

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Российский Национальный комитет  
по теоретической и прикладной механике  
Научный совет РАН по механике деформируемого твердого тела  
Институт проблем механики им. А. Ю. Ишлинского РАН  
Южный федеральный университет  
Донской государственный технический университет

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
МЕХАНИКИ СПЛОШНОЙ СРЕДЫ**

**ТРУДЫ XX МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

Ростов-на-Дону, 18–21 июня 2020 г.

**В двух томах  
Том II**

Ростов-на-Дону – Таганрог  
Издательство Южного федерального университета  
2020

УДК [531+532+533+539.3]: 001.895(063)

ББК 22.25я43

С56

*XX Международная конференция «Современные проблемы механики сплошной среды»  
(Ростов-на-Дону, 18–21 июня 2020 г.) поддержана  
Российским фондом фундаментальных исследований, грант №20-01-20007*

Программный комитет:

В. Н. Акопян, Х. Альтенбах, Б. Д. Аннин, В. А. Бабешко (сопредседатель),  
А. А. Буренин, А. О. Ватульян (сопредседатель), Д. В. Георгиевский, Е. В. Глушков,  
И. Г. Горячева (сопредседатель), Д. А. Губайдуллин, Л. М. Зубов, Л. А. Игумнов,  
М. А. Ильгамов, Д. А. Индейцев, Калинин В. В., Г. И. Канель, Д. М. Климов,  
В. И. Колесников, Л. Ю. Коссович, А. Г. Куликовский, А. М. Липанов, И. И. Липатов,  
Е. В. Ломакин, В. П. Матвеев, Н. Ф. Морозов (сопредседатель), В. В. Пухначев,  
Ю. Н. Радаев, А. В. Саакян, С. Т. Суржиков, Ю. А. Устинов, В. М. Фомин,  
Ф. Л. Черноусько

Организационный комитет:

М. И. Карякин (председатель), А. О. Ватульян, В. В. Дударев, М. Ю. Жуков,  
А. М. Колесников, А. В. Наседкин, А. В. Попов, В. Г. Сафроненко, А. Н. Соловьев,  
М. А. Сумбатьян, В. Г. Цибулин, М. И. Чебаков

Отв. редактор А. О. Ватульян

Редакторы: М. Ю. Жуков, А. В. Наседкин, В. В. Дударев, Д. К. Плотников, А. В. Попов,  
В. О. Юров

С56 Современные проблемы механики сплошной среды : труды XX Международной конференции (Ростов-на-Дону, 18–21 июня 2020 г.) : в 2 т. / отв. ред. А. О. Ватульян ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020.

ISBN 978-5-9275-3486-9

Т. 2. – 2020. – 286 с.

ISBN 978-5-9275-3488-3 (Т. 2)

Сборник содержит научные доклады, представленные на XX Международную конференцию «Современные проблемы механики сплошной среды» (Ростов-на-Дону, 18–21 июня 2020 г.).

Конференция посвящена 100-й годовщине со дня рождения выдающегося советского и российского учёного-механика, академика РАН Иосифа Израилевича Ворovichа.

В сборнике представлены результаты исследований по моделированию деформирования тел из физически и геометрически нелинейных материалов, по устойчивости движений вязкой жидкости, аэрогидродинамике, описаны новые вычислительные технологии применительно к различным задачам механики, в частности, в механике контактных взаимодействий и теории оболочек, при расчете напряженно-деформированного состояния тел со сложными физико-механическими свойствами и при их идентификации, обсуждены проблемы био- и наномеханики.

ISBN 978-5-9275-3488-3 (Т. 2)

ISBN 978-5-9275-3486-9

УДК [531+532+533+539.3]: 001.895(063)

ББК 22.25я43

© Южный федеральный университет, 2020

© Институт проблем механики им. А. Ю. Ишлинского РАН, 2020

## Содержание

Баландин В. В., Баландин Вл. Вл., Басалин А. В., Брагов А. М., Пархачев В. В. Экспериментальное исследование проникания ударников в сухой песок . . . . .	6
Басалин А. В., Брагов А. М., Константинов А. Ю., Ломунов А. К. Определение динамического предела прочности слоистого композитного материала при межслойном сдвиге методом изгиба короткой балки	11
Бауэр С. М., Воронкова Е. Б. Неклассические теории оболочек в задаче о деформации ортотропных эллипсоидных оболочек под действием нормального внутреннего давления . . . . .	16
Бауэр С. М., Воронкова Е. Б. О появлении несимметричных форм равновесия круглых пластин и пологих сферических оболочек . . . . .	19
Беляк О. А. Об асимптотическом подходе к решению обратной задачи реконструкции малого дефекта в ортотропной полосе . . . . .	24
Бобылев А. А. Алгоритм решения контактных задач с односторонними связями для упругой полуплоскости на основе метода сопряженных градиентов . . . . .	29
Богачев И. В. Моделирование отслоения предварительно напряженного неоднородного покрытия полосы . . . . .	34
Богачев И. В., Недин Р. Д. Идентификация предварительных напряжений при планарных колебаниях пластины . . . . .	39
Бочкарёв С. А., Каменских А. О., Лекомцев С. В. Исследование возможности управления порогом потери устойчивости пакета нагруженных пластин с жидкостью с помощью пьезоэлементов . . . . .	44
Бротский Я. И., Говорухин В. Н. Численное исследование массопереноса в нестационарных режимах фильтрационной конвекции . . . . .	49
Вассерман И. Н., Глот И. О., Шестаков А. П. Математическое моделирование зарождения и распространения электрического возбуждения в деформируемом миокарде . . . . .	54
Вильде М. В., Сергеева Н. В. Анализ распространения нестационарных волн в пластинах при действии нагрузок импульсного типа с учетом внутреннего трения . . . . .	59
Глинкова С. А., Шпак А. Н. Моделирование динамического поведения пьезоэлектрического преобразователя сложной формы в трехмерном случае . . . . .	64
Говорухин В. Н. Диссипативные эффекты при протекании идеальной жидкости сквозь канал . . . . .	69
Голубев В. И., Никитин А. Д., Скубачевский А. А., Миряха В. А. Исследование повреждаемости и разрушения слоистых композитов при динамическом нагружении . . . . .	74
Долгих Т. Ф. Задача об опрокинутой мелкой воде . . . . .	78
Дударев В. В., Мнухин Р. М. Исследование продольно-радиальных колебаний функционально-градиентного цилиндра . . . . .	83
Жуков М. Ю., Ширяева Е. В. Поведение слоя идеальной жидкости на внешней и внутренней поверхности цилиндра . . . . .	87

Жуков М. Ю., Ширяева Е. В. Перенос пассивной примеси в заданном квазистационарном турбулентном потоке двухслойной жидкости . . . . .	92
Завойчинская Э. Б. Прогнозирование ресурса лопаточного аппарата газотурбинного двигателя при асимметричном циклическом нагружении	97
Зеленчук П. А., Цибулин В. Г. Аналитическое и численное исследование динамики системы хищник–жертва на неоднородном ареале . . . . .	102
Моргулис А. Б., Ильин К. И. Неустойчивость течения Куэтта — Тэйлора с радиальным потоком . . . . .	107
Моргулис А. Б., Ильин К. И. Дрейф, стабилизация и дестабилизация систем Келлера — Сегеля с коротковолновым внешним сигналом . . . . .	112
Казаков Е. А., Бондарчук А. А., Сумбатян М. А. Моделирование вихревого следа беспилотного летательного аппарата с винтовым двигателем . . . . .	117
Корников В. В., Иомдина Е. Н. Диагностирование стадий первичной открытоугольной глаукомы по совокупности параметров глаза . . . . .	122
Крнев Л. И. Дисковая трещина в непрерывно-неоднородном слое между двумя полупространствами с разными упругими характеристиками	125
Крысько В. А., Яковлева Т. В., Кречин А. Н., Кружилин В. С., Салтыкова О. А. Нелинейная динамика многослойной размерно-зависимой балки, находящейся в шумовом поле . . . . .	130
Леви Г. Ю., Калинин В. В., Михайлова И. Б. Некоторые свойства структурно-неоднородных предварительно напряженных термоупругих тел	134
Леви М. О. О роли поляризации в электромагнитоупругой среде . . . . .	139
Мнухин Р. М., Дударев В. В. Исследование крутильных колебаний функционально-градиентного цилиндра . . . . .	144
Мурашкин Е. В., Дац Е. П., Стадник Н. Э. Расчет температурных напряжений в кусочно–неоднородном материале . . . . .	149
Мурашкин Е. В., Радаев Ю. Н. Трехмерная модель растущих тел с учетом моментных напряжений . . . . .	153
Мякишева О. А., Еремин А. А., Варелджан М. В., Глушкова Н. В. Взаимодействие звуковых и ультразвуковых волн с анизотропными композитными пластинами, погруженными в акустическую среду . . . . .	158
Надолин К. А., Жилияев И. В. Учет турбулентности течения в редуцированных моделях естественных русловых потоков . . . . .	163
Наседкин А. В., Нассар М. Э. О необычных свойствах пористых пьезокompозитов с электродированными и жесткими границами пор . . . . .	168
Недин Р. Д. О некоторых плоских обратных задачах для предварительно напряженных тел . . . . .	173
Нескородев Р. Н. Вязкоупругое напряженно-деформируемое состояние в нарушенных анизотропных массивах с горизонтальными выработками . . . . .	178
Папкова И. В., Крысько В. А. Нелинейная динамика нанобалок Эйлера — Бернулли с учетом связанности деформационного и температурного полей . . . . .	183

Перельмутер М. Н. Кинетические модели формирования и залечивания трещин . . . . .	188
Плотников Д. К. Об асимптотическом подходе в задаче об отслоении покрытия . . . . .	193
Пшеничников С. Г. Нестационарные динамические задачи линейной вязкоупругости при постоянном коэффициенте Пуассона . . . . .	198
Ревина С. В. Потеря устойчивости двумерных течений вязкой жидкости	203
Рошаль Д. С., Коневцова О. В., Рошаль С. Б. Деформация вирусной оболочки при её созревании и при изменении рН окружающей среды .	208
Соловьёв А. Н., Чебаненко В. А., До Тхань Б., Ле Ван З. Прикладная теория изгибных колебаний магнитоэластичных биморфов . . .	211
Суворова Т. В., Беляк О. А. Колебания штампа на гетерогенном основании при учете трения в области контакта и структуры среды . . . .	216
Тишин П. В., Столяров О. Н., Хохлов А. В. Кривые нагружения и разгрузки полиэфирной нити и идентификация нелинейной модели упруговязкопластичности типа Максвелла . . . . .	221
Углич П. С. О восстановлении характеристик поперечно-неоднородного слоя . . . . .	226
Федюшкин А. И. Структуры ламинарных конвективных течений в горизонтальном слое . . . . .	231
Федюшкин А. И. Влияния управляемых вибраций на гидродинамику и теплоперенос при росте кристаллов методом зонной плавки . . . .	236
Хайрнасов К. З. Моделирование и анализ тонкостенных оболочек из композиционного материала при динамических нагрузках . . . . .	241
Цывенкова О. А. Исследование колебательной неустойчивости в задаче о границе между двумя движущимися зонами в процессе массопереноса . . . . .	246
Чебаков М. И., Поддубный А. А., Колосова Е. М. Контактная задача о взаимодействии индентора и пороупругого основания . . . . .	251
Шардаков И. Н., Глот И. О., Шестаков А. П., Цветков Р. В., Епин В. В., Гусев Г. Н. Волновые и колебательные процессы в железобетонной конструкции (эксперимент и расчет) . . . . .	256
Шешенин С. В., Артамонова Н. Б. Применение асимптотического метода осреднения для периодических и непериодических структур . . . .	261
Шешенин С. В., Артамонова Н. Б. Физически и геометрически нелинейная связанная задача консолидации . . . . .	266
Юферева Я. Н., Маслов Л. Б., Фомин С. В. Сравнение гиперупругих моделей эластомеров в условиях одноосного деформирования . . . .	271
Явруян О. В. Асимптотический метод решения задачи идентификации трещины в виде дуги окружности в ортотропном упругом слое . . .	275
Яковлева Т. В., Кутепов И. Е., Салтыкова О. А., Папкова И. В., Крысько В. А. Нелинейная динамика в задачах исследования сигналов ЭЭГ больных эпилепсией с учетом гендерных особенностей . . . . .	280