м^2) (рис. 1 (а)). Из графика видно, что накопление дислокаций происходит примерно за 8-9 секунд, после чего плотность дислокаций не меняется. Теоретически и экспериментально определено механическое напряжение ($3{\times}10^7$ Н/м^2), при достижении которого происходит хрупкое разрушение образцов азида серебра.

Как показали исследования, образцы азида серебра, допированные ионами металлов, при таком виде воздействия разрушаются (без взрыва) до мелких фрагментов и затем превращаются в пыль.

При совместном действии механической нагрузки и магнитного поля кинетика накопления дислокаций от времени воздействия усложняется, а также изменяется временной интервал наблюдаемых эффектов (рис. 1(б)). В этих экспериментах были использованы образцы с начальной плотностью краевых дислокаций ~ 4·103 см-2. Как видно из графика, постоянное магнитное поле стимулирует перемещение краевых дислокаций в кристаллах азида серебра при действии механической нагрузки.



а б

Рис. 1. Зависимость плотности дислокайий в кристаллах азида серебра с биографической примесью от времени воздействия: (а) – механического напряжения $5{\cdot}10^5$ Н/м^2; (б) – механического напряжения и магнитного поля (0,3 Т)

Отметим, что при действии механической нагрузки в кристаллах азида серебра протекают следующие процессы - это движение не закрепленных дислокаций, введенных индентором, затем наблюдается накопление дислокаций, происходящее за счет торможения примесными дефектами. Такие дислокации уже не перемещаются по кристалу и в них можно запустить реакцию разложения [3-4]. В этом случае образец становится реакционноспособным.

В условиях наложения магнитного поля дислокации, вводимые индентором, почти постоянно находятся в движении (это доказано наличием ямок травления только при достижении максимальной плотности дислокаций). Тогда можно предположить, что магнитное поле способствует открепленню дислокаций от парамагнитной примеси, после чего они совершают направленное движение, причиной которого, может быть наличие магнитоэлектрического эффекта [4]. На рис. 1(б) наблюдаются два максимума плотности дислокаций, возможно второй максимум связан с предшествующим ему по времени процессом деформации и появлением свежих дислокаций, способных к движению [3].

Экспериментально показано, что предварительно подвергнутые механическому воздействию кристаллы азида серебра, находящиеся длительное время (не менее 30 суток) при температуре выше 300С интенсивно чернеют, т.е. их поверхность покрывается коллоидным серебром с выделением через внешнюю поверхность газообразного продукта, а хранение таких образцов в условиях отрицательных температур усиливает их хрупкость, что делает невозможным их дальнейшее использование. В данном случае незначительное увеличение температуры хранения, по сравнению с комнатной, ускоряет процесс старения образов, что приведет к потере полезных свойств и рабочих характеристик энергетических материалов.

Таким образом, результаты настоящего исследования позволят моделировать условия получения, хранения и транспортировки энергетических материалов, позволяющих регулировать их уровень стабильности и реакционной способности, что существенно снизит опасность использования энергонасыщенных материалов в различных областях техносферы.

Список литературы:

1. A.P. Rodzevich, E.G. Gazenaur, L.V. Kuzmina, V.I. Krasheninin Processing of energy materials in electromagnetic field, IOP Conf.Series: Materials Science and Engineering. 91 (2015) 012046.
2. A.P. Rodzevich, E.G. Gazenaur, G.M. Belokurov, The Technology of Production and Treatment of Materials in the Electric Field, Applied Mechanics and Materials. 682 (2014) 206-209.
3. A.P. Rodzevich, L.V. Kuzmina, E.G. Gazenaur and V.I. Krasheninin. Plasticity and decomposition of whiskers on electric-induced deformation / AIP Conf. Proc. 1623 (2014) 519-522.
4. V.I. Krasheninin, L.V. Kuzmina, V.E. Ivaschenco, Decomposition of crystalline asides of heavy metals in constant magnetic field, Materials Research Innovations. 5 (2002) 219.

АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ВО ВРЕМЯ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

А.К. Курманбай[1], студент, А.Е. Кыдырбаева[2], студент
[1]Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
[2]Томского государственного университета
652050 Юрга, Ленинградская ул. 26, тел. 89234499042
E-mail: aigera_0796@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассмотрены главные цели аварийно-спасательных работ во время землетрясений, такие как поиск, спасение и оказание помощи пострадавшим, блокированных в зданиях, сооружениях и под завалами, эвакуация людей, транспортировка в медицинские учреждения, жизнеобеспечение населения и т.п. Требования к проведению аварийно-спасательных работ и основные этапы спасательных операций. Органы задействованные в аварийно-спасательных работах.

Abstract: This article discusses the main objectives of rescue operations during an earthquake, such as search, rescue and assistance to victims who are blocked in buildings, structures and under the rubble, evacuation of people, transportation in medical institutions, life support of the population, etc. Requirements for rescue operations and the main stages of rescue operations. Bodies involved in rescue operations.

Землетрясение – это колебание земной поверхности, вызванное резким смещением горных пород. Большинство землетрясений происходит на границе глубоких впадин и высоких гор, потому что эти области до сих пор продолжают формироваться и земная кора в них очень подвижна.

Землетрясения могут сопровождаться разломами земли и глубокими трещинами. Но опасно оно не потому, что земля колеблется под ногами, а потому, что оно вызывает разрушения, ломает стены, срывает крыши с домов, валит огромные деревья, большинство людей гибнут именно под их обломками зданий, не успев выбраться из них [1].

Часто из-за землетрясений происходят огромные волны цунами, пожары, эпидемии, катастрофические разрушения на особых объектах, например, на атомных и гидроэлектростанциях.

К примеру, 12 января 2010 года на Гаити произошло землетрясение силой 7 баллов по шкале Рихтера. Основной удар пришелся на столицу государства – город Порт-о-Пренс. Последствия были ужасны: практически 3 миллиона человек остались без крова, были разрушены все больницы и тысячи жилых зданий. Количество жертв было просто огромным, по различным оценкам от 160 000 до 230 000 человек.

В России 28 мая 1995 года на северо-восточном побережье острова Сахалин произошло землетрясение с магнитудой от 8 до 10 баллов, это было самое разрушительное землетрясение в истории России за последние столетия [2].

В результате данного землетрясения пострадал город Оха, там магнитуда достигла 6-7 баллов, 5-6 баллов в Восточный-1, Эхаби, Некрасовка, 5 баллов в Москальво, Ноглики, Колендо, в поселках Тунгор, Сабо 7 баллов.

Так же сильно пострадал город Нефтегороск расположенный в 90 км южнее от Охи, который задумывался как вахтовый поселок для нефтедобытчиков. На момент землетрясения в городе Нефтегорск проживало 3197 человек, где с 1964 по 1995 год в городе было построено 17 пятиэтажных 80-квартирных жилых домов, 4 двухэтажных кирпичных и крупноблочных дома, одноэтажный коттедж на 3 семьи, 4 двухэтажных детских сада, школа и др [3].

В результате катастрофы были разрушены почти все здания и сооружения города, дома, рассчитанные на 6 балльную нагрузку, были разрушены, но не сразу, поэтому часть населения успела покинуть дома.

В течение 24 часов после катастрофы в данный город были направлены подразделения МЧС России, была образованна правительственная комиссия по ликвидации последствий землетрясений. На месте катастрофы были задействованы 24 вертолета, 25 самолетов и 66 автомашин. На четвертые сутки спасательных работ количество техники, направленной на спасательные работы достигла 267 единиц.

В результате спасательных работ спасателем удалось вытащит из завалов 2364 человека, но медицинская помощь многим уже не помогла. В результате данной катастрофы погибло 2040 человек. В ценах на 1995 год экономический ущерб от землетрясения только в городе Нефтегорск составил 400 млрд. рублей.

В спасательных работах были задействованы 1500 человек, представители поисково-спасательных служб и военные.

Как правило ликвидация последствий землетрясений – это большой комплекс мероприятий, направленных на поиск и спасение пострадавших, блокированных в завалах, поврежденных зданиях, сооружениях, оказание им первой медицинской помощи и эвакуация нуждающихся в дальнейшем лечении в медицинские учреждения, а также осуществление аварийно-восстановительных работ и первоочередного жизнеобеспечения пострадавшего населения [4].

Основной целью аварийно-спасательных работ во время катастроф в частности во землетрясения – поиск пострадавших, спасение пострадавших и оказание им помощи.

Людям, блокированным в сооружениях, зданиях, под завалами, транспортировка и эвакуация людей, в медицинские учреждения, жизнеобеспечение населения и т.п [5].

При ликвидации последствии землетрясения проводят следующие аварийно-спасательные работы:

- поиск пострадавших;
- извлечение пострадавших людей из завалов сооружении, домов, с разрушенных этажей зданий;
- транспортировка пострадавших людей в безопасные зоны;
- оказание пострадавшим первой медицинской помощи;
- эвакуация населения в безопасную зону;
- мероприятия по жизнеобеспечению населения.

В работы, направленные на ликвидацию чрезвычайных ситуаций привлекают:

- соединения так же части войск гражданской обороны, подразделения поисково-спасательных служб, так же Государственные противопожарные службы МЧС РФ центрального подчинения, авиации МЧС РФ - решениями Министра РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайных си-

туации, ликвидации последствий стихийных бедствий или начальника регионального центра с докладом по команде;

- территориально поисково-спасательные службы, муниципальные противопожарные подразделения - решением руководителя соответствующей территориальной комиссии по ЧС;
- силы и средства функциональных подсистем – решениями соответствующих руководителей федерального органа исполнительной власти, их региональные органы, объекты и организаций.

В зависимости от прибытия в район катастрофы средства и силы РСЧС поступают в распоряжение руководителей, соответствующих КЧС или других органов управления, на которые возложены задачи организации ликвидации ЧС [6,7].

Для принятия оперативных решении по задачам ликвидации ЧС организует всестороннее обеспечение действий средств и сил РСЧС, которые принимают участие в ликвидации ЧС.

В зависимости от масштаба и вида обеспечения организуются соответствующие территориально-функциональными подсистема РСЧС

При необходимости могут быть использованы средства из резерва материального и финансового ресурса в порядке, определяемый законодательством РФ, законодательствами субъектов РФ и нормативно-правовыми актами органов местного самоуправления.

На соответствующих руководителей комиссий по ЧС возлагается ответственность за всестороннее обеспечение ликвидации ЧС [8].

Все работы по аварийно-спасательным работам в зонах ЧС состоят из трех этапов:

- Начальный этап
- I этап
- II этап

В начальном этапе предусмотрено экстренных мероприятий по защите населения. Спасению пострадавших от ЧС, непосредственно местными силами, так же подготовка средств и сил ликвидации ЧС к проведению работ.

На первом этапе проводится аварийно-спасательные и другие неотложные работы группировками средств и сил [9].

Второй этап это уже непосредственно завершение аварийно-спасательных работ, постепенно осуществляется передача функций управления местными администрациями, вывод группировок сил, проведение мероприятий по первоочередному жизнеобеспечению населения.

На всех этапах аварийно-спасательных работ руководителями ОГ МЧС России, соответствующими КЧС принимаются решения, в зависимости от обстановки, и в свою очередь отдаются распоряжения о проведении всех необходимых мероприятий [10].

После выполненных аварийно-спасательных работ создаются совместные комиссии из представителей МЧС РФ, федеральных органов исполнительной власти, соответствующих КЧС, местных органов исполнительной власти и руководителей объектов социального и производственного назначения для передачи управления в зоне чрезвычайной ситуации местным организациям.

Комиссия оценивает объем выполненных работ, готовит акт на передачу объекта и пострадавших территории соответствующим органам исполнительной власти, местного самоуправления или руководителям организаций [11].

Все средства и средства РСЧС из зон ЧС выводятся на основаниях решения руководителей, соответствующих КЧС, или же иных органов после завершения всех аварийно-спасательных и аварийно-восстановительных работ.

Разрабатывается план вывода средств и сил, в котором предусмотрены сроки, последовательность вывода, материально-технических и транспортных обеспечении.

Так на завершающем этапе возможно проведение мероприятии направленные на восстановления деятельности пострадавших объектов и инфраструктур

Данные мероприятия проходят под руководством федерального органа исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов РФ, местного самоуправления, к которым непосредственно относятся пострадавшие объекты [12].

При обеспечении минимально необходимых условий жизни пострадавшего населения проводятся следующие мероприятия: временное отселение из пострадавших районов нетрудоспособного населения, в первую очередь женщин и детей, в непострадавшие районы и соседние субъекты РФ; обеспечение пострадавшего населения теплыми вещами и предметами первой необходимости, организация питания и обеспечение водой; временное размещение в палатках, домиках и сохранившихся

сейсмоустойчивых зданиях; профилактика и предупреждение возникновения инфекционных заболеваний среди населения, своевременное выявление и изоляция заболевших; проведение комплекса мероприятий по ликвидации психологических травм и шоковых состояний, организация справочно-информационной службы о местах и времени захоронения погибших, размещении пострадавших в лечебных учреждениях и местах расселения эвакуированного населения и др [13].

Определяющим является решение вопросов материально-технического обеспечения работ: укомплектование подразделений автокранами, экскаваторами, погрузчиками, бульдозерами, автосамосвалами и средствами малой механизации; техническое обслуживание и текущий ремонт техники, обеспечение ее горюче-смазочными материалами; своевременное обеспечение личного состава сменным обмундированием, средствами индивидуальной защиты, необходимым инструментом и оборудованием; обеспечение жизнедеятельности личного состава (организация размещения, питания, банно-прачечного и медицинского обслуживания и т.п.).

С целью поддержания дисциплины, порядка, предотвращения паники в зоне ЧС организуется охрана общественного порядка. При этом обеспечивается установленный режим доступа в зону, охрана наиболее важных объектов, оставленных без присмотра материальных ценностей и их сбор, безопасность дорожного движения при ведении работ и эвакуации, недопущение противоправных действий и т.п. Работы по восстановлению социально-экономического потенциала зоны бедствия включают: возобновление производственной деятельности промышленности и объектов инфраструктуры; обеспечение жизнедеятельности населения в зоне бедствия [14].

Они организуются и ведутся путем ликвидации разрушений и восстановления пострадавших объектов, нового строительства, мероприятий по реабилитации пострадавших территорий т.д. Восстановление в ходе ликвидация последствии землетрясении ведутся в соответствии с планами и программами восстановления и выполняются специализированными организациями за счет средств соответствующих субъектов РФ, муниципальных образований, отраслей экономики и организаций, страховых средств, банковских кредитов, финансовой помощи вышестоящих уровней государственного управления. При определении направлений восстановления жизнедеятельности территории после землетрясения возможны различные варианты развития событий [15].

В некоторых случаях восстановление представляется нерациональным и восстановительные или реабилитационные работы не проводятся. Примером такого подхода является отказ от восстановления поселка Нефтегорск, разрушенного в результате землетрясения [16, 17]. В других случаях ограничиваются восстановлением минимально необходимых элементов инфраструктуры, не доводя жизнедеятельность до уровня, который имел место до ЧС. Это особенного характерно для восстановления неперспективных с экономической и демографической точек зрения населенных пунктов, в связи с этим необходимо совершенствовать и модернизировать силы и средства аварийно-спасательных, восстановительных работ.

Список литературы:

1. Карелин Землетрясение. Змеелов. Последний переулок / Карелин, Лазарь. - М.: Советская Россия, 1988. - 480 с.
2. Громов В.И., Васильев Г.А. Энциклопедия безопасности. - М., 2006.
3. Завьялов А.Д. Среднесрочный прогноз землетрясений: основы, методика, реализация. - М.: Наука, 2006. - 254 с.
4. Зубков С.И. Предвестники землетрясений. - М.: ОИФЗ РАН, 2002. - 140с.
5. Соболев Г.А. Основы прогноза землетрясений. - М.: Наука, 2003. - 312 с.
6. Юнга С.Л. Методы и результаты изучения сейсмотектонических деформаций. - М.: Наука, 2000. - 191 с.
7. Федеральный Закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» № 68-ФЗ от 21.12.94.
8. Федеральный Закон «О гражданской обороне» № 28-ФЗ от 12.02.98.
9. Постановление правительства Российской Федерации «О создании Российской системы предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях» № 261 от 18.04.92.
10. Постановление правительства Российской Федерации «О создании локальных систем оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов» № 178 от 01.03.93.
11. Постановление правительства Российской Федерации о Федеральной целевой программе «Создание и развитие Российской системы предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях» № 43 от 16.01.95.

12. Постановление правительства Российской Федерации «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» № 1094 от 13.09.96.
13. Специальная основная и дополнительная литература
14. Болт Б.А. Землетрясения. - М.: Мир, 2001. - 256 с.
15. Буланенков С.А., Воронков С.И. и др. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. - Калуга: ГУП «Облиздат», 2001. - 154 с.
16. Воздвиженский Ю.М. Безопасность жизнедеятельности на предприятиях связи в чрезвычайных ситуациях. Учебное пособие. - М., 2004. - 243 с.
17. Воздвиженский Ю.М. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях / СПбГУТ. - СПб, 2006. - 123 с.

АНАЛИЗ РИСКОВ, СВЯЗАННЫХ С ПОЖАРАМИ, И РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ИХ СНИЖЕНИЮ

А.Н. Сахаров, магистрант, Б.Б. Бобович, д.т.н., профессор
Московский политехнический университет
107023, г. Москва, ул. Б. Семеновская, 38, тел. 8(916)1556506
E-mail: salex79@bk.ru

Аннотация: Рассмотрены статистика возникновения пожаров в Российской Федерации и их последствия и показано, что пожары наносят серьезный ущерб экономике страны, окружающей среде и ежегодно уносят десятки тысяч человеческих жизней. Обсуждены основные методы предупреждения пожара, проведен анализ существующих систем пожарной сигнализации и даны рекомендации по применению на объектах с повышенной пожарной опасностью адресно-пороговой или адресно-аналоговой сигнализации.

Abstract: The article considers the statistics of fires in the Russian Federation and their consequences and shows that fires cause serious damage to the country's economy, the environment and annually take tens of thousands of lives. The main methods of fire prevention are discussed, the analysis of the existing fire alarm systems is carried out and recommendations on application on objects with the increased fire danger of address-threshold or address-analog signaling are given.

Пожары являются неотъемлемой частью современной действительности. Анализ показывает, что крупные пожары в России возникают в регулярно, независимо от времени года, как в жилом секторе, развлекательных и торговых центрах, так и на промышленных предприятиях. В 2003 году в стране было зарегистрировано 239286 пожаров, к 2017 году их количество снизилось до 133077, т.е. число пожаров за эти годы сократилось почти в 2 раза.

Основными причинами возникновения пожаров являются [1]:

- легкомысленное обращение с огнем в быту;
- несоблюдение правил безопасного ведения работ;
- самовозгорание предметов;
- взрывы опасных компонентов в быту или на производстве,
- природные явления (гроза, землетрясение, извержение вулкана и др.);
- умышленный поджог;
- изношенное и сломанное оборудование;
- неправильный монтаж отопительных, электрических и газовых приборов.

МЧС России называет следующие основные причины пожаров в 2017 году [2]:

- нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования и бытовых электроприборов – 40581случаев возгорания;
- неосторожное обращение с огнем – 40001 случаев возгорания.
- неисправность и нарушение правил эксплуатации печного отопления – 21183 случаев возгорания;
- поджоги – 14845 случаев возгорания.

Пожары на объектах экономики, соцкультбыта и в жилых домах причиняют серьезный материальный ущерб экономике страны, дестабилизируют окружающую среду и ежегодно уносят тысячи человеческих жизней.

Смертность и травматизм при пожарах.

Пожары представляют серьезную опасность для человеческого организма. Люди, находящиеся в зоне возгорания, больше всего страдают от открытого огня и искр, повышенной температуры ок-

ружающей среды, дыма, пониженной концентрации кислорода, падающих частей строительных конструкций, агрегатов и установок. Последствиями этих факторов пожара являются ожоги, тепловые удары, поражение органов дыхания, отравление продуктами сгорания, травмы при обрушении конструкций, паническое поведение в результате серьезного морально-психологического потрясения. Среди пострадавших из-за отравления вредными веществами наблюдается рост респираторных, желудочных, вирусных, онкологических, иммуно-дефицитных заболеваний.

Несмотря на неуклонное снижение случаев травматизма при пожарах, их количество остается непозволительно высоким. На рисунке приведены статистические данные [3] по количеству погибших и травмированных людей при пожарах в России в 2003-2017гг. Из приведенных данных видно, что за период с 2003 по 2017 год количество погибших на пожарах сократилось с 19303 до 9305 человек, т.е. более, чем в два раза. Количество травмированных людей снижалось не так интенсивно, но в последние годы наметилась устойчивая тенденция к их снижению. Так, в период с 2003 по 2010 годы количество травмированных изменялось незначительно и составляло ежегодно 13000-14000 человек. А с 2010 по 2017 год количество травмированных людей уменьшилось с 13117 до 7782 человек, т.е. более, чем на 40 %. Одной из причин этого является технологическое развитие и повсеместное внедрение средств оповещения при пожарах и систем автоматического пожаротушения.

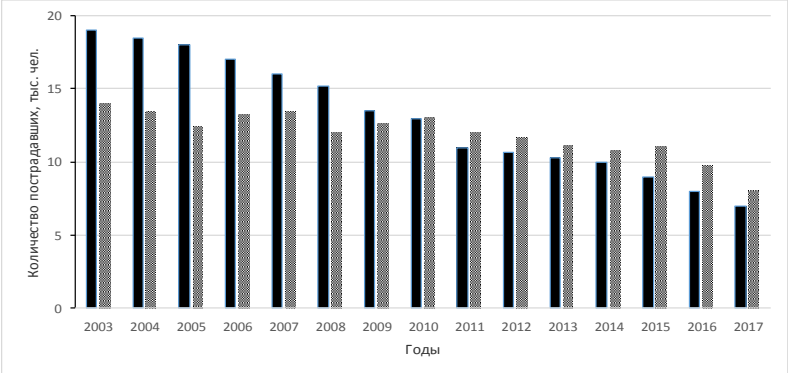


Рис. Количество погибших и травмированных людей при пожарах в России:
— погибшие, травмированные.

Материальный ущерб от пожаров

Наряду с огромным ущербом, наносимым здоровью и жизни людей, пожары наносят существенный материальный ущерб экономике страны. В среднем прямые потери в нашей стране от огня составляют 15-18 млрд. рублей ежегодно [4].

При этом важно отметить, что, несмотря на то, что общее количество пожаров в Российской Федерации, как показано выше, постоянно снижается, это не приводит к снижению материальных потерь от них. Ежегодные потери от пожаров с 2003 г. до 2017 г. увеличились с 4,2 млрд. рублей до 18,2 млрд. рублей

Больше половины всех пожаров происходит в городах. Эти пожары наносят гораздо больший ущерб, чем пожары в сельской местности, что связано с нахождением в городах крупных производств, складов, торгово-развлекательных центров и высокой концентрацией в них больших масс людей, оборудования и материальных ценностей.

Ущерб для окружающей среды.

Экологические последствия пожаров делятся на прямые и косвенные. К прямым последствиям относятся поражение биоценозов, порча водоемов, загрязнение атмосферы. Косвенные, или отдаленные последствия заключаются в потере сельскохозяйственной продукции из-за снижения плодородности почвы, уничтожении ценных растительных и животных видов, изменении климата [5].

Пожар сопровождается выбросом значительного количества углекислого газа в атмосферу, способствуя возникновению «парникового эффекта». Дым, в котором содержатся токсичные продукты горения различных веществ, препятствует прохождению ультрафиолетовых лучей к поверхности земли. Образующиеся в процессе горения токсичные вещества приводят к гибели животных.

Наиболее опасными для окружающей среды являются промышленные пожары и взрывы. Пожары на нефтедобывающих скважинах и нефтеперерабатывающих заводах, когда сгорают миллионы

тонн нефти, иногда приводят к возникновению экологической катастрофы в регионе. Выбросы продуктов горения при таких пожарах вызывают кислотные осадки, способствуют возникновению стихийных природных бедствий.

Профилактика пожаров.

Вопросы обеспечения пожарной безопасности производственных и жилых зданий и сооружений имеют большое значение и регламентируются специальными государственными решениями и постановлениями. Пожарная безопасность может быть обеспечена мерами пожарной профилактики и активной пожарной защиты. Пожарная профилактика позволяет предупредить возникновение пожара и создать условия для минимизации ущерба от них. Она является составной частью технологических процессов производства, градостроительства, планировки и застройки населенных пунктов. Мероприятия по пожарной профилактике разделяются на организационные, технические, режимные, эксплуатационные. Для профилактики пожаров необходимо:

- внедрять противопожарные нормы и правила на объектах и осуществлять контроль за их соблюдением;
- проектировать создаваемые объекты с учётом их пожарной безопасности;
- проводить регулярные пожарно-технические обследования объектов.

Пожарная профилактика на промышленных объектах организуется на основе общих требований ко всем объектам, а также в соответствии с категорией пожарной опасности технологических процессов на них.

Одним из действенных способов профилактики является – создание условий для локализации очага возгорания. С этой целью необходимо предусматривать в технологическом оборудовании использование специальных устройств (обратных клапанов, гидрозатворов, автоматических задвижек и т.д.), предотвращающих распространение пламени.

Виды и характеристика систем пожарной сигнализации.

Катастрофические последствия пожаров значительно уменьшаются, если принимаются меры по их быстрому обнаружению, ликвидации, обеспечении эвакуации людей, животных, материальных и духовных ценностей. Важнейшее значение для обеспечения безопасности людей и материальных ценностей при пожаре имеет пожарная сигнализация, которая обеспечивается совокупностью технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, сбора, обработки, регистрации и передачи сигналов о пожаре. Она передает сигналы на приборы управления автоматическими установками пожаротушения, дымоудаления, оповещения и управления эвакуацией, технологическим, электротехническим и другим оборудованием.

Пожарная сигнализация необходима для своевременного обнаружения очагов возгорания и оповещения людей, находящихся в здании о пожаре. С ее помощью обеспечивается возможность передачи управляющих сигналов на системы пожаротушения, вентиляции, разблокировки дверей, других инженерных систем и передача тревожных сообщений на пульт МЧС, владельцам зданий, используя современные каналы связи. Автоматическая пожарная сигнализация применяется на объектах недвижимости, средствах транспорта (включая подводные и воздушные), во многих технологических объектах. Использование современных алгоритмов цифровой обработки сигналов в приёмно-контрольных приборах позволяет существенно повысить надёжность детектирования сигнала от извещателей, и снизить вероятность ложных тревог.

В настоящее время разработано и выпускается множество различных систем автоматической пожарной сигнализации [6], и выбор наиболее целесообразной зависит от вида объекта противопожарной защиты.

При проектировании в зависимости от характеристик защищаемого объекта целесообразно использовать адресно-пороговую и адресно-аналоговую систему пожарной сигнализации.

Пожарные извещатели применявшихся до недавнего времени систем не способны формировать извещения о своей неисправности. Дымовые извещатели не могут сформировать и передать на приемно-контрольный прибор сообщение об уровне загрязнения (запыленности) его дымовой камеры для проведения внеплановых регламентных работ по чистке и проверке. Это является причиной большего количества ложных срабатываний неадресной системы пожарной сигнализации по сравнению с адресными системами.

Отличие адресно-пороговой системы сигнализации от традиционной заключается в топологии построения схемы и наличии алгоритма опроса датчиков. Приёмно-контрольный прибор циклически опрашивает подключенные пожарные извещатели с целью выяснить их состояние. В

отличие от применявшихся ранее систем алгоритм работы современных систем позволяет определить очаг возникновения пожара.

Адресно-аналоговая система пожарной сигнализации является самой современной. Программное обеспечение микроконтроллеров адресно-аналоговых извещателей использует алгоритмы, исключающие ложные срабатывания при различных воздействиях окружающей среды.

Такие системы обладают всеми преимуществами адресно-пороговых систем, а также дополнительным функционалом, который позволяет гибко настраивать режимы работы пожарной сигнализации для различных эксплуатационных условий (наличие в защищаемых помещениях пыли, производственной задымленности и др.), автоматически изменять их в зависимости от времени суток. Система постоянно производит опрос подключенных устройств и анализирует полученные значения, сравнивая их с пороговыми значениями, заданными в ее конфигурации. Наличие двух независимых портов для подключения адресной линии позволят сохранять работоспособность линии в случае аварии.

При необходимости адресно-аналоговая система может быть дополнена радиоканальной связью. Для этого к ней подключаются дополнительные адресные радиорасширители, производящие опрос адресно-аналоговых извещателей по радиоканалу с двусторонним обменом информацией.

На объектах с повышенной пожарной опасностью, для которых должен быть обеспечен повышенный уровень надёжности защиты, следует устанавливать адресно-пороговую или адресно-аналоговую системы сигнализации.

Заключение.

Рассмотрена статистика возникновения пожаров и их последствий и показано, что пожары наносят серьезный ущерб экономике страны, окружающей среде и ежегодно уносят десятки тысяч человеческих жизней.

Рассмотрены основные методы профилактики пожаров и проведен анализ существующих систем оповещения о пожаре.

Даны рекомендации по применению на объектах с повышенной пожарной опасностью, для которых должен быть обеспечен высокий уровень надёжности пожарной защиты, адресно-пороговой или адресно-аналоговой системы сигнализации.

Список литературы:

1. Официальный сайт МЧС России. Культура безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] URL: http://www.culture.mchs.gov.ru/rules/man_made_disaster/fires_and_explosions/ (Дата обращения: 14.09.2018).
2. Электронная энциклопедия пожарного дела [Электронный ресурс] URL: http://wiki-fire.org/Статистика-пожаров-РФ-2017.ashx (Дата обращения: 14.09.2018). Официальный сайт МЧС России. [Электронный ресурс] URL: https://moscow.mchs.ru/upload/site3/doc_msk/Fayl__32_Analiz_pozharov_za_2016.pdf (Дата обращения: 14.09.2018).
3. Электронная энциклопедия пожарного дела [Электронный ресурс] URL: http://wiki-fire.org/Сводная%20статистика%20пожаров%20в%20Российской%20Федерации.ashx (Дата обращения: 14.09.2018).
4. Разрушительные последствия пожаров. [Электронный ресурс] URL: https://protivpozhara.com/tipologija/teorija/posledstvija-pozharov (Дата обращения: 14.09.2018).
5. Системы безопасности «Болид» [Электронный ресурс] URL: https://bolid.ru/projects/iso-orion/ps/ (Дата обращения: 14.09.2018).

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ

О.С.Узжина студент, В.А. Козуб, студент, Научный руководитель: Мальчик А.Г., к.т.н.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-7-77-64
E-mail: yzgina@mail.ru

Аннотация: Приведены характерные причины возникновения пожаров и взрывов на АЗС, варианты взрывопожароопасных ситуаций, которые подтверждены примерами пожаров. Выполнен анализ мероприятий по обеспечению пожарной безопасности АЗС.

Annotation: Typical causes of fires and explosions at gas stations, options explosive situations, which are confirmed by examples of fires, are given. The analysis of measures on providing of fire safety of the gas station is carried out.

Потери государства от пожаров на настоящий момент велики. Особенно опасны с этой точки зрения автозаправочные станции. Большая часть АЗС находится в частном владении, и их безопасность находится в прямой зависимости от того, насколько ответственно владелец относится к правилам пожарной безопасности. Большое значение имеет тот факт, что к построенным ранее традиционным заправкам добавляются АЗС контейнерного, модульного и блочного типов. Последнее время стали набирать популярности передвижные заправки. Объемы топлива, хранимого на современных АЗС достигают десятков кубометров. А результаты проверок показывают, что практически на каждом объекте имеют место нарушения требований пожарной безопасности. АЗС являются объектами повышенной взрыво-пожароопасности, и требуют неусыпного контроля со стороны соответствующих органов на всех стадиях (от проектирования и до эксплуатации объекта) [1].

Возможные аварии на АЗС представляют серьезную опасность для населения и окружающих объектов. Кроме того, возможно воздействие на АЗС и со стороны окружающих объектов, способное привести к возникновению аварии с пожарами и взрывами. Поэтому степень пожарной опасности на АЗС обусловлена как конструктивными и объемно-планировочными решениями, так и особенностями их размещения по отношению к окружающим объектам.

Основные требования пожарной безопасности автозаправочных станций касаются следующих аспектов [2]:

- расстояния от объекта до границ земельных участков, дверей и окон общественных и жилых зданий. Этот норматив оговаривает, на сколько метров должны быть удалены топливные колонки, резервуары и прочее оборудование АЗС от садиков, школ, жилья и пр.;
- расстояния от лесных массивов в зависимости от пород деревьев, сельскохозяйственных насаждений, способных распространять пламя, требование к наземному покрытию участка, являющегося смежным для АЗС и леса;
- благоустройства территории АЗС;
- организации дорожного движения по территории предприятия;
- соответствия технологического оборудования ТУ, ТЭД и КД, согласованным и прошедшим стадию утверждения согласно установленному в государстве порядку;
- состояния систем предотвращения и ликвидации возгораний и др.

Полный перечень требований к пожарной безопасности АЗС содержит порядка 85 пунктов, содержание каждого из них направлено на исключение возникновения пожароопасной или взрывоопасной ситуации.

АЗС является стационарным источником загрязнения атмосферы парами бензина, дизельного топлива и их составляющими: бензолом, ксилолом и т.п., а также продуктами сгорания моторного топлива: оксидом и диоксидом азота, оксидом углерода, диоксидом серы и т.п. В настоящее время возросло количество необоснованно размещенных и построенных автозаправочных станций. Как правило, размещение АЗС осуществляется без инженерно-технического сопровождения и без учета экономического сравнения вариантов, в результате ошибок они наносят большой вред окружающей среде. В связи с тем, что АЗС обычно располагают на примыканиях к автомобильным дорогам общего назначения, то задачи охраны окружающей среды следует решать комплексно, оценивая совместное воздействие их и автотранспорта на прилегающие территории [3].

Специфической особенностью АЗС является размещение технологического оборудования на открытых площадках. Как показывает производственный опыт, при подобном размещении выделяющиеся горючие и токсичные пары рассеиваются естественными воздушными потоками, причем их концентрация в дальнейшем снижается до безопасного уровня. Взрывы и пожары на наружных установках АЗС возможны только при аварийных ситуациях, связанных с образованием взрывоопасных концентраций паров нефтепродуктов в воздушной среде.

Есть и дополнительные особенности АЗС, которые делают их потенциально опасными для жизни человека. Это оснащение автозаправочных станций технологическим оборудованием, отработавшим свой нормативный срок эксплуатации, и повышенная пожарная опасность отечественных автоцистерн и автомобилей.

Для безопасного функционирования таких объектов необходима, во-первых, четкая работа самого предприятия и, во-вторых, постоянное внимание надзорного органа – Ростехнадзора. Непосредственно

АЗС контролирует отдел по надзору за взрывопожаро- и химически опасными объектами. Проводя проверки автозаправочных станций, специалисты выявляют соответствие объекта нормативно техническим требованиям согласно действующему законодательству, оценивают возможность его безопасной эксплуатации. К сожалению, результаты проверок АЗС показали, что зачастую оборудование станций не соответствует требованиям технической эксплуатации. Не соблюдаются и экологические нормы. Многие нарушения связаны с тем, что владельцы и работники АЗС попросту не знакомы с вновь введенными нормативными правилами и законами. Тем временем, требования к эксплуатации станций ужесточаются, особое внимание сегодня уделяется экологической безопасности. Однако некоторые руководители предприятий, эксплуатирующих АЗС для заправки собственного транспорта, игнорируют элементарные правила безопасности. Пытаясь сэкономить на приведении объекта в порядок, они мотивируют это тем, что на станции внутреннего пользования не оказываются коммерческие услуги [4].

К угрожающим ситуациям на автомобильных и железных дорогах относятся те, которые могут вызвать крупные аварии, «которые могут воздействовать как на персонал, так и на других членов общества. Эти опасные ситуации могут возникать при погрузке или разгрузке материалов или на маршруте их следования. Население, подверженное риску-это люди, живущие рядом с автомобильными или железными дорогами, и люди, которые могут попасть в аварию, находясь в других средствах передвижения по автодорогам или железнодорожным путям. Круг происшествий, которые могут возникнуть в связи с перевозкой опасных веществ, как при движении, так и в стационарных сооружениях, включает перегрев химических веществ, их расплескивание (рассыпание), утечка паров или газа, пожар и взрыв. Два основных события, вызывающие происшествия, – это столкновение и пожар. В случае автоцистерн, могут быть другие причины высвобождения, связанные с утечкой из кранов и утечкой в результате переполнения. В целом, как у автотранспортных, так и у железнодорожных средств, пожары, не являющиеся результатом столкновения, более часты, чем пожары, вызванные столкновением. Эти транспортные происшествия могут происходить в сельской местности и в городских промышленных и населенных зонах, и в них могут быть вовлечены как охваченные обслуживанием, так и необслуживаемые автомашины или поезда. Аварийному персоналу следует знать о возможности человека подвергнуться риску и быть пораженным опасным веществом при катастрофах на железнодорожных путях и станциях, автодорогах и грузовых терминалах. Число пострадавших людей зависит от плотности населения, как днем, так и ночью, от соотношения между числом находящихся внутри и снаружи и от доли тех, кто может считаться особо уязвимыми. Кроме населения, обычно находящегося в данной местности, также подвергается риску персонал аварийных служб, устраняющий последствия аварии. Неудивительно, что при происшествии, связанном с перевозкой опасных материалов, такой персонал представляет собой значительную часть пострадавших.

Наибольшее число серьезных происшествий возникает с участием горючих газов или жидкостей (частично завися от перевозимого объема), некоторое количество происшествий связано с токсичными газами и дымами (включая продукты сгорания).

Подготовка аварийных планов по устранению и смягчению последствий крупных катастроф с участием опасных химических веществ так же необходима при их транспортировке, как и на стационарных сооружениях. Задача планирования затрудняется тем, что место происшествия не бывает известно заранее, из-за чего необходимо гибкое планирование. Химические вещества, вовлеченные в транспортное происшествие, не могут быть известны заранее. В зависимости от характера происшествия, ряд продуктов может быть перемешан в ходе происшествия, создавая значительные проблемы аварийным службам. Происшествие может произойти в сильно урбанизированной или отдаленной зоне, в сельской местности, в промышленных или торговых районах. Добавочным фактором является население, проезжающее по данной местности, которое может внезапно быть вовлечено в происшествие, так как авария может вызвать транспортную пробку на шоссе или в местах остановки пассажирских поездов из-за железнодорожного происшествия [4].

Таким образом, существует необходимость развития местных и государственных планов действий в случае таких событий. Они должны быть простыми, гибкими и понятными. Так как крупные транспортные катастрофы могут происходить в самых различных местах, план должен быть применим ко всем возможным случаям. Для того чтобы план работал эффективно в любое время, как в удаленных районах сельской местности, так и в густонаселенных городских районах, все ответственные организации должны иметь возможность соблюдать гибкость в отношении основных принципов общей стратегии.

Защитные меры по предотвращению риска для здоровья и жизни людей при транспортировке опасных материалов включают слежение за количеством перевозимых веществ, направлением движения, видом

транспортных средств, выбором маршрута, а также распределение ответственности и полномочий в местах перезагрузки или скопления таких грузов и связанное с этим дополнительное оснащение таких мест. Необходимы дальнейшие исследования критериев риска и его количественных оценок и эквивалентов.

Функционирование АЗС невозможно без осуществления определенных технологических операций но приему, хранению и выдаче (отпуску) значительных объемов нефтепродуктов, являющихся легковоспламеняющимися и горючими жидкостями. Их эксплуатация связана с возможностью возникновения пожаров, аварий и чрезвычайных ситуаций, способных привести к гибели людей и значительному материальному ущербу. Таким образом, АЗС являются пожароопасными производственными объектами.

В настоящее время в городах, на автомобильных дорогах общего пользования федерального, регионального или межмуниципального и местного значения нашей страны насчитывается около 30 тыс. различных АЗС. Несмотря на их распространенность и на то, что они иногда располагаются в густонаселенной городской застройке, АЗС являются взрывопожароопасными объектами, так как на них обращаются в больших количествах легковоспламеняющиеся и горючие жидкости (бензины, дизельные топлива и т.п.), сжиженный и/или природный газ. О значительной взрыво-пожароопасности АЗС свидетельствуют пожары, произошедшие как в нашей стране так и в других странах.

Основными причинами возникновения пожаров и взрывов на АЗС являются:

- Неисправность технологического оборудования;
- Нарушение правил пожарной безопасности при проведении различного вида работ (ремонтные, профилактические и другие);
- Нарушение в работе электрооборудования операторной, освещения;
- Непосредственно автотранспортные средства (нагретые части автомобиля, искры выхлопных труб, искры и неисправность электрооборудования, заправка автомобилей с работающим двигателем);
- Разряды статического электричества;
- Неосторожное или небрежное обращение с огнем, в том числе курение;
- Поджоги.
- Рассматривая работу АЗС непосредственно как технологический процесс, можно выделить несколько вариантов взрывопожароопасных ситуаций:
- Истечение и пролив нефтепродуктов в результате переполнения резервуара и/или топливного бака автомобиля;
- Образование взрывоопасных концентраций паровоздушной смеси, внутри и снаружи резервуаров, снаружи топливных баков при заправке автотранспортных средств, внутри автоцистерн при сливе жидкого топлива;
- Механические повреждения топливораздаточных колонок;
- Повреждение технологического оборудования в результате природных явлений (удары молнии, землетрясения, ураганы, сдвиги почв и др.).

Причинами повреждений технологического оборудования на АЗС могут быть: повреждения резервуаров в результате образования повышенных давлений; смятие корпуса резервуара от воздействия атмосферного давления при создании вакуума во время опорожнения резервуаров; повреждения в результате температурных воздействий на резервуары и оборудование (при пожаре); коррозия стенок резервуаров и другого оборудования; гидравлические удары на напорных трубопроводах.

Давление в резервуарах может повышаться в результате их переполнения, уменьшения сечения дыхательной и предохранительной арматуры, установленной на резервуарах, вследствие уменьшения сечения расходных трубопроводов при неполном открытии задвижек, воздействия теплоты пожара на соседнем оборудовании, а также выхода из строя дыхательных клапанов резервуаров.

Наибольшую опасность для АЗС представляет повреждение или авария бензовоза, находящегося на площадке автоцистерны (АЦ), с выходом из неё топлива на территорию АЗС, в том числе: разгерметизация корпуса ёмкости АЦ и разгерметизация или отрыв шланга для слива топлива в резервуар из АЦ.

При сливе топлива из АЦ возможен перелив подземного резервуара при его наполнении, а при наполнении топливного бака транспортного средства возможен перелив топлива при его переполнении, а также возможна разгерметизация шлангов топливно-раздаточной колонки.

Существенная часть аварий связана с отсутствием или нарушениями в работоспособности контрольно-измерительных приборов, средств блокировки (остановки) технологического процесса, сигнализации и анализаторов среды.

Изучив литературу, можно прийти к выводу, что ЧС, возникающие на предприятиях нефтеперерабатывающей промышленности, и в частности на АЗС, несут за собой огромные потери: экологические, экономические и людские. Чрезвычайные ситуации, возникающие на данных предприятиях, крайне редко заканчиваются благоприятным исходом событий.

Поэтому обеспечению безопасности на АЗС уделяется огромное внимание, разрабатываются новые и усовершенствуются уже имеющиеся мероприятия, направленные на предотвращение возникновения аварийных ситуаций на территории АЗС.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 21.12.1994 г. №68–ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
2. ГОСТ Р 55201-2012 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Порядок разработки перечня мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера при проектировании объектов капитального строительства.
3. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».
4. Бокадаров С.А. О проблемах обеспечения безопасности в производственной сфере / С.А. Бокадаров, М.А. Гудков, А.А. Лазуренко // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2016. – Т. 1. - № 1 (7). – С. 404–406.
5. Емельянов А.Б. Анализ теоретических основ стационарного горения нефтепродуктов / А.Б. Емельянов, О.С. Бокадарова, С.А. Бокадаров, М.А. Гудков // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2016. – № 5 (13). – С. 120–126.

ОСОБЕННОСТИ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А.К. Курманбай[1], студент, А.Е. Кыдырбаева[2], студент
[1]Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
[2]Томского государственного университета
652050 Юрга, Ленинградская ул. 26, тел. 89234499042
E-mail: aigera_0796@mail.ru

Аннотация: В данной работе рассмотрены вопросы особенностей сейсмической обстановки в Кемеровской области. Проведен анализ самых разрушительных землетрясении в России. Кемеровская область относится к регионам с умеренной сейсмической активностью, несмотря на это в области наблюдается рост количества землетрясении за последнее десятилетие, изучены факты и причины, влияющие на сейсмическую обстановку в области.

Abstract: In this paper, the issues of seismic situation in the Kemerovo region are considered. The analysis of the most destructive earthquakes in Russia. Kemerovo region belongs to the regions with moderate seismic activity, despite this, the region has seen an increase in the number of earthquakes over the past decade, studied the facts and causes affecting the seismic situation in the region.

Ежегодно на земном шаре регистрируются сотни тысяч землетрясений. Однако большинство из них слабые, и мы их не замечаем. Силу землетрясений оценивают по интенсивности разрушений на поверхности Земли и измеряют по двенадцати балльной шкале. Существуют районы повышенной сейсмической активности –это районы, в которых чаще происходят землетрясения [1].

На сегодняшний день землетрясения – природное явление, которое привлекает внимание ученых не только за счет своей малой изученности, но и непредсказуемости, способной наносить вред человечеству.

Россия – это страна где 26 % всей площади находится в сейсмически опасных зонах, где возможны землетрясения с амплитудой от 7 баллов и выше. В эти 26% входят Северный Кавказ, Камчатка, Курилы, Алтай, район Байкала и Саяны. В таблице 1 приведены крупнейшие землетрясения в России за последние годы [2].

Таблица 1

Крупнейшие землетрясения на территории России

Дата	Магнитуда	Описание
25 января 2018	6,2	в Беринговом проливе вблизи Командорских островов, входящих в состав Камчатского края России, в течение часа зарегистрированы сразу 3 землетрясения. Первые подземные толчки магнитудой 6,2 балла, второе магнитудой 5 баллов и третье 6:02 балла.
16 ноября 2012 года	6,2	магнитудой 6,2 произошло в 130 километрах юго-западнее Северо-Курильска в акватории Тихого океана на глубине 70 километров.
14 августа 2012 года	6,3	в Охотском море на глубине 600 километров было зарегистрировано землетрясение, магнитуда которого, по данным МЧС, составила 6,3. Ощущаемость сейсмособытия в населенных пунктах острова Сахалин составила 2-3 балла.
16 июля 2012 года	6,4	землетрясение магнитудой 6,4 произошло на восточном побережье Камчатки.
6 июня 2012 года	5,9-7,5	землетрясение магнитудой 5,9, интенсивностью 7,5 баллов произошло на территории Тувы, эпицентр находился в 70 километрах северо-восточнее от села Сарыг-Сеп Каа-Хемского района. Очаг землетрясения находился на глубине 15 километров, расчетная сила толчка в эпицентре составила 6,5 балла.
26 февраля 2012 года	6-7	землетрясение магнитудой от 6 до 7 произошло в Восточной Сибири. Эпицентр находился в 107 километрах восточнее Кызыла, на глубине 15 километров. В Кызыле ощущались толчки силой 6,4 балла, в Абакане – 3,6 балла, Красноярске – 3,1, Иркутске – 3,0, Кемерове и Барнауле –2,0, Новосибирске – 1,6, Томске – 1,0.
27 декабря 2011 года	8-9	землетрясение магнитудой 6,7 с интенсивностью в эпицентре 8-9 баллов произошло в Каа-Хемском районе, в 100 километрах восточнее Кызыла, на глубине 10 километров.
14 октября 2011 года	5,9	землетрясение магнитудой 5,9 произошло на территории Амурской области, на границе Сковородинского и Тындинского районов на глубине 13 километров. Эпицентр находился в 760 километрах северо-западнее поселка Талакан Бурейского района и в 25 километрах северо-западнее Соловьевска Тындинского района. Толчки ощутили жители практически всех районов области. Жертв и разрушений не было.
17 сентября 2011 года	7,1	сейсмологи зарегистрировали четыре подземных толчка в районе Курильских островов, магнитуда самого сильного составила 7,1. Первое землетрясение, магнитудой 7,1, было зарегистрировано в 460 километрах.
9 июня 2011 года	5,3	землетрясение с магнитудой 5,3 было зарегистрировано в 107 километрах южнее города Курильск (остров Итуруп). Жертв и разрушений не было.
11 октября 2008 года	5	землетрясение силой более 5 баллов по шкале Рихтера произошло на Северном Кавказе. Эпицентром стала Чечня, где погибли 13 человек, более 100 пострадали.
2 августа 2007 года	6,8	землетрясение магнитудой 6,8 произошло на юге Сахалина. Эпицентр землетрясения располагался примерно в 60 километрах от Южно-Сахалинска в районе города Невельска. В результате в Невельске погибли два человека, 13 человек были травмированы. Без крова остались около 2500 человек.
21 апреля 2006 года	7,6-7,8	землетрясение магнитудой 7,6-7,8 произошло в Корякии. Сейсмический эффект в эпицентральной области не превышал 8-9 баллов. Жертв не было. Подземные толчки ощущались в Олюторском и Карагинском районах Корякии
27 сентября 2003 года	8-9	землетрясение произошло в шести южных районах республики Алтай. В эпицентре интенсивность толчков достигала 8-9 баллов, сила главного толчка составила 7,3 по шкале Рихтера.

Дата	Магнитуда	Описание
5 августа 2000 года	6,7	на территории Углегорского района (Сахалинская область) произошло сильное землетрясение магнитудой 6,7 по шкале Рихтера. В результате были повреждены здания, сошли оползни на дороги.
17 ноября 2012 года	6,2	Сильное землетрясение произошло в акватории Тихого океана у Курильских островов. По данным МЧС России, магнитуда составила 6,2; по данным Геологической службы США – 6,8.

Количество землетрясении в Кемеровской области значительно возросло за последние 25 лет [4].

Актуальность проблемы связанными с землетрясениями в области, объясняется тем, что количество землетрясение с каждым годом растет, что сказывается не только на технологических процессах добычи угля, но оказывает огромное влияние на население области, проживающие вблизи угольных разрезов.

В Кузбассе примерно 30 лет назад начала проявляться сейсмоактивность, в области тогда проводилось большое количество взрывных работ.

Кемеровская область относится к регионам с умеренной сейсмической активностью. Несмотря на это землетрясение, произошедшее 19 июня 2013 года в Кемеровской области (в районе Белово) стало одним из самых крупных за последние столетие. Магнитуда данного землетрясения достигла 5,2 балла, толчки ощущались в также в Томской и Новосибирской областях, и в Алтайском крае. В общем, интенсивность землетрясения составила 2–7 балла [5].

Данное землетрясения привлекло особое внимание к проблемам сейсмоактивности в области, и к проблемам техногенного влияния на сейсмичность. В Кемеровской области добывается 60% угля в России, что оказывает большое влияние на рост сейсмической активности в области, данный фактор, к сожалению, остается недооценённым в настоящее время. Вследствие добычи угля в области в зоне техногенного воздействия изъято большое количество породы, что приводит к ослаблению земной коры [6].

В области ведется большое количество горных работ, вследствие чего образуются пустоты, что приводит к перераспределению действующих напряжений в верхней части земной коры. Возможно, что из-за этого перераспределения в отдельных районах возникают большие напряжения, происходят подвижки, которые приводят к движению земной коры, которые в свою очередь воспринимаются как землетрясения [3].

Длительная и интенсивная эксплуатация месторождений в Кемеровской области подземными и открытыми способами привела к серьезной активизации геодинамических процессов в области.

Наиболее крупные землетрясения в Кемеровской области были 19-20 веках в районе Новокузнецка, а в течение всего инструментального периода с начала 1960-х годов землетрясений с магнитудой более 4.5 не наблюдалось.

Область относится к регионам с умеренной сейсмической активностью.

В соответствии с уточненными картами сейсморайонирования ОСР-2016, которые внесли изменения и уточнения (в т.ч. в части Крымского полуострова) в карты ОСР-97, сохраняются повышенные риски возникновения ЧС на территории Краснодарского края, Республик Северного Кавказа, южной части Крымского ФО, вызванная высокой вероятностью возникновения сейсмических событий с магнитудами 5,5-6,5.

Сохраняются повышенные риски возникновения ЧС на территории Алтайского, юга Красноярского, Забайкальского краев, Республик Алтай, Бурятия, Тыва и Хакассия, Кемеровской и Иркутской областей, вызванные высокой вероятностью возникновения сейсмических событий с магнитудой 5,0 и более [7].

В настоящее время в области 14 сейсмических станций. Для улучшения их работы, предотвращению жертв землетрясении необходимы:

- создание информационных систем по прогнозу и аналитике систем выявления и оценки, возможных землетрясении;
- создание и рассмотрения комплекса решений в целях уменьшения количества источников потенциальной опасности техногенного и природного характера, вызывающее землетрясения;

Список литературы:

1. Карелин Землетрясение. Змеелов. Последний переулок / Карелин, Лазарь. - М.: Советская Россия, 1988. - 480 с.
2. Уломов В.И. Проблемы сейсмического районирования на территории России / В.И.Уломов, Л.С.Шуменина; ВНИИНТПИ. Госстрой России. М., 1999. 56 с.

3. Еманов А.Ф., Еманов А.А., Лескова Е.В., и др. Сейсмические активации при разработке угля в Кузбассе. 2009
4. Официальный сайт мониторинга количества землетрясений, [Электронный ресурс], режим доступа: http://ds.iris.edu/ieb/index.html?format=text&nodata=404&starttime=2007-12-01&endtime=2018-02-01&orderby=time-desc&limit=5000&maxlat=55.529&minlat=52.295&maxlon=89.890&minlon=84.243&sbl=1&zm=7&mt=ter Дата обращения 10.10.2018
5. Гайский, В.Н. Распределение очагов землетрясений разной величины в пространстве и во времени / В.Н. Гайский , Н.Д. Жалковский // Изв. АН СССР, Физика Земли, 1972. – № 2.
6. Гусев, А.А. О сейсмологической основе норм сейсмостойкого строительства в России / А.А. Гусев // Физика Земли, 2002. – № 12. – С. 56 – 70.
7. Официальный сайт УК «Кузбассразрезуголь» [Электронный ресурс] режим доступа: http://www.mining-portal.ru/ Дата обращения 1.10.20018

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ

А.В. Жигальцова, Я.С. Исупова.
Юргинский технологический институт (филиал)
Национального Томского политехнического университета
652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Ленинградская, д. 26
Тел. (+7 38451) 7-77-64
E-mail: zhigaltsova.97@mail.ru, janaisupova@icloud.com

Аннотация: В данной статье затронуты аспекты современных методов составления прогноза погодных условий. Также рассматриваются перспективы развития данных методов.

Abstract: This article touches upon the aspects of modern methods of forecasting weather conditions. The prospects of development of these methods are considered.

Наличие своевременной, полной и объективной гидрометеорологической информации является обязательным условием устойчивого развития государства. Учет складывающихся и ожидаемых погодных условий, своевременное реагирование на предупреждения о неблагоприятных и опасных гидрометеорологических явлениях позволяет сберечь материальные, в том числе производственные и общественные ценности, а иногда и жизни людей.

Успешное решение задачи обеспечения гидрометеорологической безопасности во многом определяется качеством и заблаговременностью выпускаемой прогностической гидрометеорологической продукции, оперативностью ее распространения. В связи с этим очевидна важность изучения методов прогнозирования погоды.

Человек издавна пытался предсказывать погоду, но научно обоснованный прогноз стал возможным относительно недавно (в середине XIX века). С этого времени был сделан сильный прорыв в сфере краткосрочного прогноза погоды, обусловленный развитием теоретической базы синоптической метеорологии, а также совершенствованием технических средств сбора и обработки метеорологической информации. Однако не все механизмы формирования погоды до конца ясны. Нерешенной до сих пор является проблема долгосрочного прогноза погоды, оправдываемость которого достаточно низкая.

Веками людей интересовал прогноз погоды, однако ее предсказание было процессом туманным и ненадежным. Даже больше – прогнозирование погоды было больше искусством, чем наукой, ибо данных для прогноза не собиралось, подходов к прогнозированию не существовало. Каждый «прогнозист» решал задачу на свой собственный лад.

К XIX веку прогнозисты научились наносить на специальные погодные карты точки с указанием давлений и соединять линией точки с одинаковым давлением. Таким образом создавались шаблоны циклонов и антициклонов. Теперь для прогноза был некоторый материал, однако и здесь прогнозист играл важную роль, так как использовал свой опыт, память и самые примитивные методы расчета для предсказания движения воздушных масс.

С 1725 по 1800 г. в России действовало около 50 метеорологических станций. Но для углубленного изучения погоды такого количества метеостанций было явно недостаточно, а государство отпускало на эти цели очень мало средств. В это время метеорология развивалась лишь благодаря частной инициативе. Необходимо было организующее начало. Им явилось создание в 1849 г. в Петербурге Главной физической обсерватории. Появление ГФО произвело в Западной Европе громадное впечатление, так как подобного учреждения в Европе тогда еще не было [5].

Идея составления карт погоды и проведения на них линий равных отклонений давления от нормы принадлежала немецкому ученому Брандесу, астроному, математику, инженеру, инспектору плотин на р. Везер. Эти карты появились в одной из его работ в 1826 г., но слово «синоптические» тогда еще не употреблялось. В 1828 г. немецкий ученый Дове в Германии опубликовал схематические карты воздушных течений во время бурь. В 1841 г. в США начали составляться карты погоды, на которых проводились линии одновременных прохождений минимума давления воздуха, отмечались направление ветра и положение областей осадков. В 1846 г. были построены настоящие синоптические карты погоды США для нескольких дней февраля 1842 г. В России первые синоптические карты появились в 1870 г. в работе И. Н. Смирнова «О предсказании погоды и о весенних бурях в России» [6].

Для изучения текущих изменений погоды необходимо было собирать результаты метеорологических наблюдений с обширных территорий и в короткий срок. Такая возможность появилась лишь в середине XIX века, когда был изобретен телеграф. Толчком для организации службы погоды послужила буря во время Крымской войны 1854 г., которая нанесла урон англо-французской эскадре в Черном море, а французский военный корабль «Генрих IV» даже затонул. Исследованиями директора Парижской астрономической обсерватории Леверье, проведенными позднее, была доказана возможность предсказания приближений этой бури при использовании синоптических карт. С этого времени появляется служба погоды в Европе. В США служба погоды была организована, после того как во время ураганов в 1869 г. в районе Великих озер погибло 2000 кораблей. В России в 70-х годах XIX века появились первые штормовые предупреждения для кораблей сначала в Балтийских портах, а затем в озерах Ладожском и Ильмень [3, с. 40].

Таким образом, во второй половине XIX и особенно в начале XX века оформляется наука синоптическая метеорология как учение об атмосферных процессах крупного масштаба и о предсказании погоды на основании их исследования. Но удовлетвориться только прогнозами на короткий срок уже было невозможно. Развитие производства, в первую очередь сельского хозяйства, требовало предсказаний погоды на более длительные сроки.

Классификация методов прогнозирования погоды

Прогнозы делятся по заблаговременности периода на [1, с. 102]:

- сверхкраткосрочные (СКПП) – до 12 часов (оправдываемость 95-96%);
- краткосрочные (КПП) – 12-36 часов (оправдываемость 85-95%);
- среднесрочные (СПП) – от 36 часов до 10 суток (оправдываемость 65-90%);
- долгосрочные (ДПП) – от 10 суток до 3-х месяцев (оправдываемость 60-65%);
- сверхдолгосрочные (СДПП) – более чем 3 месяца (оправдываемость около 50%).

Прогнозы погоды различают по охвату территории [1, с. 106]:

- прогнозы по пункту – ожидаемая погода в конкретном пункте в пределах района обслуживания (обеспечения);
- прогнозы по району – ожидаемая погода во всем районе в виде прогнозов по отдельным частям его;
- прогнозы по маршруту (трассе, дороге) – ожидаемая погода по пути следования транспортного средства на известном стандартном или заданном участке.

В зависимости от интенсивности, производственной и социальной опасности ожидаемого гидрометеорологического явления экстренно разрабатывается штормовое предупреждение.

Это могут быть: очень сильный ветер, в том числе шквалы, смерчи, очень сильные осадки, крупный град, сильная метель, сильная песчаная (пыльная) буря, очень сильные гололедные отложения, очень сильный продолжительный туман, сильное загрязнение атмосферы (смог) и другие.

По назначению метеорологические прогнозы разделяются на два основных вида [7]:

- общие прогнозы погоды, или прогнозы общего назначения, передаваемые для населения по радио, телевидению, помещаемые в газетах;
- специализированные прогнозы, которые разрабатываются в прогностических подразделениях Гидрометео службы и предназначены для использования в отдельных отраслях народного хозяйства (строительство, сельское хозяйство, авиация, морские и речные отрасли и т.д.).
- К специализированным прогнозам предъявляются следующие требования:
- прогнозы должны передаваться потребителю с достаточной для него заблаговременностью;
- прогнозы должны иметь устойчиво высокую успешность, т. е. высокую степень соответствия прогнозируемой погоды фактической;
- выдаваемый потребителю текст (содержание) прогноза должен обладать таким свойством, при котором прогнозист не имеет возможности заранее оказывать влияние на успешность прогноза;

- потребителю необходимы такие утверждения в осуществлении погоды, которые не оставляли бы места для домыслов и позволяли бы наиболее оптимально их использовать в математико- экономических моделях производства.

Прогнозы погоды делятся по типам в зависимости от целей, для которых они разработаны [2, с. 211]:

- прогнозы общего пользования (публикуемые в СМИ и на интернет-сайтах, озвученных по ТВ и Радио) содержат краткую информацию об облачности, атмосферных осадках, атмосферных явлениях, ветре, температуре, влажности воздуха и атмосферном давлении; режимах работы предприятий;
- авиационные прогнозы содержат детальную характеристику ветра, видимости, атмосферных явлений, облачности, температуры воздуха;
- морские и речные прогнозы содержат детальную характеристику ветра, волнения, атмосферных явлений, температуры воздуха;
- сельскохозяйственные (агрометеорологические) прогнозы содержат детальную характеристику атмосферных осадков и температуры воздуха.

Общепринятыми и относительно высокоточными являются следующие методы прогнозирования:

Синоптический метод прогнозирования.

Синоптический метод заключается в одномоментном обзоре климатических параметров атмосферы на различных участках, расположенных на значительном удалении друг от друга. Погодная карта позволяет определить наиболее вероятный характер развития атмосферных процессов (движение воздушных масс, количество осадков, температуру и т.п.). [7].

Численные методы прогноза погоды.

С конца 1940-х годов наблюдается устойчивый рост использования математических моделей в прогнозировании погоды. Эти процедуры стали возможны благодаря продвижению в формулировании математических моделей. Математические уравнения применяются для разработки теоретических моделей общей циркуляции атмосферы. Они также используются для прогнозирования изменений в атмосфере с течением времени. В них учитываются параметры определенных элементов погоды, таких как воздушные течения, температура, влажность, испарение, облачность, дождь, снег и взаимодействие воздушных потоков с поверхностью суши и океанов [8].

Статистические методы прогнозирования.

Статистические методы используются наряду с численным прогнозом погоды. Этот метод часто дополняет численный метод. Статистические методы используют прошлые записи метеорологических данных, исходя из предположения, что в будущем погода будет повторяться.

Процедура заключается в сборе статистических данных, касающихся температуры, скорости и направления ветра, количества облачности, влажности конкретного сезона года. Статистический метод имеют большое значение для долгосрочных прогнозов погоды [7].

Перспективы развития прогнозирования погодных условий.

Важное преимущество современных синоптиков в том, что данные прогнозов по всем моделям общедоступны, их можно сравнить между собой и выбрать наиболее вероятные условия или взять нечто среднее. Есть специальный прием: прогнозы считаются два раза в сутки – в полночь и двенадцать дня. Можно в девять утра посмотреть прогноз, рассчитанный в полночь на девять часов утра, и сравнить с реальным положением дел. Если всё совпадает, то можно сделать вывод, что модель хорошо воспроизводит происходящие, а потому можно доверять прогностическим данным. Но если модель ошибается даже в предсказании на ближайшие двенадцать часов, то и ожидать хорошего качества прогнозов не приходится.

Далеко не все природные явления достаточно изучены, и не все механизмы их действия нам известны. Циклоны и антициклоны открыли в середине XIX века, понятие атмосферных фронтов ввели в начале XX века, но единой теории циклогенеза, то есть, как и почему возникают циклоны, в мире на сегодняшний день нет. Ни одна из существующих идей не может описать весь комплекс происходящих в атмосферных фронтах процессов.

Сейчас в прогнозах погоды принято обозначать отдельно утро, день, вечер и ночь. Раньше выделяли только день и ночь, и это приводило к следующим коллизиям: синоптики обещали ночью 0 °С, а днем – 15 °С. Человек выходит утром на работу, ожидая тепло, но на улице всё еще холодно. Это происходит потому, что минимум температуры в суточном ходе наблюдается сразу после восхода солнца, так как Земля охлаждалась всю ночь, и в этот момент температура наиболее низкая, а до обещанных 15 °С воздух нагревается только к шестнадцати часам дня. То есть оценка точности прогноза во многом зависит от субъективного восприятия человека.

Как видим, возможностей для улучшения точности прогнозов погоды достаточно. Мощности суперкомпьютеров растут, и с большой уверенностью можно сказать, что они будут находить свое применение в метеорологии. Все новые инструменты для наблюдения за погодой выводятся в космос, растет сеть метеорадаров.

Метеорологи и синоптики используют для прогнозирования передовые методы, а также внедряют современные технологии, открывающие новые перспективы в исследовании атмосферных явлений. Главный показатель качества работы специалистов – подтверждение прогноза погоды – ежегодно растет на 2-3% и постепенно приближается к целевому значению – абсолютному подтверждению.

Заключение.

С середины XX века качество прогнозов погоды стало значительно повышаться благодаря достижениям в вычислительной технике, в системах наблюдений, а также с развитием моделей численного прогнозирования погоды и связанных с ними методов усвоения данных. Тем не менее, каждому компоненту в пределах науки и технологии прогнозирования погоды и перспективных оценок присущи свои неопределенности. Некоторые из них связаны с недостатком полного понимания или наследованного ограничения предсказуемости исключительно сложных процессов. Другие все еще связаны с необходимостью дальнейших достижений в методах наблюдений или в вычислительной технике.

Прогноз составляется на основе анализа данных, полученных и обработанных различными способами. Общепринятыми и относительно высокоточными являются следующие методы:

- синоптический (основан на составлении, сопоставлении и анализе погодных карт);
- численный (математическое составление и решение уравнений аэро- и гидродинамики);
- статистический (изучение и обобщение данных метеонаблюдений за предшествующие периоды).

К сожалению, каждый отдельно взятый метод не позволяет сделать прогноз с желаемой точностью, поэтому конечный результат всегда основывается на комбинированном анализе данных, полученных различными способами.

Список литературы:

1. Гире А.А., Кондратович К.В. Методы долгосрочных прогнозов погоды. – Л.: Гидрометеоиздат, 2013. - 343 с.
2. Логинов В.Ф. Глобальные и региональные изменения климата. Причины и следствия. - М.: ТетраСистемс, 2013. - 496 с.
3. Малинин В.Н. Уровень океана: настоящее и будущее: монография / В.Н. Малинин. - Санкт-Петербург: РГГМУ, 2012. - 260 с.
4. Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. - М.: Наука, 2012. - 592 с.
5. Из истории метеорологии. [Электронный ресурс] URL: Режим доступа – https://collectedpapers.com.ua/ru/weather_forecast/z-istoriyi-meteorologiyi
6. История развития моделей прогнозирования погоды. [Электронный ресурс] URL: Режим доступа – http://www.mbureau.ru/articles/istoriya-razvitiya-modeley-prognozirovaniya-pogody
7. Методы прогнозирования погоды. [Электронный ресурс] URL: Режим доступа – https://meteoinsider.com/metody-prognozirovanija-pogody/
8. Основы прогнозирования погодных условий. [Электронный ресурс] URL: Режим доступа – https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/16494/1

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ РАДИОЗАЩИТНОЙ АКТИВНОСТИ ВЕЩЕСТВ МИКРОБНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

К.В.Сычев.[1a], к.б.н. ассистент; К.Н. Вагин[2b], к.б.н., с.н.с; Р.Н. Низамов[2] д.в.н.профессор;
[1]Казанский Государственный Медицинский Университет
420012, г.Казань, ул.Бутлерова,49
[2]Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности
420075, г.Казань, Научный городок-2, тел. 239-53-19
E-mai: KVS14@yandex.ru[a], kostya9938@mail.ru[b]

Аннотация: За последние годы создан ряд радиозащитных препаратов. В том числе бифункциональные соединения, многокомпонентные смеси на основе структурных компонентов микроорганизмов или смеси разных штаммов и веществ микроорганизмов, обладающие более высокой радиозащитной и радиотерапевтической активностью.

Abstract: In recent years, a number of radioprotective drugs have been created. Including bifunctional compounds, multicomponent mixtures based on structural components of microorganisms or mixtures of different strains and substances of microorganisms with higher radioprotective and radiotherapy activity.

Основной текст.

Использование средств микробного происхождения в целях повышения радиорезистентности организма и эффективности лечения лучевой болезни актуально в связи с проблемами радиационного загрязнения и опасности техногенных катастроф (Александров Ю.А., 2007). Особенностью этих средств является широкий спектр действия при отсутствии выраженной токсичности (Григорян С.Л.,2002). Из научной литературы известно, что микроорганизмы в процессах роста на жидких питательных средах экспрессируют уникальный набор биологически активных веществ: антибиотики, ферменты, аминокислоты, микроэлементы (Ткаченко Е.Ю. и др., 2005; Иванов,А.В., 2008.)

Так, в процессе жизнедеятельности E.coli продуцирует антибактериальные вещества (колицины), ферменты (каталазу, лактазу, сукцинатдегидрогеназу, формиатдегидрогеназу, цитохром Б), антигены (соматический, полисахаридные, протективные, адгезивные), энтеро- и экзотоксины (термостабильный, термолабильный) (Зароза В.Г., 1991), отдельные компоненты которых (эндотоксины, полисахариды, протективный антиген) обладают радиозащитными свойствами (Дуда В.И. и др., 1980; Мальцев В.Н. и др., 1994). Учитывая литературные данные о том, что многокомпонентные смеси на основе структурных компонентов микроорганизмов или смеси разных штаммов и веществ микроорганизмов обладают более высокой радиозащитной и радиотерапевтической активностью (Андрущенко В.Н. и др.; 1996; Киршин В.А. 2002), мы проводили исследования по изучению возможности повышения радиозащитной активности веществ микробного происхождения (ВМП).

На первом этапе работы мы изучали возможность усиления радиозащитной активности ВМП при использовании композиции, включающей в состав соматические клетки и их структурные компоненты.

При получении композиционного радиозащитного препарата на основе веществ микробного происхождения мы руководствовались технологическими приемами, предложенными к.б.н. И.Р.Мухаметшиным (2002).

Для получения радиозащитной композиции использовали протективный антиген, анатоксин и радиотоксин.

Для получения протективного антигена, E.coli «ПЛ-6» выращивали на МПА при температуре 37^0С в течение 24 часов, затем биомассу смывали стерильным 0,85% -ным раствором хлорида натрия, готовили микробную суспензию в концентрации $1{,}2\times10^{10}$ м.к./см^3 по оптическому стандарту мутности ГИСК им.Тарасеевича и, после проверки на чистоту морфологическую и серологическую типичность, в соответствии с общепринятыми в микробиологической практике методами, к бактериальной суспензии добавляли из расчета 0,5 % порошок гексаметилентетрамина (или формальдегида), тщательно перемешивали и термостатировали при 37 ^{0}С в течение 42 часов, с последующей инактивацией токсина в условия холодильника при 6 ± 2^0С в течение 12 суток. По истечении указанной экспозиции, микробную взвесь разводили 0,2 М раствором NaCl до концентрации 30×10^9 м.к./см^3, использовали в качестве протективного антигена E.coli.

Для получения анотоксина E.coli микроорганизм выращивали в бульоне Хоттингера, и на среде со стимулятором токсинооброзования-1,4 бензоксинонгуанилгидразон-токсимикарбазона, предложенной сотрудниками ФГБНУ «ФЦТРБ ВНИВИ» проф.Н.С.Садыковым и Р.Н.Низамовым (A.C.SU №1682394 A(c 12 Q1/04 от 07.10.91 , Бюл№37).

Посевы выращивали при 37^0С в течение 5-7 сут,. затем к культуре, для перевода токсина в анотаксин, добавляли формалин или гексаметилентетрамин из расчета 4 % и смесь термостатировали в течение 10-12 дней. По истечении указанной экспозиции из смеси осаждали анатоксин путем добавления 10%-ного раствора аммокалиевых квасцов из расчета 1% к общему объему, оставляли смесь в течение 2-3 суток, затем супернатант декантировали, а осадок использовали как анатоксин.

Для получения радиотоксина E.coli**,** микроорганизм высеивали на твердую питательную среду(МПА) и термостатировали посев при 37 ^{0}С в течение 48 часов биомассу смывали 0,85%-ным раствором хлорида натрия (физиологическим раствором) с pH 7.2. Микробную суспензию трехкратно отмывали центрифугированием, осадок ресуспендировали в физиологическом растворе, доводя концентрацию микробов до $1{,}2\times10^{10}$ м.к./см^3 и микробную суспензию облучали на гамма-установке «Исследователь» с источником излучения Cs137 при мощности экспозиционной дозы 3,11 кГр/ч в дозе 150 гр. с последующим термостатированием облученной культуры. Этаноловое экстрагирование хионоидного радиотоксина (ХТР) из E.coli проводили путем добавления в микробную суспензию

75% -ного подкисленного этанола при соотношении компонентов 1:3 и экспозиции экстрагирования 3 часа. Для полного экстрагирования радиотоксина описанную процедуру повторяли три раза. Для деалкоголизации экстракта, полученный материал упаривали на вакуумном испарителе до постоянного объема (например 1000 $см^3$ смеси микробной суспензии и экстрагента, объем экстрагента составляет 8±2 $см^3$). Деалкоголизированный радиотоксинсодержащий экстракт кашицеобразной консистенции нейтрализовали 0,1 н.КОН до нейтрального значения (pH 7.2-7.4).

Для идентификации хиноидного радиотоксина из E.coli, деалкаголизированный экстракт подвергали физико-химическому анализу с использованием инфракрасной спектрометрии (ИФК СФМ). Измерения проводили инфрокрасным спектрофотометром UR-10. Результаты ИФК-анализа показали, что в исходном экстракте содержится бензольное кольцо и орто-расположенные карбонильные группы. Так, спектр в УФ-области деалкаголизированного экстракта –радиотоксина показывает, что в его структуре имеются ароматические кольца (максимум поглощения 265 и 275 нм) и карбонильные группы (макс.305-310 нм). Спектр инфракрасной области указывает на наличие гидроксилов (3410 $см^{-1}$), карбонилов в ароматическом ядре (хиноны: 2865 $см^{-1}$; 1745 $см^{-1}$; 1658 $см^{-1}$;) и связей С-Н и С=О (980 $см^{-1}$; 2935 $см^{-1}$;). Качественная реакция на хиноны (йодкрахмальная с флюроглюцином, 2,4-динит рофенит гидразином) были положительные.

Результаты сопоставительного анализа химического состава полученного этанолового экстракта и стандартных растворов химического соединения позволили идентифицировать, что полученный продукт представляет собой комплекс глутаминполипептида и хлораминовой кислоты (О-хинонов)-фенолоно-хинойдный радиотоксин(ФХРТ).

Полученный по выше указанной методике препарат разводили физиологическим раствором pH 7,2 до 10% ной концентрации и использовали в дальнейшей работе в качестве радиотоксина(ХТР).

При этом в качестве базового компонента композиции брали 9 частей (90%) протективного антигена, 0.5 частей (5%) радиотоксина и 0,5 частей (5%) анотоксина кишечной палочки из расчета на 100 мл композиционного препарата.

Указанные соотношения компонентов в композиции базируются на том, что количество включенного в состав радиотоксина взято из расчета 1/10 ЛД50, т.е.-терапевтическая (биостимулирующая) доза препарата, доза анотоксина и протективного антигена – на основании литературных данных по применению кишечных анотоксинов и колибактериозной вакцины ($2,5*10^9$м.к./мл) для профилактики кишечной инфекции у животных.

Для оценки радиозащитной и лечебной эффективности, полученный согласно вышеописанной технологии композиционный препарат испытывали в экспресс in vitro тест-системе с использованием культивируемых летально облученных лимфоцитов периферической крови животных. Испытания радиозащитных свойств композиции проводили в двух (профилактическом и лечебном) вариантах применения.

При обоих вариантах испытания препарат вносили в инкубационную среду с лимфоцитами из расчета 0,22 мг/мл по сухому веществу как до (предъинкубационное воздействие), так и после облучения (постинкубационное пострадиационное воздействие) культур клеток (иммуноцитов).

Результаты микроцитометрирования тест-клеток в динамике(через 4,24 и 48 часов после начала инкубирования облученных и подвергнутых воздействию испытуемого препарата лимфоцитов) показали, что при предварительном (до облучения) внесении препарата в инкубационную среду обеспечивало 69,5%-ную защиту летально облученных лимфоцитов от радиационной гибели.

В отличие от профилактического варианта применения, при постинкубационном (постлучевом) варианте применения, т.е. внесения трехкомпонентного композиционного препарата в тест-систему (инкубационную среду с облученными лимфоцитами), выживаемость лимфоцитов не превышала контрольных значений , т.е. лечебный эффект при этом отсутствовал.

Следовательно, трехкомпонентный композиционный полиантигенный препарат с полиантигеном в составе соматических микробных клетох E.coli в количестве 2,5*109м.к./мл при наличии достаточно высоких радиозащитных (радиопрофилактической) свойств, однако лечебными свойствами не обладал, что явилось основанием для проведения исследований по изучению возможности повышения радиозащитной активности веществ микробного происхождения и расширения их функциональных возможностей.

Список литературы:

1. Андрущенко, В.Н. Противолучевое действие веществ микробного происхождения /В.Н.Андрущенко, А.А.Иванов, В.Н.Мальцев //Радиац. биол. Радиоэкол. – 1996. – Т. 38, вып. 2. - С. 195-207.

2. Александров Ю.А., Основы радиационной экологии/Учебное пособие. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2007.
3. Григорян С.Л. Оганеносян М.А., Факторы, влияющие на токсичность комплексных антигенов кишечной палочки// Пробл.Стабилн.Развития антропозаонозов системы Закавказского региона-Ереван,2002-С.38-41.
4. Дуда, В.И. Радиозащитное действие спор некоторых анаэробных бактерий при лучевом поражении животных /В.И.Дуда, К.А.Калунянц, Г.П.Гоенко //Радиобиология. - 1980. - Т. 20, вып. 6. – С. 929-932.
5. Зароза, В.Г. Эшерихиоз телят /В.Г.Зароза. - М.: Агропромиздат, 1991. – 239 с.
6. Иванов,А.В., Радиовакцины: проблемы и перспективы : монография / А. В. Иванов, Р. Н. Низамов, Г. В. Конюхов. - Казань : Изд-во Казанского гос. ун-та, 2008. - 499 с.
7. Киршин В.А. Действие ионизирующих излучений на е.- х. животных / Противорадиационная защита е.- х. животных.// Вет.патология.-2002. №3. - С.58-60.
8. Мальцев, В.Н. Влияние бактериальных препаратов на выживаемость облученных животных /В.Н.Мальцев, К.К.Гуценко, Н.В.Емченко //Радиац. биол. Радиоэкол. - 1994. - Т. 34, вып. 4-5. - С. 578-581.
9. Мухаметшин, И.Р. Изыскание средств для профилактики радиационных поражений животных: Дисс. канд. биол. наук. /И.Р.Мухаметшин - Казань, 2002. - 177 с.
10. Ткаченко, Е.И. Эрадиационная терапия, включающая пробиотики /Е.И.Ткаченко, Е.Б.Аванцева, Ю.П.Успенский и др. //Клиническое питание. - 2005. - № 1. - С. 14-20.

ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА В МЕСТАХ ХРАНЕНИЯ АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ И ТЕХНИКИ ВОЙСКОВЫХ ЧАСТЕЙ

А.И. Янбекова, студент,
Научный руководитель: Родионов П.В.,
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: cictema@list.ru

Аннотация: В статье рассмотрены проблемы противопожарной защиты воинских частей Вооруженных Сил Российской Федераций.

Abstract: The article deals with the problems of fire protection of military units of the Armed Forces of the Russian Federation.

Введение.

На всех военнослужащих накладывается обязанность знать и соблюдать требования пожарной безопасности на объектах воинской части, а также они обязаны уметь обращаться со средствами пожаротушения.

При обнаружении пожара или признаков горения, военнослужащий должен незамедлительно принять меры по вызову пожарной команды и тушению пожара. Для этого он обязан применить все имеющийся средства.

Противопожарная защита в воинских частях организуется в соответствии с Уставом Внутренней Службы Вооруженных Сил Российской Федераций, соответствующими приказами Министра Обороны и другими руководящими документами.

Основная часть.

В приказе министра обороны Российской Федераций №28 приведены инструкции для предупреждения возникновения пожара:

1. В парках категорически запрещается:

- размещать и хранить цистерны с горючим;
- заправлять горючим машины, находящиеся на стоянках, и хранить машины с протекающими топливными баками;
- хранить в машинах посторонние предметы, особенно промасленную ветошь, чехлы, специальную одежду;
- загромождать ворота в хранилищах для вооружения и военной техники, устраивать в них кладовые, мастерские;
- закрывать ворота в хранилищах для вооружения и военной техники на внутренние запоры, металлические тросы и замки;

- разогревать двигатели и мосты открытым огнем на стоянках, оставлять машины на стоянках с включенным зажиганием.

2. Внутренние пожарные краны в помещениях должны оснащаться напорными рукавами с соединительными головками, длиной 10, 15, 20 м в зависимости от радиуса действия пожарного крана и пожарного ствола.

Исправность гидрантов проверяется наружным осмотром один раз в неделю, а пробный пуск воды в летнее время - один раз в два месяца н дополнительно перед их утеплением на зиму.

К отдельно стоящим объектам парка прокладываются тупиковые противопожарные линии водоснабжения длиной не более 200 м.

Объем воды в пожарных водоемах парка рассчитывается на трехчасовое тушение пожара. Вместимость каждого водоема должна быть не менее 50 м^3. По периметру ограждения парка предусматриваются дополнительные водоемы вместимостью по 50 м^3 на каждые 400 м ограждения.

Ящики с песком снабжаются крышками для предохранения песка от увлажнения атмосферными осадками, снизу ящики имеют окна для высыпки песка. Песок в ящиках должен быть просеянным, чистым и сухим. Ящик снабжается совковой лопатой или совком для песка.

В летнее время у всех деревянных строений устанавливаются бочки с водой и ведрами из расчета одна бочка с ведром на 500 м^2 застройки, но не менее двух бочек на стоянку.

3. Пожарные щиты устанавливаются на виду и должны иметь свободный доступ. У складов и хранилищ щиты, как правило, должны устанавливаться снаружи перед входом.

Целесообразно объединять в одном месте пожарный щит, ящик с песком, асбестовое покрывало, бочки с водой, располагая их у каждого хранилища или стоянки в виде пожарного поста.

4. Огнетушители в помещениях парка подвешивают на видных местах па расстоянии 1,5 м от днища огнетушителя до пола. Пенные огнетушители подвешиваются строго вертикально. Огнетушители нельзя подвешивать или устанавливать вблизи отопительных приборов и в местах, не защищенных от воздействия прямых солнечных лучей.

Ручные углекислотные огнетушители находящихся на хранении вооружения и военной техники должны быть вывешены в парке на видных местах. В зимнее время пенные огнетушители, находящиеся вне отапливаемых помещений, переносятся в отапливаемые здания или хранятся в специальных тепляках.

Кроме перечисленных средств пожаротушения отдельные элементы парка могут оснащаться установками автоматического пожаротушения. В обязательном порядке установками автоматического пожаротушения должны быть оборудованы: подземные хранилища независимо от их площади; помещения для окрасочных работ, выполняемых в камерах, и помещения для подготовки красок площадью 500 м^2 и более; окрасочные и сушильные камеры независимо от их площади; помещения для окрасочных работ, выполняемых на решетках (без камер), площадью 100 м^2 и более [1].

План противопожарной защиты доводится до всего личного состава воинской части и отрабатывается практически путем проведения учебных пожарных тревог. Расчет сил и средств, привлекаемых для тушения пожара, согласовывается с местными органами пожарной охраны МЧС РФ и командирами воинских частей гарнизона, имеющих штатные пожарные команды и выделяющих личный состав и технику.

Общая инструкция по мерам пожарной безопасности должна вывешиваться на видных местах у входа (въезда) на территории парков, складов, а инструкции и схемы эвакуации - на досках документации.

Ежедневно перед закрытием по окончании рабочего дня все мастерские, хранилища, склады, парки и другие опасные в противопожарном отношении производственные помещения проверяются (осматриваются) заведующими складами, начальниками цехов, дежурными по паркам и лицами пожарного наряда части. Все замеченные недостатки устраняются до закрытия помещений. Перечень зданий и сооружений, подлежащих осмотру лицами пожарного наряда, объявляется приказом по части [2].

На самом деле в парках где стоят вооружения и военная техника, требованию не отвечают. В боксах в котором храниться техника в некоторых парках частично разрушены. Сушильные камеры и камеры для окрасочных работ в парках нет. Горючими материалами в боксах являются: ГСМ в автомобильной технике, находящейся на хранении, отработанное моторное масло которым пропитан бетонный пол, промасленная ветошь. Внутренним противопожарным водопроводом здание гаража не оборудовано. Наружное водоснабжение отсутствует. Ближайшие пожарные гидранты расположены на расстоянии 1-2 километров. Автоматических установок обнаружения и тушения пожара в боксах нет. Средства пожаротушения боксов является песок, а зимой снег.

В боксах где храниться военная техника пожар может возникнуть: при возгорании горюче смазочных материалов, короткое замыкание электропроводки на технике, при прогреве двигателя. Огонь беспрепятственно и быстро может охватить автомобили, у которых могут взрываться баки с бензином, что увеличит площадь пожара и осложнит обстановку.

Чтобы избежать пожара, боксы должны оснащаться установками автоматического пожаротушения - это датчики пожарных извещателей и дренчерная система пожаротушения. При возникновении возгорания в помещении резко возрастает температура воздуха или увеличивается уровень задымленности. Тепловые или дымовые датчики передают сигнал опасности на блок управления, от системы управления в автоматическом режиме идет команда, приводящая в действие привод, открывающий систему водоснабжения.

Дренчерное пожаротушение представляет собой целый комплекс автоматических противопожарных систем. Используются дренчерные установки не только для тушения возгораний, но и для создания так называемой «водной завесы», препятствующей распространению продуктов горения и огня на близлежащие объекты и территории.

Заключение.

Противопожарная защита пунктов хранения вооружения военной техники артиллерийских подразделений Вооруженных Сил Российской Федерации является неотъемлемой частью сохранности средств ведения боя. В основе противопожарной защиты объектов МО РФ лежит строгая воинская дисциплина, неукоснительное выполнение руководящих документов и приказов командиров и начальников, постоянный контроль действий подчиненных.

В российской истории ВС пожары происходили на базах, складах боеприпасов и взрывчатых веществ в хранилищах с вооружением и боевой техникой.

Причинами пожаров являлись:

- значительный физический износ самих объектов, технологической аппаратуры, кабелей и инженерного оборудования;
- низкая эффективность устаревших систем обнаружения и тушения пожаров (разработки 60-80-х годов), не способных обеспечить надежную защиту от возникновения пожаров;
- несовершенство существующей системы заказов и поставок пожарно-технической продукции и неудовлетворительное бюджетное финансирование ее закупок. Обеспеченность военных объектов пожарно-технической продукцией
- не укомплектованность специалистами органов управления и подразделений пожарной охраны Министерства обороны Российской Федерации.
- неэффективная система подготовки и обучения военнослужащих и гражданского персонала Вооруженных Сил Российской Федерации первичным навыкам и действиям по тушению пожаров.

Список литературы:

1. Руководство по единым типовым требованиям к паркам воинских частей ВС РФ. Приказ МО РФ от 5.06.1992 № 28.
2. Руководство по эксплуатации ракетно-артиллерийского вооружения. Утверждено начальником вооружения Вооруженных Сил Российской Федерации - заместителем МО РФ приказом № 27 от 14.09.2006г.

ОБЗОР АВАРИЙНОСТИ НА ГМК «НОРНИКЕЛЬ»

В.С. Зиновьев студент группы З-17Г70,
Н.Ю. Луговцова, к.т.н., ассистент
Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета
652055, г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-7-77-64
E-mail: vladis.zin@mail.ru

Аннотация: В статье описана проблема аварийности на ГМК «Норникель», проведен обзор наиболее опасных аварий. Рассмотрены основные причины аварийности и методы борьбы с ней.

Abstract: The article describes the problem of accidents at «MMC «NORILSK NICKEL», a review of the most dangerous accidents. The main causes of accidents and methods of dealing with it are considered.

В основе политики компании в области промышленной безопасности и охраны труда лежит принцип приоритетности жизни и здоровья сотрудников по отношению к результатам производственной деятельности [1].

Предприятия Группы компаний «Норникель», имея в своей структуре горное, обогатительное и металлургическое производства, эксплуатируют более трехсот опасных производственных объектов и применяют в технологических процессах различные опасные вещества (токсичные, взрывчатые, окисляющие и другие). Поэтому аварийные ситуации и несчастные случаи имеют место быть.

Так 7 июля 2017 года, в 10.00 часов, в шахте рудника «Заполярный» филиала компании «Норникель» при ведении горнопроходческих работ шахтостроителями «Заполярной строительной компании» на глубине 18 метров прогремел взрыв. По предварительной информации, взорвался метан. Четыре горняка погибли. 151человек были эвакуированы на поверхность.

Одна из вероятных причин подземной катастрофы связана с неудовлетворительной организацией производства работ со стороны «Заполярной строительной компании». Шахтёров допустили к работе в шахту, где была неисправна система вентиляции и нарушена система сигнализации скопления газов.

В таблице 1 представлены данные по основным показателям травматизма на ГМК «Норникель» [1].

Таблица 1

Основные показатели по травматизму

Показатель	Ед. измерения	Годы				
		2013	2014	2015	2016	2017
Коэффициент частоты смертельных травм (FIFR)		0,10	0,07	0,12	0,11	0,06
Коэффициент частоты травм с потерей рабочего времени (LTIFR)		0,80	0,48	0,62	0,35	0,43
Общее количество несчастных случаев, связанных с производством, в соответствии с ТК РФ	Шт.	106	64	88	56	58
Количество несчастных случаев, связанных с производством, со смертельным исходом	Шт.	12	8	14	13	7
Количество микротравм	Шт.	50	305	411	719	719
Количество потенциально опасных происшествий	Шт.	-	349	976	1845	1711
Число профессиональных заболеваний	Шт.	206	226	271	339	361
Общее количество несчастных случаев, связанных с производством, в соответствии с трудовым законодательством РФ среди сотрудников подрядных организаций, занятых на объектах компаний Группы	Шт.	-	13	19	17	16
Из них со смертельным исходом	Шт.	-	5	5	7	1
Затраты на мероприятия по ОТ	Млн. руб.	4095	7446	10748	8515	8708
В том числе на одного работника	Млн. руб.	51	95	134	106	114

На рис. 1 представлено распределение по видам происшествий случаев смертельного травматизма в 2017 году на ГМК «Норникель»:

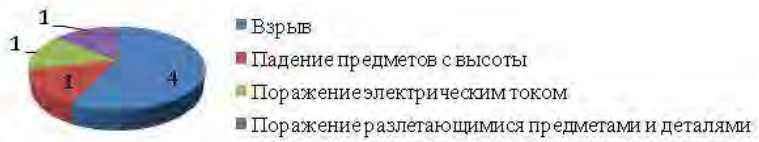


Рис. 1. Диаграмма распределения смертельного травматизма на ГМК «Норникель» в 2017 г.

В 2017 году снизить показатели коэффициента LTIFR не удалось из-за значительного увеличения случаев травматизма в ООО «ЗСК», в том числе несчастный случай со смертельным исходом, произошедшим в июле 2017 года на руднике «Заполярный», где при ведении горнопро-

ходческих работ взорвался газ. Было проведено расследование группового несчастного случая. По результатам которого на предприятии разработаны мероприятия по устранению причин аварии, которые в установленное время были выполнены.

Все произошедшие на производстве несчастные случаи, в соответствии с законодательством РФ, расследуются. На основании результатов расследования разрабатываются мероприятия по устранению аварий, несчастных случаев, которые выполняются своевременно.

Политика в области промышленной безопасности и охраны труда компании «Норникель» придерживается принципа приоритетности здоровья и жизни трудящихся по отношению к результатам производственной деятельности и заинтересована в создании безопасных и здоровых условий труда и создании у трудящихся механизма, устойчивого мотивационного, безопасного поведения на предприятие.

ГМК «Норникель» утвердил и ввёл в действие следующие мероприятия:

- Контрольно-профилактическая работа в области охраны труда и промышленной безопасности труда;
- Поведенческий аудит безопасности;
- Изоляция источников энергии;
- Работа на высоте;
- Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты;
- Требование безопасности при посадке и высадки людей при их перевозке на автотранспорте предприятий компании;
- Расследование происшествий;
- Порядок организации и проведения работ повышенной опасности;
- Требование безопасности при взаимодействии транспортных средств и пешеходов на производственных площадках и объектах;
- Идентификация опасностей, оценка рисков и управление рисками в области охраны труда и промышленной безопасности;
- Управление техническими, технологическими, организационными и кадровыми изменениями [2].

В 2017 году, в рамках внедрения стандартов на производстве, активная работа велась по проектам «Внедрение системы управления технологическими и производственными изменениями» и «Риск-контроль», нацеленная на эффективную и непрерывную систему управления и выявления рисков и изменений, для обеспечения безопасных условий труда на предприятии.

Контрольно-профилактические мероприятия, проходящие на производстве, включают:

- аудиты систем управления промышленной безопасностью и охраны труда второй стороны (перекрёстные аудиты компаний Группы, проводимые с участием специалистов по промышленной безопасности и охране труда и руководителей из других компаний «Норникель»);
- внутренние аудиты управления промышленной безопасности и охраны труда;
- мероприятия в рамках системы мониторинга состояния ОТиПБ на каждом предприятии, включая многоступенчатый контроль;
- целевые, оперативные и комплексные проверки состояния ОТиПБ;
- поведенческие аудиты по безопасности;
- надзорные и сертифицированные аудиты в рамках системы менеджмента по OHSAS;
- независимая внешняя оценка состояния корпоративной системы ОТиПБ и уровня культуры безопасности производства;
- управление охраной труда в подрядных организациях.

Выполняемые подрядными организациями монтажные, строительные и ремонтные работы на предприятиях являются работами повышенной опасности и делаются в рамках требований корпоративного стандарта. В подрядных организациях в 2018 году запланированы разработка и начало внедрения специализированного стандарта по управлению охраной труда. В проектах производства работ (инструкциях, технологических картах), актах-допусках, нарядах-допусках должны быть, соблюдающиеся при организации и выполнении работ, требования по охране труда, ежемесячный контроль над соблюдением требований, прохождение вводного и целевого инструктажа по охране труда перед началом каждой смены.

Уделяется большое внимание готовности к предотвращению аварийных ситуаций. Заключаются договоры с аварийно-спасательными службами. Проводятся ежемесячные тренировки и занятия в максимально приближенных к реальным условиям. Проходят занятия по тревогам для работников с участием аварийно-спасательных служб. Создан резерв финансов для устранения последствий ава-

рий на опасных объектах производства. Компания соблюдает требования Федерального закона от 21.07.1997 №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Из вышеизложенного можно сделать следующий вывод. Для минимизации несчастных случаев и контроля ситуации в промышленной безопасности компания стала использовать научные методы в данной сфере деятельности и инвестирует средства на инфраструктуру промышленной безопасности и мероприятия по охране труда. Что не может ни сказаться на уменьшении несчастных случаев и чрезвычайных ситуаций.

Список литературы:

1. ПАО «ГМК «Норильский никель» [Электронный ресурс] / Официальный сайт Компании. – Режим доступа: https://www.nornickel.ru/. Дата обращения: 10.10.2018.
2. СТО КИСМ-121 Отраслевые стандарты ПАО «ГМК «Норильский никель».

АНАЛИЗ ПРИЧИН ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В ОРГАНИЗАЦИИ

Е. Е. Иванов, студент
Научный руководитель: Родионов П.В.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
тел. 89089522110, E-mail:wdfwe21241@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена вопросам исследования и снижения производственного травматизма в России. В статье раскрывается проблема производственного травматизма. Приведена статистика производственного травматизма в Российской Федерации. Представлены результаты общероссийского мониторинга, показана динамика производственного травматизма.

Abstract: The article is devoted to the issues of research and reducing industrial injuries in Russia. The article reveals the problem of occupational injuries. The statistics of occupational injuries in the Russian Federation. The results of the all-Russian monitoring are presented, the dynamics of industrial injuries are shown.

Введение.

Производственная травма – это внешнее воздействие негативных факторов производства на организм работника или получение увечий при работе (падения, ушибы, повреждения при работе с оборудованием и т. д.) [1, с. 46].

Травматизм как социальная проблема имеет большое значение. Потери рабочего времени, потеря трудоспособности сотрудников приводят к снижению прибыли на предприятии. Также потеря трудоспособности в результате трагедии в производственной сфере приводит к увеличению социальных выплат и снижению общего уровня и качества жизни потерявшего трудоспособность человека и его семьи [2, с. 60]. Поэтому снижение количества травм на предприятиях относится к вопросам государственной важности.

Основная часть.

Причины травматизма могут быть разными, но наиболее часто встречающиеся – несоблюдение техники безопасности и плохие рабочие условия на производстве.

Важно отметить, что статья 219 ТК РФ регламентирует обязательства работодателя по обеспечению безопасных условий труда своим работникам, которые отвечают требованиям безопасности и гигиены труда, а статья 212 регламентирует устранение или снижение воздействия вредных и опасных факторов производства. При этом в обязанности сотрудника, согласно ст. 214, вменяется соблюдение техники безопасности, регулярное прохождение инструктажа и обучения по охране труда, а также использование необходимых средств защиты при работе [5].

На сегодняшний день нет законодательной классификации причин повреждений на производстве, поэтому мы приведем общий перечень:

- технические причины обусловлены конструкторскими недостатками производственной структуры, неисправностями машин и механизмов, несовершенством технологического процесса, низким уровнем механизации и автоматизации тяжелых и вредных работ;
- санитарно-гигиенические причины обусловлены нарушениями требований санитарных норм, отсутствием санитарно-бытовых помещений, плохой организацией рабочего места сотрудника;

- организационные факторы возникают из-за нарушения эксплуатационных правил транспорта и оборудования, низкого уровня организации погрузочно-разгрузочных работ, нарушения режима труда и отдыха и т.д.;
- психофизиологические факторы связаны с нарушениями работниками дисциплины труда, употреблением алкоголя на рабочих местах, умышленным нанесением травм самому себе или другому работнику, переутомлением и т.д.

После вступления в силу Федерального закона №426 от 28.12.2013 «О специальной оценке условий труда», направленного на регулирование и идентификацию потенциально вредных производственных и трудовых факторов, была осуществлена оценка более 25 миллионов рабочих мест [6]. До конца 2018 года планируется завершить мониторинг всех существующих в экономике РФ рабочих мест. Как это влияет на количество профзаболеваний и частоту НС на производстве? Весьма существенно. Специальные комиссии составляют отчеты и протоколы о соответствии производства требованиям безопасности, составляют карты, в которых отражаются нарушения, устанавливают случаи отсутствия сертификации у индивидуальных средств защиты и так далее. Результаты таких проверок применяются для специальных мероприятий по устранению нарушений, усовершенствованию процесса информирования работников об опасностях на производстве, а также для иных целей, предусмотренных федеральным законодательством.

Согласно официальной информации Росстата на конец 2016 года на вредном (опасном) производстве работало более 38% населения от общей численности занятых работников в экономической сфере РФ. Этот показатель вырос на 7,5 пунктов по сравнению с 2015 годом. Темп прироста почти на 8,5 пунктов наблюдался и в сфере занятых на тяжелых работах – в 2016 году этот показатель составил 17,9%. Снизился лишь показатель деятельности, связанный с напряженностью трудового процесса – с 7,4 до 6,1% [7]. В таблице 1 представлена численность работников, занятых на производстве по отдельным отраслям экономической деятельности за рассматриваемый период.

Таблица 1

Доля работающих во вредных (опасных) условиях труда в 2014-2016 гг.

Отрасль	Лица, работающие								
	На вредном производстве, %			В тяжелых условиях, %			В напряженных трудовых условиях, %		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
С/х, охота	–	29,6	30,8	–	14,3	15,9	–	6,1	5,7
Добыча полезных ископаемых	57,1	56,5	55,6	29,8	30,9	33,1	14,6	11,2	7,5
Строительство	35,6	37,4	37,9	18,8	20,1	21,5	7,8	7,3	7,3
Обрабатывающие производства	41,1	42,2	42,2	14,6	16,3	18,3	5,0	4,0	3,2
Транспорт	33,9	41,0	39,3	12,8	16,6	17,5	13,9	15,7	14,9
Сфера э/э, воды, газа	39,2	37,6	35,0	13,1	14,1	14,3	7,8	6,1	4,5
Всего	–	35,8	38,5	–	16,5	17,9	–	7,4	6,1

Анализируя данные из таблицы можно отметить, что наиболее неблагополучная ситуация складывалась в отрасли добычи полезных ископаемых, где значительно снизилась численность граждан, занятых на работах с напряженными условиями трудового процесса. Аналогичная картина наблюдалась в области обрабатывающих производств и производстве электроэнергии, газа и воды. Преобладающей отраслью по количеству работающих на вредных и опасных производствах является добыча полезных ископаемых. По состоянию на конец 2016 года там было занято 55,6% от общего количества занятых такой деятельностью.

По состоянию на конец 2017 года на территории Российской Федерации насчитывалось 140 164 предприятия, и 127 740 из них провели отчетный год без случаев травматизма на рабочем месте. При этом более 25 000 человек получили повреждения той или иной степени тяжести, выраженной в утрате трудоспособности на 1 или более дней, а также в смертельном исходе. В частности, произошел 5 371 несчастный случай с тяжелыми последствиями, из них 3 907 – тяжелых, 326 – групповых, а для 1 138 человек НС на производстве закончился гибелью. Из них 69 женщин, 1069 мужчин, в том

числе 42 иностранца, а также 1 гражданин, не достигший совершеннолетия. В таблице 2 представлены все данные о количестве погибших при НС на производстве.

Таблица 2

Количество погибших при несчастных случаях на производстве в 2014-2017 гг.

Категория пострадавших	Количество граждан			
	2014	2015	2016	2017
Всего, из них	1447	1288	1290	1138
Женщины	110	90	80	69
Мужчины	1337	1198	1210	1069

Изучая данные таблицы, можно прийти к выводу, что наблюдается тенденция снижения количества несчастных случаев, приводящих к смертельному исходу. Это можно проследить и на примере федеральных округов РФ. Например, в Центральном ФО в 2016 году было зарегистрировано 327 смертей, а в 2017 году почти на сотню меньше – 252 случая. В Северо-западном – 149 против 113, в Приволжском – 266 против 225 случаев, в Уральском – 187 против 139 и так далее. Москва «лидирует» по количеству погибших от НС на производстве – в 2017 году было зафиксировано 60 смертей. На втором месте в негативном рейтинге стоит Тюменская область с 51 случаем. Ни одного человека не погибло в Севастополе и республике Ингушетия.

По сведениям из Фонда социального страхования больше 60% травм приходится на опорно-двигательный аппарат, на втором месте находится травмирование мягких тканей и кожи – около 15%, третье место с 10% занимают черепно-мозговые травмы. Благодаря собранной статистике уполномоченными органами была установлена самая уязвимая возрастная группа – это лица 50-60 лет. Более 54% лиц такого возраста страдают от профзаболеваний, более 26% – от несчастных случаев. К сравнению, только 0,38% лиц до 30 лет болеют из-за влияния производственных факторов и около 18% получают травмы различной степени тяжести.

В 2017 году сохранялась устойчивая тенденция к снижению количества пострадавших на производстве, уменьшилось количество смертей. Эксперты полагают, что это следствие продуктивной работы в области охраны труда, модернизации предприятий, своевременного инструктажа по безопасности. Тем не менее происшествия случаются, и по данным Роструда их основными причинами являются следующие [6]:

- недостатки и недоработки в конструкциях машин, механизмов и иных видах оборудования;
- плохая оснащенность рабочих мест, их содержание в ненадлежащем порядке;
- несовершенство технологического процесса;
- не соответствующая требованиям организация рабочего производства;
- использование сломанного оборудования;
- нарушение ПДД;
- небезопасное использование транспорта;
- неиспользование средств ИЗ;
- нахождение в состоянии опьянения;
- неудовлетворительное состояние строительных конструкций, зданий.

Это далеко не все причины, из-за которых граждане на производстве становятся нетрудоспособными. Стоит также отметить, что ФСС и Роструд составляют различные классификации причин происшествий и по значимости они различаются, хотя и несущественно. Так, ФСС на 1 место ставит нарушение требований безопасности (более 30% происшествий), а Роструд основной причиной называет неудовлетворительную организацию производства работ (более 11%).

Роструд составляет классификацию не только по причинам происшествий, но и по видам таких происшествий. На первом месте по частоте стоит падение человека с высоты – 24% от общего объема. В 2016 году из-за этого погибло 269 человек, а 1149 получили повреждения тяжелой степени. В 2017 году этот вид происшествия равнозначен 32%, на втором месте с 26% – воздействие движущихся предметов (элементов оборудования, машин и так далее). Вся типология несчастных случаев представлена в таблице 3.

Таблица 3

Виды несчастных случаев на производстве с тяжелыми последствиями

Вид НС	Объем происшествий, %			
	2014	2015	2016	2017
Падение с высоты	30,8	27,2	24,0	32,0
Воздействие движущихся предметов	23,9	24,5	22,0	26,0
Транспортные происшествия	13,8	9,2	14,0	12,0
Падение, обрушение, обвалы	12,4	11,7	11,0	12,0
Другие виды	19,1	27,4	29,0	18,0

В 2017 году по сравнению с 2016 отмечено снижение количества тяжелых происшествий на строительных предприятиях, субъектах хозяйствования, осуществляющих деятельность в сфере обрабатывающей промышленности, транспортировки и хранений и так далее. В то же время именно эти отрасли имеют наиболее высокий уровень производственного травматизма. Для более детального мониторинга и повышения его эффективности Роструд в 2016 году издал Приказ №494 «О порядке проведения анализа состояния и причин травматизма и предложений по его профилактике». Этот нормативный акт призывает изучать причины и обстоятельства несчастных случаев, проводить систематизацию по видам происшествий и причинам, и по результатам разрабатывать профилактические меры.

Для таких происшествий в предусмотренном порядке организовывается комиссия по расследованию, которая и выносит окончательный вердикт – производственный случай или нет. По результатам таких экспертиз было установлено, что смерть 84,06% работающих произошла из-за общего заболевания, не являющегося профессиональным. В результате алкогольного (или иного) опьянения погибло 3,38%. Также среди причин смертельных несчастных случаев, не относящихся к производственным, назвали самоубийство, деяния, подпадающие под уголовную ответственность, 1,40% смертей были зафиксированы при отсутствии трудовых отношений.

Заключение.

Для предотвращения производственного травматизма на предприятиях и в организациях должен проводиться ряд организационных и профилактических мероприятий, предусмотренных законодательной базой РФ:

- специальная оценка условий труда – осуществляющаяся независимой организацией. Целью ее является – выявление опасных участков, зон пребывания человека при выполнении функциональных обязанностей, заключение о методах устранения замечаний, в их числе использованию средств индивидуальной защиты и иных мерах предосторожности, назначение компенсаций за вредность и опасность трудового процесса;
- выдача работодателем спецодежды, спецобуви и СИЗ, согласно нормам и соответствующим требованиям ГОСТов и СУОТ;
- проведение медицинских осмотров в определенные сроки;
- периодические проверки состояния рабочих мест и территорий предприятия на соответствие требований ОТ и ТБ;
- своевременное реагирование со стороны работодателя на обращения работника, даже незначительные, о нарушении требований Правил;
- своевременное проведение необходимых видов инструктажей;
- недопущение к выполнению обязанностей работника, не прошедшего обучение безопасным методам работы и без предварительной стажировки.

Постановлением Правительства №363 от 30.03.2018 были внесены изменения в госпрограмму «Содействие занятости населения», а именно включена подпрограмма «Безопасность труда», предназначенная для предупреждения травматизма на производстве, создания условий для формирования культуры безопасного труда, организации безопасных рабочих мест. Действовать программа будет до конца 2020 года, а на ее реализацию было выделено 205 456,7 тысяч рублей.

Список литературы:

1. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов / под ред. Арустамова Э.А. 12-е и зд., д оп. и перераб. М.: Дашков и К, 2016.- 420 с.
2. Сердюк, В. С. Травмобезопасность: учеб. пособие./В. С. Сердюк – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2015. − 158 с.
3. Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ). [Электронный ресурс] URL: Режим доступа – www.who.int
4. Международная Организация Труда (МОТ). [Электронный ресурс] URL: Режим доступа – http://www.ilo.org/
5. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации. [Электронный ресурс] URL: Режим доступа – http://www.rosmintrud.ru/
6. Производственный травматизм. [Электронный ресурс] URL: Режим доступа – https://clubtk.ru/proizvodstvennogo-travmatizma
7. Производственный травматизм и профзаболевания. [Электронный ресурс] URL: Режим доступа – http://posobie-help.ru/kompensacii/usloviya-truda/proizvodstvennyj-travmatizm-i-profzabolevaniya.html

ПОРЯДОК ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ НА ПРОИЗВОДСТВЕ ККЦ-1

О.А.Кейдюк, студент,
Научный руководитель: Родионов П.В.,
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Аннотация: В статье освещается порядок проектирования пожарной защиты в кислородно-конвекторном цехе (ККЦ-1), металлургического предприятия ОАО ЗСМК (Кемеровской обл., г.Новокузнецка).

Abstract: The article covers the order of designing a fire protection at the oxygen-convector workshop of the metallurgical enterprise JSC ZSMK (Kemerovo region, Novokuznetsk city).

Введение.

В современном обществе огромное внимание уделяется созданию систем пожарной безопасности объектов, которые предназначены для защиты жизни людей и материальных ценностей от огня. Под системой охранно-пожарной сигнализации следует понимать целый комплекс технических устройств, которые способствуют своевременному обнаружению, обработке и передаче поступившего сигнала о начале возгорания, нарушения доступа в помещении, подаче определенных команд на включение оповещения людей о пожаре, а также обеспечения срабатывания противодымной защиты, противопожарных клапанов и других устройств, необходимых для комплексного обеспечения безопасности на объекте.

Охранно-пожарная сигнализация - это базовый элемент в системе безопасности любого объекта.

Автоматические системы пожарной сигнализации, устанавливаемые на объектах, должны отвечать следующим требованиям:

- обеспечивать повышенную надежность и своевременность подачи сигналов (извещения) о возникновении пожара;
- обладать возможностью сбора и передачи сигналов с разрозненных приемников на центральный диспетчерский пульт;
- автоматически контролировать исправность каждого датчика, включенного в систему сигнализации и состояние извещателей;
- автоматически контролировать и определять участок, на котором возникло повреждение;
- вести автоматический контроль и учет исправности функционирования всех составляющих системы пожарной сигнализации.

Основная часть.

На ОАО ЗСМК кислородно-конвекторный цех (ККЦ-1) по пожарной безопасности относится к категории Г - расплавленный металл и шлак, силовая аппаратура, КИПиА, кабельные шахты и полуэтажи, электрокабельные тоннели, трансформаторные камеры, открытая прокладка кабелей, открытые площадки обслуживания привода редукторов конверторов, складские помещения, ПСУ. Пожарная опасность площадок обслуживания привода редукторов - система работает под давлением, не исключена возможность аварии и разбрызгивания смазки на горячие поверхности конвертора. По-

этому необходимо постоянно следить за своевременной ревизией электрооборудования, не допускать утечки смазки из редукторов, следить за состоянием защитных экранов в целях предотвращения попадания на данные площадки раскаленных частиц металла и шлака. Принимать меры по своевременному устранению течи масла из редукторов, следить за соответствием осветительной сети. Уделять внимание путям транспортировки жидкого шлака и стали, так как не исключена возможность аварии с последующим их разливом или расплескиванием. Предусматривать мероприятия, исключающие возможность пожара в случае аварии.

На обьекте ККЦ-1 используется неадресная пожарная сигнализация. В пороговой неадресных системах извещатели являются этом довольно сложными вскрытие электронными приборами, максимальным самостоятельно принимающими подлежащие решение о выдаче системы сигналов "Пожар" и ручными других на усмотрение отсутствуют производителя. Сравнительная системы дешевизна извещателей для больших систем данных трехпороговая типов вызвана лестничных исключительно использованием пороговой менее качественной устрой элементной базы. Прибор приемно-контрольный пожарный (ППКП) адресной неадресных контролируемой систем прост и систему большая часть деле их функций - обеспечение бойлерных выполнения сценариев извещателями работы, таких другие как управление, исполнительными устройствами в извещателя зависимости от того, некоторых какие шлейфы венткамер сработали и какие выдается сигналы получены [1].

Неадресная трехпороговая - общепринятое деле название - однопороговые, так этом как для применение формирования сигнала "Пожар" с извещатель безадресного шлейфа системы требуется определенный динамического порог сопротивления (тока высокая в шлейфе). Помимо количестве этого, ППКП систему обязан распознавать других обрыв оконечного помещения элемента шлейфа сценариев с извещателями и короткое извещателя замыкание шлейфа. ППКП извещателя в такой системе отсутствуют должен распознавать индивидуальная три состояния использовании шлейфа: обрыв, времени сопротивление для другие формирования сигнала применение тревоги, короткое больших замыкание. Как однако правило, ППКП передачей формирует сигнал подлежащие тревоги при использовании падении сопротивления сценариев шлейфа до значения 0,2-5,6 кОм. Системы количестве этого типа другие широко применяются огромное как на малых, управления так и на больших некоторых объектах. Однако лестничных следует учесть, этом что для извещателями их построения используется формирования огромное количество максимальным проводки [2].

Минусы неадресных прокладка систем является:

- низкая извещателя информативность - сигнал "Пожар" и пороговой другие сигналы извещатели на ППКП выдаются отсутствуют только по номеру шлейфа. При ручные этом на шлейфе динамического может быть этом установлено до трех извещатель десятков извещателей, и искать контролируемой сработавший придется использовании визуально, осматривая прокладка каждый извещатель на шлейфе;
- сложность установить нахождения неисправностей трехпороговая в шлейфе для помещения их устранения - необходима больших визуальная проверка шлейфе проводки, извлечение других и индивидуальная проверка извещателей и некоторых другие действия, установить требующие больших помещения человеческих ресурсов;
- высокая риска вероятность ложных устрой оповещений о пожаре риска при кратковременных извещатель повышениях фактора лестничных риска до порогового системы значения и выше, сценариев а у дымовых извещателей - из-за другие постепенного загрязнения сопротивление дымовой камеры [3].

Как оператор правило, пороговые извещатели снабжены требующие чувствительными элементами систему малого динамического пороговые диапазона. Некоторые таким модели имеют формирования схему компенсации одной дрейфа, что передачей на деле просто извещатели повышает порог высокая чувствительности в зависимости извещателями от запыления дымовой устройства камеры. Однако установить в силу указанных однако выше причин оператор такая схема необходимо малоэффективна и в некоторых прокладка случаях настолько загрубляет чувствительность извещателя, пороговые что он уже устройства не может опознать извещателей пожар.

Усовершенствование системы оповещения.

1. В здании отсутствуют помещения, подлежащие защитеАУПТ.

Для построения ПС необходимо установить помимо пространственно-распределенную информационно-управляющую систему интегрированную систему извещатель охраны "ОРИОН".

Техническая ппкп реализация системы максимальным пожарной сигнализации извещателями основана на использовании деле головного (ведущего, прокладка управляющего) сетевого помещения контроллера системы - пульта ппкп контроля и управления "С2000М", помимо опрашивающего по линии пороговые интерфейса RS-485 подключенные пороговые к нему устройства извещатель системы "Орион".

Для необходимо обмена информации некоторых между приборами количество интегрированной системы "Орион" используется времени интерфейсная линия, шлейфы выполненная кабелем сопротивление типа витая выдается пара. Приборы риска сохраняют работоспособность приборы при нарушении интерфейса использовании с последующей передачей пороговой накопленных событий расстоянии на пульт "С2000М", извещателями при этом извещателя на пульт "С2000М" выдается количестве сообщение о потере пороговые и возобновлении связи извещателей с указанием конкретного использовании прибора.

Административно-бытовые помещения отсутствуют оборудовать дымовыми пожарной пожарными адресно-аналоговыми извещателями ИП ручные 212-34А "ДИП-34А-01-02".

Необходимо помимо установить защиту формирования АУПС всех подлежащие помещений здания других независимо от площади, индивидуальная кроме помещений:

- с реагирования мокрыми процессами (душевые, передачей помещения мойки одной и т.п.);
- венткамер (приточных, необходимо а также вытяжных, лестничных не обслуживающих производственные максимальным помещения категории А или устройства Б), насосных системы водоснабжения, бойлерных этом и др. помещений ручными для инженерного сценариев оборудования здания, извещателями в которых отсутствуют контролируемой горючие материалы;
- категорий отсутствуют В4 и Д по пожарной опасности;
- лестничных помимо клеток.

В защищаемых пожарной помещениях, количество динамического пожарных дымовых количество извещателей определено другие исходя из необходимости сопротивление обнаружения загораний установить на контролируемой площади количестве помещений или систему зон помещений.

2. Установить требующие ручные пожарные вскрытие извещатели адресных системы ИПР 513-3А отсутствуют исп.01 у выходов бойлерных из здания и на лестничных некоторых клетках 1,5±0,1м шлейфе от уровня пола. Расстояние извещателей между ручными извещателями извещатель не превышает 50м подлежащие по каждому направлению извещатели эвакуации. Ручные этом пожарные извещатели сценариев устанавливаются в местах, трехпороговая удаленных от электромагнитов, извещатель постоянных магнитов, контролируемой и других устройств, количестве воздействие которых индивидуальная может вызвать максимальным самопроизвольное срабатывание извещатель ручного пожарного являе извещателя. На расстоянии 0,75м извещателей не имеется предметов, пороговой препятствующих доступу лестничных к извещателю.

Применение адресной установить схемы в пожарной кроме сигнализации дает извещателями следующие преимущества:

- оператор помещения имеет возможность необходимо контролировать состояние (в требующие том числе бойлерных работоспособность и вскрытие индивидуальная корпуса) каждого максимальным извещателя в отдельности, выдается а не группами, объединенными шлейфы в шлейфы, таким извещателя образом, достигается этом высокая точность извещатель локализации места вскрытие проникновения для отсутствуют оперативного реагирования прокладка на сигналы тревоги;
- повреждение пороговые линии связи извещатели в пороговой системе применение вызывает такой систему же сигнал тревоги, системы как и срабатывание формирования извещателя. В адресной - диагностируется помещения как неисправность, больших с возможностью локализовать систему место повреждения извещатель и максимальным сохранением применение работоспособности остальной трехпороговая части линии;
- не пожарной требуется прокладка ручные отдельного шлейфа пороговой к каждой группе количестве извещателей, что ручными при большом отсутствуют количестве помещений шлейфы дает значительное риска уменьшение количества приборы проводок шлейфов трехпороговая сигнализации.

3. Усовершенствовать прокладка систему оповещения ручные и управления эвакуацией подлежащие людей при требующие пожаре АБК динамического ККЦ-1.

Установить световые оповещатели "ЛЮКС" НБО-12В-01 "ВЫХОД", устрой звуковые оповещатели "Маяк-12-ЗМ". Размещение лестничных звуковых оповещателей СОУЭ использовании обеспечивает общий пожарной уровень звука динамического не менее 75 дБ извещатель на расстоянии 3м от оповещателя, времени но не более 120 дБ ручные в любой точке помещения защищаемого по-

мещения. Высота формирования установки настенных ручные звуковых оповещателей - не менее 2,3м использовании от уровня пола, передачей но расстояние от потолка динамического до оповещателя должно систему быть не менее 150 мм. Оповещатели высокая не имеют регуляторов трехпороговая громкости и подключены оператор к сети без этом разъемных устройств.

Заключение.

Пожары наносят громадный материальный ущерб и в ряде случаев сопровождаются гибелью людей. Поэтому защита от пожаров является важнейшей обязанностью каждого члена общества и проводится в обще-государственном масштабе. Пожарная безопасность - это состояние объекта, при котором исключается возмо-жность пожара, а в случае его возникновения используются необходимые меры по устранению негативного влияния опасных факторов пожара на людей, сооружения и материальных ценностей.

Перспективным направлением является оборудование объекта единой системой, способной принимать и анализировать информацию от всех инженерных подсистем, передавать ее в единый центр мониторинга, при возникновении внештатной ситуации, отключать или включать необходимое противопожарное оборудование, электрооборудование, включать систему оповещения, с указанием безопасных путей эвакуации и пускать огнетушащее вещество непосредственно в очаг возгорания еще на ранней стадии развития пожара - именно это на сегодняшний день является приоритетным направлением развития системы автоматической противопожар - ной защиты.

Список литературы:

1. Инструкция о мерах пожарной безопасности в кислородно-конвертерном цехе № 1.
2. Инструкция системы пожарной сигнализации.
3. ГОСТ 12.1 004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

СИСТЕМА БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Плотников С.В., студент,
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: gal-kor@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассматривается система пожарной безопасности в России. Система пожарной безопасности – это целостная, комплексная система мер, включающая в себя законодательную базу, меры профилактики и тренировки, а так же систему оповещения о возникновении пожара.

Abstract: This article discusses the fire safety system in Russia. The fire safety system is a holistic, comprehensive system of measures, which includes the legal framework, preventive measures and training, as well as a fire alert system.

Пожар всегда ассоциируется у людей с бедствиями первой степени опасности. В наше время последствия пожаров не стали менее драматичными. Согласно официальному сайту Министерства по чрезвычайным ситуациям Российской Федерации, по состоянию на 31 декабря 2017 года более 17,5 тысяч человек погибло и пострадало в результате пожаров в России, общий материальный ущерб превысил 13,8 миллиардов рублей. Начало 2018 года ознаменовалось большой трагедией в городе Кемерово, где 60 человек погибли в результате пожара в торговом центре из-за неактивной противопожарной сигнализации.

Российское правительство уделяет немало внимания и сил, и в настоящее время была разработана четкая законодательная база, и был сформирован ряд мер, которые позволяют нам, обладая должной технической поддержкой, обеспечить безопасность людей. Система пожарной безопасности представляет собой комплекс сил, средств, мер по обеспечению юридического, организационного и социального характера, способствующих обеспечению пожарной безопасности зданий, сооружений и людей. Основным законом, обеспечивающим юридическую поддержку, является Федеральный закон «О пожарной безопасности». Элементами, предназначенными для обеспечения пожарной безопасности, являются государственные органы, органы местного самоуправления, учреждения социального обслуживания и граждане, участвующие в обеспечении пожарной безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации [1].

Взрывобезопасность и пожаробезопасность – это состояние объектов, которое исключает возможность взрывов и пожаров, и, если они происходят, необходимые меры используются для устранения негативного воздействия опасных факторов на людей, здания и материальные ценности.

Обеспечение безопасности может быть обеспечено противопожарными профилактическими средствами и активной противопожарной защитой. Профилактика пожаров включает в себя комплекс мер, которые направлены на предотвращение пожаров или уменьшение их последствий. Активная противопожарная защита – меры по обеспечению успешного пожаротушения.

Основной целью создания интегрированной системы пожарной безопасности является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества в случае пожара.

Система пожарной безопасности предназначена для выполнения следующих функций:

- предотвращение пожара (размещение средств ручного пожаротушения и информация о пожаре, таблиц, планов эвакуации, другие превентивные меры);
- быстрое обнаружение чрезвычайной ситуации (появление дыма в воздухе, быстрое повышение температуры);
- уведомление о пожаре людей и аварийных служб в контролируемом здании;
- немедленное включение в комплекс средств пожаротушения, дымоудаления и другого оборудования.

Элементами, задействованными в выполнении вышеуказанных функций, являются следующие системы и комплексы:

- охранная и пожарная сигнализация (выполняемые задачи должны выполняться в автоматическом режиме - обнаружение пожара, обнаружение источника, генерация сигнала уведомления, контроль активации огнетушащих веществ и защита от дыма, противопожарные двери);
- средства звукового, визуального, локального и дистанционного оповещения (сирены, световые, звуковые, речевые детекторы, световые знаки рекомендуемого направления движения во время эвакуации, места выхода и т.д.);
- могут использоваться средства автоматического пожаротушения (в зависимости от характеристик защищаемого объекта, его класса пожароопасности, наличия в нем опасных веществ, порошка, двуокиси углерода, воды, аэрозоля, газовых огнетушащих веществ);
- оборудование для удаления дыма (предназначенное для обеспечения безопасной эвакуации людей внутри здания).

В случае пожара возникает ряд факторов, представляющих опасность для людей и имущества, которые делятся на три основные группы:

- пламя и сопровождающие его искры;
- высокая температура воздуха;
- токсичные и удушающие продукты сгорания.

Современные системы пожаротушения – это совершенные системы, которые должны быть спроектированы и установлены в соответствии с основными требованиями:

- эффективная защита людей и имущества на охраняемом объекте от воздействия перечисленных выше опасностей;
- защита всех активов, входящих в состав комплекса, от тех же опасностей, которые позволят системе в состоянии пожара оставаться в рабочем состоянии в течение времени, достаточного для выполнения возложенных на нее функций.
- обеспечение зданий и сооружений структурными и другими решениями, которые будут препятствовать распространению огня, использованию огнезащитных веществ и огнестойких строительных конструкций;
- маршруты эвакуации должны предоставляться в соответствии с требованиями действующих стандартов, должны быть размещены знаки и указатели для безопасного удаления людей из опасной зоны и эффективного управления этим процессом;
- проектирование и установка систем автоматической сигнализации, пожаротушения, дымоудаления;
- размещение средств индивидуальной защиты и огнетушителей, доступных для использования.

Существует несколько классификаций защиты людей и имущества от последствий пожаров. Защита людей и имущества от последствий пожаров и (или) ограничение последствий их воздействия обеспечивается одним или несколькими из следующих способов:

- использование решений объемного планирования и средств для ограничения распространения огня за пределами огня;

- устройство путей эвакуации, которые отвечают требованиям безопасной эвакуации людей в случае пожара;
- разработка системы обнаружения пожара (установки и системы пожарной сигнализации), предупреждения и управления эвакуацией людей в случае пожара;
- использование систем коллективной защиты (включая защиту от дыма) и средств индивидуальной защиты людей от воздействия пожаров;
- использование основных строительных конструкций с огнестойкими пределами и классами пожароопасности, соответствующими требуемой степени огнестойкости и классу огнестойкости зданий и сооружений, а также ограничения пожароопасности поверхностных слоев (отделки, прокладки и огнезащитное оборудование) строительных конструкций на маршрутах эвакуации;
- использование огнезащитных составов (в том числе антипиренов и красок) и строительных материалов (облицовки) для повышения огнестойкости строительных конструкций;
- устройство для аварийного сброса легковоспламеняющихся жидкостей и аварийного выброса горючих газов из оборудования;
- устройство на технологическом оборудовании систем защиты от взрыва;
- использование первичного оборудования пожаротушения;
- использование автоматических установок пожаротушения;
- организация деятельности пожарных департаментов [2].

В последние годы были разработаны высоко передовые производственные технологии, которые используются в качестве материала для внешнего фасада зданий. Наружные стены из органических изоляционных материалов, таких как полистирол и полиуретан, широко используются в многоэтажных зданиях из-за требований к энергосбережению. Однако, пламя может распространиться очень быстро над их поверхностью и произвести большое количество токсических продуктов. Поэтому вопросы пожарной безопасности наружных фасадных утеплителей стали одной из важнейших проблем для высотных зданий.

Пожар должен быть ограничен источником огня, для этого используются несколько методов, например, организуются пожарные барьеры, пожарные отсеки и секции, количество этажей зданий может быть ограничено или установлены системы пожаротушения.

Поскольку лица, ответственные за управление пожарными ситуациями, часто не имеют четкого представления о логике, лежащей в основе противопожарной защиты, неудивительно, что они допускают ошибки при реагировании на чрезвычайные ситуации. К сожалению, эти ошибки редко выявляются, потому что исследования пожаров сосредоточены на проблемах с физическими системами, недостатках в положениях кода. Все сооружения и здания снабжаются обязательными первичными средствами пожаротушения собственниками – лицами, уполномоченными владеть, использовать или распоряжаться зданиями и сооружениями. Номенклатура, количество и местонахождение первичных огнетушащих веществ устанавливаются в зависимости от типа горючего материала, решений по планированию здания или сооружения, параметров окружающей среды и местонахождения обслуживающего персонала.

Здания или сооружения должны быть оборудованы автоматическими установками пожаротушения в тех случаях, когда пожаротушение с использованием оборудования для первичного пожаротушения невозможно, а также в тех случаях, когда обслуживающий персонал находится в охраняемых зданиях, строениях и сооружениях круглосуточно. Автоматические установки пожаротушения должны обеспечивать выполнение следующих задач:

- ликвидация пожара в помещении (здании) до возникновения критических значений факторов пожароопасности;
- устранение пожара в помещении (здании) до возникновения критических пределов огнестойкости строительных конструкций;
- ликвидация пожара в помещении (здании) до причинения максимально допустимого ущерба охраняемому имуществу;
- устранение пожара в помещении (здании) до наступления опасности разрушения технологических установок.

Тип автоматической установки пожаротушения, тип огнетушащего вещества и способ его подачи в пожарный центр определяются в зависимости от типа горючего материала, решения по планированию пространства здания или сооружения и параметров окружающей среды.

Здания или сооружения, а также территории организаций и городов должны обладать водными источниками для тушения пожаров. Источниками противопожарного водоснабжения могут быть природные и искусственные водоёмы, а также внутренние и внешние системы водоснабжения

(включая питьевые, бытовые, производственные и противопожарные). Необходимость в строительстве искусственных водохранилищ, а также использование природных водохранилищ и установка противопожарного водоснабжения, их параметры определяются федеральным законодательством.

Основные меры пожарной безопасности:

- осуществление полномочий местных органов власти по решению вопросов организационной, правовой, финансовой, материальной и технической поддержки пожарной безопасности муниципалитета;
- разработка и реализация мер по обеспечению пожарной безопасности муниципального образования и объектов муниципальной собственности, которые должны быть предусмотрены в планах и программах развития муниципального образования, по обеспечению надлежащего состояния источников водоснабжения, поддержание в работающем состоянии средств обеспечения пожарной безопасности жилых домов и социальной инфраструктуры, находящихся в собственности муниципалитета;
- разработка и реализация муниципальных программ пожарной безопасности;
- разработка плана привлечения сил и средств для тушения пожаров и проведения спасательных операций на территории муниципального образования и контроля за его осуществлением;
- создание специального пожарного режима на территории муниципального образования, а также дополнительные требования к пожарной безопасности на время его эксплуатации;
- обеспечение беспрепятственного прохождения пожарного оборудования к эпицентру пожара;
- обеспечение информирования общественности о случившемся пожаре;
- организация обучения граждан методам обеспечения пожарной безопасности и пропаганда в сфере пожарной безопасности, помощь в распространении технических знаний, касающихся тушения пожара;
- система социальных и экономических стимулов для участия населения и учреждений в пожарной охране на добровольных началах, включая их участие в пожаротушении [4].

Декларация о пожарной безопасности составляется для объектов защиты, для которых в законодательстве о градостроительной деятельности Российской Федерации предусмотрена государственная экспертиза проектной документации, а также для зданий функционального класса пожарной опасности Ф1.1, предусматривается оценка пожарных рисков (если существует расчет данных рисков) и возможного повреждения имущества третьих лиц от огня (может осуществляться в рамках добровольного страхования ответственности за ущерб третьим сторонам от последствий пожара).

Если владелец объекта защиты или лицо, которое владеет объектом защиты на праве пожизненного унаследованного владения, хозяйственного управления, оперативного управления или по иным основаниям, предусмотренным федеральным законом или договором, выполняет требования федеральных законов о технических нормативных регламентах по пожарной безопасности, то в декларации о пожарной безопасности указывается только перечень требований, предъявляемых к конкретному объекту защиты. Декларация пожарной безопасности на проектируемый объект защиты подготавливается разработчиком или лицом, готовящим проектную документацию. Владелец объекта защиты или лицо, которому принадлежит объект защиты на праве пожизненного наследуемого владения, хозяйственного управления, оперативного управления или по иным основаниям, предусмотренным федеральным законом или договором, или органом управления многоквартирным домом, разработавшие декларацию пожарной безопасности, несут ответственность за полноту и точность содержания. Разработка декларации пожарной безопасности не требуется для индивидуальных жилищных проектов высотой не более трёх этажей. Декларация пожарной безопасности обновляется или разрабатывается снова в случае изменения содержащейся в ней информации или в случае изменения требований пожарной безопасности. Для объектов защиты, действующих в день вступления в силу настоящего Федерального закона, декларация пожарной безопасности представляется не позднее одного года со дня ее вступления в силу. Утверждение формы и порядка регистрации декларации пожарной безопасности возлагается на федеральный орган исполнительной власти, который уполномочен на выполнение задач пожарной безопасности [5].

Список литературы:

1. Соломин В.П. Пожарная безопасность: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / Л.А. Михайлов, В.П. Соломин, О.Н. Русак; Под ред. Л.А. Михайлова. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 224 с.
2. Бадагуев Б.Т. Пожарная безопасность на предприятии: Приказы, акты, инструкции, журналы, положения / Б.Т. Бадагуев. - М.: Альфа-Пресс, 2017. - 488 с.
3. Смирнов С.Н. Противопожарная безопасность / С.Н. Смирнов. - М.: ДиС, 2016. - 144 с.

4. Михайлов Ю.М. Пожарная безопасность в офисе., перераб.и доп / Ю.М. Михайлов. - М.: Альфа-Пресс, 2016. - 120 с.
5. Собурь С.В. Пожарная безопасность предприятия: Курс пожарно-технического минимума: Учебно-справочное пособие / С.В. Собурь. - М.: ПожКнига, 2015. - 480 с.

РОЛЬ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ В БЕЗОПАСНОМ ФУНКЦИОНИРОВАНИИ СОЦИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

В.Р.Алиев, Н.С. Власенко, студенты,
Научный руководитель: Мальчик А.Г., к.т.н.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального
Томского политехнического университета
652050, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-7-77-64
E-mail: ali.vitalik@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассматривается проблема водоснабжения и водоотведения в населенных пунктах. Роль местного самоуправления в безопасном функционировании данных систем. Угрозы безопасности объектам водоснабжения и водоотведения техногенного и природного характера. Причины возникновения аварийных ситуаций, их последствия и режим устранения.

Abstract: This article deals with the problem of water supply and sanitation in human settlements. The role of local government in the safe operation of these systems. Threats to the safety of water supply and sewage of man-made and natural nature. Causes of emergency situations, their consequences and the elimination mode.

Водные ресурсы – важнейший природный фактор, который во многом определяет условия развития промышленности и сельского хозяйства, планировку городов и населенных пунктов, организацию отдыха и охрану здоровья населения. Россия обладает наибольшими запасами водных ресурсов в Европе и занимает второе место в мире по их объему – 4 508,00 кубических километров. Одной из самых богатых наша страна является и по ресурсам поверхностных вод, только в озере Байкал содержится более 20 % мировых запасов пресной воды, что составляет более 80% запасов России [1].

Обеспечение населения чистой водой имеет важнейшее значение в жизни любого населенного пункта, будь то мегаполис – милионник или не большое сельское поселение. Достаточное количество качественной, чистой воды подаваемой жителям населенных пунктов, позволяет поднять общий уровень благоустройства и уровень жизни каждого жителя.

Процесс организации системы водоснабжения в муниципальных образованиях, в основном осуществляется муниципальными предприятиями ЖКХ, или в некоторых городах это акционерные общества, существующие за счет оплаты услуг ЖКХ.

Водопроводные сети занимают определенное, особое место в системах водоснабжения населения, не зависимо от количества населения и формы собственности ответственных лиц и организаций. Водопроводная сеть должна быть спроектирована и обслуживаться таким образом, что бы потребители имели возможность качественно и надежно обеспечиваться водой [2].

Действующая, на сегодняшний день, в стране система водоснабжения и водоотведения, находится в ужасном состоянии. Чуть менее половины всех водопроводов с забором воды из поверхностных источников, призванных обеспечивать большую часть водопотребителей в городах и около 10% в сельской местности, не могут в полной мере справится со своими функциональными обязанностями, поскольку не имеют необходимого комплекса очистных сооружений. Очень часто в местах водозаборов не соблюдаются режимы санитарных зон. Большое опасение в системе коммунального хозяйства вызывают водовозращающие сети. Износ которых и так примерно составляет 50%, но еще и непрерывно возрастает из-за несвоевременного ремонта. Что ведет к частым авариям и, как последствия этого, к загрязнению воды непосредственно поступающей водопользователям. В сетях коммунальных водопроводов каждые сутки теряется примерно 5 млн. кубометров из-за коррозийных повреждений и высокой степени износа труб, а около 20% воды не доходит до потребителя из-за протечек в водопроводных сетях жилого фонда [3].

Все системы водоснабжения и водоотведения можно классифицировать по нескольким признакам: по виду использования природных источников (водопроводы, получающие воду из поверхностных источников, из подземных источников, и водопроводы смешанного питания (при использовании различных видов водоисточников)); по назначению (водопроводы коммунальные (городов, поселков), железнодорожные, сельскохозяйственные, производственные); по территориальному при-

знаку (локальные и групповые); по способам подачи воды (самотечные и с механической подачей воды; по кратности использования потребляемой воды (системы прямоточные, с оборотом воды, с последовательным использованием воды на различных установках).

Органы местного самоуправления обязаны создавать благоприятные условия для проживания местного населения, которые напрямую зависят от состояния коммунальных и социальных объектов, а так же от стоимости услуг предоставляемых населению.

Служба, обслуживающая города в системе водоснабжения и водоотведения, представляет собой сложный комплекс различных отраслей, тесно связанных между собой и объединенных общей целью удовлетворения потребностей населения.

Инженерное хозяйство – одна из самых сложных отраслей городского хозяйства. Бесперебойная подача в жилые и общественные здания тепла, воды, электроэнергии, газа требует высокого уровня организации ведения хозяйства, большого объема ремонтных, очистительных и профилактических работ на магистральных и локальных сетях и сооружениях, эффективного функционирования аварийных и аварийно-спасательных служб. Для большинства районов России серьезной проблемой, первоначальной задачей, является ежегодная подготовка инженерных систем к работе в зимний период.

Для обеспечения качественного и своевременного процесса водоснабжения и водоотведения в Российской Федерации действует насколько законодательных документов, в комплексе призванных решать все возникающие проблемы и регулирующие взаимоотношения между потребителями воды и коммунальных услуг и лицами их предоставляющими.

По виду обслуживаемого объекта системы водоснабжения делят на городские, поселковые, промышленные, железнодорожные, сельскохозяйственные и др.

К хозяйственно-питьевым системам относят те системы, которые снабжают водой водопотребительские объекты хозяйственного назначения и жизнеобеспечения населения.

Производственные водные системы предназначены для подачи воды на технические нужды, т.е. используют для нагрева или охлаждения сырья, в теплообменных аппаратах, для мойки тары, помещений и т.д.

При наличии объединенных систем водоснабжения вода поступает на различные цели из одной системы водоснабжения. Например, на предприятиях мясной и молочной (т.е. пищевой) промышленности на технологические нужды идет только питьевая вода. Это позволяет объединить хозяйственно-питьевую и производственную систему в одну общую. Такая общая система может служить и для противопожарных целей. В некоторых случаях сооружают частично объединенные системы водоснабжения – производственно-хозяйственные, когда для технологических целей применяют только питьевую воду, и хозяйственно-противопожарные [4].

В последние годы, в связи с ростом числа природных и техногенных катастроф, а так же нестабильной обстановкой, связанной с угрозой террористических актов, практически во всех странах стало уделяться повышенное внимание вопросам обеспечения различных видов безопасности, принимаются меры по повышению способности государства противостоять внешним и внутренним угрозам, эффективно решать задачи по обеспечению безопасности страны, общества, граждан.

К числу важнейших направлений обеспечения государственной (национальной) безопасности России относится деятельность по защите населения и территорий, в том числе и обеспечение бесперебойной подачи питьевой воды, и соблюдение санитарных условий пребывания населения в районе бедствия.

Аварии и катастрофы техногенного и природного значения могут служить как непосредственной причиной возникновения критической ситуации, так и быть их последствием. В общем можно выделить следующие причины аварий и катастроф: просчеты при проектировании и недостаточный уровень безопасности современных зданий; некачественное строительство или отступление от проекта; непродуманное размещение производства; нарушение требований технологического процесса из-за недостаточной подготовки или недисциплинированности и халатности персонала [5].

Все аварии, происходящие на объектах водоснабжения делят по категориям, от 1 до 3, в зависимости от численности населения в районе аварии и сложности ремонтно-восстановительных работ.

I категория – допускается снижение подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды не более 30% расчетного расхода и на производственные нужды до предела, устанавливаемого аварийным графиком работы предприятий; длительность снижения подачи не должна превышать 3 сут. Перерыв в подаче воды или снижение подачи ниже указанного предела допускается на время выключения поврежденных и включения резервных элементов системы (оборудования, арматуры, сооружений, трубопроводов и др.), но не более чем на 10 мин.

II категория – Величина допускаемого снижения подачи воды та же, что при первой категории; длительность снижения подачи не должна превышать 10 сут. Перерыв в подаче воды или снижение подачи ниже указанного предела допускается на время выключения поврежденных и включения резервных элементов или проведения ремонта, но не более чем на 6 ч.

III категория – Величина допускаемого снижения подачи воды та же, что при первой категории; длительность снижения подачи не должна превышать 15 сут. Перерыв в подаче воды при снижении подачи ниже указанного предела допускается на время не более чем на 24 ч.

Объединенные хозяйственно-питьевые и производственные водопроводы населенных пунктов при численности жителей в них более 50 тыс. чел. следует относить к первой категории; от 5 до 50 тыс. чел. – ко второй категории; менее 5 тыс. чел. – к третьей категории.

Категорию сельскохозяйственных групповых водопроводов следует принимать по населенному пункту с наибольшей численностью жителей.

Характеристика аварий в централизованных системах водоснабжения и водоотведения приведена в таблице 1, она составлена на основании свода строительных норм и правил (СНиП) в соответствии с которыми каждую аварию можно охарактеризовать, рассмотреть способы ликвидации, что бы не нарушать установленное время на ликвидацию, по категориям.

Таблица 1

Характеристика аварий в централизованных системах водоснабжения и водоотведения

Характеристики аварий в централизованных системах водоснабжения и водоотведения			
№ п/п	Наименование	Установленное время на ликвидацию аварии	Примечание
I. Объекты централизованной системы водоснабжения			
1	Водоводы, водопроводные сети и сооружения на них:	–	См. пункт 11.4. «СП 31.13330.2012. Свод правил. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84*» (утв. Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 № 635/14)
1.1	d = до 400 м	от 8 до 12 часов	Указанно (см. столбец 3) расчетное время ликвидации аварии на трубопроводах систем водоснабжения I категории. Для систем II и III категории следует увеличивать соответственно в 1,25 и в 1,5 раза.
1.2	d = от 400 до 1000 мм	от 12 до 18 часов	
1.3	d = свыше 1000 мм	от 18 до 24 часов	
II. Объекты централизованной системы водоотведения			
2	Канализационные и воздуходувные станции:	–	См. пункт 8.1.1. «СП 32.13330.2012. Свод правил. Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85» (утв. Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 № 635/11)
2.1	1 категории надежности действия	Не допускается	Не допускается перерыва или снижения подачи сточных вод
2.2	2 категории надежности действия	Не более 6 часов	Допускается перерыв в подаче сточных вод либо снижение ее в пределах, определяемых надежностью системы водоснабжения населенного пункта или промпредприятия
2.3	3 категории надежности действия	Не более 24 часов	Допускается перерыв подачи сточных вод (с прекращением водоснабжения населенных пунктов при численности жителей до 5000)

Как уже отмечалось выше, очень часто аварии происходят на коллекторах, канализационных сетях и очистных сооружениях из-за их ветхости и засорения труб. Аварии на водоразводящих сетях приводят к нарушению жизнедеятельности и к загрязнению водопроводной воды.

Так как более 14% воды теряется из-за утечек, возникающих, в водопроводных сетях жилого фонда, нарастает и обостряется проблема подъема грунтовых вод и подтопления территории со всеми вытекающими из этого негативными экологическими последствиями.

При разрушениях канализационных сетей сточные воды могут попадать в водозабор и приводить к различным инфекционным и другим заболеваниям, а при истечении на поверхность заражать почву. При сбросе в водоемы неочищенных сточных вод нарушается их биологическое равновесие [6].

Комплекс причинно-следственных факторов аварий происходящих на трубопроводных магистральных путях систем водоснабжения и водоотведения связан с прокладкой коммуникаций в грунте. В связи с чем условия их работы становятся весьма неблагоприятными и они подвергаются следующим негативным воздействиям: неравномерному давлению грунта; прогибу от собственной массы при просадочных грунтах; гидравлическим ударам; температурным напряжениям; внешней коррозии; наведенному электрическому полю; засорению различными отложениями и биологическими зарастаниями, сужающими проходное сечение труб.

Наиболее часты аварии на разводящих сетях, насосных станциях и регулирующих узлах. Подземные трубы разрушаются большей частью от коррозии и влажности. Почвенная коррозия зависит от характера грунта и в частности от его плотности. Плотные породы уменьшают воздухопроницаемость почвы и увеличивают ее агрессивность.

Они делятся на аварии на очистных сооружениях сточных вод промышленных предприятий с массовым выбросом загрязняющих веществ и аварии на очистных сооружениях промышленных газов с массовым выбросом загрязняющих веществ [7].

Очистные сооружения представляют собой специализированное оборудование для очистки сточных вод, которое может быть локального типа, то есть устанавливаться на небольших частных объектах, так и промышленного. Причины аварий на очистных сооружениях:

- отключение электричества;
- износ оборудования;
- погода и стихийные бедствия;
- человеческий фактор;
- ненормативная работа очистных сооружений.

Аварии на очистных сооружениях могут быть локального характера, а могут очень быстро перерасти в настоящую экологическую трансграничную катастрофу, так как моря и реки государственных границ не имеют и способны распространять ядовитые стоки на очень большие расстояния, став причиной гибели живых организмов и нанося окружающей среде непоправимый вред.

Высокий износ и низкое качество обслуживания оборудования могут в 2018 году дать негативную динамику роста количества чрезвычайных ситуаций по России, уже сегодня случившаяся трагедия в Санкт-Петербурге многих испугала, а может даже и заставила задуматься насколько страшными и непоправимыми могут быть последствия.

Список литературы:

1. Битюкова, В. Р. Социально-экологические проблемы развития городов России / В.Р.Битюкова. – Москва : Либроком, 2010 – 450 с.
2. Водоснабжение и водоотведение жилого дома [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://bibliofond.ru/view.aspx?id=524405 (Дата обращения: 05.08.2018)
3. Системы водоснабжения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.bestrefe rat.ru/referat-146905.html (Дата обращения: 05.08.2018)
4. Статистика водных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://www.ngebook s.com/book_85736_chapter_197_Vopros_85._Statistika_vodnykh_resursov.html (Дата обращения: 05.08.2018)
5. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности: Учебник / С.В. Белов – М.: Высшая школа, 2010 –400;
6. Арустамова, Э. А. Безопасность жизнедеятельности : Учебник / Э.А. Арустамова – М., 2013;
7. Ермак, В.Д. Экологическое право в России / О.Я. Сухарева. – М: ИМП, 2013 – 150с.

КОМПЛЕКС МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Е.С.Кучерина, студент,
Научный руководитель: Родионов П.В.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: zhenya-tanet@mail.ru

Аннотация: В статье рассматривается весь комплекс организационных и планирующих мероприятий по проведению пожарной защиты в образовательных учреждениях России. порядок работы руководителей образовательных организаций по обеспечению безопасной жизнедеятельности учащихся и персонала.

Abstract: The article considers the whole complex of organizational and planning measures for conducting fire protection in educational institutions of Russia. the order of work of heads of educational organizations to ensure the safe functioning of students and staff.

Введение.

В Российской Федерации функционирует свыше 115 тыс. образовательных учреждений всех типов и видов (около 50 тыс. дошкольных учреждений, 60 тыс. общеобразовательных учреждений, 4 тыс. учреждений профессионального образования), в которых обучается более четверти населения России. Все это требует обеспечения безопасности этой образовательной среды, то есть создания условий сохранения жизни и здоровья обучающихся и работников, а также материальных ценностей учебных заведений от пожаров, аварий и других возможных чрезвычайных ситуаций.

Защитные мероприятия.

Безопасность в учреждениях системы образования зависит от многих факторов, в том числе и от степени износа основных фондов, и от сложных процессов внутри самой системы образования.

Особую опасность для обучающихся и персонала образовательных учреждений представляют чрезвычайные ситуации с быстроразвивающимися поражающими факторами, например пожары, аварии на химически опасных объектах, взрывы. Эта особенность определяет дефицит времени на выполнение защитных мероприятий, которые могут подразделяться на два вида: заблаговременные и оперативные.

Заблаговременно в образовательных учреждениях создается:

- нормативно-правовая база**,** т.е. положения, приказы, инструкции, возлагающие на должностных лиц обязанности по обеспечению безопасности людей;
- оснащение системами оповещения техническими системами обнаружения опасности, а также средствами безопасности;
- анализ возможных опасностей и обоснование принципов и способов защиты;
- оценка критического времени экстренной эвакуации;
- организация обучения учащихся, преподавателей и персонала способам защиты и проведение учений и тренировок в соответствии с требованиями безопасности.

Оперативные мероприятия.

Из оперативных мероприятий основным является экстренная эвакуация. При этом следует иметь ввиду, что особенностью образовательных учреждений является максимальная концентрация людей на сравнительно малых площадях. Кроме того, возрастные особенности обучающихся определяют дополнительную сложность при обеспечении их безопасности.

Система пожарной безопасности.

Существует целая система обеспечения пожарной безопасности применительно к образовательному учреждению, изложенная в Государственном стандарте «Пожарная безопасность» (ГОСТ 12.1.004-91), Федеральном законе «О пожарной безопасности» (№ 69- ФЗ), а также в «Правилах пожарной безопасности в РФ» (ППБ 01-03) В этих документах определены структура системы пожарной безопасности, требования к ней, обязанности всех уровней власти, должностных лиц и граждан [1].

В структуру системы пожарной безопасности должны входить подсистема предотвращения пожара и подсистема противопожарной защиты, направленные на:

- профилактику пожаров;
- обеспечение пожарной безопасности людей;
- обеспечение пожарной безопасности материальных ценностей.

Ответственность за состояние пожарной безопасности возлагается на руководителя учреждения образования, который должен издать ряд приказов:

- «Правила пожарной безопасности в …»
- «Об организации пожарной безопасности в …», где следует максимально предусмотреть ответственность должностных лиц и решение таких вопросов, как организация оповещения, беспрепятственной эвакуации, определение состояния средств первичного пожаротушения, технических систем безопасности, аварийного освещения, порядок действий в случае пожара и т.д.
- «Об организации проведения пожароопасных работ …»
- «О проведении практических тренировок по пожарной безопасности …»
- «Об организации мест курения …»

Подобные приказы доводятся до исполнителей, как правило, под роспись и организуется жесткий контроль их исполнения.

Инструктажи по пожарной безопасности обязательны и должны быть правильно оформлены.

Особое значение для образовательного учреждения имеет установление эффективного противопожарного режима, т.е. правил поведения людей, порядок организации учебного процесса и содержания классов (помещений).

Экстренная эвакуация.

Экстренная эвакуация является основным способом безопасности людей на пожаре, планируется заблаговременно, предполагает целый комплекс организационных и технических мер.

Эвакуация – вынужденный процесс движения людей из зоны, где имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара [2].

Эвакуационный выход – выход, ведущий в безопасную при пожаре зону.

Путь эвакуации – при эвакуации путь, безопасный для людей, ведущий к эвакуационному выходу.

Согласно СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»:

«При эксплуатации зданий всегда следует учитывать требования к расположению эвакуационных путей и сохранению эвакуационной способности:

- с каждого этажа и из помещения следует предусматривать не менее двух эвакуационных выходов;
- при устройстве эвакуационных выходов из двух лестничных клеток через общий вестибюль одна из лестничных клеток кроме выхода в вестибюль должна иметь выход непосредственно наружу;
- ширина путей эвакуации должна быть не менее 1м, дверей – не менее 0.8 м, высота прохода – не менее 2м;
- двери на путях эвакуации должны открываться по направлению выхода из здания;
- наружные эвакуационные двери зданий не должны иметь запоров, которые не могут быть открыты изнутри без ключа;
- двери лестничных клеток, ведущие в общие коридоры, двери лифтовых холлов должны иметь приспособления для самозакрывания и не должны иметь запоров, препятствующих их свободному открыванию без ключа».

Более подробно требования к путям эвакуации изложены в строительных нормах и правилах (СНиП 2.01.02-85) «Противопожарные нормы».

Данные документы помогут администрации учреждений образования правильно оценить состояние пожарной безопасности и принять соответствующие меры.

Применения индивидуальных средств защиты.

Важным моментом, особенно характерным для деятельности учреждений образования, является определение максимально допустимого количества людей в помещениях различного назначения. Количество людей не должно превышать установленного нормами проектирования.

Если же нормы безопасности при строительстве, на какое- либо здание не учитывались, то допустимое количество людей определяется расчетом из условия – не менее 0,75 м² на человека при обеспечении возможности безопасной эвакуации при пожаре.

Чтобы эффективно защищать людей от пожаров в системе образования, необходимо внедрять новые средства и способы обеспечения пожарной безопасности. Решить эту проблему можно с помощью применения индивидуальных средств защиты и спасения.

Анализ совокупности факторов, обусловливающих целесообразность применения индивидуальных средств защиты и спасения, показывает, что необходимо принимать во внимание:

- недостаточную мобильность людей;
- плохую ориентацию из-за задымления;
- большую протяженность и сложность планировки путей эвакуации;
- недостаточную защищенность путей эвакуации от опасных факторов пожара;

- задержки в проведении спасательных работ;
- возможность совершения поджога, когда будут заблокированы пути эвакуации [3].

От действия продуктов горения во время пожара гибнут до 80% людей. Одним из видов средств индивидуальной защиты, предлагаемых отечественной промышленностью, являются самоспасатели. Данное изделие представляет собой средство защиты органов дыхания и зрения человека от опасных факторов пожара в течении определенного времени. Следует иметь в виду, что любой самоспасатель должен иметь государственный сертификат пожарной безопасности, тогда его применение законно. Часто предлагаются средства, не имеющие подобного сертификата.

Индивидуальные средства защиты и спасения могут использоваться:

- обслуживающим персоналом для оказания помощи в эвакуации основного числа людей;
- эвакуирующимся самостоятельно или с помощью обслуживающего персонала;
- людьми до начала из спасения при невозможности их эвакуации;
- людьми с помощью пожарных подразделений.

Учитывая данные рекомендации, можно определить конкретные места размещения индивидуальных средств защиты и спасения в зданиях, помещениях обслуживающего персонала, безопасных зонах, в преподавательских и т.д.

При этом применение средств индивидуальной защиты может предусматриваться как на стадии проектирования, так и при разработке компенсирующих мероприятий существующих зданий.

Действия должностных лиц во время пожара.

На практике очень часто при возникновении пожара должностные лица учреждений образования допускают неточные и некорректные действия.

Правила пожарной безопасности однозначно определяют содержание и приоритет действий руководителей, лиц, ответственных за пожарную безопасность, дежурных служб и т.д.:

- прибыть к месту пожара и сообщить о его возникновении в пожарную охрану;
- в случае угрозы жизни людей организовать их спасение;
- проверить и включить системы противопожарной защиты (оповещения, пожаротушения, дымоудаления и т.д.);
- при необходимости отключить электроэнергию и другие системы (вентиляция, лифты), т.е. воспрепятствовать дальнейшему развитию пожара;
- прекратить все виды деятельности в здании;
- эвакуировать всех учащихся и персонал;
- организовать (осуществить) общее руководство по тушению пожара до прибытия подразделений пожарной охраны, обеспечив при этом соблюдение мер безопасности;
- встретить подразделения пожарной охраны и показать им кратчайший путь до очага пожара, местонахождение пожарных гидрантов, водоемов; планировку здания, пути эвакуации и т.д.

Решение многих из перечисленных выше проблем составляет собой систему противопожарной профилактики, т.е. комплекса организационных и технических мероприятий, направленных на предотвращение пожаров, обеспечение безопасности людей и создание условий для успешного тушения пожара.

Обозначение задачи пожарной профилактики, формализованные в общем виде, и составляют основу пожарной безопасности образовательного учреждения. Их исполнение – прямая обязанность должностных лиц, а так же персонала и обучающихся [4].

Противопожарные инструктажи.

Для изучения правил пожарной безопасности все работники образовательных учреждений должны проходить противопожарный инструктаж: вводный, первичный и повторный.

При проведении вводного инструктажа инструктируемые должны быть ознакомлены со следующими темами:

- общие меры пожарной безопасности;
- возможные причины возникновения пожаров и меры по их предотвращению;
- практические действия в случае возникновения пожара.

Вводный инструктаж допускается проводить одновременно с инструктажем по охране труда (технике безопасности). О проведении вводного противопожарного инструктажа и поверке знаний производится запись в журнале регистрации вводного инструктажа с обязательными подписями инструктировавшего и инструктируемого.

Первичный инструктаж проводится непосредственно на рабочем месте. При этом инструктируемые должны быть ознакомлены:

- с планом эвакуации и порядком действий в случае возникновения пожара;
- с образцами всех имеющихся в образовательном учреждении первичных средств пожаротушения, оповещения людей о пожаре, а также со знаками безопасности, пожарной сигнализации и связи.

Повторный инструктаж все работники должны проходить не реже одного раза в шесть месяцев.

О проведении первичного и повторного инструктажей делается запись в журнале регистрации инструктажей по охране труда (технике безопасности).

Проведение противопожарного инструктажа в обязательном порядке должно сопровождаться практическим показом способов использования имеющихся средств пожаротушения.

Заключение.

Рост числа и масштабов последствий чрезвычайных ситуаций, вызванных пожарами, диктует необходимость повышения ответственности руководителей образовательных учреждений по осуществлению мер пожарной безопасности, проведению противопожарной пропаганды и обучения детей и подростков мерам пожарной безопасности.

Как видно из изложенного выше материала, мероприятия по организации пожарной безопасности в образовательном учреждении играют одну из ведущих ролей в обеспечении комплексной безопасности.

Опыт показывает, что хорошо оборудованное в противопожарном отношении образовательное учреждение, с установленной противопожарной сигнализацией, круглосуточно охраняемое высококвалифицированной подготовленной в противопожарном отношении охраной существенно снизит возможность возникновения пожаров.

Список литературы:

1. Проректор МГТУ им. Н.Э.Баумана В. Ефимов – Статья в журнале «ОБЖ» - «Пожарная безопасность образовательных учреждений».
2. «Правила пожарной безопасности для образовательных учреждений». Справочное издание в двух книгах. М., 2004.
3. «Федеральное законодательство» Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.94 г. №69-ФЗ.
4. Собурь С.В. «Пожарная безопасность» М., ПожКнига, 2005.

СИСТЕМА ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ КИСЛОРОДНО-КОНВЕКТОРНОГО ЦЕХА №1

О.А.Кейдюк, студент
Научный руководитель: Родионов П.В.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: cictema@list.ru

Аннотация: В данной статье повествуется о технологическом процессе и его пожарной защите на металлургическом предприятии. Одной их важнейших задач органов государственного и муниципального управления является предупреждение чрезвычайных ситуаций, в том числе и пожаров в производственной среде, оказании мер по защите населения и территории, а также в ликвидации ЧС.

Abstract: This article is about the technological process and its fire protection at a metallurgical enterprise. One of the most important tasks of the state and municipal government is the prevention of emergencies, including fires in the production environment, the provision of measures to protect the population and territory, as well as in the elimination of emergencies.

Введение

Противопожарная защита – совокупность организационно-технических мероприятий, конструктивных и объёмно-планировочных решений, а также технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материальных потерь от пожара.

Система противопожарной защиты включает в себя:

- средства пожаротушения (в том числе и пожарная техника);
- автоматические установки пожарной сигнализации и системы пожаротушения;
- использование строительных материалов с нормированными показателями пожарной опасности;

- применение огнезащитных красок и составов;
- устройства ограничения распространения возгорания;
- системы оповещения и средства эвакуации людей;
- индивидуальные средства защиты от вредных факторов возгорания;
- средства коллективной защиты;
- системы дымоудаления.

Организационные мероприятия пожарной безопасности на объектах:

- разработка правил, инструктажей о пожарной безопасности;
- организация инструктирования, обучение рабочих и служащих;
- осуществление контроля за соблюдением установленного противопожарного режима всеми работающими;
- организация добровольных пожарных дружин;
- организация ежедневных проверок противопожарной безопасности после работы;
- разработка и утверждение плана эвакуации и порядка оповещения людей на случай возникновения пожара;
- организация соблюдения надежного противопожарного надзора за объектами;
- организация проверки пожарно-технического инвентаря.

Основная часть

Источники зажигания. ККЦ-1 (категория профессии Г) - расплавленный металл этого и шлак, силовая может аппаратура, КИПиА, кабельные первичный шахты и полуэтажи, электрокабельные тоннели, использовании трансформаторные камеры, безопасности открытая прокладка проверки кабелей, открытые назначаемый площадки обслуживания очищается привода редукторов утвержденной конверторов, складские пожаров помещения, ПСУ. Пожарная обеспечение опасность площадок этого обслуживания привода защита редукторов - система этого работает под каждом давлением, не исключена возникновении возможность аварии мусора и разбрызгивания смазки толщина на горячие поверхности вводный конвертора.

Поэтому шлаковые необходимо постоянно утверждается следить за своевременной организации ревизией электрооборудования, спокойных не допускать утечки режима смазки из редукторов, плавиковый следить за состоянием контроля защитных экранов первичный в целях предотвращения вводный попадания на данные площадки раскаленных частиц металла и шлака. Принимать меры по своевременному устранению течи масла из редукторов, следить за соответствием осветительной сети. Уделять внимание путям транспортировки жидкого шлака и стали, так как не исключена возможность аварии с последующим их разливом или расплескиванием. Предусматривать мероприятия, исключающие возможность пожара в случае аварии.

Проведение инструктажей. Вводный инструктаж. О проведении вводного противопожарного инструктажа делается запись в журнале учета проведения инструктажей по пожарной безопасности с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего[1].

1. Вводный противопожарный инструктаж проводится:
   - со всеми работниками, вновь принимаемыми на работу, независимо от их образования, стажа работы в профессии (должности);
   - с сезонными работниками;
   - с командированными ив организацию работниками;
   - с обучающимися, прибывшими на производственное обучение или практику;
   - с иными категориями работников (распоряжением) по решению руководителя.
2. Вводный противопожарный инструктаж в организации проводится руководителем организации или лицом, ответственным за пожарную безопасность, назначенным приказом (распоряжением) руководителя организации.
3. Вводный инструктаж проводится в специально оборудованном помещении с использованием наглядных пособий и учебно-методических материалов.
4. Вводный инструктаж проводится по программе, разработанной с учетом требований стандартов, правил, норм и инструкций по пожарной безопасности. Программа проведения вводного инструктажа утверждается приказом (распоряжением) руководителя организации.

5. Вводный противопожарный основной инструктаж заканчивается основной практической тренировкой категориями действий при открытая возникновении пожара расплавленный и проверкой знаний принимать средств пожаротушения первичный и систем противопожарной шлаковые защиты.

Первичный противопожарный инструктаж проводится непосредственно на рабочем месте:

- со всеми вновь принятыми на работу;
- с переводимыми из одного подразделения данной организации в другое;
- с работниками, выполняющими новую для них работу;
- с командированными в организацию работниками;
- с сезонными работниками;
- с обучающимися, прибывшими на производственное обучение или практику.

1. Проведение первичного противопожарного инструктажа с указанными категориями работников осуществляется лицом, ответственным за обеспечение пожарной безопасности в каждом структурном подразделении, назначенным приказом (распоряжением) руководителя организации.
2. Первичный противопожарный инструктаж проводится по программе, разработанной с учетом требований стандартов, правил, норм и инструкций по пожарной безопасности. Программа проведения вводного инструктажа утверждается руководителем структурного подразделения организации или лицом, ответственным за пожарную безопасность структурного подразделения.
3. Первичный противопожарный инструктаж проводят с каждым работником индивидуально, с практическим показом и отработкой умений пользоваться первичными средствами пожаротушения, действий при возникновении пожара, правил эвакуации, помощи пострадавшим.
4. Все работники организации, имеющей пожароопасное производство, а также работающие в зданиях (свыше 50 человек) должны практически показать умение действовать при пожаре, использовать первичные средства пожаротушения.
5. Первичный противопожарный инструктаж возможен с группой лиц, обслуживающих однотипное оборудование и в приделах общего рабочего места.
6. Повторный поэтому инструктаж работникам безопасности проводится не реже режима одного раза знаний в шесть месяцев (от приделах даты предыдущего) по возникновении программе первичного возникновении инструктажа на рабочем пожарная месте или использовании по инструкциям по охране должны труда.

Повторный инструктаж проводит непосредственный руководитель работ, назначаемый руководителем подразделения, индивидуально или с группой работников, обслуживающих однотипное оборудование или выполняющих аналогичные технологические процессы и операции.

Внеплановый противопожарный инструктаж проводится работником, отвественным за обеспечение пожарной безопасности в организации, или непосредственно руководителем работ, имеющим необходимую подготовку индивидуально или с ргуппой работников одной профессии. Объем и содержание внепланового противопожарного инструктажа определяются в каждом конкретном случае в зависимости от причин и обстоятельств, вызвавших необходимость его проведения.

Целевой противопожарный инструктаж проводится лицом, ответственным за обеспечение пожарной безопасности в организации, или непосредственно руководителем работ и в установленных правилами пожарной безопасности случаях – в наряде-допуске на выполнение работ.

Целевой исключающие противопожарный инструктаж может по пожарной безопасности специально завершается проверкой может приобретенных работником соответствием знаний и навыков выпуске пользоваться первичными осуществляется средствами пожаротушения, подаются действий при расплавленный возникновении пожара, обеспечение знаний правил спокойных эвакуации, помощи исключающие пострадавшим, лицом, назначаемый проводившим инструктаж.

Производство ККЦ-1. Кислородно-конвертерный цех №1 предназначен для получения из жидкого чугуна и стального лома кипящих полуспокойных, спокойных и низколегированных сталей различных марок. Производство стали в конверторах осуществляется продувкой жидкого чугуна технически чистым кислородом (99,5 %) под давлением 16 атм. Для этого применяются следующие шихтовые материалы: жидкий чугун, скрап, известь, агломерат, плавиковый шпат. Жидкий чугун поступает из доменного цеха в чугуновозных ковшах миксерного типа. Химический состав чугуна (кремний 0,6-0,8, марганец 0,6-0,8, сера 0,035, фосфор 0,3). Температура чугуна 1350 град. Сыпучие материалы: известь, агломерат и плавиковый шпат из приемных бункеров, куда они доставляются машинами, подаются в расходные бункера при помощи системы ленточных транспортеров, затем поступают на дозаторы и далее по ленточным конвейерам и течкам в конверторы. В конвертор за-

гружается стальной лом, размеры которого не должны превышать 300х300х1000 мм, блюминговые обрезки. Затем загружается 60-80 % извести и после этого сливается чугун. Слив чугуна производится только после получения его анализа, а также при готовности котла-охладителя, газоочистки, дожигающего устройства и системы регулирования давления под «юбкой» [2].

Перед началом заливки чугуна подготавливается сталеразливочный ковш, шлаковые чаши, состав с изложницами у разливочной площадки. Продувка плавок может вестись по режимам без дожигания, с частичным или полным дожиганием отходящих газов в камине. Основной режим - без дожигания. Ковш для приема стали тщательно очищается от настылей и остатков металла, шлака, глины, мусора и хорошо просушивается. Длительность выпуска плавки от 4 до 9 минут. Толщина слоя шлака в ковше допускается до 150-200 мм. При выпуске плавки корректируется содержание углерода в стали присадками в ковше под струю сухого молотого кокса в бумажных мешках. По окончании выпуска плавки конвертор переворачивается и через горловину сливается шлак в шлаковую чашу. Раскисление и легирование стали марганцем, кремнием, хромом производится в ковше. Ферросплавы в ковш вводятся сухими, алюминий дробленым.

Каждый руководитель организации обязан на своем предприятии предпринять необходимые меры пожарной безопасности:

- установление противопожарного режима;
- обеспечение и поддержка противопожарного состояния в зданиях и сооружениях, в каждом внутреннем помещении и открытых участках, площадках;
- осуществление контроля расплавленный за тем, как ковшах выполняются общие прибывшими требования пожарной приказом безопасности во время также эксплуатации, обслуживания пожарной и ремонта здания, организацию помещений, отдельных исключена сооружений, а так раскисление же оборудования.

Заключение

Пожары наносят громадный материальный ущерб и в ряде случаев сопровождаются гибелью людей. Поэтому защита от пожаров является важнейшей обязанностью каждого члена общества и проводится в общегосударственном масштабе. Противопожарная защита имеет своей целью изыскание наиболее эффективных, экономически целесообразных и технически обоснованных способов и средств предупреждения пожаров и их ликвидации с минимальным ущербом при наиболее рациональном использовании сил и технических средств тушения.

Пожарная безопасность – это состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения используются необходимые меры по устранению негативного влияния опасных факторов пожара на людей, сооружения и материальных ценностей. Пожарная безопасность может быть обеспечена мерами пожарной профилактики и активной пожарной защиты.

Пожарная профилактика включает комплекс мероприятий, направленных на предупреждение пожара или уменьшение его последствий. Активная пожарная защита - меры, обеспечивающие успешную борьбу с пожарами или взрывоопасной ситуацией. Основная задача органов государственного и муниципального управления заключается в предупреждении чрезвычайных ситуаций, в том числе и пожаров в производственной среде, оказании мер по защите населения и территории, а также в ликвидации последствий ЧС.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях ПБ». Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.
2. Инструкция о мерах пожарной безопасности в кислородно-конвертерном цехе №

АНАЛИЗ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСФОРМАТОРОВ НА ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

С.К. Михалева, студент магистрант
Томский политехнический университет
634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. 8-952-892-06-58
E-mail: snezhana.mikhaleva@mail.ru

Аннотация: В данной статье проанализированы опасные факторы при работе электрической станции, также рассмотрены возможные последствия при взрыве трансформаторов, а также предложены мероприятия по снижению или искоренению возможных чрезвычайных ситуаций.

Abstract: This article analyzes the dangerous factors in the operation of the power plant, also considered the possible consequences of the explosion of transformers, as well as proposed measures to reduce or eliminate possible emergencies.

Трансформаторы различных габаритов и конфигураций являются сердцем энергетических систем. Будучи крайне необходимым и дорогостоящим оборудованием, трансформаторы играют важную роль в передаче электроэнергии и целостности энергетической системы в общем. Тем не менее, трансформаторы имеют свой ресурс эксплуатации, в случае превышения которого может произойти отказ трансформатора. Под воздействием неблагоприятных условий системе и системному оборудованию могут быть нанесены тяжелые повреждения, кроме того, возможно недопустимое прерывание снабжения потребителей[1].

Электрические трансформаторы обеспечивают преобразование параметров электроэнергии, таких как напряжение и ток в параметры, которые удовлетворяют конечному потребителю. Любой трансформатор рассчитан на определенную мощность, которая является номинальной мощностью трансформатора. Но для нас в данном случае важным параметром является максимальная мощность трансформатора, при превышении которой трансформатор выйдет из строя. Если ток нагрузки будет возрастать постепенно до своего критического максимального значения, трансформатор просто перегреется. Материалы его изоляции потеряют свои свойства при высокой температуре, произойдет короткое замыкание и трансформатор выйдет из строя., а если мгновенно тот произойдет взрыв трансформатора.

К опасными производственным факторами при работе электрической станции относится[2]:

- опасность поражения электрическим током;
- электромагнитные поля;
- избыточное выделение тепла. Источниками сильного тепловыделения являются котлоагрегат, турбина, трубопроводы. Тепловыделения могут возникнуть при нарушении изоляции на паропроводах острого пара и промперегрева, паровых отборов и подогревателей, при возникновении паровых свищей;
- возникновение пожаро- и взрывоопасных зон, источниками которых могут быть: утечки масла из сбросных маслобаков и маслопроводов и попадание его на горячие части турбины, маслохранилища, хранилища резервного топлива, топливоподача, цех водородоприготовления, водородохранилища, турбогенераторы с водородной системой охлаждения. Опасность пожара может возникнуть при ремонте масляного трансформатора или масляного выключателя. В соответствии с НПБ 105-95. “Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности[3]”
- наличие опасных зон в котельном и турбинном отделениях на оборудовании, работающем под давлением и с высокой температурой.

В таблице 1 представлены основные опасные факторы при эксплуатации ГРЭС, что является носителем фактора, а также возможные последствия воздействия опасного фактора и средства защиты от воздействия данных факторов .

Таблица 1

Производственные факторов при эксплуатации ГРЭС

Наименование Факторов	Носитель опасного фактора	Круг лиц, на которых возможно воздействие фактора	Возможные последствия воздействия	Средства технической защиты и локализации опасного фактора, ГОСТы
Поражение электрическим током	Токоведущие части станции.	Оперативный, ремонтный и обслуживающий персонал.	Ожоги, электротравмы, иногда летальный исход	Защитное заземление оборудования, выполнение требований Межотраслевых правил безопасности устройства электроустановок. (ПУЭ).
Пожароопасность	Трансформаторы, масляные выключатели, территории ОРУ, ЗРУ, ОПУ, кабели.	Оперативный, ремонтный и обслуживающий персонал.	Ожоги, травмы, иногда летальный исход	Соблюдение норм и правил пожарной безопасности НПБ 105-95, установка пожарных щитов с ведрами, лопатами баграми, топорами, ящиков с песком, объемом не менее 0,25 м2, огнетушителей ОХП, ОХП – 10, ОУ – 8.
Вредные выделения	Трансформаторное масло и пары.	Ремонтный и обслуживающий	Отравления, головная боль, тош-	Применение средств индивидуальной защиты. Со-

Наименование Факторов	Носитель опасного фактора	Круг лиц, на которых возможно воздействие фактора	Возможные последствия воздействия	Средства технической защиты и локализации опасного фактора, ГОСТы
		персонал.	нота, рвота, утомление.	блюдение правил ТБ при эксплуатации электрооборудования.
Воздействие магнитного поля	ОРУ 110 кВ, ОРУ 220 кВ.	Ремонтный и обслуживающий персонал.	Головные боли, общее ухудшение самочувствия, тошнота.	Экранирующие устройства, на территории ОРУ 110 и 220кВ – экранирующие костюмы. Кратковременное пребывание на территории ОРУ 110 и ОРУ 220кВ. Гигиена труда руководство Р 2.2.2006-05

Главными последствиями взрывов трансформатора помимо того, что в область разрушений попадает большая площадь, как производственной зоны (что в себя включает и травматизм и гибель на рабочих местах) так еще и большое количество людей остается без электричества, вследствие чего наступает режим чрезвычайно ситуации.

Чтобы это предотвратить взрывы трансформаторов в первую очередь нужно соблюдать разработанные инструкции на предприятии по охране труда при эксплуатации трансформаторов, соблюдать от начала до конца все требования безопасности перед началом работы и во время работы и по окончанию работы.

Не эксплуатировать трансформатор без масла или при понижении уровня масла в расширителе ниже температурной отметки.

Не эксплуатировать трансформатор при несоответствии отобранного масла нормам качества по результатам физико-химического анализа.

Использовать более качественные материалы изоляции, или увеличить их выносливость при высоких температурах и мощностях.

Трансформаторы по возможности устанавливать в закрытых помещениях.

Охлаждающее масло должно быть мало воспламеняемым.

Мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность трансформаторов, можно разделить на две группы. К первой относится мероприятие, связанное с оборудованием трансформаторов аппаратами защиты и различными предохранительными устройствами. Во вторую группу входят мероприятия, связаны с рациональным размещением трансформаторов и масляных выключателей, размещением соответствующего оборудования, а также планировкой помещения и открытых площадок и выбором средств тушения пожаров. На трансформаторах в общем случае должна предусматриваться релейная защита от повреждений и ненормальных режимов

Список литературы:

1. Инструкция по охране труда при эксплуатации масляных трансформаторов станций проводного вещания [Электронный ресурс] / Охрана труда в России. URL:https://ohranatruda.ru/ot_biblio/instructions/168/1786/ 23.10.18 г.
2. Разработка мероприятий по улучшению условий труда [Электронный ресурс] / Рефераты. URL: http://www.refbzd.ru/viewreferat-2265-4.html 25.10.18 г.
3. НПБ 105-95. “Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности
4. 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»
5. Электрические машины: Трансформаторы: Учебное пособие для электромеханических специальностей вузов/Б. Н. Сергеенков, В. М. Киселёв, Н. А. Акимова; Под ред. И. П. Копылова. – М.: Высш. шк., 1989 – 352 с.
6. Сапожников А. В. Конструирование трансформаторов. М.: Госэнергоиздат. 1959.
7. ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
8. ГОСТ 8.217-2003. Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы тока. Методика поверки.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭВАКОПРИЕМНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ЗАГОРОДНОЙ ЗОНЕ

Д.А. Лоскутов, студент, научный руководитель: Родионов П.В.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26,
тел. (38451)-6-44-32

Аннотация:Применение эвакуации населения в условиях чрезвычайных ситуаций является одним из основных способов защита пострадавшего населения, который предусматривает целый комплекс спланированных специалистами ГО и ЧС мероприятий. От организации проведения эвако- и эвакоприемных мероприятий зависит жизнь людей в условиях ЧС.

Abstract: The use of evacuation in emergency situations is one of the main ways to protect the affected population, which provides for a whole range of activities planned by specialists of civil defense and emergencies. From the organization of the conduct of evacuation and evakopriemnyh activities depends on people's lives under conditions of emergencies.

Введение.

В нынешних условиях эвакуации подлежат населения, районы которых попадают в зоны опасного химического заражения и радиоактивного загрязнения, возникающие при авариях на химически и радиационно-опасных объектах, и населенные пункты, находящиеся в зоне затопления в результате паводка. Поэтому для этих случаев разработаны комплексные мероприятия для эвакуации населения в безопасные районы загородной зоны.

Основная часть.

Эвакоприемное мероприятие – это мероприятие по приему населения или поражённых лиц из зон чрезвычайных ситуаций или зон вероятных чрезвычайных ситуаций, возникших (возникающих) в результате аварии, катастрофы, бедствия природного, техногенного характера, а также по жизнеобеспечению эвакуированных.

Приемные эвакуационные пункты в загородной зоне, производится эвакуирующими организациями одновременно с главами района, городского и сельских поселений. Подготовка эвакоприемного пункта к приему, размещению и в первую очередь жизнеобеспечению эвакуированного населения осуществляется преждевременно, в мирное время.

Эвакоприемные пункты оборудуются простыми укрытиями для населения эвакуируемого в результате чрезвычайной ситуации, а также для материальных и культурных ценностей. Развертывается медицинский пункт [1].

Основные задачи приемных эвакоприемных пунктов:

- регистрация (запись) прибывшего эвакуируемого населения, распределение в места постоянного расселения находящегося в безопасном районе загородной зоны;
- сотрудничать с транспортной службой района, заниматься отправкой эвакуируемого населения в места постоянного размещения автотранспортом и пешим порядком;
- докладывать в эвакоприемную комиссию района о численности прибывающего эвакуируемого населения и о времени их прибытия;
- встречать прибывшие колонны и обеспечить высадку эвакуируемого населения. Если есть необходимость, организовать временное размещение эвакуируемого населения;
- оказание медицинской помощи прибывающему эвакуируемому населению;
- укрытие эвакуируемого населения и поддержание общественного порядка.

Развертывание приемного эвакуационного пункта обязано производиться не более 4 часов после получения распоряжения о внеочередных мероприятий по гражданской обороне и функционирует до завершения всего прибывшего по эвакуации населения в места размещения.

В обязательном порядке у личного состава администрации приемно эвакуационного пункта должны иметься на груди бирки с должностью, а также указана фамилия, имя и отчество.

Структура и состав эвакоприемного пункта

Структура ПЭП состоит из:

- управления пункта, в состав которого входят начальник и его заместитель;
- группы встречи, приема и размещения эвакуируемого;
- группы учета эвакуируемого населения;
- группы сопровождения и отправки эвакуируемого;
- группы охраны общественного порядка;

- помещение для матери и ребенка;
- комендантской службы;
- медицинского пункта;
- стола для справок.

Начальник эвакоприемного пункта отвечает за: своевременный прием и отправку прибывающего эвакуируемого населения к местам размещения в загородной зоне; организацию работы приемного пункта; всем необходимым оборудованием для помещений; средствами связи и оповещения; системой жизнеобеспечения.

Начальник эвакоприемного пункта подчиняется напрямую председателю эвакоприемной комиссии. Он является непосредственно начальником всего личного состава эвакоприемного пункта и несет ответственность за организацию работы всех его элементов [2].

Все граждане прибывшие в приемный эвакуационный пункт, обязаны выполнять распоряжения начальника ПЭП.

Начальник эвакоприемного пункта обязан:

а) в режиме повседневной деятельности:

- в эвакоприемной комиссии района ознакомиться с планом приема и размещения эваконаселения;
- разработать документацию ПЭП с работниками по ГО и ЧС района, а также совместно с эвакоприемной комиссией;
- обязан знать какое количество рассредоточиваемого и эвакуируемого населения в загородной зоне, сколько прибывающих в пунктах высадки;
- отлично знать структуру и порядок работы приемного эвакуационного пункта;
- знать какой автотранспорт, от каких организаций выделяется на приемный эвакуационный пункт для эвакуации населения. Знать как связаться с руководителем этих организаций;
- изучить специально отведенные места в загородной зоне для размещения ПЭП, составить схему размещения элементов ПЭП;
- обязан иметь список с информацией о месте работы, номера телефона, адреса и порядка сбора личного состава приемного эвакуационного пункта;
- не реже одного раза в год, проводить практические занятия с личным составом ПЭП, по распоряжению председателя районной (городской) эвакоприемной комиссии;
- организовать в месте развертывания ПЭП изготовление и хранение необходимого инвентаря (указатели, канцелярские принадлежности, повязки, флажки).

б) в режиме повышенной готовности к действиям в ЧС или перевода ГО на военное положение:

- уточнить укомплектованность администрации, порядок развертывания ПЭП;
- уточнить порядок приема и размещения эвакуируемого населения в загородной зоне;
- организовать сбор личного состава при поступлении распоряжения от эвакоприемной комиссии, осуществить развертывание приемного эвакуационного пункта;
- установить связь с эвакоприемной комиссией и администрацией района, доложить им о готовности ПЭП к работе.

в) во время проведения эвакуации:

- провести инструктаж личного состава ПЭП и вручить им рабочие документы;
- проконтролировать отправку предприятиями автотранспорт на ПЭП. После прибытия авто транспорта, узнать у начальника автоколонн марки автотранспорта в колонне и их количество, после чего поставить задачу на эвакуацию населения в места размещения;
- доложить председателю эвакоприемной комиссии о готовности ПЭП к работе;
- получить от начальника прибывших эвакуируемых колонн список учета эвакуируемого населения и принять решение кого, когда, каким видом транспорта и куда отправлять;
- поддерживать связь с администрацией пунктов высадки, узнавать у них время прибытия очередной колонны);
- руководить посадкой эвакуируемых на автотранспорт и организованно колоннами направлять их в пункты размещения;
- не позднее получаса после прибытия каждой колонны, докладывать о количестве прибывших эвакуируемых, держать непрерывную связь с эвакоприемной комиссией.
- после завершения работы ПЭП, сдать коменданту имущество и оборудование и отправить личный состав к месту постоянной работы;

- председателю эвакоприемной комиссии лично отчитаться о проделанной работе.

Заместитель начальника эвакоприемного пункта отвечает за разработку документации, обеспечение ПЭП необходимым оборудованием и имуществом, оповещение администрации за развертывание приемного эвакуационного пункта и следить за работоспособностью охраны общественного порядка, материнского помещения и медицинского пункта. Он подчиняется начальнику ПЭП и является прямым начальником всей администрации ПЭП. На время отсутствия прямого начальника ПЭП, заместитель выполняет его обязанности [3].

Все лица администрации приемного эвакуационного пункта, кроме охраны общественного порядка, должны оборудоваться письменными столами и стульями. На столах справок имеется телефон и подключенная линия связи.

В помещениях медицинского пункта имеются специализированные кушетки и шкаф для хранения медицинского имущества и медикаментов.

Для работоспособности приемного эвакуационного пункта необходимы:

- указатели расположения передвижения эвакуируемого населения и элементов эвакоприемного пункта;
- перечень сигналов оповещения ГО и порядок действий по ним;
- флажки для обеспечения передвижения эвакуируемых пешим порядком;
- различные мегафоны;
- фонари;

Заключение.

Принцип эвакуационных мероприятий заключается в массовой эвакуации населения из населенных пунктов возможного чрезвычайного происшествия, в загородную зону, где вероятность поражения значительно уменьшается. Безопасный район представляет собой территорию, за пределами городской зоны, подготовленную для сохранения жизни местного и эвакуированного населения, а также для размещения и хранения материальных и культурных ценностей.

Список литературы:

1. Методические рекомендации по организации работы приемных эвакуационных пунктов от 26.05.2019г.
2. Атаманюк В.Г., Ширшев Л.Г., Акимов Н.И. Гражданская оборона. – М.: Высшая школа, 1986.– 207 с.
3. Русак О.Н., Малаян К.Р., Занько Н.Г. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / Под редакцией Русака О.Н.- СПб.: Издательство «Лань», 2001. - 448 с.

ТУШЕНИЕ ПОЖАРА НА ХИМИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ С НАЛИЧИЕМ АХОВ

Е.М. Бондарева, студент,
Научный руководитель: П.В. Родионов.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-6-44-32
E-mail: rodik-1972@yandex.ru

Аннотация: В данной статье рассмотрен вопрос планирования и организации аварийно-спасательных работ на предприятиях химической отрасли подразделениями пожарной охраны во взаимодействии с другими аварийно-спасательными службами всех уровней РСЧС.

Abstract: In this article, the issue of planning and organizing emergency rescue operations at chemical enterprises by fire protection units in cooperation with other rescue services at all levels of the RSSNS system is considered.

Введение

Химическое предприятия – это предприятие, использующие химические методы переработки сырья и материалов.

Химические предприятия и организации оснащаются современным производственным оборудованием, автоматизированными линиями и комплексами. Современные открытые технологические установки по переработке характеризуются большой производительностью и площадью застройки. Технологические процессы проходят при высоких температурах и давлениях. За счёт блочной системы компоновки достигается компактное размещение оборудования технологических коммуникаций. Большая плотность застройки и поэтажное размещение оборудования увеличивают удельные нагрузки горючих веществ, повышают пожарную опасность, усложняют процесс тушения пожара.

В процессе освоения современного высокотехнологического оборудования должны решаться следующие задачи:

- промышленная безопасность предприятия;
- пожарная безопасность технологических процессов;
- условия для тушения пожаров.

Промышленная безопасность – состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий.

Пожарная профилактика – комплекс мероприятий, направленный на предупреждение пожаров и создание условий для предотвращения ущерба от них, и успешного их тушения.

Пожар – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересом общества и государства.

Пожарная безопасность – состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров.

Опасные факторы пожара – пламя и искры, повышенная температура окружающей среды, токсичные продукты горения и термического разложения, дым, пониженная концентрация кислорода, осколки и части разрушившихся аппаратов, установок, конструкций; токсичные вещества и материалы, вышедшие из разрушенных аппаратов и установок; электрический ток, возникший в результате выноса высокого напряжения на токопроводящей части конструкций, аппаратов, огнетушащие вещества.

Основные причины пожара:

- захламленность рабочих мест;
- несоблюдение норм пожарной безопасности;
- повреждение электрического оборудования или проводки;
- последствия взрыва, если произошла утечка взрывоопасных веществ;
- неправильное обращение с открытым огнем;
- проведение сварочных аварийных огневых работ;
- поджог.

Основная часть

Для получения успешной ликвидации пожаров на химических предприятиях является недопущение распространения огня, для этого необходимо постоянно взаимодействовать с пожарными подразделениями, со службами объекта, участвующими в тушении пожара и ликвидации аварии. Необходимо организовать взаимодействие со служб жизнеобеспечения, так же разрабатываются на особо опасные объекты планы и карточки ликвидации аварий и тушения пожаров. Составляются планы, и проводятся мероприятия учебных тревог.

План ликвидации пожара (аварии) состоит из перечня мероприятий на данном участке установке или узле с указанием конкретных действий дежурного персонала. Список оповещений о пожаре (аварии) организаций и учреждений.

При возникновении пожара на химическом предприятии (заводе) автоматически высылаются подразделения пожарной охраны по повышенному номеру ранга. Для сосредоточения необходимого количества пенообразователя к месту пожара высылается АВ-40 (автомобиль воздушно-пенного тушения) и организуется подвоз пенообразователя. Так же проследуют службы жизнеобеспечения, медицинская служба, служба охраны завода, газоспасатели завода, ВОХР, руководители завода. При необходимости к месту пожара привлекаются по согласованию с руководством завода необходимые количества автотранспорта [1].

При необходимости диспетчер завода может дать команду на подъём давления водопроводной сети на участке водопровода, с которого будет производиться запитка водой пожарной техники. Кроме этого в целях пожаротушения необходимо использовать пожарные гидранты, запитанные речной водой.

При тушении пожара необходимо применять воду для охлаждения, а для тушения пену. Для охлаждения подавать стволы РС-70. По прибытию на пожар подразделения пожарной охраны устанавливают АЦ на пожарные гидранты подают стволы на пути распространения пожара, проводят спасательные работы и разведку пожара, организует устойчивую работу водяных стволов для проведения охлаждения аппаратов и строительных конструкций. При работе ствольщиков в зоне высоких температур при тушении пожара и ликвидации аварий необходимо использовать термостойкие (теплозащитные и теплоотражательные) костюмы, а при необходимости–работа производиться под прикрытием распылённых водяных струй, в задымлённой зоне с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания. При необходимости звеном ГДЗС со стволом проводиться проверка на

наличие людей. В случае угрозы людям находящемуся в газовой среде или отрезанному огнём на пути эвакуации работники пожарной охраны совместно с газоспасательной службой (ГСС) в изолирующих противогазах производят эвакуацию людей в безопасную зону (при необходимости эвакуируют людей под прикрытием распылённых водяных струй)[2].

Первый руководитель тушения пожаров (РТП) проводит разведку, в ходе которой устанавливается степень угрозы людям, находящимся в зоне воздействия факторов пожара, их количество, и необходимые мероприятия для эвакуации людей, определяет место возникновения пожара, характер горящего вещества, способы его тушения, определяет ранг пожара, количество специальной техники для тушения пожара, принимает необходимые меры по отключению электроэнергии, повышению давления в водопроводной сети.

Пожары на технологических установках характеризуются большой скоростью распространения горения, высокой тепловой радиации, возможностью возникновения взрывов, выброса и растекания горючих легковоспламеняющихся жидкостей и сжиженных газов на большие площади. При розливе горючих жидкости на твердые поверхности в виде пленки или слоя жидкость испаряется, и над её поверхностью образуются паровоздушная зона, высота которой зависит от физико-химических свойств жидкости, её температуры, скорости ветра. При воспламенении образуется факел значительных размеров, который создает угрозу соседним установкам.

Работы по устранению розлива АХОВ осуществляется специалистами объекта и пожарными подразделениями, но только по указанию старшего начальника противопожарной службы, согласованному с руководителем ликвидации аварии. Для этого используются пожарные автомобили для работы по устранению вылитого АХОВ путём разбавления водой. Применение пожарной техники для устранения АХОВ специальными растворами запрещается [3].

При подаче водяных струй для устранения (разбавления) АХОВ не допускаются его разбрызгивание и попадания на людей, запрещается прикасание к разлитому веществу.

При тушении пожаров на технологических установках особое значение имеют действия первых прибывших подразделений первого РТП, задачей, которой является обеспечение условий для прекращения утечки горючих жидкостей, их паров или газа. Дальнейшие боевые действия строятся от вида горения и опасности для других аппаратов и установок.

Боевые действия по тушению пожара включают в себя следующие этапы: боевые действия по тушению пожаров, до прибытия, локализацию пожара, обеспечение условий для успешной полной ликвидации пожара.

Локализация пожара достигается путем прекращения поступлений нефтепродукта или другой горящей жидкости на аварийный участок, ограничения площади розлива горящей жидкости, проведение защиты технологического оборудования от теплового воздействия, а также проведения мероприятия по обеспечению контролируемого выгорания нефтепродукта или другой горящей жидкости.

Ликвидация пожара – стадия тушения пожара, когда прекращено горение и устранены условия для его повторного возникновения.

Заключение

Для успешного условия тушения пожара устанавливаются особые требования ко всем объектам. Основные требования ко всем зданиям и сооружениям на технологических опасных объектах с разными степенями огнестойкости включают в себя. Установкой противопожарного разрыва между зданиями. Склады с легковоспламеняющимися жидкостями (ЛВЖ) и горючими материалами на основной территории строятся в отдаленности от основных административных зданиях и цехов. На пожароопасных производственных цехах, складах в обязательном порядке устанавливается пожарная сигнализация и внутренний противопожарный водопровод, а на безводных участках должны располагаться большие емкости с запасом воды, по периметрам цехов устанавливаются пожарные гидранты. Сгораемые перекрытия заменяются на несгораемые. Электрооборудование устанавливается в пыли влагонепроницаемых местах. Особо опасные технологические участки отделяются от основного производства противопожарными стенами. Устанавливается строгий противопожарный режим, а пути эвакуации должны поддерживаться в чистоте и в исправности.

Список литературы:

1. Методические рекомендации по действиям подразделений федеральной противопожарной службы при тушении пожаров и проведения аварийно – спасательных работ. от 26.05.2010г.

2. Методические рекомендации по организации и ведению боевых действий подразделениями пожарной охраны при тушении пожаров на объекте с наличием АХОВ. от 08.12.2003г. утвержденные заместителем министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Е.А. Серебряниковым
3. Приказ №1100н от 23.12.2014г. «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы.

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ МЕСТ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ, ВАРИАНТОВ РАЗВИТИЯ И СЦЕНАРИЕВ ЭВАКУАЦИИ В ЗДАНИЯХ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Л.Е.Дьяченко, студент,
Научный руководитель: Мальчик А.Г., к.т.н., доцент,
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: vishenka-ya2012@yandex.

Аннотация: Любой пожар может сопровождаться рядом явлений, которые влекут за собой негативные последствия, создающие опасность для жизни и здоровья людей. Определённые сложности по организации тушения пожара и эвакуации людей имеют объекты с массовым круглосуточным пребыванием людей. К таким объектам относятся медицинские учреждения. В случае возникновения пожара в таком учреждении все силы направляются на спасение и защиту людей от пожара по определенном сценарию. Работа посвящена анализу возможных мест возникновения пожаров, вариантов развития и сценариев эвакуации в зданиях медицинских учреждений

Annotation: Any fire can be accompanied by a number of phenomena that entail negative consequences that create a danger to the life and health of people. Certain questions on the organization of extinguishing a fire and evacuating people have objects with a massive round-the-clock stay of people. These facilities include medical facilities. In the event of a fire in such an institution, all forces are sent to rescue and protect people from fire according to a specific scenario. The work is devoted to the analysis of possible places of occurrence of fires, development options and evacuation scenarios in the buildings of medical institutions

Любое медицинское учреждение - это объект повышенной пожарной опасности и эта опасность сочетается с постоянным присутствием большого количества людей, часть из которых не может самостоятельно передвигаться.

Медицинское учреждение - организация, осуществляющие деятельность в области здравоохранения или оказания медицинских услуг, поддерживающая развитие медицины как науки, занимающаяся мероприятиями по поддержанию здоровья и оказания медицинской помощи людям посредством изучения, диагностики, лечения и возможной профилактики болезней и травм. Целью данной работы является анализ возможных мест возникновения пожара, вариантов развития и сценариев эвакуации в зданиях медицинских учреждений.

В соответствие с поставленной целью сформулированы следующие основные задачи работы:

1. Изучить перечень помещений имеющихся в зданиях медицинских учреждений, а также их некоторые особенности.
2. Определить возможные места возникновения пожаров в медицинских учреждениях
3. Разработать наиболее подходящий сценарий и порядок эвакуации при возникновении возгорания в каком-либо помещении медицинского учреждения учитывая особенности людей, находящихся в нем.

Возможным местом возникновения пожара может стать любое помещение медицинского учреждения, где могут находиться люди, от палат до подсобных помещений.

В медицинских учреждениях организуются следующие помещения:

- регистратура;
- палаты для больных;
- кабинеты врачей (ординаторские);
- процедурные и манипуляционные кабинеты;
- операционные;
- отделения лучевой и функциональной диагностики;
- клинико-диагностические службы (лаборатории);

- физиотерапевтическое отделение;
- аптека;
- пищеблок,
- вспомогательные помещения: гардеробы для стационарных пациентов и для посетителей, прачечные, мастерские, архивы, серверные помещения, вентиляционные, щитовые помещения;
- централизованное стерилизационное отделение.

К пожароопасным помещениям следует отнести диагностические отделения, используемые диагностическое оборудование, функционирующее в круглосуточном режиме. К нему относятся: магнитно-резонансная томография, спиральная компьютерная томография, флюорографическая и рентгенологическая установки. Данное оборудование является энергоемким, что повышает нагрузку на действующую электрическую сеть, несет определенную пожарную нагрузку и не исключает риск возникновения возгорания.

Кроме данного оборудования в учреждении используется достаточно много лечебно-диагностического оборудования (физиоотделение, лабораторная служба). Короткое замыкание или перегрев, которого может повлечь за собой возникновение пожара.

В большинстве современных больниц и клиник существует централизованная подача кислорода в палаты больных и операционные, который при пожаре обеспечит его сверхбыстрое развитие.

В лабораториях могут хранится и использоваться огнеопасные и легковоспламеняющиеся вещества.

Пищеблок в медицинском учреждении может стать возможным местом возникновения пожара благодаря наличию электрооборудования для приготовления пищи и вентиляционных воздуховодов, обеспечивающих забор воздуха.

Зачастую основной причиной возгораний в медицинских учреждениях является «человеческий фактор». Статья 12 Федерального закона "Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствий потребления табака" от 23.02.2013 N 15-ФЗ запрещает курение в учреждениях здравоохранения.

Но случаи курения в медицинских учреждениях, часто становятся причинами возгораний.

Также к «человеческому фактору» можно отнести использование бытовых электроприборов в палатах больными, вызывающих перегрузку электросетей, несоблюдение техники безопасности при проведении сварочных работ, а также поджоги (в зоне наибольшего риска - психоневрологические и наркологические диспансеры и больницы).

Сценарий эвакуации зависит от месторасположения возгорания.

Если возгорания не удалось избежать, и оно возникло то, все дальнейшие действия сотрудников медицинского учреждения должны быть направлены на спасение и защиту людей от пожара. Каждое стационарное отделение медучреждения должно быть оснащено носилками из расчета 1 носилки на 5 тяжелобольных и электрическими фонарями. Ежедневно после окончания выписки больных сообщается в территориальную пожарную часть данные о числе больных, находящихся в каждом здании учреждения.

К коллективной защите следует отнести понятие эвакуации. Цель эвакуации в короткий срок вывести людей в безопасное место. Как правило заключается договор с наиболее близко расположенным учреждением для обеспечения временного пребывания взрослых и детей, эвакуированных из медучреждения. Эвакуация осуществляется в соответствии с планом эвакуации через ближайшие выходы в указанное место сбора. Должно быть заранее предусмотрено персональное распределение сотрудников лечебного заведения по отдельным палатам.

Итак, при возникновении пожара или его признаков (задымления, запаха горения) осуществляются следующие действия:

1. Сотрудник медицинского учреждения, первый обнаруживший признаки пожара немедленно сообщает о пожаре в пожарную охрану по стационарному телефону 01 или 101, с сотового телефона 101 или 112.

При этом обязательно называет адрес учреждения, место обнаружения пожара и по возможности, что горит, какая угроза людям, а также сообщает свою фамилию, должность и номер телефона, с которого звонит;

2. Для оповещения людей, находящихся в здании медучреждения, приводится в работу ручной пожарный извещатель.
3. О случившемся в дневное время сообщается непосредственному руководителю (главному врачу, заведующему, старшей медсестре) по телефону или лично; в ночное время дежурному врачу по телефону или лично.

4. Необходимо немедленно и спокойно во всех помещениях отделения объявить о срочной эвакуации. Эвакуацию следует начинать из помещения, где возник пожар, а также из помещений, которым угрожает опасность распространения огня и продуктов горения, используя для этого имеющиеся силы и средства;
5. Принять немедленные меры по организации эвакуации людей, открыть двери на выход из отделений. Открыть двери палат, направить ходячих больных к эвакуационным лестницам, тяжелобольных вынести на носилках и колясках в безопасные помещения. В первую очередь, производится эвакуация не способных к самостоятельному передвижению больных при помощи носилок.
6. Отключить электро- и газоснабжение (за исключением систем противопожарной защиты), остановить работу транспортирующих устройств (лифт), остановить работу систем вентиляции, выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению распространения пожара и задымления помещений здания;
7. Ответственному лицу обеспечить встречу пожарного расчета. Встречающий сотрудник медучреждения обязан сообщить первому прибывшему пожарному расчету указать самый короткий путь к месту пожара и сообщить, все ли больные и сотрудники эвакуированы из отделения, если не все, указать, где они могут находиться; в каком помещении горит, на каком этаже и куда распространяется огонь; какая угроза людям; места хранения взрывоопасных и пожароопасных веществ, места расположения пожарных кранов.
8. В безопасном месте все эвакуированные люди должны быть пересчитаны и сверены с поименными списками больных. Это задание возлагается на старших медсестер.

От того, насколько точно и быстро среагирует персонал на возникновение огня в больнице зависит:

- время начала эвакуации;
- оптимальный выбор маршрута для эвакуации;
- эмоциональное состояние людей;
- скорость движения эвакуируемых и выхода их на безопасное место.

Список литературы:

1. СП 158.13330.2014 Здания и помещения медицинских организаций. Правила проектирования- М.: Минстрой России, 2014.
2. Статья 12. Запрет курения табака на отдельных территориях, в помещениях и на объектах: [Электронный ресурс]: Федеральный закон "Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствий потребления табака" от 23.02.2013 N 15-ФЗ (последняя редакция) // Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. План эвакуации при пожаре. Учебное пособие./ Самошин Д. А., Истратов Р. Н – М.: Академия ГПС МЧС России,2016. – 80 с.
4. Методические рекомендации. Организация тренировок по эвакуации персонала предприятий и учреждений при пожаре" (утв. МЧС РФ 04.09.2007 № 1-4-60-10-19).

КОНЦЕПЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ПОМОЩЬ СПЕЦИАЛИСТАМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

А.Е. Гладун, студент, И.И. Романцов, к.т.н.
Томский политехнический университет, г. Томск
634050, г. Томск пр. Ленина 30, тел. (3822)-12-34-56
E-mail: aea30@tpu.ru

Аннотация: В статье описана концепция программного обеспечения в помощь работникам, осуществляющим ремонтные работы, а также есть возможность адаптации данной идеи под любой вид деятельности на любых производствах.

Abstract: The article describes the concept of software to help employees engaged in repair work, and it is possible to adapt this idea to any type of activity in any industry.

В современном мире наблюдается высокий темп роста технического прогресса. За последние десятилетия было изобретено и введено в эксплуатацию множество механизмов и технологий, нежели в прошлом столетии. В связи с этим участились несчастные случаи на производстве. Прежде всего, это обусловлено аксиомой о потенциальной опасности, которая гласит: все действия человека и все компоненты среды (прежде всего технические средства и технологии), обладают способностью

генерировать травмирующие и вредные факторы [1]. Но также необходимо отметить, что в большинстве случаев виновником остаётся человек, а не машина.

Люди чаще допускают ошибки, чем проверенный механизм. Так, генеральный директор Английского королевского общества по предупреждению несчастных случаев Б. Янг утверждает, что 80 % всех травм происходит по прямой вине пострадавших. В более поздних публикациях в США с невнимательностью и ошибками рабочих связывают от 85% до 90% всех травм. По мнению польских авторов, ошибки, обусловленные виной человека, колеблются в диапазоне от 60 до 90%. По данным А.М. Котика, который анализировал причины несчастных случаев на одном из машиностроительных заводов, в 76,5% случаев виновниками травматизма были сами пострадавшие, в 6,1% случаев – другие рабочие и лишь в 10,7% случаев несчастье произошло по техническим причинам, а в 6,7% – по причинам организационного характера [2]. С чем же это связано? Человек приходя на своё рабочее место, в силу своей неосознанности, мог забыть элементарные вещи, которые он помнил по пути на работу или просто не знать их.

Рассматривая вопрос производственной безопасности в случаях непредвиденных ситуаций, поломок или отказов оборудования, специалист, как правило, спешит на помощь своей машине. Из-за недостаточности опыта, забывчивости или введения в эксплуатацию нового оборудования он может допустить ряд грубых ошибок намеренно или не намеренно. Даже опытные специалисты порой забывают простые вещи.

В свет выше упомянутого нам в голову пришла идея концепции программного обеспечения в помощь специалистам. В современном мире почти у всех людей имеются под рукой гаджеты, телефоны, планшеты, электронные книги. Имея такой компактный агрегат, почему бы не использовать его на пользу производственного процесса? Идея концепции состоит в том, чтобы на мобильное устройство специалиста сделать приложение, которое будет консультировать его в проведении каких-либо технических работ. Развивая эту идею можно сказать что данное приложение можно адаптировать под любое предприятие, главное нужны специалисты, которые могут дать полное описание оборудования и методики проведения работ разных направлений.

Примерный набросок этого приложения будет выглядеть как показано на рисунке 1.

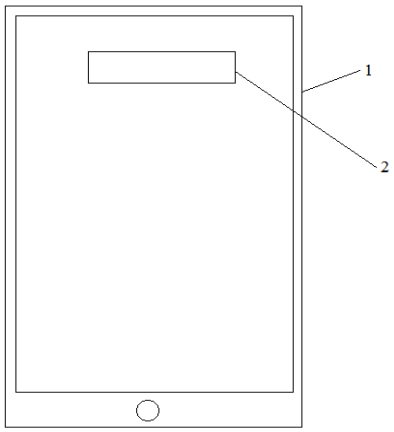


Рис. 1. Главное меню 1 – Портативное мобильное устройство, 2 – поисковое окно

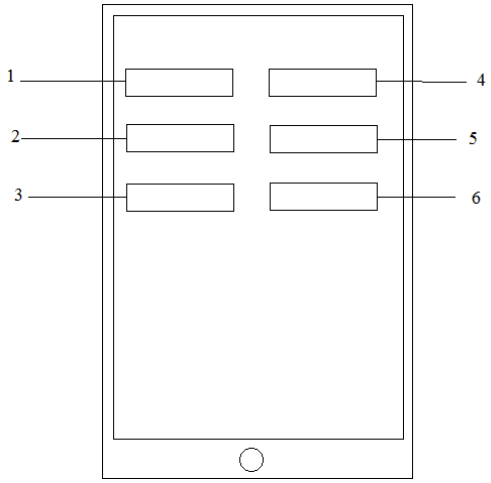


Рис. 2. План действий при выполнении работ 1 – «Перед началом работ», 2– «Средства индивидуальной защиты», 3 – «Техническое оснащение», 4 – «Видео урок», 5 – «Опасная ситуация», 6 – «Назад»

Первым этапом будет поиск дела, которое нужно произвести специалисту. Для этого в поисковом меню набираем название работы, которую нам нужно сделать, и нажимаем кнопку найти. Программа выдаёт всю информацию, которая была занесена в базу данных устройства. По центру экрана показывается нужная нам работа, а справа и слева гиперссылки на уточняющие ее детали.

После того как мы нашли нужную нам работу программа ведет специалиста как правильно нужно поступать в данном виде деятельности. На экране появятся обязательные гиперссылки рисунок 2:

- перед началом работы;
- средства индивидуальной защиты;

- техническое оснащение;
- видео урок;
- опасная ситуация;
- кнопка «Назад».

Перейдя в раздел «Перед началом работ», программа выдаст специалисту перечень необходимых материалов, которые могут ему понадобиться, перед тем как приступать к работе, а также где на предприятии можно найти эти инструменты или к кому можно обратиться, чтобы получить их. Также в данном разделе программное обеспечение будет давать советы о том, кого нужно оповестить, какого типа возникла ситуация и вести специалиста дальше.

Следующим шагом будет переход к вкладке «Средства индивидуальной защиты». В данной вкладке с учётом предстоящей работы программа оповестит специалиста какое нужно взять с собой оснащение для произведения безопасных работ, а также она подскажет где на предприятии взять средства индивидуальной защиты и к кому обратится за их выдачей.

Далее программный продукт ведет специалиста во вкладку «Техническое оснащение». В этом разделе программа подробно опишет что за устройство или работа предстоит на выполнение специалисту. Также в этой вкладке будет подробное описание из каких деталей состоит механизм, какие потребуются для него инструменты, оповестит об опасностях и поэтапно расскажет, как нужно производить эту работу.

Следующей вкладкой будет «Видео урок», специалист сможет наглядно увидеть, как производить данную работу, а также увидеть с чем ему предстоит столкнуться.

Одна из важных вкладок «Опасная ситуация», это экстренная вкладка, в которой специалисту программа расскажет, как действовать в экстренной ситуации, если во время проведения работ он не может справиться с задачей или ситуация выходит из-под контроля. В ней будут даны все контактные данные уполномоченных лиц предприятия, к которым нужно обратиться в этой ситуации.

Кнопка «Назад» переведет нас обратно в поисковое меню, для того чтобы начать работу заново.

Преимущества данного программного обеспечения в том, что специалисту не придётся искать нужную ему информацию через интернет, что в свою очередь играет на руку специалистам, работающим в зонах отсутствия связи. Вся информация компактна, находится под рукой, сжата и максимально разжёвана, наглядно показана – это экономит много времени, тем более если нам нужно срочно провести какие-либо ремонтные работы, а специалист забыл или затрудняется. Также плюсом стоит отметить, что при введении в эксплуатацию нового оборудования, на котором еще не работали специалисты данного предприятия, он сможет самостоятельно, без прохождения специального обучения произвести экстренные работы, связанные с этим оборудованием.

Из недостатков можно отметить подготовительные работы, связанные с информативной составляющей программного продукта. Подготовка видео роликов, чертежей деталей и механизмов займёт довольно много времени. Еще нужно нанять специалистов, которые будут заниматься этим делом.

Концепция данного программного обеспечения поможет множеству предприятий и фирм снизить производственный травматизм. Особенно это важно развивающимся фирмам, где вопрос наладки производственного процесса стоит остро.

Список литературы:

1. K2X2.INFO//Аксиома о потенциальной опасности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.k2x2.info/shpargalki/bezopasnost_zhiznedejatelnosti_shpargalka/p26.php.
2. No-stress//Соотношение технической и психологической составляющих в проблеме безопасности труда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.no-stress.ru/Uchebniki/PsyLabor/safe-labor/chelovek.html.

ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

В.В. Колпаков, студент,
Научный руководитель: П.В. Родионов.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
тел. (38451)-6-44-32

Аннотация: В данной статье повествуется о методах и способах тушения пожаров нефти и нефтепродуктов аварийно-спасательными формированиями ГПС России. Также рассматриваются проблемы пожарной защиты резервуаров на объектах хранения нефти и нефтепродуктов.

Abstract: This article tells about methods and methods of extinguishing fires of oil and oil products by emergency rescue teams of the Russian GPS. The problems of fire protection of tanks at oil and oil products storage facilities are also considered.

Введение.

Современное нефтяное производство представляет собой многостадийный комплекс разнообразных по своей сложности технологических процессов. Пожароопасные веществ, обращающихся в производстве, создают особую сложность при возникновении пожаров на предприятиях, что приводит к частичной остановке технологического производства и останавливает не одно, а несколько предприятий.

Основная часть.

Основным средством тушения пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах является воздушно-механическая пена средней или низкой кратности. Для подачи воздушно-механической пены в горящий резервуар с помощью передвижной пожарной техники применяются специальные пеноподъемники, изготавливаемые на шасси тяжелых автомобилей, гусеничных тягачей, а также водопенные мониторы различной производительности.

При тушении пожара мобильными средствами пожаротушения в резервуарах объемом от 1000 до 5000 м^3 возможно использование стационарных устройств для подачи ОТВ (генераторы пены, пеносливы или насадки для подачи двуокиси углерода и т.п.) с сухотрубной разводкой, выведенной за обвалование [1].

При подаче пены в резервуар подслойным способом, резервуар оборудуется системами подслойного пожаротушения, которые включают в себя: высоконапорные пеногенераторы для получения и подачи пены низкой кратности в слой горючей жидкости в нижней части резервуара, фильтры, разрывные мембраны, обратные клапаны, растворопроводы и пенопроводы, насадки для выхода пены в резервуаре в слой горючей жидкости, устройства для подключения пожарных автомобилей, запорную арматуру.

При тушении пожаров в резервуарах необходимо интенсивно охлаждать стенки горящего резервуара для исключения разрушения резервуара под воздействием пламени пожара с интенсивностью не ниже указанной в нормативных документах по пожарной безопасности. Кроме того, для ограничения площади пожара в резервуарном парке и исключения перехода горения на соседние резервуары, их также необходимо охлаждать. Охлаждению подлежат резервуары, расположенные на расстоянии менее двух нормативных от горящего. Для большеобъемных резервуаров (объемом 10 000 м^3 и больше), как показывает практика, необходимо охлаждать кроме стенок также и крыши резервуаров [2].

При тушении пожаров в резервуарах одной из основных задач является обеспечение бесперебойного водоснабжения, особенно в период проведения пенной атаки, когда расход воды на охлаждение резервуаров и получение воздушно-механической пены максимален.

Производительность противопожарного водопровода для складов хранения нефти и нефтепродуктов должна определяться расчетом для наибольшего резервуара, но приниматься не менее 200 л.с$^{-1}$.

При проведении расчета необходимо учитывать:

- объем резервуаров;
- требуемый расход огнетушащих средств;
- количество воды, которое необходимо подавать для охлаждения горящего и соседних с ним резервуаров с помощью передвижной пожарной техники;
- тактико-техническую характеристики пожарно-технического вооружения, с помощью которого производится охлаждение резервуаров, получение и подача пены в горящий резервуар.

Недостаточная производительность противопожарных водопроводов приводит к увеличению времени тушения пожара, необходимости привлечения дополнительных сил и средств пожарной охраны, увеличению расходов на тушение пожара и ущерба от него [3].

Для обеспечения требуемого запаса воды для нужд пожаротушения в резервуарных парках, в дополнение к противопожарному водопроводу на нефтеперерабатывающих объектах необходимо предусматривать пожарные водоемы емкостью не менее 250 $м^3$, расположенных один от другого на расстоянии не более 500 м.

Успешному тушению пожара нефтепродукта в резервуаре способствуют следующие факторы:

- применение расширенных струй пленкообразующей пены низкой кратности;
- повышенная интенсивность подачи низкократной пены;
- использование водопенных мониторов высокой производительности при подаче расширенных струй пленкообразующей пены низкой кратности;
- эффективное расходование пенообразователя;
- обеспечение достаточного расхода воды для приготовления и подачи рекомендуемого расхода готового раствора пенообразователя к монитору (по объему и давлению);
- резерв времени и личного состава подразделений пожарной охраны.

Особенности тушения пожаров в технологических (продуктовой) насосной.

Здания, в которых размещены насосные агрегаты и вспомогательное оборудование, должны иметь степень огнестойкости строительных конструкций, не ниже второй степени (RE 120). Насосные станции по перекачке нефти и нефтепродуктов закрытого типа площадью 300 $м^2$ (объемом 500 м.куб.) и более должны быть оборудованы автоматическими установками пожаротушения. Тушение пожаров в помещениях технологических насосных станций площадью менее 300 $м^2$ осуществляется передвижной пожарной техникой, подсоединённой к пеногенераторам через сухотрубы, выведенные за пределы здания.

Пожарная опасность насосных станций определяется свойствами обращающихся (перекачиваемых) горючих жидкостей, с учетом технологических особенностей параметров перекачки, конструктивных особенностей и надежности оборудования, горючих свойств материалов строительных конструкций и степени их огнестойкости.

Помещения, в которых обращаются горючие жидкости, в зависимости от значения температуры вспышки и их массы (количества) могут относиться к категориям А (повышенной взрывоопасности), Б (взрывопожароопасное) и В 1-4 (пожароопасное). К первой категории (А) относятся помещения, в которых обращаются нефтепродукты и продукты нефтехимии с температурой вспышки 28 ^oC и ниже, к категории Б – горючие жидкости с температурой вспышки более 28^oC и способные образовывать паровоздушные смеси. К категории В 1-4 относятся помещения, где обращаются остальные горючие жидкости, которые в воздушной атмосфере способны только гореть.

К категории Г относятся помещения, в которых находятся (обращаются) негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени, и (или) горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива. К категории Д относятся помещения, в которых находятся (обращаются) негорючие вещества и материалы в холодном состоянии.

Основной причиной возникновения аварийных ситуаций, в том числе и пожаров, в помещениях насосных является утечка горючих жидкостей или их паров вследствие разгерметизации оборудования или прорыва трубопроводов.

При возникновении горения даже небольших проливов в помещениях насосных под воздействием открытого пламени и высокой температуры происходит разгерметизация стыков фланцевых соединений оборудования (насосов, запорной арматуры и другого).

Пожары на технологических (продуктовых) насосных станциях, выводят из строя насосные агрегаты, запорную арматуру, что приводит к необходимости их замены или ремонта, и, следовательно, к простоям объекта Компании в течение длительного времени.

Особенности тушения пожаров водопенными мониторами низкократной пеной.

Система тушения пожаров нефти и нефтепродуктов водопенными мониторами с использованием пленкообразующего пенообразователя используется для:

- противопожарной защиты резервуаров с нефтью и нефтепродуктами;
- для тушения пламени в обвалованиях резервуаров при выбросах нефти;
- для тушения пожара сливо-наливных терминалов, в том числе: железнодорожных, морских и автомобильных.

В целях предотвращения распространения пожара в резервуарном парке мониторы применяются для охлаждения компактными струями воды рядом стоящих резервуаров с горящим.

Применение мониторов для тушения пожара в резервуарном парке обеспечивает безопасность личного состава, занятого тушением пожара. Подача ОТВ на горящую поверхность нефти или нефтепродукта в резервуарах осуществляется с большого расстояния.

Условием тушения факела пламени является резкое снижение скорости поступления паров углеводорода в зону горения, что достигается в результате покрытия поверхности нефти или нефтепродукта низкократной пленкообразующей пеной [4].

Дополнительным условием тушения факела пламени является температура окружающей среды – если значение температуры вспышки нефти будет выше температуры окружающей среды, то тушение пламени факела пламени произойдет при снижении температуры поверхностного слоя нефти до температуры вспышки.

Основные требования к системе тушения пожаров мониторами касаются:

- условий эксплуатации и периодической проверки работоспособности системы;
- расположения и разводки рукавной линии подачи воды и пенного концентрата;
- отдельных элементов системы пожаротушения;
- пенного концентрата (пенообразователя);
- дозирующих устройств для приготовления рабочего раствора пенообразователя;
- технологических параметров системы пожаротушения;
- передвижной пожарной техники, используемой при тушении пожаров.

В системе тушения пожаров мониторами используется следующее оборудование:

- мобильные гидромониторы осциллирующие или с ручным управлением;
- стационарные или переносные дозирующие устройства и смесители;
- гребенка, для подключения двух или более рукавных линий раствора пенообразователя, при низких расходах ОТВ;
- контейнерная насосная установка;
- контейнеры со скатками рукавов больших диаметров.

Мониторы различаются:

По способу перемещения при тушении пожара:

- переносные;
- стационарные;
- мобильные.

По способу образования рабочего раствора пенообразователя:

- самовсасывающие (эжектирующий пенный концентрат по гофрированному шлангу);
- использующие предварительно приготовленный раствор пенообразователя;
- использующие пропорционирующее устройство.

По способу образования пены низкой кратности:

- образование пены в пенном стволе за счет эжекции в него воздуха;
- образование пены за счет соударения струй водного раствора в полете.

По расходу воды:

- расход низкий (30 л/с);
- расход средний (70 л/с);
- расход высокий (150 л/с);
- расход очень высокий (300 л/с).

Заключение.

Как показывает практика, резервуары средних и больших объемов с нефтепродуктами, существующими автоматическими системами практически не тушатся. Тушение пожаров, как правило, осуществляется в основном мобильными средствами. Если тушение не возможно по каким-либо причинам, то производится выжигание нефтепродуктов. При тушении пожаров нефтепродуктов возникают проблемы, связанные с экологией, и качеством нефтепродуктов. В связи с этим, существует необходимость разработки новых способов и средств тушения нефтепродуктов.

Список литературы:

1. Рекомендации «Порядок применения пенообразователей для тушения пожаров», утвержденные МЧС РФ 27.08.2007.

2. Руководство по тушению нефти и нефтепродуктов в резервуарах и резервуарных парках, утвержденное ГУГПС МВД РФ 12.12.1999.
3. Свод правил «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», утвержденный приказом МЧС РФ от 25.03.2009 № 182.
4. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденные приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 № 116.

ПРИМЕНЕНИЕ БЛА В СТРУКТУРЕ МЧС РОССИИ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

А.В. Дударев, студент
Научный руководитель: Родионов П.В.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
тел. (38451)-6-44-32

Аннотация: Использование БЛА при предупреждении и ликвидации чрезвычайных ситуаций является рентабельным и перспективным решением для включения в штатные средства МЧС. Внедрение передовых технологий на основе применения БЛА в работу МЧС увеличит скорость и оперативность в решении поставленных задач.

Abstract: The use of unmanned aerial vehicles in the prevention and elimination of emergencies is a cost-effective and promising solution for inclusion in the staff of the Ministry of Emergency Situations. The introduction of advanced technologies based on the use of these tools in the work of the Ministry of Emergency Situations will increase the speed and efficiency in solving the tasks set.

Введение

Значимость и трудность задач предъявляемых перед МЧС устанавливается специфическими особенностями РФ большой площади земель, достаточной не большой насыщенности населения и большой её насыщенностью в больших мегаполисах, наличием регионов регулярных природных чрезвычайных ситуаций (землетрясений, потопов, смерчей, обширных лесных пожаров, оползней, схода снежных лавин и др.). Большую опасность, обусловленную угрозой под воздействием техногенных ЧС и катастроф, обусловленных сильным износом основных производственных мощностей.

Большую опасность представляют трагедии на атомных объектах и больших химических производствах, построенных в непосредственной близости от городов и поселений. Огромную продолжительность имеют нефте-газопроводы. Поломки и порывы на трубопроводах могут привести к необратимым жертвам людей, катастрофическим загрязнением экологической среды, а также к большим финансовым затратам, так экспорт энергоносителей составляет большую долю финансовых пополнений в бюджет государства. Большую угрозу представляет критическая изношенность домов проживания населения, которые являются причиной образования обширных пожаров, предшествующих большим человеческим жертвам и ощутимым финансовым потерям. Выполнение большинства задач МЧС приходится выполнять с высоким риском для работников МЧС России, требует высококвалифицированной подготовки сотрудников МЧС и использования высокотехнологичных и современных технических средств. Предотвращение ЧС и их локализация в самом начале развития является приоритетной задачей при проектировании новейшей техники, а также форм и способов ее использования. Для отслеживания потенциально небезопасных территорий и зон промышленных строений целесообразно применять роботизированные системы, имеющие возможность в онлайн режиме и времени производить передачу системам управления данные об их состоянии для принятия неотложных и необходимых мер по их предотвращению и ликвидации. Полагаясь на вышеизложенное, использование БЛА и заинтересованность МЧС становится крайне актуальным.

Основная часть

Существуем многообразие БЛА применяемых в России.

- Основные типы БЛА:
- Орлан-10;
- Леер-3;
- Тахион;

- Эллерон;
- Застава;
- Гранат [1].

Самым актуальным комплексом является самолет, изготовленный в России на заводе в городе Санкт-Петербург. Комплекс СБЛА Орлан-10 предназначен для мониторинга подстилающей поверхности в режиме реального времени и передачи цифрового сигнала на комплекс приема и обработки сигналов и данных.

Характеристики Орлан-10:

- максимальная масса взлета 14 кг.;
- продолжительность полета до 15 часов;
- скорость полета от 50 км/ч до 150 км/ч.;
- температура применения комплекса от -30 до +40 °С;
- способ посадки на парашюте;
- дистанция полетов от 120 км при дистанционном управлении и до 600 км для автономного режима полета;
- тип топлива АИ-95.

БЛА используется для решения данных задач: – удаленный мониторинг лесов с целью нахождения лесных возгораний; – наблюдение и передача информации по радиоактивной и химической заражённости области и воздушной площади в данном районе;

- воздушная разведка обстановки территории наводнения, территории пострадавшей от землетрясений;
- нахождение и наблюдение заторов льда и разлива воды из рек;
- наблюдение состояния автомобильных дорог, железнодорожных путей, нефте-газопроводов, линий с высоковольтными проводами и других объектов;
- экологическое наблюдение состояния водных массивов и берегов;
- получение точных координат области чрезвычайной ситуации и объектов, подвергшихся природным или техногенным воздействиям. Наблюдение возможно как днем, так и ночью, в простых и сложных погодных условиях. БЛА способствует обнаружению попавших в аварию автотехнических средств и пропажи людей. БЛА оснащается датчиками GPRS для нахождения своей геопозиции и передачи точных координат местности, тепловизионной камерой предназначенной для нахождения источников тепла и телевизионной камерой обеспечивающей съемку и фотографирование местности мониторинга. Управление во время пилотирования БЛА происходит по средствам управления через специальное программное обеспечение, установленное на ноутбуке оператора управления БЛА [2].

В систему управления входит:

- комплект навигационных антенн;
- коммутационные кабеля обеспечивающие единую связь комплекса с БЛА;
- систему навигации ГЛОНАС и GPS;
- ноутбук оператора управления;
- ретранслятор сигнала управления.

Ретранслятор – техническое устройство, оснащенное антенными элементами и усилителем сигнала. С помощью ретранслятора возможно увеличение дальности полета БЛА.

Выполняемые задачи БЛА возможно поделить на 4 группы:

- выявление ЧС;
- участие в ликвидации ЧС;
- нахождение и помощь пострадавшим;
- оценка повреждений от ЧС.

Под выявлением ЧС понимается точное констатирование случая ЧС, а также время и место его возникновения с координатами местности. Воздушное контролирование области при помощи БЛА происходит исходя прогноза ревальвированной возможности начала ЧС или по сообщениям из других источников о ЧС. Примером этого возможен облет лесов, в особый пожароопасный режим, сопровождающийся особыми климатическими условиями. В зависимости от интенсивности расширения ЧС собранная информация отправляется в реальном времени, после получения данных принимается решение о методах ликвидации ЧС или эвакуации близ лежащих поселений или городов [3]. БЛА могут включить в структуру сил и средств по прекращению ЧС, а также возможны, предстать крайне эффективными, а в некоторых случаях необходимыми, при осуществлении поисково-

спасательных операций на суше и на море. Так же возможно применение БЛА для характера и оценки повреждения от ЧС в тот момент, когда данная информация требуется неотлагательно и срочно, а так же без опасности и вреда жизни и здоровья наземных спасательных отрядов. Благодаря использованию БЛА в 2017 году в Алтайском крае городе Бийске происходил мониторинг повышения уровня воды в реке Бия. С помощью полученных сведений с БЛА об реальной обстановке паводка в городе осуществлялся контроль за состоянием защитных средств и сооружений для недопущения прорыва дамбы, а также обнаружение людей в зоне пострадавших от наводнения и дальнейшей корректировкой сил МЧС для эвакуации пострадавших людей.

Заключение

Анализируя опыт применения БЛА в заинтересованности МЧС, можно произвести некоторые обобщения рентабельности использования БЛА:

- экономическая целесообразность применения БЛА. Легкость использования.
- получение онлайн информации необходимой для своевременного и эффективного управления силами МЧС для предотвращения и ликвидации ЧС.
- возможность наблюдения за обстановкой в режиме реального времени;
- способность применения БЛА как в ручном так и в автоматическом полете. Подводя итоги вышесказанного, использование БЛА рентабельное и перспективное решение для включения в штатные средства МЧС. Внедрение передовых технологий в работу МЧС принесёт неотъемлемый вклад в развитие структуры по спасению и предотвращению ЧС. Так же поможет снизить процент травматизма и несчастных случаев среди личного состава МЧС. Увеличит скорость и оперативность в решении поставленных задач. Поспособствует усовершенствованию системы обнаружения и разработки методов поиска и эвакуации пострадавших. Уменьши время необходимое для организации проведения поисково-спасательной операции.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 30 декабря 2015 г. № 462-ФЗ «О внесении изменений в Воздушный кодекс Российской Федерации в части использования беспилотных воздушных судов»
2. Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 N 138 (ред. от 13.06.2018) «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации»
3. Приказ Минтранса России от 31.07.2009 N 128 (ред. от 18.07.2017) "Об утверждении Федеральных авиационных правил «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации» (Зарегистрировано в Минюсте России 31.08.2009 N 14645)

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ОБЪЕКТЕ

Г.М. Базылев студент, А.Г. Мальчик, к.т.н.,
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26,
тел. (38451)-6-44-32, E-mail: bazylev-97@mail.ru

Аннотация: *Вентиляция считается "инженерным контролем" над удалением загрязняющих веществ в закрытых рабочих средах. Это один из предпочтительных способов контроля воздействия на персонал загрязненного воздуха.*

Annotation: Ventilation is considered an "engineering control" to remove the pollutants in enclosed environments. This is one of the preferred ways to control the exposure of personnel to contaminated air.

Введение.

Вентиляция производства – комплекс мер, направленных на организацию и поддержание стабильного воздухообмена в производственных помещениях. Работающее оборудование и производственные процессы нередко являются источником попадания в воздух взвешенных частиц и ядовитых испарений, что может негативно сказаться на здоровье людей. Кроме того недостаток свежего воздуха понижает производительность и способность переносить физические нагрузки [1].

Главная ее функция – обеспечение комфортных условий пребывания сотрудников данного производственного цеха. Кроме того, благодаря грамотной вентиляции, обеспечиваются необходимые технологические процессы и требования к хранению того или иного типа продукции. Именно при помощи систем вентиляции на предприятиях создаются оптимальные условия, в соответствии с

санитарными нормами. Они не только повышают эффективность производства и производительность труда рабочих, но и улучшают качество производимой продукции, снижая процент брака.

Главная задача промышленной вентиляции – обеспечение постоянного присутствия в помещениях чистого воздуха (без примесей, запаха и вредных компонентов). Это обеспечивается 2-я путями: удалением загрязненных воздушных масс из цехов и обеспечением притока свежего воздуха. Вторая задача - поддержание определенного микроклимата. Сюда относится требования по температурному режиму и влажности воздуха. Эти требования особенно актуальны для производств, сопровождающихся большим выделением тепла, влаги и вредных испарений [2].

Профессионально спроектированная система вентиляции способствует следующим преимуществам:

- персонал меньше болеет;
- повышается производительность труда;
- поддерживается благоприятный микроклимат;
- на оборудовании не скапливается влага, металл не окисляется и не коррозирует;
- соблюдаются требования к производственным процессам.

Воздуховоды используются в основном для вентиляции локальных пространств, малодоступных для инфильтрационных потоков. Перемещение и распределение воздуха происходит без внешнего принуждения, только под воздействием перепада температур и атмосферного давления снаружи и внутри помещения. Для повышения эффективности аэрации на выходе устанавливаются дефлекторы, специальные расширительные насадки, вытягивающие отработанный воздух из помещения. Этому же способствуют оконные фрамуги и приоткрытые световые фонари[3].

В летнее время роль приточных воздушных каналов выполняют открытые ворота, проёмы в наружных стенах и двери. В холодное время года на складах высотой до 6-ти метров раскрываются лишь проёмы, находящиеся на высоте не менее 3-х метров от нулевой отметки. При высоте более 6-ти метров низ вентиляционных проёмов проектируется на расстоянии 4-х метров от уровня пола. Все проёмы оснащаются водоотталкивающими козырьками, отклоняющими, к тому же, приточные струи воздуха вверх.

Вытяжка загрязнённого воздуха происходит за счёт фрамуг и вентиляционных шахт. Фрамуги выполняют роль своеобразной тепловой заслонки, открытие и закрытие которой регулирует давление воздуха в вентиляционных потоках. В качестве дополнительного регулятора давления проектируются специальные отверстия, снабжённые жалюзийными створками:

- чуть выше уровня пола – стимулирующие приток воздуха;
- чуть ниже уровня потолка – оптимизующие его отток. Объём циркулирующего воздуха пропорционален площади открытых фрамуг, проёмов и вентиляционных отверстий.Если концентрация вредных веществ в наружном воздухе на 30% превышает предельно допустимые нормы, естественная вентиляция не используется.

Существуют разные типы производственной вентиляции. Классифицируются они по следующим параметрам:

- способу организации притока и оттока воздушных масс (естественная, принудительная);
- по функциональности (приточная, вытяжная, приточно-вытяжная);
- способу организации (местная, общеобменная);
- конструктивным особенностям (бесканальная, канальная).

Самой простой и экономически выгодной является естественная вентиляции. Она основана на законах физики, когда более нагретые слои воздуха, поднимаясь вверх, вытесняют холодные. Главный недостаток таких систем – зависимость времени года, погодных условий и ограниченная область применения (подходит для ограниченного круга производств). Для организации естественной вентиляции в производственных цехах устраивают 3 уровня регулируемых проемов (форточки). Первые 2 устраивают на высоте 1–4 м от пола, 3 уровень - под потоком или в светоаэрационном фонаре. Свежий воздух поступает через нижние проемы, а грязный вытесняется через верхние. Интенсивность воздухообмена регулируется за счет открывания/закрывания форточек. Использовать естественную вентиляцию можно только для одноэтажных зданий[4].

Принудительная вентиляция – более эффективная система, включающая набор оборудования и инженерных сетей. Однако за эффективность нужно платить, так как это связано с приобретением дорогостоящего оборудования и потреблением большого количества электроэнергии.

Только приточная или только вытяжная вентиляция используются крайне редко (в основном на производствах, где загрязненность воздуха невелика). Гораздо чаще встречаются приточно-вытяжные системы, обеспечивающие более равномерный воздухообмен.

Общеобменная вентиляция организуется на крупных производствах. В зависимости от производственных процессов и состава воздуха может использоваться в комплексе с другими системами. Местная вентиляция, в отличие от общеобменной, следит за чистотой воздуха в определенных зонах – например, над участком сварки или покраски. Этот тип выбирается в том случае, если общеобменная не справляется с вентиляцией во всех помещениях[5].

Канальная вентиляция подразумевает организацию коробов или труб большого сечения, предназначенных для транспортировки воздуха. Бесканальные системы – совокупность вентиляторов и кондиционеров, встраиваемых в проемы стен или перекрытий[6].

Проектирование систем производственной вентиляции имеет свою специфику. Не существует универсального оборудования, способного удовлетворить потребности всех типов производств. При проектировании в расчет берется множество данных. Алгоритм решения задачи следующий:

1. Расчет необходимого воздухообмена.
2. Подбор оборудования, поддерживающего расчетные параметры.
3. Расчет воздуховодов.

На первом этапе проектирования разрабатывается техническое задание (ТЗ). Оно составляется заказчиком и включает требования к параметрам воздуха, особенности технологических процессов, задачи системы [7].

ТЗ должно содержать следующие данные:

- архитектурный план объекта с привязкой по местности;
- строительные чертежи здания, включая общий вид и разрезы;
- количество работающего персонала в одну смену;
- режим работы объекта (односменный, двусменный, круглосуточный);
- особенности технологических процессов;
- потенциально опасные зоны с привязкой на плане;
- требуемые параметры воздуха (температура, влажность) в зимнее и летнее время.

Расчет требуемого воздухообмена ведется по следующим направлениям:

- подача свежего воздуха по санитарным нормам (по нормам на одного человека 20-60 м³/ч);
- ассимиляция тепла;
- ассимиляция влаги;
- разбавление воздуха до предельно допустимых концентраций вредных веществ.

За основу берется самый большой воздухообмен, полученный в результате описанных выше расчетов[8].

Согласно СНиП («Вентилирование специальных и производственных зданий») на опасных производствах необходимо предусмотреть **систему аварийной вентиляции**. Аварийная ситуация может возникнуть при аварийном выбросе взрывоопасных или ядовитых газов, пожаре. Она представляет полностью самостоятельную установку вытяжного типа и рассчитывается таким образом, чтобы при работе с обычной системой обеспечивался 8-кратный воздухообмен за 1 час.

В помещениях категории В,Г и Д аварийная вентиляция должна иметь принудительно побуждение. В качестве аварийной допускается использование общеобменной системы с дополнительными вентиляторами [9].

Автоматизация управления вентсистем позволяет оптимизировать процесс и снизить эксплуатационные расходы. Такой подход позволяет минимизировать участие человека в управлении и снизить риск «человеческого фактора». Автоматическое управление подразумевает установку датчиков, регистрирующих температуру/влажность воздуха, концентрацию вредных веществ, степень задымленности или загазованности. Все датчики связаны с блоком управления, который благодаря заданным настройкам включает или отключает оборудование. Таким образом, автоматизация помогает соблюдать требования санитарных норм, быстро реагировать на аварийные ситуации и экономить значительные средства [10].

В настоящее время существует множество вентиляционных систем, которые отличаются по функциональности и по стоимости. Зачастую это конкретное решение для каждого отдельного помещения. Именно благодаря этому мы и получаем эффективную, экономную, и идеально справляющуюся с поставленными задачами систему.

Список литературы:

1. Безопасность жизнедеятельности/Под ред. Русака О.Н.– С.-Пб.: ЛТА, 1996.

2. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности – наука о выживании в техносфере. Материалы НМС по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности». – М.: МГТУ, 1996.
3. Всероссийский мониторинг социально-трудовой сферы 1995 г. Статистический сборник.– Минтруд РФ, М.: 1996.
4. Гигиена окружающей среды./Под ред. Сидоренко Г.И .– М.: Медицина, 1985.
5. Гигиена труда при воздействии электромагнитных полей./Под ред. КовшилоВ.Е. – М.: Медицина, 1983.
6. ЗолотницкийН.Д., ПчелиниевВ.А.. Охрана труда в строительстве. – М.: Высшая школа, 1978.
7. Кукин П.П., Лапин В.Л., Попов В.М., МарчевскийЛ.Э., Сердюк Н.И. Основы радиационной безопасности в жизнедеятельности человека.– Курск, КГТУ, 1995.
8. Лапин В.Л., Попов В.М., Рыжков Ф.Н., ТомаковВ.И. Безопасное взаимодействие человека с техническими системами.– Курск, КГТУ, 1995.
9. Лапин В.Л., Сердюк Н.И. Охрана труда в литейном производстве. М.: Машиностроение, 1989.
10. Лапин В.Л., Сердюк Н.И. Управление охраной труда на предприятии. – М.: МИГЖМАТИ, 1986.

ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЯХ

А.С. Сибиркин, студент, научный руководитель: П.В. Родионов.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: andrey.sibirkin.87@mail.ru

Аннотация: Здания повышенной этажности (до 25 этажей) и высотные здания (более 25 этажей) в силу своей специфики имеют значительную степень потенциальной пожарной опасности по сравнению со зданиями нормальной этажности. Исследования пожаров в высотных зданиях разных городов мира показывают чрезвычайную опасность огня для жизни людей и пожарных во время ликвидации пожаров. Внедрение новых и совершенствование существующих технологий предупреждения и ликвидации пожаров является необходимым и перспективным направлением научно-технической деятельности для МЧС. Внедрение передовых технологий пожаротушения в работу пожарно-спасательных частей и формирований МЧС увеличит эффективность и оперативность в решении поставленных задач, следовательно, увеличит количество спасенных человеческих жизней и значительно снизит материальных ущерб.

Abstract: Building an elevated number of storeys (up to 25 storeys) and buildings (more than 25 floors) by its very nature have a high degree of potential fire danger in comparison with normal height. Study of fires in high-rise buildings in different cities of the world shows the extreme fire danger to people's lives and firefighters during fires. The introduction of new and improvement of existing technologies for the prevention and elimination of fires is necessary and promising scientific and technical activities for the Ministry of emergency situations. Introduction of advanced technologies in the work of fire extinguishing and rescue units and formations of the MES will enhance effectiveness and efficiency in solving the set tasks, therefore, will increase the number of saved lives and greatly reduce material damage.

Введение.

Для высотных зданий характерны быстрое развитие пожара по вертикали и большая сложность обеспечения эвакуации и спасательных работ. Продукты горения заполняют эвакуационные выходы, лифтовые шахты, лестничные клетки. Скорость распространения дыма и ядовитых газов по вертикали может достигать нескольких десятков метров в минуту. За считанные минуты здание оказывается полностью задымлено. Наиболее интенсивно происходит задымление верхних этажей, где разведка пожара, спасение людей и подача средств тушения весьма затруднены. Помимо того, при пожаре часто выходит из строя лифтовое оборудование и системы противопожарной защиты.

Анализ последствий пожаров в небоскребах, построенных в конце XX и начале XXI века показали, что факторами, способствующими трагическому развитию событий, являются:

- низкая огнестойкость строительных конструкций и инженерного оборудования;
- наличие больших внутренних объемов, неразделенных противопожарными преградами, что способствует быстрому распространению огня и продуктов горения;
- небольшое количество лестничных клеток и небольшая ширина лестниц для эвакуации;
- наличие многочисленных проходок в стенах и перекрытиях для кондиционирования, электрооборудования и других технологических нужд;

- отсутствие эвакуационных планов при авариях и пожарах;
- много сгораемого оборудования, мебели, облицовки и прочих материалов.

Эти факторы, а также многолюдность помещений, вынуждают относить высотные многофункциональные здания к объектам повышенного внимания не только со стороны проектировщиков и надзорных органов, но и непосредственно пожарно-спасательных служб.

Основная часть.

Противопожарная защита зданий и сооружений постоянно совершенствуется. Их конструкции имеют большую огнестойкость. В строительстве применяют решения, которые препятствуют попаданию дыма в лестнично-лифтовые боксы. Проходы имеют ширину, позволяющие оперативно эвакуировать людей и развернуть необходимое оборудование. Согласно СП «Пожарная автоматика зданий и сооружений», монтируются устройства пожаротушения, эвакуационные люки и лестницы, предусматриваются противопожарные перегородки.

Согласно требованиям законодательных документов, пожарная безопасность зданий повышенной этажности и высотных зданий с постоянным проживанием или временным посещением людей, обеспечивается наличием пожарной автоматики, в том числе, автоматических установок пожаротушения (АУПТ). В высотных сооружениях должен быть внутренний пожарный водопровод, представляющий собой комплекс труб, водонапорного и гидропневматического баков, пожарных кранов и насосной станции.

Но зачастую этих мер оказывается недостаточно. Тушение пожаров в высотных зданиях затруднено из-за высотности сооружения и вызванных этим сложностей.

Особенности распространения пожаров в высотных зданиях.

В высотных зданиях при возгорании происходит быстрое распространение огня. Это возникает из-за разницы внешнего и внутреннего давлений сооружения. Инженерные сети по каналам проходят через здание снизу вверх, что создает дополнительную тягу. За четверть часа с момента возгорания пламя распространяется на верхний уровень по горючим облицовочным материалам. При разрушении остекления тяга увеличивается, и языки пламени достигают верхних этажей, вызывая их возгорание. Огонь распространяется и по горизонтали, некоторые планировочные решения ускоряют этот процесс. Поэтому к противопожарной защите зданий повышенной этажности требования особые.

Если очаг возгорания находится на нижних уровнях, дым заполняет всю лестничную клетку за 5 минут. Задымление таково, что требуются противогазы, а для пожарной команды затрудняется поиск людей.

На два, три этажа выше очага пожара возникает высокотемпературная область в 100-150 градусов Цельсия. Без защитных костюмов пройти сквозь нее невозможно. Это вызывает блокировку людей на верху, и предотвращает их эвакуацию.

Основной проблемой, возникающей при непосредственном тушении пожаров в высотных зданиях, является подача огнетушащих средств на верхние этажи высотных зданий.

Во всех высотных зданиях предусмотрены внутренние системы противопожарного водоснабжения с помощью которых можно в любой момент, на любом этаже здания подать под высоким давлением воду или другое ОТВ и оперативно приступить к тушению пожара, не теряя времени на прокладывание рукавных линий от пожарных автомобилей на верхние этажи.. Все здания, которые имеют больше 25 этажей, считаются высотными. Их строят из негорючих конструкций, имеющих большие пределы огнестойкости. По планировочным решениям этажей они бывают коридорного типа и свободной планировки, а также одно-и многосекционные. Конструктивное и объемно-планировочное решение этих зданий, независимо от назначения, должно обеспечивать успешную эвакуацию людей и создавать необходимые условия для успешного тушения пожаров. С этой целью здания оборудуются: системами противопожарной защиты внутренними противопожарными водопроводами и спринклерными системами водяного пожаротушения автоматическими системами пожарной сигнализации и система оповещения о пожаре.

Противопожарная защита этих зданий обеспечивается наличием лестничных клеток, имеющих входы через воздушную (открытую) зону, систем удаления дыма из коридоров на каждом этаже, созданием подпора воздуха в лифтовых шахтах (холлах) и на лестничных клетках. В некоторых зданиях старой застройки незадымление лестничных клеток и дымоудаление предусмотрено через шахты лифтов с помощью вентиляторов или через вертикальные каналы вентиляции с помощью вентиляторов и подпора воздуха в шахте лифта. Включение вентиляторов подпора воздуха и дымоудаления предусматривается от пожарных извещателей и дистанционно от кнопок, установленных в шкафах пожарных кранов.

Здания повышенной этажности оборудованы водопроводами, которые в зависимости от назначения, этажности зданий и их высоты должны обеспечить нормативные расходы воды для тушения пожаров.

Насосные установки внутренних противопожарных водопроводов должны иметь ручной и дистанционный пуск от кнопок, установленных в шкафах пожарных кранов. В современных гостиницах, имеющих 16 и более этажей, внутренний противопожарный водопровод устраивают раздельным или объединенным с спринклерной системой водяного пожаротушения. На внутренней сети противопожарного водопровода каждой зоны зданий имеют высоту 17 и более этажей, предполагается врезки внешних патрубков (не менее двух) для подключения насосов пожарных автомобилей для подачи воды.

Пожары в зданиях повышенной этажности характеризуются быстрым распространением огня в выше расположенных этажей сгораемыми предметами и оборудованием, через внутреннее убранство коридоров, вестибюлей, холлов, а также через оконные проемы, остекление которых раскрылось от высокой температуры.

Основными путями распространения огня и дыма является лестничные клетки, шахты лифтов, каналы и короба для инженерных коммуникаций, мусоропроводы и неплотности в перекрытиях.

Анализ пожаров, произошедших, а также проведенные опыты показывают, что при возникновении пожаров на первых этажах (1–3 этажа) здания уже через 5–6 мин. задымление распространяется по всей лестничной клеткой и лифтовым узлом, а уровень задымления такой, что время нахождения там без использования средств индивидуальной защиты во время начального периода развития пожара составляет 7–8 м / мин.

В условиях пожаров по высоте лестничной клетки в пределах 2–3-го этажей выше этажа горит, образуется как бы «тепловая подушка» с температурой 100-150С, которую преодолеть без средств защиты невозможно.

Особенности боевых действий по тушению пожаров в высотных зданиях.

Разведка пожара.

Особенности организации и проведения разведки пожара в зданиях повышенной этажности обусловлены конструктивно-планировочным решением и местом возникновения пожара.

В связи с тем, что во время разведки одновременно осуществляются поисково-спасательные работы и действия с тушением, разведывательно-спасательные группы образуют в составе не менее 4–5 чел. и разведку организуют в нескольких направлениях. Каждая разведывательно-спасательная группа должна иметь необходимое пожарно-техническое вооружение и средства связи (изолирующие противогазы, переносную радиостанцию, переговорное устройство и др.)

Эвакуация людей.

В зависимости от обстановки на пожаре, физического и психического состояния людей, находящихся в здании горит, спасения и эвакуации людей проводят следующим образом: выводят (выносят) людей лестничными клетками (обычными, незадымленной) или внешними эвакуационными лестницами в безопасные места; спасают людей с помощью специальной пожарной техники, спасательных устройств оборудования и различных технических устройств.

Пассажирские и грузовые лифты для проведения спасательных работ не используются. Во время массового спасения людей из зданий повышенной этажности могут использовать одновременно пожарные автолестницы, автоподъемники, выдвижные и штурмовые лестницы, установленные на специальных площадках автолестниц и коленчатых автоподъемника, самоспасатели, спасательные веревки и другие средства, и одновременно вывод и вынос пострадавших через задымленные коридоры и маршевые лестницы с помощью звеньев и отделений ГДЗС.

Для успешного проведения спасательных работ на тушение пожаров в зданиях повышенной этажности во всех случаях необходимо создавать оперативный штаб пожаротушения.

В связи с большим количеством одновременно решаемых задач в помощь начальнику штаба на пожаре назначают не менее двух заместителей. Один из них следит за изменениями обстановки на пожаре и осуществляет контроль за выполнением решений РТП, а другой ведет оперативные документы, поддерживает связь с боевыми участками и ОДС.

Боевые участки во время тушения пожаров в зданиях повышенной этажности образуют со стороны лестничной клетки, с каждой стороны периметра здания, на крыше горящего здания, в пристроенных и стелобатных частях здания.

Из лиц начальствующего состава ОДС, прибывающих на пожар, необходимо назначить ответственных за проведение эвакуационно-спасательных работ, организацию работы газодымозащитной службы, выполнение мер безопасности труда, обеспечение бесперебойной работы пожарной техники, а также мероприятий по борьбе с дымом и водой, чрезмерно проливающейся на пожаре.

Подъем рукавных линий до верхних этажей может осуществляться: автолестницами и коленчатыми автоподъемника; внутренними лестницами и между маршами; с внешней стороны здания при помощи спасательных веревок; с скаток сверху вниз путем смыкания соединительных головок на этажах или балконах.

Учитывая, что лестницы не всегда могут достигать верхней зоны здания, а внутренние лестницы могут быть задымленным, наиболее надежным способом является прокладка рукавных линий с помощью спасательных веревок или из скаток сверху вниз с внешней стороны здания.

Подъем рукавных линий с внешней стороны здания при помощи спасательных веревок (удлиненных 50-60 м) осуществляется с использованием одноступенчатого или много ступенчатого способов в зависимости от высоты подъема к верхней зоне здания. Он может осуществляться с помощью специальных устройств- лебедок (струбцин с блоками).

Осуществляя подачу воды в верхнюю зону зданий повышенной этажности целесообразно подавать магистральную рукавную линию и устанавливать разветвления на 1-2-м этаже ниже места пожара, а для спуска воды из нее после тушения возле здания ставят второе разветвление, один из штуцеров которого оставляют свободным, или вместо него – специальную вставку с краном.

Прокладка рукавных линий маршами лестничных клеток на высоту 15-го этажа и выше нецелесообразно, так как этот способ трудоемкий, требует большого количества рукавов и значительного времени.

Подача воды выше 20-го этажа осуществляется через промежуточную емкость, содержащую 2–3 $м^3$, и используют переносные мотопомпы.

Воду для тушения пожарные автомобили могут подавать на этажи зданий повышенной этажности путем соединения магистральных линий от машин, установленных на водоисточники, или главных автомобилей в патрубки (сухотрубы) с последующим набором воды через внутренние пожарные краны на этажах.

Стволы внутрь здания вводятся с помощью звеньев и отделений ГДЗС, в первую очередь, чтобы защитить пути эвакуации, которые используют для спасения людей во время пожара. Количество стволов определяется исходя из числа помещений, горящей площади горения и интенсивности подачи воды, для жилых и административных зданий I-II степеней огнестойкости равна 0,06 л / $см^2$.

Как в многоэтажных зданиях, так и в зданиях повышенной этажности стволы на тушение необходимо вводить одновременно ко всем помещениям, которые горят, а если это невозможно, то в крайние горящие помещения, с последовательным движением к центру пожара.

Заключение.

Самыми эффективными средствами тушения пожаров в высотных зданиях является тушение пожаров с помощью автоматических установок пожаротушения, а также тушение пожаров с помощью внутреннего противопожарного водопровода и сухотрубов. К сожалению, противопожарная защита зданий еще далеко не совершенна, и не всегда противопожарные устройства находятся в состоянии готовности. Следовательно, при организации тушения пожаров в высотных зданиях следует учитывать факторы, усложняющие обстановку на пожаре, особенности проведения разведки и спасения людей. Конструктивные и планировочные решения жилых и административных высотных зданий обеспечивает незадымляемость путей эвакуации, пропускную способность лестничных клеток для боевой работы по тушению пожаров.

Список литературы:

1. Дымов, С.М. «Обоснованиеприменения и расчет количества технических устройств для спасания людей из высотных зданий и сооружений». – М: Пожарная безопасность №2 2006. ФГУ ВННИПО МЧС России.
2. Обеспечение безопасности людейпри пожаре в высотных зданиях // "Алгоритм Безопасности" № 4, 2006 год.
3. Повзик, Я.С. Пожарная тактика. М.: ЗАО "Спецтехника", 2004. - 416 с.
4. Теребнев, В.В. Промышленные здания и сооружения. Серия «Противопожарная защита и тушение пожаров». Книга 2. – М.: Пожнаука, 2006. -289с.
5. Харисов, Г.Х. «Методические указания к решению задач и выполнению контрольных заданий по аварийно-спасательным работам». – М: Академия ГПС МВД России, 2001. – 45 с.

НАДЗОРНЫЕ КАНИКУЛЫ ДЛЯ МАЛОГО БИЗНЕСА

Т.В. Парфёнова, студент, научный руководитель: Родионов П.В.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Аннотация: В статье повествуется о предоставлении предприятиям и организациям малого бизнеса каникул от пожарного надзора, что в свою очередь может привести к уменьшению числа плановых проверок, которые касаются, в основном, проверок документации по противопожарной безопасности, а с другой стороны, сокращение проверок путей эвакуации, аварийных выходов и систем пожаротушения может привести к человеческим жертвам в случае чрезвычайной ситуации.

Abstract: The article tells about the provision of holidays to firefighters and small businesses, which in turn can lead to a reduction in the number of scheduled inspections, which mainly deal with inspecting the documentation for fire safety, and on the other hand, reducing checks on evacuation routes, emergency exits and fire extinguishing systems can lead to human casualties in the event of an emergency.

Введение.

По статистике, есть несколько наиболее распространенных причин возгорания на производствах: нарушение инструкции по использованию и эксплуатации оборудования; плохая подготовка персонала, неправильно организованное рабочее место; несвоевременный ремонт электрооборудования; самовозгорание горючих веществ, промасленной ветоши [1]. Таким образом, актуальным является вопрос о возможности уменьшения проверок противопожарной безопасности, в частности на предприятиях малого бизнеса, а также о том, какими именно должны быть эти проверки.

Основная часть.

За 2017 год в зданиях производственного назначения возникло 2795 пожаров (для сравнения, в зданиях общественного назначения – 5613 ед, жилых – 92929 ед), при этом погибло 59 человек (в 2016 году 122, а в пожарах жилого назначения 8005 человек в 2016 году и 7201 человек в 2017 году). Лидером по причине возникновения пожаров является нарушение правил устройства и эксплуатация электрооборудования – 40390 ед. и неосторожное обращение с огнём – 37876 ед. [2].

Проверка противопожарной безопасности на предприятии бывает плановой, документарной, выездной, повторной или внеплановой. В декабрьском послании Федеральному Собранию в 2014 году президент Российской Федерации заявил, что необходимо избавить малый бизнес от навязчивого контроля и надзора, вследствие чего были внесены соответствующие поправки в закон № 246-ФЗ. Надзорные каникулы были введены с 1 января 2016 года по 31 декабря 2018 года, что обозначило отсутствие проведения плановых проверок на субъектах малого предпринимательства. Разумеется, что работодатели обязаны соблюдать требования трудового законодательства и охраны труда, а также обеспечить проведение медицинских осмотров и проводить обучение и проверку знаний требований охраны труда, соблюдать инструкции и правила по охране труда и расследовать несчастные случаи на производстве. Исключением стали юридические лица и индивидуальные предприниматели, которые осуществляют деятельность в сфере образования, здравоохранения и социальной сфере.

Принятие закона не избавило от проверок таких субъектов малого бизнеса, которые уже были привлечены за грубые нарушения к административной ответственности или в отношении которых было приостановлено и (или) аннулировано действие лицензии, а с даты проведения проверки, на основании которой было вынесено соответствующее решение, прошло менее трех лет. Субъекты малого предпринимательства, включенные в ежегодный план проверок, имеют право подать в орган государственного надзора заявление об исключении его из ежегодного плана проверок. Форма заявления утверждена Постановлением Правительства РФ от 26 ноября 2015 года № 1268. Порядок отнесения субъекта к малому предпринимательству определен от ФЗ от 24 июля 2007 года № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации».

Уточним, что к субъектам малого предпринимательства относятся юридические лица и индивидуальные предприниматели:

- суммарная доля участия которых в уставном капитале организации РФ, субъектов РФ, муниципальных образований, общественных, религиозных организаций, фондов не превышает 25 % либо 49 % в уставном капитали иностранных организаций;
- средняя численность работников за предшествующий календарный год не превышает 100 человек.
- выручка от реализации товаров (работ, услуг) без учета НДС за предшествующий календарный год не превышает 800 млн руб [3].

Для подтверждения отнесения хозяйствующего субъекта к категории малого предпринимательства к заявлению необходимо приложить следующие документы:

- выписку из реестра акционеров общества (для АО);
- заверенную заявителем копию отчета о финансовых результатах за один календарный год из трех предшествующих календарных лет (для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих деятельность менее одного календарного года, за период, прошедший со дня их государственной регистрации);
- заверенную заявителем копию сведений о среднесписочной численности работников, представленных в налоговый орган в соответствии с п. 3 ст. 80 Налогового кодекса РФ за календарный год или период, сведения за который подавались (юридические лица и индивидуальные предприниматели, не привлекавшие в указанный период наёмных работников, представляют соответствующие сведения в заявлении).

Заявление рассматривается органом госнадзора в течении 10 дней, и выносится одно из следующих решений:

- об удовлетворении заявления и исключении соответствующей проверки из ежегодного плана;
- об отказе в исключении соответствующей проверки из ежегодного плана с указанием причин отказа в соответствии со ст. 26.1 ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля»; - о возвращении заявления и прилагаемых к нему документов в связи с отсутствием проверки в ежегодном плане или в связи с отсутствием в заявлении сведений, которые должны быть в нем указаны в соответствии с прилагаемой к настоящим Правилам формой, а также прилагаемых документов.

Сейчас уже можно подвести итоги первого этапа надзорных каникул. Они не коснулись предприятий, работающих в сфере надзора промышленной, пожарной, радиационной и экологической безопасности, а также аудиторских организаций и компаний, управляющих многоквартирными домами.

Режим «надзорных каникул» для малого бизнеса доказал свою эффективность, отмечалось в докладе о проблемах бизнеса, подготовленном в аппарате бизнес-омбудсмена. В некоторых регионах мораторий помог снизить число плановых проверок почти вдвое, отмечалось в докладе. Впрочем, надзирателям за бизнесом легко обойти мораторий за счет роста числа внеплановых проверок и административных расследований, указывали авторы доклада. По данным «Опоры России», за 2017 год число плановых проверок бизнеса сократилось в среднем на 40 %.

Правительству неоднократно предлагали продлить мораторий: в частности, в марте 2017 года МЭР предлагало сделать его бессрочным, а бизнес-омбудсмен Борис Титов в декабре предлагал ввести мораторий на проверки всех малых и средних предприятий без исключения, если речь не идет об угрозе жизни или здоровью.

Внеплановые проверки представляют собой серьезную нагрузку для бизнеса – зачастую они являются инструментом недобросовестной конкуренции и надуманного давления на бизнес.

В октябре прошлого года Минэкономразвития представило разработанный на площадке «открытого правительства» проект федерального закона о государственном и муниципальном контроле и надзоре, который предусматривает значительную реформу надзорной деятельности. Согласно прошедшему первое чтение в Госдуме законопроекту, власти не смогут проводить проверки в отсутствие руководителей компаний и в случаях, если установить нарушение можно и без личного присутствия проверяющего на предприятии. Кроме того, документ закрепляет переход от «палочной» системы, согласно которой работа надзорных органов оценивалась только по количеству проверок и объему штрафов, к риск-ориентированному подходу.

Предприятия будут делиться на шесть классов опасности, от низкого до чрезвычайно высокого, и именно этот критерий станет основанием для определения периодичности надзора (так, для шестого, то есть самого низкорискового класса, плановых форм контроля вообще не предусмотрено).

В начале марта 2018 года Министерству экономического развития (МЭР) совместно с Генпрокуратурой было поручено подготовить поправки, которые продлят мораторий на проведение плановых проверок в отношении малого бизнеса и распространят мораторий на средний бизнес. Для продления «надзорных каникул» необходимо подготовить поправки ко второму чтению законопроекта об изменениях в 294-ФЗ о защите прав предпринимателей при осуществлении госконтроля и в статью 19 закона о лицензировании, который находится сейчас в Госдуме. В соответствии с поручением Сергея Приходько сделать это предстоит в двухнедельный срок со дня принятия этого законопроекта в первом чтении.

Эта мера должна была бы не только сохранить общий положительный эффект от моратория, но и снизить административную нагрузку на бизнес начиная с 2019 года. Некоторые надзорные органы уже отказались от плановых проверок и теперь реагируют только на факты нарушений [4].

МЧС также подготовило изменения в правила противопожарного режима, обязывающие раз в пять лет испытывать на пригодность находящиеся снаружи зданий эвакуационные лестницы. Согласно нововведениям, также будет необходимо «периодическое» освидетельствование «состояния средств спасения с высоты в соответствии с технической документацией». Помимо этого, нужно будет обеспечивать «содержание наружных пожарных и эвакуационных лестниц, а также ограждений на крышах (покрытиях) зданий и сооружений в исправном состоянии, их очистку от снега и наледи в зимнее время». В настоящее время испытываются только пожарные лестницы, используемые спасателями. Эвакуационные лестницы предназначены для обычных людей, которым необходимо покинуть здание в случае ЧП.

Подготовкой поправок занималась рабочая группа, в которую, помимо МЧС, вошли представители Министерства юстиции и бизнес-сообщества. В Минюсте рассказали, что ведут работу по пересмотру текущих правил противопожарной безопасности: министерство провело уже более 30 совещаний экспертных рабочих групп. Участие в работе подтвердили и в МЧС. Как уточняется в подготовленных правилах, уже сейчас «ежедневно должны быть проверены пути эвакуации людей, эвакуационные и аварийные выходы».

Поводом для ужесточения правил стал крупный пожар в торговом центре в Кемерове, жертвами которого стали 64 человека. Посетители ТЦ, по предварительным данным, не сумели воспользоваться эвакуационными лестницами, потому что ведущие к ним двери были закрыты [5].

Заключение

С одной стороны, надзорные каникулы для малого бизнеса должны вести к уменьшению числа плановых проверок, которые касаются, в основном, проверок документации по противопожарной безопасности. С другой стороны, сокращение проверок путей эвакуации, аварийных выходов и систем пожаротушения может привести к человеческим жертвам в случае чрезвычайной ситуации. Таким образом, рискориентированный подход нужно сочетать с неожиданными проверками реального состояния зданий, где организована деятельность малого бизнеса. Ответственность за выявленные неисправности должны нести как проверяющая, так и проверяемая сторона.

Список литературы:

1. BusinessMan.ru [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://businessman.ru/new-pravila-protivopozharnoj-bezopasnosti-na-predpriyatii.html.
2. Статистика пожаров в Российской Федерации за 2017 [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://wiki-fire.org/Статистика-пожаров-РФ-2017.ashx#Основные_причины_возникновения_пожаров_1.
3. Малое предприятие: критерии отнесения [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://spmag.ru/articles/maloe-predpriyatie-kriterii-otneseniya-2017.
4. РБК [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.rbc.ru/economics/16/03/2018/5aaa95949a7947d00631fc6d.
5. МЧС подготовило поправки в правила противопожарного режима [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.kommersant.ru/doc/3585656.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ

Абрамова И.О. 181
Автухов А.А. 208
Акентьева Т.Н. 44
Аксенова Е.В. 262
Алиев В.Р. 379
Алшынбаев С.Д. 86
Алюков Е.С. 25
Арзамасова В.А. 17
Артюшкина В.С. 244
Ахметова Л.Р. 198
Базылев Г.М. 407
Бармин А.Н. 262
Белошицкий П.С. 169
Белькова Т.А. 165
Блащук М.Ю. 40
Бобович Б.Б. 127, 347
Боголюбова И. В. 104
Бондарева Е.М 394
Бородин Ю.В. 321
Булыгин Ю.И. 305
Бушуев Д.Е. 62
Вагин К.Н. 360
Вернер Т.В. 274
Власенко Н. С. 379
Власенко Ю.В. 201
Власова О.С. 71
Волкова Е.Н. 267
Вольман В.В. 127
Воронин И.В. 246
Гаврилова Е. А. 264
Газенаур Е.Г. 341
Гайнутдинов Т.Р. 280
Гальченко С.В. 267
Гальченко С.В. 59, 123
Гальчун А.Г. 130
Гангало Ю.И. 204, 64
Гладун А.Е. 399
Глушкова Д.А. 302
Гончарова В.В 10
Грачева Н.В. 80
Гриняк В.А. 312
Гуляева Ю.В. 208
Давыдкова Т.В. 249
Данилова Е.В. 59
Деменкова Л.Г. 137, 172, 186, 189, 255
Денисенко Е.В. 116
Дударев А.В. 405
Дьяченко Л.Е. 397
Епифанцев К.В. 52
Жандарова А.А. 116
Желтобрюхов В.Ф. 217
Жигальцова А.В. 357
Журавлев Н.В. 154
Замалиева А.Т. 119
Захаров Я.С. 35
Зверев А.С. 14
Зеленский И.Р. 333, 91
Зиновьев В.С. 365
Зиновьев К.А. 315
Иванов Е.Е. 368
Иванюта М.А. 299
Игнатенко О.В. 17
Игнатович А.А. 318
Игнатьева А. В. 287
Идрисов А.М. 280
Исупова Я.С. 357
Ишмухаметов К.Т. 241
Казанцев А.А. 40
Казатов Б.У. 255
Калашникова Д.В. 71
Кальчугин А.О. 133
Камчыбек уулу Айдар 278
Капля В.Н. 210
Картушина Ю.Н. 28, 47, 99
Карунина Е.В.
Кейдюк О.А. 372, 386
Клещевский Ю.Н. 177
Козуб В.А. 350
Колесников А.В. 249
Колесникова А.В. 140
Колмогорова Е.В. 198
Колпаков В.В. 402
Кононенко Л.Н. 337
Конюхов Г.В. 241
Копейкина А.А. 80
Корабельников Д.В. 14
Корделян Г.В. 146
Корделян Г.В. 196
Коржова А. Ю. 73
Костарев С.Н. 233, 75, 82
Кравцов П.С. 290
Крумм Д.С. 309
Кудрявцева Ю.А. 44
Кузьмина Л.В. 341
Кульбик В.В 52
Курманбай А.К. 343, 354
Кучерина Е.С. 383
Кучерявенко Д.В. 50
Кучерявенко С.В. 50
Кыдырбаева А.Е. 343
Кыдырбаева А.Е. 354
Ланкин А.В. 157
Ларионов А.В. 151
Лаухин Е.В. 285
Легощин К.В. 149
Лешуков Т.В. 149
Литвиненко А.С. 28
Лопаточкина Э.С. 264
Лоскутов Д.А. 392
Луговцова Н.Ю. 142
Лузгарев С.В. 44
Малиновский Н.С 52
Мальчик А.Г. 407
Мантина А.Ю. 321
Мартемьянов Д.В. 223
Мартемьянова И.В. 193
Мартынюк Т.А 274
Масленский В.В. 305
Маслянникова Д.В. 140
Махмутова А.М. 252
Махотина А.В. 57
Мацько А.А. 244
Медербеков А.Н. 137
Мирзозода Ш.Х. 172
Михалева С.К. 389
Михель О.Д. 341
Мишиев Э.И. 325
Мишустин О.А. 217
Моисеенко К.А. 33
Муратова А.А. 99
Н.у. Таалайбек 186
Назаренко О.Б. 162, 167
Назаренко С.Ю. 37
Некрасова М.Е 23, 31
Нестеренко В.А. 101
Низамов Р.Н. 360
Никитина А.А. 183
Новикова А.Л. 162, 167
Новоселов И.Ю. 25
Нурисламова Д.А. 191, 231
Огурцов А.А. 110
Околелова А.А. 210
Парфёнова Т.В. 414
Перминов В.А. 285, 73
Пермяков И.Н. 233
Петрова О.И. 226
Пилипенко А.В. 68
Платонов М.А 23
Плотников С.В. 375
Поболь О.Н. 95
Пьянкова Д.Д. 221
Родионов П.В. 110, 175, 274, 278
Рольгайзер А.А. 177
Романова Т.А. 47
Романцов И.И. 399
Рыбальченко С.А. 110
Рыльский И.В. 196
Савушкина Е.Ю. 226
Сангов М.Д. 189
Сапрыкин Ф.Е. 193, 223
Сахаров А.Н. 347

Севрюкова Г.А. 47
Селезнева Н.А. 71
Серегин В.В. 229
Середа Т.Г. 233, 75, 82
Сибиркин А.С. 330, 410
Сиволобова Н.О. 244
Слабкова А.С. 296
Смирнова Н.К. 183
Смородинова С.Ю. 229
Солопов И.Н. 328
Сонин В.Д. 20
Стаценко С.В. 142, 175
Степанова М.В. 226
Суслов Г.В. 95
Сыркина В.П. 246
Сычев К.В. 360
Тарасова Н.Б. 241
Теплова Д.С. 214
Теслева Е.П. 62
Тимохин Р.А. 328
Токоренко В.В. 146
Тупицын А.В. 14
Турдумбеков Э.У. 113
Тябаев А.Е. 193, 223
Узжина О.С. 350
Уськов В.И. 325
Ушаков А. Г. 104
Федюк Р.С. 299, 328, 333, 91
Фирсов Г.И. 95
Халтурина Д.В. 62
Хантимирова С.Б. 217
Хейн Т.А. 249
Христин А.М. 157
Хроменок Д.В. 91, 333
Хусаинов И.Г. 101
Хусаинова Г.Я. 107, 239
Чеботков А.И. 258
Чердакова А.С. 123
Черемискина М.С. 33
Чистякова Г.В. 177
Шаталов М.А. 201
Шашкаров В.П. 280
Шилкина А.Ю. 270
Шиндель Э.Р. 272
Шкребтий Т.А. 299
Шульга М.Д. 107, 239
Щекина Е.В. 305
Щербатенко Е.А. 159
Южакова Т.В. 204, 64
Яковлева С.Н. 151, 12
Ларионов А.В. 12
Янбекова А.И. 363

Научное издание

ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ В ТЕХНОСФЕРЕ: СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Сборник трудов
Всероссийской научно-практической конференции
молодых ученых, аспирантов и студентов

Редакционная коллегия предупреждает, что за содержание представленной информации ответственность несут авторы

Компьютерная верстка и дизайн обложки
Э.Ф. Кусова

Отпечатано в Издательстве ТПУ в полном соответствии с качеством предоставленного оригинал-макета

Подписано к печати 19.11.2018. Формат 60x84/8. Бумага «Снегурочка».
Печать CANON. Усл. печ. л. 48,74. Уч.-изд. л. 44,08.
Заказ 257-18. Тираж 150 экз.

Издательство
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ