

НАУКА ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ОБОРОНА

ТРУДЫ
XXV ВСЕРОССИЙСКОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

г. Новосибирск, 17–19 апреля 2024 г.

ТОМ I



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Новосибирский государственный технический университет
Московский авиационный институт (национальный исследовательский
университет)
Сибирское отделение Российской академии наук
Академия военных наук
Региональный уральско-сибирский центр
Российской академии ракетных и артиллерийских наук
Межрегиональная ассоциация «Сибирское соглашение»
Новосибирское высшее военное командное ордена Жукова училище
Министерство обороны Российской Федерации

НАУКА ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ОБОРОНА

ТРУДЫ XXV ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

г. Новосибирск, 17-19 апреля 2024 г.

Том I

СЕКЦИИ:

ДИНАМИКА И ПРОЧНОСТЬ МАШИН

ГИДРОАЭРОДИНАМИКА

*САМОЛЕТО- И ВЕРТОЛЕТОСТРОЕНИЕ, И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ
АППАРАТОВ И АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ*

*ТЕХНИКА И ФИЗИКА НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР. СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ
И ЗАЩИТЫ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ*

Новосибирск
2024

УДК 62+623](063)
ББК 72я431
Н34

Н34 Наука Промышленность Оборона: труды XXV Всероссийской научно-технической конференции: в 4 т. / коллектив авторов; под редакцией А. В. Гуськова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2024.

ISBN 978-5-7782-5207-3

Том 1: – 220 с.

ISBN 978-5-7782-5208-0

Редакторы тома:

Красноруцкий Д. А., к.т.н., доцент (Секция №5. Динамика и прочность машин)

Рынгач Н. А., к.т.н., доцент (Секция №3. Самолето- и вертолетостроение, и эксплуатация летательных аппаратов и авиационных двигателей)

Обуховский А. Д., к.т.н., доцент (Секция №8. Гидроаэродинамика)

Чичиндаев А. В., д.т.н., профессор (Секция №9. Техника и физика низких температур. Системы жизнеобеспечения и защиты ЛА)

Представлены труды XXV Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов «Наука Промышленность Оборона – 2024». Материалы представлены по следующим секциям:

- *динамика и прочность машин;*
- *техника и физика низких температур. Системы жизнеобеспечения ла;*
- *гидроаэродинамика;*
- *самолето- и вертолётостроение, и эксплуатация летательных аппаратов и авиационных двигателей.*

УДК 62+623](063)

ISBN 978-5-7782-5208-0 (Том 1)
ISBN 978-5-7782-5207-3

© Коллектив авторов, 2024
© Новосибирский государственный
технический университет, 2024

Состав Оргкомитета

Председатель оргкомитета:

Пустовой Н.В., д.т.н., профессор, председатель совета ректоров Сибирского Федерального округа, президент Новосибирского государственного технического университета (НГТУ).

Сопредседатели:

Алексеев С. В., академик РАН, профессор, д.ф.-м.н.;

Григорьев А.С., главный технолог ВАТ, филиал ПАО "ОАК" - НАЗ им.В.П.Чкалова;

Денискин Ю.И., д.т.н., профессор кафедры 901 "Технология конструкционных материалов" ФГБОУ ВО "МАИ(НИУ)"

Диканский Н.С., академик РАН, советник РАН, профессор, д.ф.-м.н.;

Дохнич Е.Н., главный конструктор ВАТ, филиал ПАО "ОАК" - НАЗ им.В.П.Чкалова;

Кравченко Е.А., руководитель группы ОНИРС НГТУ;

Марковчин С.Г., генерал-майор, начальник Новосибирского Высшего Военного Командного училища, заместитель главнокомандующего Сухопутными войсками по военно-политической работе;

Социоховский А.Б., технический директор ВАТ, филиал ПАО "ОАК" - НАЗ им.В.П.Чкалова;

Терехов В.И., д.т.н., профессор кафедры Технической теплофизики (ТТФ), ведущий научный сотрудник лаб. Термогазодинамики Института теплофизики СО РАН им. С.С. Кутателадзе;

Фомин В.М., академик РАН, профессор, д.ф.-м.н., научный руководитель Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича Сибирского отделения РАН (ИТПМ СО РАН);

Хмельников Е.А., д.т.н., профессор, Нижнетагильского технологического института (филиала) Уральского федерального университета имени первого президента России Б.Н. Ельцина, ученый секретарь РУСЦ РАН, член-корреспондент РАН, действительный член АВН;

Чинахов Д.А., д.т.н., доцент, декан факультета летательных аппаратов НГТУ

Эдвабник В.Г., д.э.н., с.н.с., профессор кафедры «Автономных информационных и управляющих систем» (АИУС) НГТУ, член-корреспондент РАН, Генеральный директор организации ОА "Научно-исследовательский институт электронных приборов"

Организационный комитет:

Атапин В.Г., д.т.н., профессор, кафедра прочности летательных аппаратов (ПЛА) НГТУ;

Балаганский И.А., д.т.н., профессор, кафедра газодинамических импульсных устройств (ГДУ) НГТУ;

Гуськов А.В., д.т.н., доцент, заведующий кафедрой газодинамических импульсных устройств (ГДУ) НГТУ – ответственный секретарь, действительный член Академии военных наук АВН;

Горбачев М.В., к.т.н., доцент, зав. кафедрой технической теплофизики (ТТФ) НГТУ;

Громов Н.В., к.х.м., заведующий кафедрой инженерных проблемы экологии (ИПЭ) НГТУ;

Дьяченко Ю.В., д.т.н., профессор, кафедра технической теплофизики (ТТФ) НГТУ;

Ермолаева Е.Н., к.э.н., доцент кафедры 502 ««Экономика промышленности: учёт, анализ и аудит» ФГБОУ ВО «МАИ(НИУ)»

Киселёв А.В., д.т.н., профессор кафедры радиоприемных и радиопередающих устройств (РПиРПУ) НГТУ;

Коробейников С.М., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой безопасность труда (БТ) НГТУ;

Костин В.В., президент ООО «Авиатехснаб»;

Кравченко Е.А., ст. преподаватель каф. ТОЭ, рук. Группы ОНИРС НГТУ;

Курлаев Н.В., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой самолето- и вертолетостроения (СиВС) НГТУ;

Ларичкин В.В., д.т.н., профессор кафедры инженерных проблем экологии (ИПЭ) НГТУ;

Левкина А.А., ст. преподаватель кафедры 507«Экономическая теория» ФГБОУ ВО «МАИ (НИУ)»

Литвинцева Г.П., д.э.н., профессор кафедры экономической теории и прикладной экономики (ЭТПЭ) НГТУ;

Милевский К.Е., к.т.н., доцент, кафедра ГДУ НГТУ, член-корреспондент АВН;

Немировский Ю.В., д.ф.-м.н., профессор, главный научный сотрудник ИТПМ СО РАН, действительный член АВН;

Обуховский А.Д., к.т.н., доцент, заместитель заведующего кафедрой аэрогидродинамики (АГД) НГТУ;

Орлова М.В., к.т.н., доцент, заведующая кафедрой автономных информационных и управляющих систем (АИУС) НГТУ;

Поляков С.А., к.ю.н., доцент, заведующий кафедрой правоведения НГТУ;

Подружин Е.Г., д.т.н., профессор, кафедра прочности летательных аппаратов (ПЛА) НГТУ;

Рынгач Н.А., к.т.н., доцент, кафедра самолето- и вертолетостроения (СиВС) НГТУ;

Саленко С.Д., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой аэрогидродинамика (АГД) НГТУ;

Санков О.В., ст.преподаватель, кафедра автономных информационных и управляющих систем (АИУС) НГТУ;

Чичиндаев А.В., д.т.н., профессор, кафедра технической теплофизики (ТТФ) НГТУ.

**Редакционная коллегия сборника трудов научно-технической конференции
«НПО-2024»**

Саленко С.Д., д.т.н., профессор- председатель

Атапин В.Г., д.т.н., профессор

Балаганский И.А., д.т.н., профессор

Гуськов А.В., д.т.н., доцент- учёный секретарь

Горбачев М.В., к.т.н., доцент

Ермолаева Е.Н. , к.э.н., доцент

Коробейников С.М., д.ф-м.н., профессор

Красноруцкий Д.А., к.т.н., доцент

Курлаев Н.В., д.т.н., профессор

Ларичкин В.В., д.т.н., профессор

Литвинцева Г.П., д.э.н., профессор

Обуховский А.Д., к.т.н., доцент

Поляков С.А., к.ю.н., доцент

Содержание

<i>СЕКЦИЯ: САМОЛЁТО- И ВЕРТОЛЁТОСТРОЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И ДВИГАТЕЛЕЙ</i>	6
ВЛИЯНИЕ ТИПА ГРАНИЧНЫХ УСЛОВИЙ НА ИНТЕРФЕЙС МАТРИЦА-ВКЛЮЧЕНИЕ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КОМПОЗИТА Алпацкий Е. С., Краус А. Е.	6
МОДЕРНИЗАЦИЯ САЙТА ПО СБОРУ ДАННЫХ ОТ ЭКСПЛУАТАНТОВ ПО ГРАЖДАНСКИМ САМОЛЁТАМ ТИПА АН-2 Вебер Т. А.; Рынгач Н. А.	10
ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ НАДЕЖНОСТЬ ДАТЧИКА УГЛОВОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ Герасимчук В. В., Рынгач Н. А.	14
КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ БПЛА ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЗЛЕТА И ПОСАДКИ С НЕПОДВИЖНЫМ КРЫЛОМ Иванов Д. В., Алпацкий Е. С., Попов Д. А.	17
ИССЛЕДОВАНИЕ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИИ О СТРУКТУРНЫХ ДЕФЕКТАХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ Кишканов Н. Г., Рынгач Н. А.	21
ТОПОЛОГИЧЕСКАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ УЗЛОВ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА Мещерина Н. В., Р. Н. А.	25
ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА Мискевич А. Е., Рынгач Н. А.	30
ВЫБОР СХЕМЫ ГИБРИДНОЙ СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ДОЛГОЛЕТАЮЩЕГО ВЫСОТНОГО ВОЗДУШНОГО СУДНА Семухин Р. И., Зверков И. Д.	33
ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ПАТРУБКА С «ЖАЛЮЗИ» ДАВЛЕНИЕМ МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНОГО ПОЛЯ Шайдуров С. В., Рынгач Н. А., Курлаев Н. В.	37
<i>СЕКЦИЯ: ДИНАМИКА И ПРОЧНОСТЬ МАШИН</i>	41
КЛАССИФИКАЦИЯ ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ ДЕЙСТВУЮЩИХ НА ЗАЩИЩЁННЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ Баранов И. И., Кислицын С. А., Хмельников Е. А., Шадрин И. Д.	41

АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК ДВИГАТЕЛЕЙ КОМПАНИИ MTU FRIEDRICHSHAFEN GMBH ДЛЯ БРОНЕТАНКОВОЙ ТЕХНИКИ	
Гаев Е. Г., Пегашкин В. Ф.....	45
ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ БРОНЕЗАЩИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ	
Ерохин Г. Ю., Крюкова Я. С.....	53
ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОТИВОМИННОЙ СТОЙКОСТИ ВОЕННЫХ ГУСЕНИЧНЫХ МАШИН	
Кислицын С. А., Баранов И. И., Хмельников Е. А., Шадрин И. Д.	58
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗРУШАЮЩЕЙ УДАРНОЙ НАГРУЗКИ ДЛЯ СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫХ ПАНЕЛЕЙ	
Копылов В. М., Газизов С. Р., Кожевников А. Н.	66
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ КРЫЛА В СРЕДЕ ANSYS	
Косачева В. С.....	71
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ИЗМЕЛЬЧЁННОГО КОСТНОГО КСЕНОТРАНСПЛАНТАТА	
Косинов А. М., Фёдорова Н. В.....	74
СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СТРУКТУРЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ БРОНЕЗАЩИТЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ПУЛЬ	
Крюкова Я. С., Туровников К. С.	79
ПРИМЕНЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФАКТИЧЕСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОПОР ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ	
Ласточкин П. В., Кожевников А. Н., Матвеев К. А.....	83
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ КОМПОЗИТНЫХ ПЛАСТИН ПОСЛЕ УДАРА ГРАДИНЫ	
Ле Вьет Туан	87
МЕХАНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ОБРАЗЦОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ПО АДДИТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ	
Матыцин В. П., Крюкова Я. С.....	93
РАЗРУШЕНИЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБРАЗЦОВ С ЦЕНТРАЛЬНЫМ ОТВЕРСТИЕМ ИЗ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА	
Мосиенко Д. С., Леган М. А., Донских С. В.	98

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВИАЦИОННОГО КРОНШТЕЙНА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТОПОЛОГИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ	
Прокопович А. В., Крюкова Я. С.	103
О ПРИМЕНЕНИИ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ К ЗАДАЧЕ ТОПОЛОГИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ	
Селиванов Ю. С., Матвеев К. А.	109
РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА ИНТЕНСИВНОСТИ НАПРЯЖЕНИЙ В ВЕРШИНЕ ТРЕЩИНЫ В ПАКЕТЕ ANSYS	
Скворцов М. Д., Банщикова И. А.	115
ГЕОМЕТРИЧЕСКИ НЕЛИНЕЙНЫЕ УРАВНЕНИЯ НЕКЛАССИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ОБОЛОЧЕК НА ОСНОВЕ РАЗРЕШАЮЩИХ ФУНКЦИЙ В ГЛОБАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ	
Шелевая Д. Р., Красноручский Д. А.	120
СПОСОБ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ОБЪЕМНОГО ВИБРОУДАРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ	
Шлишевский А. В., Проскурин А. В.	129
<i>СЕКЦИЯ: ГИДРОАЭРОДИНАМИКА</i>	135
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ УНОСА ЛЕГКОПЛАВКИХ МАТЕРИАЛОВ В ВЫСОКОЭНТАЛЬПИЙНОМ ПОТОКЕ ГАЗА	
Даниличев Д. Е., Наливайченко Д. Г.	135
ВЛИЯНИЯ СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ НА ИЗМЕНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВИХРЕГЕНЕРАТОРОВ	
Запорожский Д.С.	139
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УДАРНОЙ ВОЛНЫ С ПОГРАНИЧНЫМ СЛОЕМ ПАНОРАМНЫМИ МЕТОДАМИ	
Лузгин Н. К., Сидоренко А. А., Будовский А. Д.	142
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СТОЛКНОВЕНИЯ ВОЗДУШНЫХ МИКРОСТРУЙ	
Смяцких А. А., Литвиненко Ю. А.	146
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ФАКЕЛА ПРИ СТОЛКНОВЕНИИ ДВУХ ЛАМИНАРНЫХ ГАЗОВЫХ СТРУЙ	
Смяцких А. А., Литвиненко Ю. А.	151
ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ ТЕЧЕНИЯ НАПОРНОГО КРУГЛОГО У - ТРОЙНИКА	
Федоренко В. А., Леманов В. В.	156

<i>СЕКЦИЯ: ТЕХНИКА И ФИЗИКА НИЗКИХ АППАРАТУР. СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.....</i>	<i>161</i>
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТРЕНИРОВОЧНОГО МОТОПЛАНЕРА F3K	
Афанасьев Е. А.....	161
ИССЛЕДОВАНИЕ ВИДОВ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ ГИПОДИНАМИИ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОЙ НЕВЕСОМОСТИ	
Беляева Е. В., Хромова И. В.....	165
ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ТЕПЛООБМЕННИКА-КОНДЕНСАТОРА	
Выборов М. Р.....	169
ТЕПЛОПЕРЕДАЧА С ПОВЕРХНОСТИ ПЛАСТИНЫ АЛЮМИНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ОТКРЫТЫМИ МИКРОКАНАЛАМИ	
Гусаченко Д. В., Горбачев М. В.....	173
ВЛИЯНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ НА ПРОЦЕССЫ ТЕПЛООБМЕНА В СИСТЕМЕ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ ЧЕЛОВЕКА	
Григоревская В. М., Хромова И. В., Дьяченко Ю. В.....	175
ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБЛЕДЕНЕНИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ КРЫЛА САМОЛЕТА ЯК-40	
Земсков В. С., Матвеев И. А., Пяткин А.А., Горбачев М. В.	179
ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ТЕПЛООБМЕННИКА-КОНДЕНСАТОРА АВИАЦИОННОЙ СКВ	
Окунева А. А., Чичиндаев А. В.....	186
РАЗРАБОТКА БЛОК-СХЕМЫ ИНТЕГРАЦИИ МИНИ-КАРДИОГРАФА С ИНФОРМАЦИОННОЙ БОРТОВОЙ СИСТЕМОЙ	
Скоробогатов Я. М., Хромова И. В.	190
ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ТЕПЛООБМЕННИКА-КОНДЕНСАТОРА АВИАЦИОННОЙ СКВ	
Степанов Д. Д., Чичиндаев А. В.	194
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛООБМЕНА ДВУХФАЗНОГО ТЕЧЕНИЯ В ПРЯМОУГОЛЬНОМ КАНАЛЕ С ВНЕЗАПНЫМ РАСШИРЕНИЕМ ПРИ МАЛЫХ ГАЗОСОДЕРЖАНИЯХ	
Филиппский К. А., Евдокименко И. А., Лобанов П. Д.	197
СИСТЕМА ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ ЧЕЛОВЕКА: ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА ТЕПЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ	
Чушкина Е. П., Хромова И. В.....	200

ВЛИЯНИЕ МАТЕРИАЛА СТЕНОК КАНАЛА НА ТЕПЛОВЫЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ КАНАЛОВ РЕГЕНЕРАТОРА

Шабалов С. Д., Горбачев М.В.205

СТРУКТУРА ПОТОКА В ПРЯМОУГОЛЬНОМ УЗКОМ КАНАЛЕ С РЯДОМ
ТРАНШЕЙНЫХ ЛУНОК

Ян Лун Н., Терехов В.И.....208