

СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
Институт теоретической и прикладной механики
им. С.А. Христиановича СО РАН
Центральный аэрогидродинамический институт
им. проф. Н.Е. Жуковского
Кузбасский государственный технический университет
им. Т.Ф. Горбачева

**ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ:
ТЕОРИЯ, ЭКСПЕРИМЕНТ
И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

XVIII
ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

10–18 марта 2024 г., Новосибирск – Шерегеш

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Под редакцией Е.И. КРАУСА

Новосибирск
2024

УДК 532.516 + 532.517 + 534.29
ББК 22.253.3 + 22.251
П781

П781 Проблемы механики: теория, эксперимент и новые технологии : Тез. докл. XVIII Всерос. конф. молодых ученых 10–18 марта 2024 г., Новосибирск — Шерегеш / под ред. Е.И. Крауса; Ин-т теор. и прикл. механики им. С.А. Христиановича СО РАН ; Центр. аэрогидродинам. ин-т им. проф. Н.Е. Жуковского ; Кузбасский гос. техн. ун-т им. Т.Ф. Горбачева. – Новосибирск : ИПЦ НГУ, 2024. – 222 с.

ISBN 978-5-4437-1597-1

Конференция 2024 года посвящена 110-летию со дня рождения академика В.В. Струминского. На конференции обсуждаются последние результаты экспериментальных исследований и численного моделирования, полученные в области механики сплошных и гетерогенных сред.

С заказными докладами приглашены ведущие специалисты, работающие в различных научных направлениях в институтах РАН и высшей школы, чьи доклады дадут достаточно полную картину исследований по механике сплошных сред.

В настоящем сборнике в основном представлены доклады молодых ученых – участников конференции.

УДК 532.516 + 532.517 + 534.29
ББК 22.253.3 + 22.251

- © Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН, 2024
- © Центральный аэрогидродинамический институт им. проф. Н.Е. Жуковского, 2024
- © Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, 2024

ISBN 978-5-4437-1597-1

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| <i>Архангельский Ю.А., Алексеев С.А., Широких В.П., Шелюхин Ю.Ф., Кузьмин П.В., Десятник П.А.</i> Моделирование динамики RRJ-95 на больших углах атаки на пилотажном стенде..... | 3 |
| <i>Алпацкий Е.С., Краус А.Е.</i> Влияние типа граничных условий на интерфейс матрица-включение на механические параметры композита | 6 |
| <i>Алпацкий Н.С., Павленко А.М., Занин Б.Ю., Козлов В.В.</i> Исследование структуры течения на поверхности модели крыла методом термоанемометрии | 7 |
| <i>Арефьев К.Ю., Абрамов М.А.</i> Физическое и математическое моделирование испарения капель воды в высокоэнтальпийном потоке газа..... | 9 |
| <i>Афанасенков А.А., Хмель Т.А.</i> Распространение гибридной детонации в водород-содержащих смесях в канале при различных добавках частиц алюминия | 10 |
| <i>Белюсова Н. С., Глотов О. Г.</i> Закономерности движения частиц титана и алюминия при горении в воздухе | 12 |
| <i>Беркон Г.А., Поливанов П.А., Маркин В.В.</i> Влияние формы фюзеляжа квадрокоптера на точность определения направления ветра..... | 14 |
| <i>Бессонов П.С., Баутин А.А., Свирский Ю.А., Клецов В.И.</i> Развитие методов искусственного интеллекта в задачах оценки нагруженности конструкций летательных аппаратов | 17 |
| <i>Богданов С., Архипов В.А., Усанина А.С., Чуркин Р.А.</i> Динамика движения кластера монодисперсных капель жидкости в другой несмешивающейся жидкости | 19 |
| <i>Борискин А.А.</i> Двухстадийное инициирование цилиндрических нестационарных волн в плоских каналах | 21 |
| <i>Брындин Л.С.</i> Применение коллокационных методов к задаче изгиба пластин в рамках теорий Рейсснера-Миндлина и Кирхгофа-Лява..... | 23 |
| <i>Буковский П.О., Wani M.F.</i> Экспериментальное исследование трибологических характеристик твердосмазочного покрытия $\text{MoS}_2\text{-CaF}_2\text{-Ag}$ | 25 |
| <i>Бурхинова Н.Ю., Филиппов А.А.</i> Определение механических свойств гетерогенных материалов на основе титана с добавлением нанодисперсных частиц нитрида титана..... | 27 |
| <i>Васнёв И.Р., Федорова Н.Н.</i> Влияние конвективной и радиационной составляющих теплообмена на режимы высокоскоростного реагирующего течения | 29 |
| <i>Вишняков О.И., Поливанов П.А., Сидоренко А.А.</i> Нестационарные структуры в зоне взаимодействия ударной волны с пограничным слоем..... | 32 |
| <i>Власова О.А.</i> Вибрационный подвес пары свободных цилиндров в неравномерно вращающейся полости с жидкостью | 34 |
| <i>Герцель И. С., Витошкин И. Е.</i> Разработка технологии управления структурно-фазовым составом металлокерамических покрытий, полученных методом прямого лазерного выращивания | 36 |

| | |
|---|----|
| <i>Гольшиев А.А.</i> Законы подобия лазерного аддитивного выращивания металлокерамических покрытий | 38 |
| <i>Гольшиева П.С., Медведев А.Е.</i> Исследования процессов дыхания человека в норме и при патологии на основе математического моделирования | 39 |
| <i>Гончар А.В., Соловьев А.А., Мишакин В.В.</i> Исследование усталостного разрушения участков сварного соединения из стали СТЗ неразрушающими методами..... | 41 |
| <i>Грибкова М.С., Горбушин А.Р.</i> Измерение нестационарного полного и статического давления в ударной трубе УТ-1М..... | 44 |
| <i>Демиденко Н. В., Бойко А. В.</i> Расчет устойчивости течения в предотрывном пограничном слое стреловидного крыла | 47 |
| <i>Дик Д.В., Филиппов А.А.</i> Микроструктурные параметры керамики V_4C-CrB_2 ... | 50 |
| <i>Епихин А.Д., Горбушин А.Р., Радченко В.Н., Сбоев Д.С., Ноев А.Ю.</i> Экспериментальное исследование плёночного поверхностного датчика термоанемометра в высокоскоростном потоке..... | 52 |
| <i>Жихарева И. В., Алексеев С. А., Войтишина М. С., Семенцов М.</i> Математическое моделирование системы воздушных сигналов самолета транспортной категории | 54 |
| <i>Зайцев А.М., Голован В.И., Балунов К.А., Смотров А.В., Митрофанов О.В.</i> Расчетно-экспериментальные исследования фюзеляжа самолета при аварийной посадке | 56 |
| <i>Заметаев В.Б.</i> Стационарное вторичное самоподдерживающееся течение в турбулентном пограничном слое на тонком осесимметричном теле | 58 |
| <i>Золоторёв Н.Н., Архипов В.А., Басалаев С.А., Матвиенко О.В., Перфильева К.Г.</i> Метод исследования скорости испарения кластера капель в конвективном потоке нагретого воздуха..... | 61 |
| <i>Иванов А.В.</i> Стратегии управления ламинарно-турбулентным переходом на стреловидном крыле. результаты и перспективы..... | 63 |
| <i>Илюхин И.М., Егоров И.В., Федоров А.В.</i> Механизм формирования турбулентного пятна в сверхзвуковом пограничном слое на параболическом профиле..... | 65 |
| <i>Ищенко С.С., Уткин А.В., Фомин В.М.</i> Молекулярно-динамическое исследование влияния размера наноструктуры на температуру плавления.. | 67 |
| <i>Кармушин С.Р.</i> Эффект сдвигового расслоения в течении вязкоупругих жидкостей..... | 69 |
| <i>Карпов Е.В., Ларичкин А.Ю., Говердовский В.Н.</i> Об особенностях функциональных углепластиков | 71 |
| <i>Карра Ж.-Б., Гаврилов Н.В., Черданцев А.В., Шмакова Н.Д., Ерманюк Е.В.</i> Влияние угла раствора и скорости падения на захват воздуха при соударении тел различной геометрии с жидкостью | 73 |
| <i>Кахидзе Н. И., Мубаракوف Р. Г., Ахмадиева А. А.</i> Влияние частиц фторида эрбия на прочностные характеристики сплава АК9 | 75 |
| <i>Кобылкин К.В., Гольшиев А.А.</i> Лазерное аддитивное выращивание титаноматричных композитных материалов | 76 |

| | |
|--|-----|
| <i>Кожевников Е.В., Турбаков М.С., Рябоконт Е.П.</i> Деградация проницаемости пористых пород, подверженных циклическим нагружениям и периодическому насыщению | 78 |
| <i>Козик А.Е., Горбушин А.Р., Шмаков А.С., Ядренкин М.А.</i> Измерение нестационарных нагрузок в МГД-стенде с помощью тензометрических весов | 80 |
| <i>Косонова А.А., Еремин А.В., Бурков М.В.</i> Механическое поведение композитных материалов с различными схемами укладки слоев при низкоскоростном ударном воздействии | 82 |
| <i>Котвицкий А.Я., Абдуллаев А.А., Моралев И.А., Устинов М.В.</i> Затягивание ламинарно-турбулентного перехода, вызванного стационарными вихрями неустойчивости поперечного течения, с помощью многоканального плазменного актуатора | 84 |
| <i>Креницын М.Г., Афанасьев А.О.</i> Получение и исследование композиционных материалов на основе МАХ-фазы Ti_3AlC_2 , полученных методом экструзионной аддитивной технологии | 86 |
| <i>Крылов Д.К., Архангельский Ю.А., Гринев К.А., Десятник П.А., Зайчик Л.Е.</i> Способы моделирования влияния нормальных перегрузок за счет изменения характеристик системы самолет-летчик | 88 |
| <i>Кудряшова С.А., Шмакова Н.Д.</i> Исследование процесса фокусировки внутренних волн, генерируемых горизонтальными колебаниями сегмента тороида в линейно стратифицированной жидкости | 90 |
| <i>Куликов Д.А., Фомин М.Н., Шмелев Е.И., Игрушкин С.И.</i> Исследование влияния рабочей частоты вращения насоса на его вибрационные характеристики | 92 |
| <i>Курилов В.Б., Сахарова А.И.</i> Энергетический метод подавления отрыва в корне крыла пассажирского самолета на взлетно-посадочных режимах | 94 |
| <i>Кутепова А.И., Хотяновский Д.В., Сидоренко А.А.</i> Влияние параметров теплового источника на характеристики развития введенных возмущений в сверхзвуковом пограничном слое | 95 |
| <i>Куянова Ю.О., Гостев А.А., Паршин Д.В.</i> Мультимерная модель гемодинамики поверхностной бедренной артерии при атеросклеротических поражениях и эндоваскулярном лечении | 97 |
| <i>Лаврук С.А.</i> Исследование взаимодействия гибридной детонации с пористой вставкой | 99 |
| <i>Линдеров М.Л., Брилевский А.И., Мерсон Д.Л.</i> Особенности проведения коррозионно-усталостных испытаний магниевых сплавов | 101 |
| <i>Литовка А.И., Паршин Д.В., Карпенко А.А.</i> Исследование механобиологических свойств тканей аневризмы аорты: эксперимент и моделирование | 103 |
| <i>Литвинцев А.С., Ващенков П.В., Шершнев А.А., Бондарь Е.А.</i> Интегрирование средств численного моделирования газовых течений в платформу Salome . | 104 |
| <i>Литвинцев А.С., Молчанова А.Н., Бондарь Е.А.</i> Прямое статистическое моделирование процессов на поверхности керамического покрытия | 106 |

| | |
|---|-----|
| <i>Литош Д.Д., Трубицына Л.П.</i> Структура сверхзвукового отрывного течения в угле сжатия при наличии или отсутствии бокового стекания в зоне присоединения | 108 |
| <i>Лукьянов А.А., Яковенко С.Н., Токарев М.П.</i> О сравнении эффективности двух методов машинного обучения для улучшения численных моделей турбулентности | 111 |
| <i>Маликов А.Г., Гольшев А.А.</i> Прямое лазерное выращивание металлокерамических материалов | 113 |
| <i>Маркин В.В., Поливанов П.А.</i> Влияние продольного вихря на характеристики турбулентного пограничного слоя | 115 |
| <i>Маслов М.Г., Гантман М.Ю., Шмелев Е.И., Игрушкин С.И.</i> Исследование вибрационных характеристик модели арматуры | 117 |
| <i>Медведев А.Е., Шабалин И.И., Краус Е.И.</i> Приближенное и численное решение задачи о проникновении тел в полупространство | 119 |
| <i>Мезенцев М.А., Мыктыбеков Б., Пальчиков Д.С., Синицын А.В., Луппов А.А., Афанасьев Д.В., Воробьев С.В.</i> Перспективные методы испытаний и исследования разрушений конструкционных керамических и композиционных материалов | 122 |
| <i>Мельников А.Ю.</i> Исследование потерь полного давления сверхзвукового потока с псевдоскачком | 124 |
| <i>Митрофанов А.А., Моисеева К. М.</i> Особенности горения газозвеси порошка алюминия в закрученном потоке при раздельной подаче компонентов | 126 |
| <i>Мищенко П.А., Гимон Т.А.</i> Влияние ветра на интенсивность звукового удара от сверхзвукового пассажирского самолета | 128 |
| <i>Останчук А.А., Павлов Д.В., Гридин Г.А.</i> Развитие актов динамического скольжения по контакту блоков скальных пород с пространственно неоднородной структурой | 131 |
| <i>Павлов М.В., Свиридов А.А.</i> Методика оценки прочности металлокомпозитных соединений с применением характеристических кривых | 133 |
| <i>Перфильева К.Г., Архипов В.А., Золоторев Н.Н.</i> Влияние добавки силиконовых поверхностно-активных веществ на распыливание керосина эжекционной форсункой | 136 |
| <i>Погорелов И.О., Чувахов П.В., Фёдоров А.В., Образ А.О.</i> Моделирование восприимчивости сверхзвукового пограничного слоя к возмущениям, порождаемым твёрдыми частицами | 138 |
| <i>Полезкии С.О., Ващенков П.В., Кудрявцев А.Н., Бондарь Е.А.</i> Разработка расчётного кода для решения уравнения Больцмана и его применение для моделирования разреженных течений | 140 |
| <i>Полянский Т.А., Зайцев А.В., Бондарь Е.А.</i> Моделирование двухфазных течений в аэрокосмических задачах | 142 |
| <i>Путилова Е.А., Каманцев И.С., Калинина Н.А., Швейкин В.П.</i> Влияние деформационно-термической обработки на структуру прессованных заготовок из алюминиевых сплавов | 144 |

| | |
|---|-----|
| <i>Реслан М.Г., Горбушин А.Р., Анохина Е.Н.</i> Измерение трения турбулентного пограничного слоя с помощью плавающего элемента на стенке аэродинамической трубы Т-128..... | 146 |
| <i>Рудая Я.Е., Шмакова Н.Д., Макридин З.В., Ерманюк Е.В.</i> Исследование интегральных характеристик волновых аттракторов | 149 |
| <i>Рябконов Е.П., Турбаков М.С., Кожевников Е.В., Гузев М.А.</i> Исследование влияния упругих колебаний на фильтрационные характеристики горных пород | 151 |
| <i>Сагун А.И., Торопков Н.Е., Лернер М.И.</i> Разработка термопластичного аллюмооксидного фидстока для FGF-печати | 153 |
| <i>Сарычев Д.В., Литвиненко Ю.А., Сарычев В.Д., Грановский А.Ю.</i> К определению условий формирования второго максимума неустойчивости Кельвина-Гельмгольца | 155 |
| <i>Семенов А.Н., Полянский О.П.</i> Численное моделирование эволюции магматизма на предпломовом этапе развития карского орогена | 157 |
| <i>Синкина И. Л., Кахидзе Н. И., Мубараков Р. Г., Ахмадиева А. А.</i> Исследование влияния вибрационной обработки расплава на распределение значений твёрдости в отливках сплава АК12..... | 159 |
| <i>Смирнова Н.С., Титарев В.А., Кунова О.В.</i> Программный комплекс Аксай-Каппа для расчета высокоскоростных течений воздуха | 161 |
| <i>Соловьев А.А., Сергеева О.А., Мишакин В. В.</i> Влияние усталостного разрушения на модули упругости метастабильных аустенитных сталей..... | 163 |
| <i>Сорокин И.В., Глотов О.Г., Суродин Г.С.</i> Влияние размера и морфологии частиц титана на характеристики его агломерации в составе смесевых топлив..... | 165 |
| <i>Сорокин М.И., Кушнарев Д.А., Токарев М.П.</i> Управление устойчивостью свободной осесимметричной струи с использованием коаксиального вдува в пульсирующем режиме | 167 |
| <i>Суворова Ю.С., Судаков В.Г.</i> Экспериментальное исследование управления обтеканием крыла магистрального самолета с помощью выдува струи вдоль размаха крыла..... | 169 |
| <i>Темербеков В.М., Тропин Д.А.</i> Моделирование взаимодействия детонационной волны с прямоугольными препятствиями..... | 171 |
| <i>Тимофеева А.Д., Стеблинкин А.И., Ерофеев Е.В.</i> Использование разнотипных математических моделей динамики при проектировании и анализе рабочих процессов электрогидравлических сервоприводов | 173 |
| <i>Тихвинский Д.В., Куянова Ю.О., Бервицкий А.В., Станкевич Ю.А., Чутков Д.С., Паршин Д.В.</i> Динамика церебральной ангиоархитектоники в норме и при патологиях. | 175 |
| <i>Тлеуленов Р. Р., Крайнов А. Ю.</i> Исследование влияния лучистого теплообмена на скорость горения газовзвеси угольной пыли | 177 |
| <i>Торопков Н.Е., Лернер М.И.</i> Исследование свойств композиций на основе полимеров и нанопорошков AL/Fe ₂ O ₃ | 179 |

| | |
|--|-----|
| <i>Трошкин Р.С., Волков Л.С., Тарасов Д.А., Фирсов А.А.</i> Исследование воспламенения с помощью электрического разряда высокоскоростной струи воздушно-топливной смеси в сверхзвуковом потоке | 181 |
| <i>Усанов В.А., Раишковский С.А., Якуш С.Е., Гембаржевский Г.В.</i> Экспериментальное исследование горения твердого легкоплавкого топлива | 183 |
| <i>Устинов К.Б.</i> О роли деформационной, прочностной и фильтрационной анизотропии в задачах механики горных пород, связанных с эксплуатацией месторождений и подземных хранилищ газа | 185 |
| <i>Феденюк В.А., Ерофеев Е.В., Скрябин А.В., Тимофеева А.Д.</i> Технология ресурсных испытаний сервопривода рулевой поверхности беспилотного летательного аппарата..... | 187 |
| <i>Филитов А.А.</i> Прогнозирование упругих характеристик керамокомпозитных материалов | 189 |
| <i>Харюшина М.М., Бойко А.В.</i> Автоматическая генерация регулярной сетки для расчета обтекания стреловидного крыла | 191 |
| <i>Химуля В.В.</i> Исследование изменений фильтрационно-емкостных свойств коллектора ПХГ на основе геомеханического и КТ-моделирования | 193 |
| <i>Черепанов А.Д., Бойко А.В., Бородулин В.И., Иванов А.В., Мищенко Д.А.</i> Метод пассивного управления ламинарно-турбулентным переходом с помощью периодических элементов рельефа на поверхности стреловидного крыла | 195 |
| <i>Чернова А.А.</i> Режимы вытеснения жидкости из анизотропного пласта в поле силы тяжести..... | 197 |
| <i>Чура Е.С., Моисеева К. М.</i> Двухмерная физико-математическая модель горения газовой смеси порошка бора в пропано-воздушной смеси | 199 |
| <i>Шаин А.М., Возжаков И.С., Мулладжанов Р.И.</i> Падение капли жидкости на плоскую поверхность: влияние контактного угла..... | 201 |
| <i>Шайдуллин Л.Р., Фадеев С.А.</i> Воздействие вынужденных гармонических колебаний на аэрозоль в трубе со сферической насадкой | 202 |
| <i>Шемахин А.Ю.</i> Математическое моделирование струйного ВЧИ-разряда пониженного давления | 204 |
| <i>Шипуль С.А., Юзенас А.Д., Смородский Б.В., Афанасьев Л.В., Якуш А.А.</i> Влияние высоты продольных углублений на поверхности пластины на среднее течение в сверхзвуковом пограничном слое..... | 206 |
| <i>Шмакова Н.Д., Ерманиук Е.В.</i> Аттракторы инерционных волн в слое вращающейся жидкости | 208 |
| <i>Ядренкин М.А., Громыко Ю.В.</i> Влияние магнитного поля на коллапсирование области низкой плотности вблизи электрического разряда | 210 |
| <i>Якупов Б.А.</i> Исследование механических свойств титанового сплава ВТ6, изготовленного методом аддитивного производства | 212 |
| <i>Ярков Л.В., Зайцев А.В., Бондарь Е.А.</i> Прямое статистическое моделирование недорасширенных струй с учетом эффектов кластеризации атомов | 214 |