

ИММ КазНЦ РАН в 2006-2011 гг.
<http://www.imm.knc.ru>, immkazan@mail.ru

Институт механики и машиностроения КазНЦ РАН был организован в 1991 году на основе подразделений механики Казанского физико-технического института. Его организатором и первым директором (1991–1996 гг.) был чл.-корр. РАН М.А. Ильгамов, затем Институт возглавил к.ф.-м.н. В.Л. Федяев. С 1998 года Институтом руководит чл.-корр. РАН Д.А. Губайдуллин. В соответствии с постановлением Президиума Российской академии наук от 18 декабря 2007 г. № 274 Институт переименован в Учреждение Российской академии наук Институт механики и машиностроения Казанского научного центра РАН.

Основные направления теоретических и экспериментальных исследований Института: нелинейная механика тонкостенных конструкций, гидроаэроупругих и волновых систем (научные школы профессора Х.М. Муштари и чл.-корр. РАН М.А. Ильгамова); динамика многофазных многокомпонентных сред в пористых структурах и технологических установках (научный руководитель чл.-корр. РАН Д.А. Губайдуллин, научный консультант академик Р.И. Нигматулин); нелинейная теория устойчивости систем управления с изменяющейся структурой (научные руководители академики В.М. Матросов, С.Н. Васильев).

Справочные материалы об ИММ КазНЦ РАН за 1991-2006 гг. приведены в [1–3].

По состоянию на июнь 2011 г. в Институте работают 64 сотрудника. В числе 54 научных сотрудников 13 докторов наук и 27 кандидатов наук. Нормативная численность Института 44 штатные единицы.

В составе Института лаборатории механики сплошной среды (зав. лаб. д.ф.-м.н. Р.Г. Зарипов), вычислительной динамики сплошной среды (зав. лаб. д.ф.-м.н. А.А. Аганин), нелинейной механики оболочек (зав. лаб. д.т.н. Н.М. Якупов), математического моделирования процессов фильтрации (зав. лаб. д.ф.-м.н. А.И. Никифоров), подземной гидродинамики (зав. лаб. д.т.н. М.Х. Хайруллин), математического моделирования гидрогеологических процессов (зав. лаб. к.ф.-м.н. П.А. Мазуров), моделирования технологических процессов (зав. лаб. д.т.н. В.Л. Федяев).

ев), устойчивости и управления (зав. лаб. по совместительству д.ф.-м.н. А.И. Маликов). Работает аспирантура по двум специальностям: 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела и 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы. Обучаются 6 аспирантов.

Участие в программах фундаментальных исследований РАН 2006-2008 гг.

1. Программа Президиума РАН «Фундаментальные проблемы информатики и информационных технологий». Координаторы академик В.В. Воеводин, чл.-корр. РАН А.В. Забродин, академик В.К. Левин. Проект «Разработка алгоритмов численного решения прямых и обратных задач механики сплошных сред для супер-ЭВМ с параллельной архитектурой». Руководитель чл.-корр. РАН Д.А. Губайдуллин. Лаб. ММПФ, ММГП.

2. Программа Президиума РАН «Процессы управления». Координатор академик Ф.Л. Черноусько. Проект «Разработка экспериментального программно-аппаратного комплекса для гарантированного оценивания состояния и функционального диагностирования электромеханических систем управления». Руководитель д.ф.-м.н. А.И. Маликов. Лаб. УУ.

3. Программа ОЭМПУ РАН «Динамика многофазных и неоднородных жидкостей». Координатор академик Р.И. Нигматулин.

Проект «Динамика и акустика дисперсных систем». Руководитель чл.-корр. РАН Д.А. Губайдуллин. Лаб. МСС.

Проект «Динамика несферических газовых и паровых пузырьков в жидкости на режимах с сильным и сверхсильным расширением-сжатием». Руководитель д.ф.-м.н. А.А. Аганин. Лаб. ВДСС.

Проект «Моделирование двухфазной фильтрации в пористых средах с учетом изменения их фильтрационно-емкостных характеристик». Руководитель д.ф.-м.н. А.И. Никифоров. Лаб. ММПФ.

4. Программа ОЭМПУ РАН «Развитие механики многомасштабного (от нано- к макромасштабам) деформирования и разрушения как основы проектирования новых материалов с повышенными эксплуатационными характеристиками». Координатор академик Н.Ф. Морозов. Проект «Нелинейная механика пленок и мембран сложной структуры под воздействием внешних факторов». Руководитель д.т.н. Н.М. Якупов. Лаб. НМО.

5. Программа ОЭМППУ РАН «Накопление поврежденности, разрушение, изнашивание и структурные изменения материалов при интенсивных механических, температурных и радиационных воздействиях». Координатор академик И.Г. Горячева. Проект «Коррозионный износ мембран при интенсивных механических воздействиях». Руководитель д.т.н. Н.М. Якупов. Лаб. НМО.

2009-2011 гг.

1. Программа Президиума РАН «Фундаментальные проблемы океанологии: физика, геология, биология, экология». Координаторы академик Р.И. Нигматулин, академик Н.Л. Добрецов.

Проект «Физическая акустика дисперсных сред». Руководитель чл.-корр. РАН Д.А. Губайдуллин. Лаб. МСС.

Проект «Эволюция искажений сферической формы кавитационных пузырьков при расширении-сжатии». Руководитель д.ф.-м.н. А.А. Аганин. Лаб. ВДСС.

2. Программа Президиума РАН «Фундаментальные проблемы механики взаимодействий в технических и природных системах, материалах и средах». Координаторы академик Н.Ф. Морозов, академик И.Г. Горячева.

Проект «Динамическое взаимодействие жидкости и упругой поверхности». Руководитель чл.-корр. РАН М.А. Ильгамов. Лаб. ВДСС.

Проект «Механика пленок и мембран с покрытиями». Руководитель д.т.н. Н.М. Якупов. Лаб. НМО.

Проект «Исследование нелинейного деформирования элементов оболочечных конструкций под воздействием силовых нагрузок, температурного поля и давления сжимаемой жидкости». Руководитель д.ф.-м.н. М.С. Ганеева. Лаб. МСС.

3. Программа Президиума РАН «Интеллектуальные информационные технологии, математическое моделирование, системный анализ и автоматизация» (с 2010 г.). Координаторы академик С.В. Емельянов, академик Ю.И. Журавлев. Проект «Разработка параллельных алгоритмов решения прямых и обратных задач механики». Руководитель чл.-корр. РАН Д.А. Губайдуллин. Лаб. ММПФ, ММПГ.

4. Программа ОЭММПУ РАН «Механика неоднородных жидкостей в полях внешних сил». Координатор академик А.Г. Куликовский.

Проект «Теоретическое и экспериментальное исследование нелинейных колебаний двухфазных сред в полях внешних сил». Руководитель чл.-корр. РАН Д.А. Губайдуллин. Лаб. МСС.

Проект «Взаимодействие пузырьков в акустическом поле». Руководитель д.ф.-м.н. А.А. Аганин. Лаб. ВДСС.

Проект «Исследование движения двухфазной жидкости и дисперсных примесей в пористом теле». Руководитель д.ф.-м.н. А.И. Никифоров. Лаб. ММПФ.

5. Программа ОЭМППУ РАН «Трибологические и прочностные свойства структурированных материалов и поверхностных слоев». Координатор академик И.Г. Горячева. Проект «Исследование изменения прочностных свойств материалов нагруженных тонкостенных элементов в агрессивной среде при воздействии физическими полями». Руководитель д.т.н. Н.М. Якупов. Лаб. НМО.

6. Программа ОЭММПУ РАН «Управление движением, теория сложных информационно-управляющих систем». Координаторы академик С.Н. Васильев, академик А.Б. Куржанский. Проект «Развитие метода матричных систем сравнения в анализе и синтезе управляемых систем в условиях неопределённости, параметрических и структурных изменений с приложениями к управлению движением электромеханических объектов». Руководитель д.ф.-м.н. А.И. Маликов. Лаб. УУ.

Научно-образовательные центры

НОЦ «Механика и теплофизика многофазных потоков в энергомашиностроении» с НИУ Казанским государственным техническим университетом им. А.Н. Туполева. Образован в 2009 г. Руководитель чл.-корр. РАН Д.А. Губайдуллин.

НОЦ «Гидродинамика и тепломассообмен гетерогенных сред со сложной реологией» с Казанским государственным архитектурно-строительным университетом. Образован в 2011 г. Руководитель чл.-корр. РАН Д.А. Губайдуллин.

НОЦ «Энергосберегающие процессы и установки в нефтегазохимическом комплексе и энергетике» с Казанским государственным энергетическим университетом. Образован в 2011 г. Руководитель чл.-корр. РАН Д.А. Губайдуллин.

Государственный контракт

Государственный контракт № 14.740.11.0351 по мероприятию 1.1 «Проведение научных исследований коллективами НОЦ» ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России». Проект «Механика и теплофизика многофазных потоков в энергомашиностроении». Руководитель чл.-корр. РАН Д.А. Губайдуллин. 2010, 2011 гг.

Гранты РФФИ

Инициативные:

Теоретическое и экспериментальное исследование динамики и акустики дисперсных систем. Руководитель чл.-корр. РАН Д.А. Губайдуллин. Лаб. МСС. 2004-2006 гг.

Динамика и акустика дисперсных сред. Руководитель чл.-корр. РАН Д.А. Губайдуллин. Лаб. МСС. 2007-2009 гг.

Теоретическое и экспериментальное изучение динамических процессов в двухфазных средах. Руководитель чл.-корр. РАН Д.А. Губайдуллин. Лаб. МСС. 2010-2012 гг.

Нелинейные колебания и устойчивость полости в жидкости. Руководитель чл.-корр. РАН М.А. Ильгамов. Лаб. ВДСС. 2005-2007 гг.

Импульсное взаимодействие жидкости и упругой поверхности. Руководитель чл.-корр. РАН М.А. Ильгамов. Лаб. ВДСС. 2008-2010 гг.

Исследование процессов образования и разложения газовых гидратов при добыче и транспорте природного газа. Руководитель к.т.н. П.Е. Морозов. Лаб. ПГД. 2011-2012 гг.

Поддержка материально-технической базы:

Поддержка экспериментальных исследований в области динамики и акустики дисперсных сред. Руководитель чл.-корр. РАН Д.А. Губайдуллин. Лаб. МСС. 2006 г.

Развитие МТБ для проведения исследований по области знаний 01 для обеспечения работоспособности вибрационной системы TV51075. Руководитель чл.-корр. РАН Д.А. Губайдуллин. Лаб. МСС. 2009 г.

Работы по договорам с российскими заказчиками

С ОАО «Нижнекамскнефтехим». Руководитель д.т.н. Н.М. Якупов:

Разработка рекомендаций, определение состояния строительных конструкций градирен В9/2А4, 782/3, 782/4. 2006 г.

Разработка конструктивно-силовой схемы покрытия отстойника. 2007 г.

Разработка общих рекомендаций по ремонту строительных конструкций градирен СК1200. 2008 г.

С ОАО «Нижнекамскнефтехим». Руководитель д.т.н. В.Л. Федяев:

Разработка технических решений по реконструкции станции пропилена цеха 2108. 2006, 2007 гг.

С ОАО «Татнефть». Руководитель д.т.н. М.Х. Хайруллин:

Интерпретация типичных кривых восстановления давления для условий ОАО «Татнефть». 2006 г.

Разработка методов для интерпретации результатов гидродинамических исследований многоствольных горизонтальных скважин на основе теории регуляризации. 2006 г.

Гидродинамические методы исследования в трещиновато-пористых средах с учетом деформации коллектора. 2007 г.

Критерии подбора скважин и оценка эффективности гидроразрыва пласта на основе гидродинамических исследований скважин. 2008 г.

Термогидродинамические методы исследования скважин. 2009, 2010 гг.

Технология проведения и интерпретация результатов термогидродинамических исследований горизонтальных скважин. 2010 г.

Термогидродинамические исследования вертикальных скважин, эксплуатирующих одновременно многопластовые объекты (2-3 пласта). 2011 г.

С ООО «НИПИ НГР». Руководитель к.ф.-м.н. П.А. Мазуров:

Разработка программного модуля для автоматизированной адаптации геолого-фильтрационной модели МКТ для пласта в случае однофазной нестационарной фильтрации. 2006 г.

С ООО «НПП СПАРМ» при ИОФХ им. А.Е.Арбузова КазНЦ РАН. Руководитель д.ф.-м.н. А.И. Никифоров:

Исследование на математических моделях технологических процессов по увеличению нефтеизвлечения башкирских отложений. 2010 г.

С ООО «Газпром Трансгаз Казань». Руководитель д.т.н. Н.М. Якупов:

Создание математической модели оценки концентрации напряжения на участках эксплуатируемых трубопроводов. 2011 г.

Гранты для молодых ученых

Гранты Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых-кандидатов наук:

Моделирование диссоциации газовых гидратов в пористых средах. Руководитель к.т.н. П.Е. Морозов, 2009, 2010 гг.

Теоретическое и экспериментальное исследование волновых процессов в двухфазных средах. Руководитель к.ф.-м.н. А.А. Никифоров, 2010, 2011 гг.

Кумулятивные эффекты при сильном сжатии кавитационных пузырьков. Руководитель к.ф.-м.н. Д.Ю. Топорков, 2011 г.

Грант РТ для государственной поддержки молодых ученых:

Теоретическое и экспериментальное исследование волновых процессов в двухфазных средах. Руководитель к.ф.-м.н. А.А. Никифоров, 2010 г.

Грант Фонда содействия отечественной науке:

Грант по конкурсу «Лучшие ученые РАН» среди молодых кандидатов наук. К.т.н. Р.В. Садовников. 2004-2007 гг.

Научные монографии

1. Низамов Х.Н., Сидоренко С.Н., Якупов Н.М. Прогнозирование и предупреждение коррозионного разрушения конструкций, М.: Изд-во РУДН, 2006, 355 с.
2. Хайруллин М.Х., Хисамов Р.С., Шамсиев М.Н., Фархуллин Р.Г. Интерпретация результатов гидродинамических исследований скважин методами регуляризации. М.-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика»; Институт компьютерных исследований, 2006. 172 с.
3. Гимадиев Р.Ш. Динамика мягких оболочек парашютного типа. Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2006. 208 с.
4. Мифтахутдинов И.Х. Оболочки минимальной поверхности в природе и в архитектуре. Казань: ЗАО "Новое Знание", 2007. 144 с.
5. Мифтахутдинов И.Х. Методы расчета оболочек минимальной поверхности. Формообразование+НДС. Казань: ЗАО "Новое знание", 2009. 68 с.
6. Теория и практика моделирования разработки нефтяных месторождений в различных геолого-физических условиях / Хисамов Р.С., Ибатуллин Р.Р., Никифоров А.И., Иванов А.Ф., Низаев Р.Х. – Казань: Изд-во «Фэн» Академии наук РТ, 2009. 239 с.
7. Зарипов Р.Г. Принципы неэкстенсивной статистической механики и геометрии мер беспорядка и порядка. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2010. 404 с.

Учебные пособия

1. Якупов Н.М. Строительные конструкции: этапы и перспективы развития: Учебное пособие / Под ред. проф. В.Н. Сучкова. Казань: КГАСУ, 2006. 155 с.

2. Тарасевич С.Э., Гуреев В.М., Федяев В.Л. Высокотемпературные теплотехнические процессы и установки: Учебно-методическое пособие к курсовому проекту. Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2006. 98 с.
3. Якупов Н.М., Якупов С.Н. Методы исследования элементов пленочных конструкций: Учебное пособие / Под. ред. проф. В.Н. Сучкова. Казань: КГАСУ, 2007. 117 с.

Научно-популярные книги

1. Якупов Н.М. Лаборатория нелинейной механики оболочек: история и разработки последних лет, Казань: ИММ КазНЦ РАН, 2006. 98 с.
2. Закиров У.Н. Космическая хроника 60–70 годов. Автобиографические заметки. Казань: КГТУ, 2008. 99 с.
3. Ильгамов М.А. Портреты современников. М.: Физматлит, 2009. 276 с.
4. Якупов Н.М. Механика: проблема - идея - практика. Казань: Казан. гос. ун-т, 2010. 161 с.
5. Мифтахутдинов И.Х. Аэродинамика оболочек в архитектуре и строительстве. Казань: ЗАО «Новое знание», 2010. 60 с.

Сборник

Актуальные проблемы механики сплошной среды. К 15-летию ИММ КазНЦ РАН. Казань: КГУ, 2006. 300 с.

Диссертации

Защищена докторская диссертация:

1. Шамсиев М.Н. Нестационарные гидродинамические процессы в нефтегазовых пластах и скважинах (2009 г.).

Защищены кандидатские диссертации:

1. Гусева Т.С. Эволюция возмущения сферической формы газового пузырька в жидкости при его сильном расширении-сжатии (2006 г.).
2. Топорков Д.Ю. Влияние вязкости жидкости на эволюцию малых возмущений сферической формы газового пузырька (2006 г.).
3. Никифоров А.А. Сферические и цилиндрические волны малой амплитуды в дисперсных системах (2007 г.).
4. Цепяев А.В. Методы декомпозиции для решения трехмерных задач движения жидкости в пористых средах (2008 г.).

5. Халитова Т.Ф. Численное моделирование сильного сжатия кавитационного пузырька (2009 г.).
6. Абдуллин А.И. Численные методы решения обратных задач фильтрации в трещиновато-пористых средах (2009 г.).
7. Давлетшин А.И. Математическое моделирование взаимодействия газовых пузырьков в жидкости в акустическом поле (2010 г.).
8. Кадырова А.Ш. Численное решение задач идентификации коэффициента фильтрации на основе двухшаговых методов минимизации функции невязки (2010 г.).
9. Нуруллин Р.Ф. Моделирование заводнения нефтяного пласта с использованием термогелей (2010 г.).

Достижения, включенные в издания о деятельности РАН

1. Отчет о деятельности РАН в 2006 г.

Основные результаты в области естественных, технических, гуманитарных и общественных наук. М.: Наука, 2007.

Разработаны математические модели и методики расчета устойчивости сферической формы парогазовых пузырьков при их больших расширениях-сжатиях в жидкости. Исследована эволюция малых возмущений сферической формы при сверхсильных расширениях-сжатиях кавитационного пузырька в дейтерированном ацетоне и аналогичных по величине максимального радиуса расширениях-сжатиях воздушного пузырька в воде. Установлено, что амплитуда возмущений может нарастать в сотни раз в первом случае и в десятки тысяч раз - во втором. Руководители чл.-корр. РАН М.А. Ильгамов, д.ф.-м.н. А.А. Аганин.

Разработан экспериментально-теоретический метод и созданы установки ДМ-1 и ДМК-1 для определения механических характеристик пленок и мембран, в том числе с различными дефектами, при двухосном нагружении в агрессивной среде. Установлено существенное влияние дефектов, в частности коррозионных, на величину модуля упругости и условного модуля упругости в пластической области. Руководитель д.т.н. Н.М. Якупов.

Основные исследования и разработки научных учреждений РАН, готовые к практическому применению. М.: Наука, 2007.

Конструктивно-силовая схема теплообменника повышенной надежности и долговечности. Руководитель д.т.н. Н.М. Якупов.

2. Отчетный доклад Президиума РАН. Научные достижения РАН в 2007 г. М., 2008.

Разработан безопасный способ формования высокопрочных оболочек сложной формы на основе использования термоориентированных полимерных листов, что позволяет посредством термонагружения получать оболочки отрицательной кривизны. Оболочки положительной кривизны получают при совместном использовании термоориентированного и обычного полимерного листа. Руководитель д.т.н. Н.М. Якупов.

Разработан подход к интерпретации гидродинамических исследований вертикальных и горизонтальных скважин на основе методов регуляризации, позволяющий повысить достоверность определяемых фильтрационно-емкостных параметров пласта по результатам промышленного эксперимента и увеличить выход полезной информации по сравнению с традиционными методами. Создана технология проведения гидродинамических исследований горизонтальных скважин. Руководитель д.т.н. М.Х. Хайруллин.

3. Отчетный доклад Президиума Российской академии наук «Научные достижения Российской академии наук в 2009 году». М., 2010.

Представлена замкнутая система линейных дифференциальных уравнений движения двухфракционной смеси жидкости с пузырьками разных газов и начальных радиусов с учетом фазовых превращений в одной из фракций. Исследовано распространение волн в смеси воды с паровоздушными пузырьками и пузырьками гелия. Руководитель чл.-корр. РАН Д.А. Губайдуллин.

Теоретически изучено распространение акустических волн в двухфракционных смесях газа с паром, каплями и твердыми частицами разных материалов и размеров с фазовыми превращениями на примере смеси воды с паром, каплями воды и частицами песка. Руководитель чл.-корр. РАН Д.А. Губайдуллин.

Численно исследовано движение твердых частиц в нелинейном волновом поле закрытой трубы и открытого плоского канала. Изучен механизм дрейфа частицы и его направление. Автор д.ф.-м.н. А.Л. Тукмаков.

Экспериментально исследованы движение твердой сферической частицы в открытой трубе и во внешнем волновом поле. Исследованы ускоренная коагуляция и осаждение аэрозоля при нелинейных колеба-

ниях в трубах с фланцами вблизи резонансных частот. Руководитель д.ф.-м.н. Р.Г. Зарипов.

Разработаны математическая модель, методика расчета и проведено исследование динамики газа в полости эллипсоидального пузырька при его сильном сжатии. Установлено, что по ходу сжатия давление и температура среды в эллипсоидальном пузыре могут быть выше, чем в сферическом. Руководитель д.ф.-м.н. А.А. Аганин.

Разработаны математическая модель, методика расчета и выполнено исследование динамики пузырька у жесткой стенки в случае малых деформаций его поверхности. Установлено, что существует режим дорезонансного возбуждения, при котором радиальные колебания и пространственные перемещения пузырька у стенки слабо зависят даже от его немалых деформаций. Руководитель д.ф.-м.н. А.А. Аганин.

Разработаны математические модели, методы и алгоритмы расчета гидродинамических и тепловых процессов в потоках жидкостей с примесями, стратифицированных, многослойных несмешивающихся реологически сложных жидкостей с подвижными границами раздела и свободными поверхностями. Исследованы особенности теплообмена цилиндрических тел с лунками при обтекании их потоком вязкой жидкости при ламинарном и турбулентном режимах; обтекание круговых цилиндров; влияние условий скольжения на обтекание сферы и теплообмен её с неньютоновской жидкостью. Руководитель д.т.н. В.Л. Федяев.

Разработан алгоритм идентификации коэффициентов тензоров проницаемостей трещин и блоков неоднородной трещиновато-пористой среды по значениям давления, измеренным в результате эксперимента. Получены оценки для кусочно-однородного анизотропного пласта. Разработан метод повышенного порядка точности для решения задачи о движении двухфазной жидкости в переменных скорость-насыщенность. Изучена капиллярная пропитка неоднородного пористого образца, погруженного в смачивающую жидкость. Руководитель д.ф.-м.н. А.И. Никифоров.

Разработан алгоритм для решения задач трехфазной многокомпонентной фильтрации жидкости в трехмерных пластах с учетом действия гравитационных сил на основе методов декомпозиции. Руководитель к.ф.-м.н. П.А. Мазуров.

Построены двухшаговые методы минимизации функции невязки. Методы показали высокую эффективность по вычислительным затра-

там при численном решении модельных задач идентификации коэффициента фильтрации по замерам напора в наблюдательных точках. Руководитель к.ф.-м.н. П.А. Мазуров.

Исследован процесс фронтальной диссоциации газовых гидратов при циклическом тепловом воздействии на пласт. Разработан вычислительный алгоритм определения фильтрационных и теплофизических параметров пластов по результатам термогидродинамических исследований вертикальных скважин. Руководитель д.т.н. М.Х. Хайруллин.

Получены уравнения движения системы с переменной массой с избыточной метрикой, учитывающие неопределенные внешние возмущения. Исследована орбитальная устойчивость системы переменной массы при учете неопределенностей скоростей. Автор У.Н. Закиров.

Разработаны алгоритмы и выполнено численное исследование задачи о взаимодействии частицы аэрозоля с акустическими полями в закрытой трубе конечной длины вблизи резонансных частот. Руководитель чл.-корр. РАН Д.А. Губайдуллин.

Исследовано напряженно-деформированное состояние и устойчивость непологий оболочки вращения с полюсом при интенсивном нагружении типа ветрового. Руководитель д.ф.-м.н. М.С. Ганеева.

Разработана численная модель для исследования скачкообразной потери устойчивости сферической оболочки под действием давления жидкости. Руководитель д.ф.-м.н. М.С. Ганеева.

Предложен вычислительный алгоритм на основе теории регуляризации для оценки фильтрационных параметров пласта и трещины гидроразрыва. Руководитель д.т.н. М.Х. Хайруллин.

Развит экспериментально-теоретический метод исследования механических характеристик фрагментов нелинейно упругих сферических мембран. Исследованы образцы из резины со сферической исходной формой. Руководитель д.т.н. Н.М. Якупов.

Разработаны установка для исследования мембран в агрессивной среде, подверженных воздействию магнитного поля; методика и установка для определения механических характеристик полимерных полос под температурным воздействием. Руководитель д.т.н. Н.М. Якупов.

Установлена взаимосвязь матричных систем сравнения с эволюционными уравнениями метода эллипсоидов и уравнением Гамильтона-Якоби-Беллмана. Показано, что эволюционные уравнения метода эллипсоидов являются матричными системами сравнения для исходной системы с неопределенностями, и что уравнения Гамильтона-Якоби-

Беллмана в задачах оптимального управления и оценивания с квадратичным критерием качества сводятся к матричным уравнениям типа Риккати, которые также можно рассматривать как матричные системы сравнения. Получены условия робастной устойчивости, диссипативности, инвариантности, условия ограниченности и сходимости эллипсоидальных оценок для непрерывных и дискретных систем с нелинейностями из сектора, с неопределенностями в матрице объекта и входа. Автор д.ф.-м.н. А.И. Маликов.

Новые экспериментальные установки

Экспериментальная установка для исследования нелинейных колебаний аэрозолей.

Установки для определения механических характеристик пленок и мембран при двухосном нагружении при воздействии внешних полей.

Установка для исследования коррозионного износа в перемешиваемой среде.

Организация конференций

Институт принимал участие в организации и проведении следующих научных конференций и школ:

1. V школа-семинар молодых ученых и специалистов академика В.Е.Алемасова «Проблемы тепломассообмена и гидродинамики в энергомашиностроении». Казань, 3-9 сентября 2006 г.
2. Российский симпозиум «Динамика многофазных сред», посвященный 50-летию чл.-корр. РАН Д.А. Губайдуллина. Казань, 27 февраля - 1 марта 2008 г.
3. 6 Школа-семинар молодых ученых и специалистов академика В.Е. Алемасова «Проблемы тепломассообмена и гидродинамики в энергомашиностроении». Казань, 16-18 сентября 2008 г.
4. Международная научно-техническая конференция «Образование и наука - производству». Набережные Челны, 28-31 марта 2010 г.
5. Международная научная конференция «Краевые задачи механики сплошных сред и их приложения», посвященная 100-летию со дня рождения Г.Г. Тумашева и 110-летию со дня рождения Х.М. Муштары. Казань, 29 сентября – 3 октября 2010 г.
6. 12 Всероссийский симпозиум по прикладной и промышленной математике. Казань, 1-8 мая 2011 г.

Награды, почетные звания, премии

Почетные звания «Заслуженный деятель науки Республики Татарстан»: чл.-корр. РАН Д.А. Губайдуллин (2007 г.), д.ф.-м.н. А.И. Никифоров (2009 г.).

Благодарственные письма Премьер-Министра Республики Татарстан: д.т.н. Н.М. Якупов (2009 г.), к.ф.-м.н. Н.К. Галимов (2010 г.), д.т.н. М.Х. Хайруллин (2011 г.).

Почетные грамоты РАН и Профсоюза работников РАН: Г.В. Серазетдинова (2006 г.), д.ф.-м.н. П.П. Осипов (2007 г.), к.т.н. Б.А. Снигерев (2008 г.), д.ф.-м.н. А.Л. Тукмаков (2009 г.), д.т.н. В.Л. Федяев (2010 г.).

Почетные грамоты Казанского научного центра РАН: д.ф.-м.н. П.П. Осипов, к.т.н. Б.А. Снигерев (2006 г.), Э.Т. Смирнова, Н.В. Сонин (2007 г.), д.ф.-м.н. М.С. Ганеева, д.ф.-м.н. У.Н. Закиров, к.ф.-м.н. А.Ш. Кадырова, д.т.н. М.Н. Шамсиев (2008 г.), к.т.н. М.В. Талдыкин (2009 г.), к.ф.-м.н. А.В. Елесин (2010 г.), Л.Б. Газеева (2011 г.).

Премии РТ для государственной поддержки молодых ученых: к.т.н. П.Е. Морозов (2006 г.), к.ф.-м.н. И.Е. Тимошенко (2006 г.), к.ф.-м.н. Л.А. Ткаченко (2007 г.).

Д.т.н. Н.М. Якупов – Памятный Знак «50 лет обществу изобретателей и рационализаторов Республики Татарстан» (2008 г.), Золотой нагрудный знак «Отличник изобретательства и рационализации Республики Татарстан» (2010 г.).

Д.ф.-м.н. У.Н. Закиров – Заслуженный испытатель космической техники; Заслуженный создатель космической техники (Федерация Космонавтики); Знак отличия «За труд и доблесть на благо Казани» (2008 г.).

К.т.н. Р.В. Садовников – почетный диплом за реализацию Государственной молодежной политики Республики Татарстан (2006 г.).

Награды международных выставок

Диплом и Серебряная медаль Международного салона изобретений, новой техники и продукции «Женева-2007» за разработку «Определение механических характеристик мембран и пленок с дефектами», 2007 г. Руководитель д.т.н. Н.М. Якупов.

Серебряная медаль Международного салона промышленной собственности «Архимед-2009» (Москва) за разработку «Устройства для

усиления зданий и сооружений», 2009 г. Руководитель д.т.н. Н.М. Якупов.

Бронзовая медаль Международной выставки изобретений, новой техники и продукции «Женева-2009» за разработку «Крепежные элементы для ремонта трещин», 2009 г. Руководитель д.т.н. Н.М. Якупов.

Диплом 2 степени и серебряная медаль XVI Международной выставки-конгресса «Высокие технологии. Инновации. Инвестиции (Hi-Tech)» (Санкт-Петербург) за разработку «Экологическое покрытие отстойника», 2010 г. Руководитель д.т.н. Н.М. Якупов.

Сертификаты на жилье для молодых ученых

К.т.н. И.В. Моренко (2007 г.), к.т.н. Р.В. Садовников (2008 г.), к.ф.-м.н. А.А. Никифоров (2009 г.), к.ф.-м.н. Л.А. Ткаченко (2010 г.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Институту механики и машиностроения Казанского научного центра Российской академии наук 10 лет // Актуальные проблемы механики сплошной среды. К 10-летию ИММ КазНЦ РАН. Казань: Институт механики и машиностроения КазНЦ РАН, 2001. С. 239- 246.
2. Институт механики и машиностроения КазНЦ РАН в 2001-2004 гг. // Актуальные проблемы механики сплошной среды. К 70-летию чл.-корр. РАН М.А.Ильгамова. Казань: КГУ, 2004. С. 191-195.
3. Институт механики и машиностроения КазНЦ РАН в 2001-2006 гг. // Актуальные проблемы механики сплошной среды. К 15-летию ИММ КазНЦ РАН. Казань: КГУ, 2006. С. 291-298.

Информацию подготовила к.ф.-м.н. З.В. Скворцова.