

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 I**

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. 1. – 2020. – 272 с.

ISBN 978-5-9275-3487-6 (Т. 1)

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 978-5-9275-3487-6 (Т. 1)

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

100 лет со дня рождения ИОСИФА ИЗРАИЛЕВИЧА ВОРОВИЧА . . .	6
Абросимов Н. А., Елесин А. В., Новосельцева Н. А. Численное исследование нелинейного деформирования и потери устойчивости цилиндрических оболочек из композиционных материалов при комбинированном действии квазистатических и динамических нагрузок . .	9
Агаян К. Л., Атоян Л. А., Саакян С. Л. Распространение упруго-спиновых волн в составной ферромагнитной структуре с полубесконечной трещиной	14
Агаян К. Л., Джилавыян С. А. Дифракция плоской электроупругой волны сдвига на системе полубесконечных трещин, периодически расположенных в пьезоэлектрическом пространстве	19
Акопян В. Н., Дапштоян Л. Л. Плоско-деформированное состояние упругой составной плоскости с межфазными включениями под воздействием динамических нагрузок	24
Акопян Л. В., Амирджаниян А. А., Саакян А. В. Влияние колеблющегося на границе упругой полуплоскости жесткого штампа на напряженное состояние вокруг внутреннего жесткого тонкого включения	29
Амирджаниян А. А., Белубекян М. В., Геворгян Г. З., Дарбинян А. З. Волны типа Лява в системе жидкий слой–полупространство	34
Батищев В. А. Возникновение несимметричных закрученных режимов течений жидкости вблизи свободной границы	39
Белянкова Т. И., Ворович Е. И., Тукодова О. М. Влияние начальных напряжений на распространение ПАВ в структурах с ФГПМ покрытием из различных керамик на основе PZT	43
Боев Н. В. Рассеяние ультразвуковых волн на скоплении препятствий в трехмерной упругой среде с учетом любых законов их отражений и трансформаций	48
Васильев В. В., Лурье С. А. Несингулярные градиентные решения и концепция концентрации напряжений в механике трещин	53
Ватульян А. О., Юров В. О. О восстановлении законов изменения характеристик функционально-градиентного цилиндрического волновода	58
Вахтерова Я. А., Федотенков Г. В. Обратная нестационарная задача по идентификации дефекта в упругом стержне конечной длины	63
Галимзянова К. Н., Ковтанюк Л. В., Панченко Г. Л. Ползучесть и вязкопластическое течение в процессе неизотермического деформирования плоского тяжелого слоя	67
Георгиевский Д. В. Устойчивость диффузионно-вихревых ньютоновских течений в полуплоскости	72
Годес А. Ю. Сравнение контактной и бесконтактной моделей дуговой трещины на границе раздела электрострикционных материалов	77
Головешкина Е. В., Зубов Л. М. Устойчивость нелинейно упругого шара с распределёнными дислокациями	82
Горохов В. А., Капустин С. А., Чурилов Ю. А. Алгоритм получения материальных функций модели ползучести нержавеющей стали в условиях нейтронного облучения	87

Дзедзисашвили Г. Т. Оценка частот колебаний цилиндрической оболочки с прямоугольным поперечным сечением, сопряженной с пластиной	92
Дудин Д. С., Келлер И. Э. Релаксационные процессы в системе связанной диффузии и вязкоупругого течения с сопровождающими химическими реакциями и эволюцией микроструктуры	97
Зверев Н. А., Земсков А. В. Нестационарные упругодиффузионные волны в ортотропном сплошном цилиндре	102
Земсков А. В., Тарлаковский Д. В., Файкин Г. М. Нестационарный изгиб консольно-закрепленной балки Бернулли — Эйлера с учетом диффузии	106
Зимин Б. А., Качанов А. Б., Ялыч Е. С. Молекулярно-кинетическая модель оценки времени действия «вакуум синдрома» при травматической и послеоперационной отслойке оболочки	111
Зимин Б. А., Судьенков Ю. В., Ялыч Е. С. Модель тепловыделения при квазистатическом деформировании металлов	114
Зимин В. Н., Крылов А. В., Павлов Н. Г., Чурилин С. А., Шахвердов А. О. Особенности математического моделирования динамики крупнобаритных трансформируемых космических конструкций	118
Зубов Л. М. Сферически симметричное состояние упругой микрополярной жидкости	123
Ильичев В. Г., Ильичева О. А. Дельта Дона — стабилизатор солености таганрогского залива?	128
Каменских А. О., Лекомцев С. В., Юрлов М. А. Пассивное подавление гидроупругих резонансных колебаний тонкой пластины с помощью пьезоэлемента, соединённого с внешней электрической цепью	132
Карапетьян Г. Я., Кайдашев Е. М., Днепровский В. Г., Минасян Т. А., Кутепов М. Е. Датчики на поверхностных акустических волнах на основе тонких пленок и массивов наностержней оксида цинка	137
Каспарова Е. А., Перельмутер М. Н. Взаимодействие трещины и капсулы при самозалечивании материалов	142
Колесников В. И., Иваночкин П. Г., Данильченко С. А. Моделирование контактной задачи для компонентов шлицевого соединения	147
Крылова Е. Ю., Папкова И. В., Синичкина А. О. Моделирование поведения микрополярной сетчатой цилиндрической панели Кирхгофа—Лява	151
Липатов И. И., Фам В. К. Нелинейные эффекты при распространении возмущений в условиях сильного гиперзвукового взаимодействия	156
Марков И. П., Ипатов А. А., Литвинчук С. Ю. Гранично-элементное моделирование динамики анизотропных упругих тел со связанными полями	160
Морозов К. Л. О моделировании отслоения неоднородного покрытия	165
Морозов Н. Ф., Вавилов Д. С., Индейцев Д. А., Муратиков К. Л., Семенов Б. Н. О влиянии предварительно напряжённого состояния на термоакустический сигнал в токопроводящих материалах	170

Морозов Н. Ф., Товстик П. Е., Товстик Т. П. Изгибные колебания многослойных пластин	175
Моршнева И. В. Возникновение пространственных автоколебательных режимов в горизонтальном слое бинарной смеси	180
Мусатова Н. К., Сумбатьян М. А. Расчёт звукового поля вблизи бесконечного клина	185
Нассар М. Э. Влияние неоднородности поля поляризации на эффективные свойства пористого пьезокерамического материала с металлизированными поверхностями пор	190
Нестеров С. А. Приближенные аналитические решения задачи градиентной термоупругости для составных тел	195
Норкин М. В. Динамика точек отрыва при вертикальном отрывном ударе плавающего кругового цилиндра	200
Петров А. Н., Игумнов Л. А., Литвинчук С. Ю., Ипатов А. А. Гранично-элементный анализ взаимодействия поверхностных волн с барьерами в частично насыщенном пороупругом полупространстве	205
Пожарский Д. А., Золотов Н. Б. Контактные задачи для неоднородных и составных цилиндрических тел	210
Полякова Н. М. Вращательно-симметричное турбулентное течение в цилиндрическом сосуде с неравномерным профилем стенок	213
Радаев Ю. Н. Моделирование пространственных течений необратимо сжимаемых сред Кулона — Мора с помощью геометрии асимптотических направлений	218
Садовский В. М., Садовская О. В. Термодинамически согласованные модели динамики упругопластических, сыпучих и пористых сред	223
Саркисян А. А. Задача устойчивости микрополярной упругой полой оболочке	228
Саркисян С. О. Дискретная и континуальная модели деформаций графена по моментной теории	233
Степович М. А., Амрастанов А. Н., Калманович В. В., Серегина Е. В. Особенности одной математической модели нагрева многослойных проводящих структур электронным пучком	238
Тарлаковский Д. В., Нгуен Ван Лам. Действие нестационарных антисимметричных кинематических возмущений на сферическую полость в среде Коссера	243
Филимонова А. М. Численное исследование динамики вихревого паркета на плоскости	247
Хакимов А. Г. Поперечное обтекание круглого трубопровода	253
Хохлов А. В. Свойства кривых нагружения и разгрузки, порождаемых нелинейной моделью типа Максвелла для вязкоупругопластичных материалов, и индикаторы её применимости	258
Цибулин В. Г., Ха Т. Д. Косимметрия системы пар хищников и жертв на однородном ареале	263
Швед О. Л. Построение поверхности текучести для ортотропного упругопластического материала Мурнагана	268