



НГТУ
НЭТИ

Факультет
летательных
аппаратов



НАУКА И КАДРЫ ДЛЯ АВИАСТРОЕНИЯ

ТРУДЫ

Международной
научно-практической конференции,
посвященной 65-летию факультета
летательных аппаратов
и 75-летию Новосибирского государственного
технического университета

г. Новосибирск, 17-21 декабря 2024 г.

SCIENCE AND STAFF FOR AIRCRAFT ENGINEERING

PROCEEDINGS

of International scientific and practical conference
dedicated to the 65th anniversary
of the Faculty of Aircraft Engineering
and the 75th anniversary
of Novosibirsk State Technical University

Novosibirsk, 17-21 December 2024

НОВОСИБИРСК
2024

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Филиал ПАО «ОАК» – Новосибирский авиационный завод им. В.П. Чкалова
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича
Сибирского отделения Российской академии наук»
Федеральное автономное учреждение «Сибирский научно-исследовательский институт
авиации им. С.А. Чаплыгина»
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения
Российской академии наук»

НАУКА И КАДРЫ ДЛЯ АВИАСТРОЕНИЯ

ТРУДЫ

Международной научно-практической конференции,
посвященной 65-летию факультета летательных аппаратов
и 75-летию Новосибирского государственного технического университета

г. Новосибирск, 17–21 декабря 2024 г.

SCIENCE AND STAFF FOR AIRCRAFT ENGINEERING

PROCEEDINGS

of International scientific and practical conference dedicated
to the 65th anniversary of the Faculty of Aircraft Engineering
and the 75th anniversary of Novosibirsk State Technical University

Novosibirsk, 17–21 December 2024

НОВОСИБИРСК
2024

УДК 629.7(063)
НЗ4

Редакционная коллегия сборника трудов:

д-р техн. наук, доцент *Д. А. Чинахов* (председатель)

канд. техн. наук, доцент *М. В. Горбачев*

д-р техн. наук *И. Д. Зверков*

канд. техн. наук, доцент *Н. А. Рынгач*

д-р техн. наук, доцент *А. В. Гуськов*

канд. техн. наук, доцент *А. Д. Бялик*

С. В. Шайдуров

Секретарь *Д. А. Немущенко*

НЗ4 **Наука и кадры для авиастроения:** труды Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию ФЛА и 75-летию НГТУ / коллектив авторов; под общей редакцией *Д. А. Чинахова*. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2024. – 540 с.

ISBN 978-5-7782-5293-6

В сборнике представлены статьи участников Международной научно-практической конференции «Наука и кадры для авиастроения», проходившей на Факультете летательных аппаратов ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет» 17-21 декабря 2024 г. Материалы сборника могут быть интересны студентам, научно-педагогическим работникам, сотрудникам промышленных предприятий. Научное издание.

Все материалы публикуются в авторской редакции.

УДК 629.7(063)

ISBN 978-5-7782-5293-6

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

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

- Батаев А. А.* председатель комитета, ректор Новосибирского государственного технического университета (НГТУ), д-р техн. наук, Новосибирск (Россия).
- Пустовой Н. В.* сопредседатель комитета, Президент Новосибирского государственного технического университета, д-р техн. наук, Новосибирск (Россия).
- Фомин В. М.* сопредседатель комитета, академик РАН, Научный руководитель Института теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН, д.ф.-м.н., Новосибирск (Россия).
- Отто А. И.* сопредседатель комитета, проректор по научной работе и инновациям НГТУ, канд. техн. наук, Новосибирск (Россия).
- Панасенко С. Н.* директор Филиала ПАО «ОАК» – НАЗ им. В.П. Чкалова, Новосибирск (Россия).
- Маркович Д. М.* директор Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН, д.ф.-м.н., академик РАН, Новосибирск (Россия).
- Алексеев С. В.* научный руководитель Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН, д.ф.-м.н., академик РАН, Новосибирск (Россия).
- Краус Е. И.* врио директора, зам. директора по научной работе, Института теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН, д.ф.-м.н., Новосибирск (Россия).
- Барсуков В. Е.* директор СибНИА им. С.А. Чаплыгина, Новосибирск (Россия).
- Колубаев Е. А.* директор Института физики прочности и материаловедения СО РАН, д-р техн. наук, Томск (Россия).
- Курманов У. Э.* директор Кыргызского авиационного института им. И. Абдраимова, профессор, Бишкек (Кыргызская Республика).
- Машарский З. В.* декан факультета Гражданской авиации, Учреждение образования «Белорусская государственная академия авиации», канд. пед. наук, Минск (Республика Беларусь).

- Рзаев Э. Д.* декан факультета «Специальная техника и технологии» Азербайджанского Технического Университета, канд. техн. наук, Баку (Азербайджан).
- Ruiqi Shen* head of MIP Key Laboratory of Micro-nano Energetic Devices, Director of Institute of Space Propulsion, Nanjing University of Science and Technology, Professor, Nanjing, Jiangsu Province (China).
- Wan Fangyi* deputy dean, School of Aeronautics Northwestern Polytechnical University, Xi'an City, Shaanxi Province (China).
- Прууэл Э. Р.* директор конструкторско-технологического филиала Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН, д.ф.-м.н., Новосибирск (Россия).
- Головин С. В.* директор Передовой инженерной школы, Новосибирский государственный университет, д.ф.-м.н., Новосибирск (Россия).
- Ткаченко И. С.* директор Института авиационной и ракетно-космической техники, Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева, канд. техн. наук, Самара (Россия).
- Терехов В. И.* главный научный сотрудник Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН, заслуженный деятель науки РФ, д-р техн. наук, профессор кафедры ТТФ НГТУ, Новосибирск (Россия).
- Зарко В. Е.* главный научный сотрудник Института химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского СО РАН, д.ф.-м.н., Новосибирск (Россия).

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

- Чинахов Д. А.* декан Факультета летательных аппаратов НГТУ, д-р техн. наук, председатель оргкомитета конференции, Новосибирск (Россия).
- Горбачев М. В.* заведующий Кафедрой технической теплофизики НГТУ, канд. техн. наук (председатель секции № 3), зам. председателя оргкомитета конференции, Новосибирск (Россия).
- Каменщиков В. М.* лаборант Кафедры технической теплофизики НГТУ (секретарь секции № 3), Новосибирск (Россия).
- Зверков И. Д.* профессор Кафедры самолето- и вертолетостроения НГТУ, д-р техн. наук (председатель секции № 1), Новосибирск (Россия).
- Мешков А. А.* ассистент Кафедры аэрогидродинамики НГТУ (секретарь секции 1), Новосибирск (Россия).
- Рынгач Н. А.* доцент Кафедры самолето- и вертолетостроения НГТУ, канд. техн. наук (председатель секции № 2), Новосибирск (Россия).
- Сергеев Д. С.* ассистент Кафедры самолето- и вертолетостроения НГТУ (секретарь секции № 2), Новосибирск (Россия).
- Гуськов А. В.* заведующий Кафедрой газодинамических импульсных устройств НГТУ, д-р техн. наук (председатель секции № 4), Новосибирск (Россия).
- Цыбрий А. И.* ассистент Кафедры газодинамических импульсных устройств НГТУ (секретарь секции № 4), Новосибирск (Россия).
- Бялик А. Д.* заведующий Кафедрой автономных информационных и управляющих систем НГТУ, канд. техн. наук (председатель секции № 5), Новосибирск (Россия).
- Санков О. В.* старший преподаватель Кафедры автономных информационных и управляющих систем НГТУ, (секретарь секции № 5), Новосибирск (Россия).
- Шайдуров С. В.* зам. директора НОЦ «Авиастроение» (ответственный организатор круглого стола «Наука и кадры для предприятий авиастроения»), Новосибирск (Россия).

- Саленко С. Д.* заведующий Кафедрой аэрогидродинамики НГТУ, д-р техн. наук, Новосибирск (Россия).
- Курлаев Н. В.* заведующий Кафедрой самолето- и вертолетостроения НГТУ, д-р техн. наук, Новосибирск (Россия).
- Бурнышева Т. В.* заведующая Кафедрой прочности летательных аппаратов НГТУ, д-р техн. наук, Новосибирск (Россия).
- Громов Н. В.* заведующий Кафедрой инженерных проблем экологии НГТУ, канд. хим. наук, Новосибирск (Россия).
- Немуценко Д. А.* старший преподаватель Кафедры инженерных проблем экологии НГТУ, секретарь конференции, Новосибирск (Россия).

СОДЕРЖАНИЕ

Секция № 1. Авиационные системы	7
<i>Зверков И.Д., Крюков А.В., Семухин Р.И.</i> Новые подходы к определению облика стратосферного воздушного судна самолётного типа	7
<i>Рудзей Г.Ф., Смирнов Д.Н., Шейфер С.В.</i> Оценка влияния ударных повреждений, в том числе града, на механические характеристики конструктивных элементов.....	16
<i>Глуздов Д.С., Хахленкова А.А., Шаталина Д.А., Михайлова О.А.</i> Разработка подходов к снижению трудозатрат на проведение подетальных расчетов прочности пассажирского самолета	24
<i>Поливанов П.А., Маркин В.В., Беркон Г.А., Вишняков О.И., Сидоренко А.А.</i> Использование поверхностных датчиков для определения режимов полета летательных аппаратов.....	29
<i>Чичиндаев А.В., Хромова И.В.</i> Проблемы проектирования элементов СКВ и особенности подготовки инженерных кадров	35
<i>Богданов В.И., Яковлев В.В.</i> Беспилотный летательный аппарат второго поколения	41
<i>Сергеев Д.С., Чинахов Д.А., Горбачев М.В.</i> Активные и пассивные методы распределения воздушных потоков на БПЛА мультироторного типа.....	45
<i>Крюков А.В., Зверков И.Д., Чехов В.П., Матвеев Д.А., Мешков А.А.</i> Вариоформное секционное крыло как основательных аппаратов нового поколения.	49
<i>Абзалов Я.С.</i> Концептуальное проектирование аппарата внешнего пилотирования с прямым крылом	56
<i>Матвеев Д.А., Зверков И.Д., Крюков А.В.</i> Испытания на кручение хвостовой балки самолета «Сарма»	61
<i>Косачева В.С.</i> Исследование прочности крыла в среде ANSYS.....	67
<i>Алтацкий Е.С., Абзалов Я.С., Иванов Д.В., Попов Д.А., Сергеев Д.С.</i> Концептуальное проектирование защитного каркаса БПЛА мультироторного типа для сохранения полезной нагрузки	71
<i>Алтацкий Е.С., Иванов Д.В., Попов Д.А.</i> Проектирование БПЛА вертикального взлета и посадки с неподвижным крылом	76
<i>Салморбекова Р.Б.</i> Перспективы развития систем жизнеобеспечения и оборудования летательных аппаратов в Кыргызстане.....	83
<i>Серокуров М.И.</i> Основные проблемы эксплуатации двигателей вертолета	87
Секция № 2. Технологии получения и обработки материалов для авиастроения	91
<i>Чумаевский А.В., Панфилов А.О., Сидоров Е.А., Княжев Е.О., Колубаев Е.А.</i> Структурные изменения в композиционных материалах на основе титана при получении методом фрикционной перемешивающей обработки с использованием инструмента из никелевого сплава	91
<i>Чумаевский А.В., Оситович К.С., Рубцов В.Е., Тарасов С.Ю., Колубаев Е.А.</i> Получение биметаллических элементов на основе стали и меди методом проволочной аддитивной электронно-лучевой технологии	97

<i>Шайдуров С.В., Рынгач Н.А., Тагоев Ф.М., Курлаев Н.В.</i> Численное моделирование магнитно-импульсного формообразования патрубка с жалпозы.....	102
<i>Бурдина Е.И., Чинахов Д.А., Чернухин Р.В., Чжан Ц.</i> Исследование влияния режимов сварки на формообразование и геометрию валиков при многослойной наплавке	108
<i>Аралбаев М.К.</i> Теоретические и прикладные аспекты современного материаловедения в авиации	113
<i>Чжана Ц., Козлов В.Н., Чинахов Д.А., Чернухин Р.В., Бурдина Е.И.</i> Оптимизация параметров фрезерования при электронно-лучевой 3D-печати мартенситной нержавеющей стали 40 x 13 с использованием метода тагучи на основе сил.....	118
<i>Федоров Н.А., Приходько И.Ю., Березников Н.В.</i> Влияние полисилоксановых стабилизаторов пены на структуру ячейки пенополиимида	123
<i>Смирнов Н.И., Баранов Е.А., Попелух А.И., Старинский С.В.</i> Импульсная лазерная обработка металлов для повышения их механостойкости и снижения трения	129
<i>Мешков А.А., Черкашин Т.О., Зверков И.Д.</i> Разработка легких шарнирных наконечников из алюминиевого сплава для пространственных систем управления.....	134
<i>Гусейнов А.Г., Абасов В.А., Асадов Ш.Н., Мамедов Ч.М., Керимов А.Ф.</i> Влияние некоторых параметров на процесс экструзии с конструкциям шнеков	139
<i>Савин И.А.</i> Обработка быстрорежущих сталей импульсным лазерным излучением.....	145
<i>Аббасов В.А., Насиров М.С.</i> Исследование износа и деформации зубьев дисковых фрез при обработке прямоугольных канавок при производстве мебельных деталей для авиации	150
<i>Баширов Р.Д., Аббасов В.А., Астанова Э.Р., Рзаев Э.Д., Гамдуллаева, И.Г.</i> Влияние технологических параметров при шлифовании на неровности поверхности, восстановленной покрытиями на основе никеля	155
<i>Баширов Р.Д., Рзаев Э.Д., Астанова Э.Р., Дживишов В.Ф., Расулов Ф.Р.</i> Особенности выбора инструмента для механической обработки полимерных композиционных материалов.....	161
<i>Ильященко Д.П., Лаврова Е.В., Титова И.И.</i> Параметры переносимых капель электродного металла при РДС	168
<i>Полтавец М.Н., Рынгач Н.А., Бобин К.Н., Курлаев Н.В.</i> Особенности технологии укладки медной шины на поверхность корпуса крупногабаритного индуктора импульсного магнитного поля.....	173
<i>Николенко К.А., Фомичев Д.С., Попов И.П.</i> Расчет технологических параметров процесса осадки трубной заготовки с внутренним давлением	176
<i>Николенко К.А., Шляпугин А.Г., Казаков А.В., Ласкин Е.П.</i> Совершенствование технологии листовой высокотемпературной штамповки изделия «Тройник» из титанового сплава VT20.....	182
<i>Николенко К.А., Попов И.П., Казаков А.В., Ласкин Е.П.</i> Моделирование процесса листовой высокотемпературной штамповки изделия «тройник» из титанового сплава VT20 в программном комплексе QForm V10	187
<i>Охапкин Ю.С.</i> Схемы деформирования крупногабаритного днища	193
<i>Нестеренко Е.С., Трифонов А.И.</i> Моделирование процесса гибки в штампе с упругим элементом из алюминиевых сплавов в программном комплексе QForm	198

<i>Батина А.В., Стройков М.М., Демьяненко Е.Г.</i> Использование инженерного метода решения при проектировании нового технологического процесса.....	203
<i>Синичкин А.С., Нестеренко Е.С.</i> Процесс вытяжки осесимметричных деталей из сплава Д16	206
<i>Шевченко А.В., Рынгач Н.А.</i> Термографический метод исследования повреждений в газотурбинных двигателях.....	210
<i>Бабаев Азад Мамед Оглы.</i> К вопросу о применении полимерных и композиционных материалов в авиастроении	217
Секция № 3. Численные методы моделирования процессов	223
<i>Краус А.Е., Краус.И., Шабалин И.И.</i> Численное моделирование ударного воздействия на гетерогенные материалы	223
<i>Уткин А.В., Фомин В.М.</i> Исследование высокоскоростного взаимодействия нанокластеров с преградой методом молекулярной динамики.....	228
<i>Горбачев М.В.</i> Моделирование процесса обледенения поверхности летательного аппарата....	233
<i>Мельников А.Ю.</i> Трение сверхзвукового потока в цилиндрических каналах	239
<i>Подшивалов А.А., Баланчук В.Р. Абдуллин А.Д.</i> Компьютерное моделирование технологических процессов в авиастроении	243
<i>Наумкин В.С., Горбачев М.В.</i> Моделирование термодформаций оптической аппаратуры источника синхротронного излучения	248
<i>Примаков А.В.</i> Влияние граничных условий на газодинамические характеристики в резонирующих волноводах при взаимодействии с недорасширенной струёй	253
<i>Доненко Л.Н., Доненко И.Л., Курманов У.Э.</i> Фрактально-кластерное исследование состояния взлетно-посадочных полос при помощи ИИ.....	259
<i>Орлов Е.А., Горбачев М.В.</i> Анализ напряженно-деформированного состояния участка трубопровода комплексной системы кондиционирования воздуха летательного аппарата....	267
<i>Ахмед Солиман М.Э., Анисимов А.Г.</i> Численное моделирование и экспериментальное исследование удара стального шарика об алюминиевую пластину из Д16	272
<i>Ахмед Солиман М.Э., Курлаев Н.В.</i> Численное исследование высокоскоростной обработки ортогональным резанием титанового сплава ВТ6 методом сглаженных частиц Галёркина	281
<i>Афанасенков А.А., Лаврук С.А., Хмель Т.А.</i> Подавление ячеистой гетерогенной детонации в нанодисперсной газозвеси частиц алюминия облаком инертных частиц оксида алюминия	289
<i>Ян Лун Н., Терехов В.И.</i> Аэродинамика турбулентного течения в системе наклонных траншейных лунок, расположенных на стенке плоского канала.....	293
<i>Кульпанович Г.Т., Дьяченко А.Ю., Смутьский Я.И., Терехов В.И.</i> Исследование градиентных течений в прямоугольном канале	300
<i>Черкашин Т.О., Мешков А.А., Зверков И.Д.</i> Применение численного пакета «Flow simulation» в системе solid works для нахождения аэродинамических сил, действующих на транспортный контейнер при перевозке грузов.....	306
<i>Скворцов М.Д., Баницкова И.А.</i> Расчет коэффициента интенсивности напряжений в вершине трещины нормального отрыва в Ansys	312
<i>Чернов Г.А., Акинин С.А.</i> Численное моделирование огневых испытаний маслобака самолёта	316

<i>Клочков Н.И., Зверков И.Д.</i> Мониторинг целостности композитных сотовых конструкций с применением теплового метода неразрушающего контроля	321
<i>Николенко К.А., Фомичев Д.С., Попов И.П.</i> Анализ распределения толщины в устройстве для осадки полуфабриката с внутренним давлением	329
Секция № 4. Высокэнергетические процессы для научных задач и технологий	335
<i>Jian Cheng, Yan Ge, Zikun Xing, Ruiqi Shen, Wei Zhang.</i> Microwave ignition of ADN/AMINDCA ionic liquid deposited nano-metal particles.....	335
<i>Wei Zhang, Zhiwen Wang, Ruiqi Shen.</i> Combustion characteristics of electrically controlled solid propellant at high pressure.....	338
<i>Фомичев В.П., Ядренкин М.А.</i> Оценка эффективности локального МГД-взаимодействия в высокоскоростном потоке газа	342
<i>Ядренкин М.А., Громыко Ю.В.</i> Особенности вихревого течения, созданного миниатюрным электромагнитным актуатором	347
<i>Бедарева И.А.</i> Математическое моделирование горения мелкодисперсных частиц бора в условиях физических экспериментов	350
<i>Темербекоев В.М., Тропин Д.А.</i> Численное моделирование распространения газовой детонации в канале с пластинами различной ориентации	359
<i>Федоренко В.А., Лукашов В.В., Тупикин А.В., Леманов В.В., Шаров К.А.</i> Особенности каталитической нейтрализации газовых потоков в переходных режимах течения	364
<i>Белюсова Н.С., Глотов О.Г., Сорокин И.В., Суродин Г.С.</i> Исследование процесса горения титаносодержащих смесевых топлив	369
<i>Зубашевский К.М., Гуськов А.В.</i> Определение критериев для инженерной методики определения ресурса узла трения.....	378
<i>Цыбрий А.И., Гуськов А.В.</i> Пуск неуправляемых авиационных ракет с носителя	383
<i>Гуськов А.В., Милевский К.Е., Шептунюва А.А.</i> Влияние скорости ветра на рассеивание при сбросе груза с БПЛА.....	388
<i>Халеменичук В.П., Тен К.А., Прууэл Э.Р. Кашкаров А.О., Рубцов И.А., Туманик А.С., Асылкаев А.М.</i> Разработка компактной детонационной пушки для исследований динамических свойств материалов с использованием синхротронного излучения.....	394
<i>Аввакумов И.И.</i> Перспективы развития сварки взрывом	396
Секция № 5. Датчики и системы управления	401
<i>Бялик А.Д., Горин А.С., Ямщиков Д.Б.</i> Моделирование распределения температур в области расположения чувствительных элементов волоконно-оптических датчиков температуры на основе AWG –демультиплексоров	401
<i>Макаров Г.В., Загидулин И.Р., Мышляев Л.П., Свинцов М.М.</i> Обеспечение ресурсов на регулирование изменением структуры объекта	406
<i>Тагильцев-Галета К.В., Макаров Г.В.</i> Когнитивные методы диагностики состояния метрологического оборудования	413
<i>Аникеева А.Е., Аникеев Е.Л.</i> Управление качеством энергосетей с помощью контрольных карт	417
<i>Шабронов А.А., Игнатов А.Н.</i> Схема и программа для измерения влажности и температуры воздушных потоков.....	423

<i>Борисова И.В., Нельзин М.Л.</i> Метод формирования эталонов для бортовых систем машинного зрения	429
<i>Семенов В.Т.</i> Анализ обеспечения единства измерений при производстве радиотехники.....	434
<i>Шумейко В.А.</i> Обнаружение технических объектов в окружении естественного фона	437
<i>Литвиненко С.А., Санков О.В.</i> Методика автоматизированного измерения не электрических величин.....	442
<i>Аникеев Е.Л., Аникеева А.Е.</i> Управление качеством энергосетей с помощью накопителей с реверсивным выпрямителем	446
<i>Белик А.К., Калинин А.О., Гельбутовский И.Д., Ющенко В.П.</i> Ультразвуковая голография для контроля дефектов ответственных деталей	450
<i>Троянов Р.С., Шебалкова Л.В.</i> Сравнительный анализ излучающих элементов различной геометрической формы в волноводно-щелевой антенной решетке.....	454
<i>Мосейчук Р.А. Ющенко В.П.</i> Перспективы ультразвуковой голографии: сравнение с ультразвуковой томографией	458
<i>Рзаев Э.Д., Ибрагимов Б.Г., Гамидова А.А.</i> Исследования и оценки показателей качества стеганографических методов и средств защиты информации в радиотехнических системах специального назначения.....	462
<i>Парвоин Н.А., Колганов К.А.</i> Использование системы измерения угловых перемещений с помощью гироскопа-акселерометра	469
<i>Колганов К.А., Парвоин Н.А.</i> Модуль барометрического определения высоты	473
<i>Бабошин А., Момот М.В.</i> Нейросетевой модуль для интеграции в планировщик полетного задания.....	477
<i>Момот П.М., Момот М.В.</i> Управление бесколлекторным двигателем применительно к беспилотным летательным аппаратам	482
<i>Гриджин А.В.</i> Модель емкостного 3-D МЭМС акселерометра	486
<i>Гельбутовский И.Д., Ющенко В.П.</i> Современное состояние и перспективы применения шумоподобных сигналов в системах навигации	494
<i>Умхаев О.Р.</i> Камеры в робототехнике	499
Круглый стол. «Наука и кадры для предприятий авиастроения»	503
<i>Шайдулов С.В., Нарышева Г.Г., Курлаев Н.В.</i> Подготовка инженерных кадров в области производства и эксплуатации авиационной техники учебными подразделениями ФЛА НГТУ	503
<i>Кашиковский А.В. Хотяновский Д.В., Ващенко П.В., Кратова Ю.В., Полевицкий Д.П.</i> Выпускники ФЛА в лаборатории вычислительной аэродинамики ИППМ СО РАН.....	506
<i>Лукьянова Н.А.</i> Маркеры вербализации идей и установок, господствующих в представлениях молодежи о технологическом лидерстве	513
<i>Чемезов В.Л., Смирнов Д.Н., Мымрин В.А.</i> Экранопланы-носители боевых самолётов авиаконструктора Роберта Бартини.....	519
<i>Леушин И.О., Леушина И.В.</i> Учебно- и экспериментально-опытное производство – неотъемлемая часть инновационной инфраструктуры современного технического вуза.....	527
<i>Сафонов А.И.</i> Создание антиобледенительных поверхностей путём осаждения фторполимерного покрытия на обработанную поверхность металла	531