

Отчетная конференция по итогам 2 этапа выполнения проекта



# Фундаментальная механика в новых материалах, конструкциях, технологиях

*12-13 ноября 2025г., Пермь*

## Программа

12 ноября

9:50 – 10:00

**Открытие работы конференции**

Председатель: Матвеев Валерий Павлович

**Секция «Механика новых материалов и конструкций»**

Заседание 1 Теоретические и экспериментальные исследования smart-материалов и систем мониторинга с использованием технологий нейронных сетей

Ведущий: Матвеев Валерий Павлович

---

10:00 – 10:10	Матвеев В.П., Сероваев Г.С., Галкина Е.Б., Федоров А.Ю., Лекомцев С.В. Применение распределенных волоконно-оптических датчиков для анализа деформаций композитных конструкций Докладчик: Сероваев Григорий Сергеевич
10:10 – 10:20	Конюхов В.А., Матвеев В.П., Степанов Р.А., Сероваев Г.С. Локализация сосредоточенной нагрузки на поверхности деформируемого тела с помощью нейронных сетей Докладчик: Конюхов Владислав Авенирович
10:20 – 10:30	Степанов Р.А. Обучение нейронной сети предсказывать параметры деформации балки под тепловой нагрузкой Докладчик: Степанов Родион Александрович
10:30 – 10:40	Сероваев Г.С., Галкина Е.Б., Конюхов В.А., Каменских А.О. Система регистрации и визуализации полей деформаций на основе распределенных волоконно-оптических датчиков Докладчик: Сероваев Григорий Сергеевич
10:40 – 10:50	Роговой А.А., Столбова О.С. Построение микроструктурной модели поведения ферромагнитного сплава с памятью формы в магнитных и силовых полях Докладчик: Столбова Ольга Серафимовна
10:50 – 11:00	Обсуждение представленных докладов

---

Заседание 2 Синтез низкотемпературных магнитных жидкостей. Разработка технологии низкотемпературного ультразвукового контроля с применением магнитожидкостного акустического контакта

Ведущий: Райхер Юрий Львович

---

11:00 – 11:10	Лебедев А.В., Лысенко С.Н. Синтез магнитных жидкостей на основе силоксановых и углеводородных жидкостей-носителей, обладающих низкой (до минус 60 0С) температурой замерзания. Докладчик: Лебедев Александр Владимирович
11:10 – 11:20	Иванов А.С., Лебедев А.В., Косков М.А. Экспериментальная методика измерения кривой намагничивания мягких магнитных материалов инкрементально-дифференциальным методом Докладчик: Иванов Алексей Сергеевич
11:20 – 11:30	Крыласова О.С., Голдобин Д.С., Столбов О.В., Райхер Ю.Л. Расход магнитной жидкости из магнитоакустического контакта Докладчик: Райхер Юрий Львович
11:30 – 11:40	Обсуждение представленных докладов
11:40 – 12:00	Кофе-брейк

Заседание 3 Определение механических свойств и построение моделей деформирования новых эластомерных нанокомпозитов

Ведущий: Келлер Илья Эрнстович

12:00 – 12:10	Беляев А.Ю., Мохирева К.А., Морозов И.А., Изюмов Р.И. Экспериментальное определение механических свойств нанокомпозитов, связующим которых является бутадиен-стирольный каучук Докладчик: Беляев Антон Юрьевич
12:10 – 12:20	Мохирева К.А., Свистков А.Л. Сравнительный анализ экспериментальных данных о механических свойствах нанокомпозитов с целью установления связи между рецептурой материалов и их механическими свойствами Докладчик: Мохирева Ксения Александровна
12:20 – 12:30	Изюмов Р.И., Свистков А.Л. Теоретическая основа и практическая реализация метода определения положения и формы включений под поверхностью эластомерного нанокомпозита Докладчик: Изюмов Роман Игоревич
12:30 – 12:40	Морозов И.А., Изюмов Р.И., Беляев А.Ю. Исследование распределения наполнителя в наполненной резине методами индентирования и машинного обучения Докладчик: Морозов Илья Александрович
12:40 – 12:50	Обсуждение представленных докладов

12:50 – 13:40

Обед

Заседание 4 Создание пробионических композитных конструкций и подходов к мониторингу их технического состояния на базе оптоволоконных датчиков

Ведущий: Матвеев Валерий Павлович

13:40 – 13:50

Ведерников Д.В., Левченков М. Д., Фомин Д. Ю. Исследование весовой эффективности конструктивно-силовых схем лопасти ветрогенератора

Докладчик: Ведерников Дмитрий Вячеславович

13:50 – 14:00

Левченков М.Д. Оптимизация структуры реберной сетки отсека фюзеляжа, содержащей нерегулярности углов наклона ребер

Докладчик: Левченков Михаил Дмитриевич

14:00 – 14:10

Шаныгин А.Н., Фомин Д.Ю. Общая схема демонстратора комплексной встроенной системы мониторинга технического состояния и создание отдельных его частей для агрегатов/отсеков/фрагментов гипотетической интеллектуальной про-бионической конструкции

Докладчик: Шаныгин Александр Николаевич

14:10 – 14:20

Шаныгин А.Н. Экспериментальное и численное исследование эффективности положительной синергетики от взаимодействия встроенной системы мониторинга с элементами силовой конструкции

Докладчик: Шаныгин Александр Николаевич

14:20 – 14:30

Фомин Д. Ю., Шаныгин А.Н., Марескин И.В. Разработка образцов фрагментов конструкции, конструктивно-подобных образцов, элементарных образцов для гипотетических высоконагруженных агрегатов/отсеков планера пассажирского самолета, строительных сооружений, корпусов машин

Докладчик: Миргородский Юрий Сергеевич

14:30 – 14:40

Марескин И.В., Фомин Д.Ю. Оценка положительной синергетики от использования ресурсосберегающих (эко) способов изготовления

Докладчик: Марескин Иван Владимирович

14:40 – 14:50

Обсуждение представленных докладов

### **Секция «Оценка прочности и ресурса машин, конструкций и сооружений»**

Заседание 5 Разработка фундаментальных основ методологии прогнозирования свойств, ресурса и мониторинг состояния сложных инженерных и природных систем

Ведущий: Наймарк Олег Борисович

14:50 – 15:00	Банников М.В., Баяндин Ю.В., Никитюк А.С., Юрина А.Ю., Князев Н.А. Результаты структурных исследований стадийности развития поврежденности в композитных материалах методами рентгеновской томографии, акустической эмиссии и корреляции цифровых изображений Докладчик: Банников Михаил Владимирович
15:00 – 15:10	Наймарк О.Б., Савельева Н.В., Уваров С.В., Оборин В.А., Балахнин А.Н. Инварианты действия как параметры оптимизации свойств сплавов авиационного моторостроения и космической техники при комбинированных динамических и усталостных нагрузениях Докладчик: Наймарк Олег Борисович
15:10 – 15:20	Обсуждение представленных докладов

15:20 – 15:40	Кофе-брейк
---------------	------------

Заседание 6 Оптимизация метода лазерной ударной проковки металлов и сплавов

Ведущий: Плехов Олег Анатольевич

15:40 – 15:50	Казанцев А.Л., Смирнов С.А., Гачегова Е.А., Пойлов В.З., Келлер И.Э. Исследование стойкости авиационных сплавов к воздействию высокотемпературной коррозии с учетом поверхностных остаточных напряжений Докладчик: Казанцев Александр Леонидович
15:50 – 16:00	Дудин Д.С., Келлер И.Э. Моделирование оксидной и сульфидно-оксидной коррозии жаропрочного сплава с учётом напряжений Докладчик: Дудин Дмитрий Сергеевич
16:00 – 16:10	Изюмова А.Ю., Ложкин Д.В., Кудряшев И.С., Вережак М.В., Угольников М.В. Исследование влияния лазерной ударной обработки на склонность к наводораживанию и коррозионное поведение сплава ВТ6 Докладчик: Изюмова Анастасия Юрьевна
16:10 – 16:20	Торская Е.В., Хади А.А., Малышев В.Н., Буковский П.О., Муравьева Т.И., Щербакова О.О. Влияние мелкодисперсного антифрикционного полимерного модификатора на трение и износ МДО покрытий на алюминиевых сплавах Докладчик: Торская Елена Владимировна
16:20 – 16:30	Горячева И.Г., Яковенко А.А. Моделирование накопления контактно-усталостных повреждений в материалах в условиях фрикционного взаимодействия с учетом влияния абразивного изнашивания контактирующих поверхностей и наличия остаточных напряжений Докладчик: Яковенко Анастасия Александровна

---

16:30 – 16:40	Цуканов И.Ю., Любичева А.Н. Решение контактной задачи об установившемся скольжении периодического рельефа по поверхности вязкоупругого основания при наличии адгезионного притяжения с учетом зависимости поверхностной энергии от предыстории контактного взаимодействия поверхностей Докладчик Любичева Анастасия Николаевна
16:40 – 17:00	Обсуждение представленных докладов

---

13 ноября

### Секция «Оценка прочности и ресурса машин, конструкций и сооружений»

Заседание 7 Разработка научных основ технологии повторной отработки запасов полезных ископаемых

Ведущий: Барях Александр Абрамович

9:30 – 9:40	Бельтюков Н.Л., Паньков И.Л., Ударцев А.А. Предварительные результаты опытно-промышленных испытаний технологии повторной отработки запасов калийных руд Верхнекамского месторождения Докладчик: Бельтюков Николай Леонидович
9:40 – 9:50	Барях А.А., Цаюков А.А., Самоделкина Н.А., Девятков С.Ю. Модель упруго-вязкопластического деформирования соляных междукамерных целиков Докладчик: Цаюков Андрей Андреевич
9:50 – 10:00	Евсеев А.В., Ломакин И.С., Федосеев А.К. Инженерные критерии устойчивости структурно-неоднородных горнотехнических конструкций Докладчик: Евсеев Антон Владимирович
10:00 – 10:10	Обсуждение представленных докладов

### Секция «Турбулентность, магнитная гидродинамика, тепломассоперенос в многофазных и многокомпонентных средах»

Заседание 8 Разработка моделей газодинамики и тепломассообмена в подземных горных выработках

Ведущий: Любимова Татьяна Петровна

10:10 – 10:20	Кузнецова Ю.Л. Сорбция газа водорастворимыми аэрозольными частицами Докладчик: Кузнецова Юлия Леонидовна
10:20 – 10:30	Демин В.А., Демина Т.В., Коновалов В.В., Любимова Т.П. трехмерное численное моделирование процесса переноса паров кремния в условиях среднего вакуума с помощью вычислительного пакета CRYSTARPACK Докладчик: Коновалов Владимир Владиславович
10:30 – 10:40	Левин Л.Ю., Мальцев С.В., Семин М.А., Суханов А.Е. Натурные измерения параметров воздушных потоков при различных

	режимах проветривания рабочих зон калийных рудников Докладчик: Суханов Андрей Евгеньевич
10:40 – 10:50	Таций А. В., Трушкова Н. А., Мальцев С. В., Левин Л. Ю. Параметризация математической модели воздухораспределения в тупиковой горной выработке Докладчик: Таций Алексей Вадимович
10:50 – 11:00	Семина М.А., Зайцев А.В., Колесов Е.В. Разработка, программирование и отладка алгоритма решения обратной задачи воздухораспределения в сети горных выработок Докладчик: Семина Михаил Александрович
11:00 – 11:10	Обсуждение представленных докладов

11:10 – 11:30

Кофе-брейк

Заседание 9. Разработка научных основ устройств и технологий использования жидкометаллического теплоносителя в ядерной энергетике

Ведущий: Фрик Петр Готлобович

11:30 – 11:40	Окатыев Р.С., Колесниченко И.В., Митрополит И.Ю.. Математическое моделирование изотермических закрученных транзитных течений проводящей жидкости во внешнем магнитном поле Докладчик: Окатыев Роман Сергеевич
11:40 – 11:50	Мамыкин А.Д., Лосев Г.Л., Полуянов А.О., Ельтицев В.А. Многообразие режимов закрученных течений жидкого металла под действием встречно-вращающихся магнитных полей Докладчик: Мамыкин Андрей Дмитриевич
11:50 – 12:00	Озерных В.С., Халилов Р.И., Шестаков А.В. Характеристики закрученных транзитных течений электропроводных сред, лежащих в основе методики бесконтактного измерения расхода жидкого металла Докладчик: Озерных Владимир Сергеевич
12:00 – 12:10	Обсуждение представленных докладов

Заседание 10 Развитие моделей конвективного теплопереноса в многофазных и многокомпонентных средах, в насыщенных многокомпонентными смесями неоднородных пористых средах

Ведущий: Мизев Алексей Иванович

12:10 – 12:20	Прокопьев С.А., Любимова Т.П. Двойная диффузионная конвекция в плоском слое с границами низкой теплопроводности Докладчик: Прокопьев Сергей Анатольевич
---------------	--

12:20 – 12:30	Любимова Т.П., Шубенков И.С., Ожгибесова Н.А. Возникновение и нелинейные режимы конвекции многокомпонентных смесей в системах слоев разной проницаемости, имитирующих синклинальную геологическую складку Докладчик: Шубенков Иван Сергеевич
12:30 – 12:40	Любимова Т.П., Крапивина Е.Н., Ковалевская К.В. Возникновение и нелинейные режимы конвекции вязкоупругой жидкости в замкнутой полости, подогреваемой снизу Докладчик: Любимова Татьяна Петровна
12:40 – 12:50	Шарифулин В.А., Любимова Т.П. Смешанная тепловая конвекция вязкоупругой жидкости в квадратной полости с движущейся верхней стенкой при подогреве снизу Докладчик: Шарифулин Вадим Альбертович
12:50 – 13:40	Обед
Заседание 10 Развитие моделей конвективного теплопереноса в многофазных и многокомпонентных средах, в насыщенных многокомпонентными смесями неоднородных пористых средах (продолжение) Ведущий: Любимова Татьяна Петровна	
13:40 – 13:50	Любимова Т.П., Иванцов А.О., Кучинский М.О. Влияние вибраций на фронт вытеснения между ньютоновской и вязкопластической жидкостью в ячейке Хеле-Шоу Докладчик: Иванцов Андрей Олегович
13:50 – 14:00	Алабужев А.А. Вынужденные трансляционные колебания капли с учетом гистерезиса краевого угла Докладчик: Алабужев Алексей Анатольевич
14:00 – 14:10	Любимова Т.П., Лепихин А.П., Паршакова Я.Н. Технологии селективного забора воды из стратифицированных водоемов Докладчик: Любимова Татьяна Петровна
14:10 – 14:20	Марышев Б.С., Клименко Л.С. Конвективная устойчивость фильтрации через горизонтальный слой пористой среды с учетом закупорки Докладчик: Марышев Борис Сергеевич
14:20 – 14:30	Брацун Д.А., Уточкин В.Ю., Шмыров А.В., Мизёв А.И. Устойчивость слоя поверхностно-активного вещества под действием вязких напряжений со стороны объемного течения Докладчик Уточкин Владимир Юрьевич
14:30 – 14:40	Шмыров А.В., Мизев А.И., Брацун Д.А., Сираев Р.Р. Динамические явления в процессах адсорбции-десорбции при одновременном действии концентрационно- и

---

	термокапиллярного эффектов Докладчик: Сираев Рамиль Рифгатович
14:40 – 15:00	Денисова М.О., Костарев К.Г. Конвекция Марангони в капле с пузырьком газа, находящейся в неоднородном растворе ПАВ Докладчик: Денисова Мария Олеговна
15:00 – 15:10	Сухановский А.Н., Васильев А.Ю. Влияние локализованного форсинга и типа граничных условий на крупномасштабную конвективную циркуляцию в квадратной полости Докладчик: Сухановский Андрей Николаевич
15:10 – 15:20	Обсуждение представленных докладов
15:20 – 15:40	<b>Подведение итогов. Закрытие конференции</b> Председатель: Матвеев Валерий Павлович

---

**Номера задач в соответствии с планом-графиком работ этапа 2025 г.**

2.2.1. Проведение численных исследований с целью валидации базовых принципов формирования высоконагруженных интеллектуальных пробионических конструкций на примере гипотетических высоконагруженных агрегатов/отсеков планера пассажирского самолета, строительных сооружений, корпусов машин.

2.2.2. Разработка общей схемы демонстратора комплексной встроенной системы мониторинга технического состояния и создание отдельных его частей для агрегатов/отсеков/фрагментов гипотетической интеллектуальной пробионической конструкции.

2.2.3. Экспериментальное и численное исследование эффективности положительной синергетики от взаимодействия встроенной системы мониторинга с элементами силовой конструкции.

2.2.4. Разработка образцов фрагментов конструкции, конструктивно-подобных образцов, элементарных образцов для гипотетических высоконагруженных агрегатов/отсеков планера пассажирского самолета, строительных сооружений, корпусов машин.

2.2.5. Проведение комплексных экспериментально-теоретических исследований, направленных на оценку положительной синергетики от использования ресурсосберегающих (эко) способов изготовления.

2.3.1. Комплексное экспериментальное исследование деформирования композитных пластин и оболочек при статических нагрузках с внедренными волоконно-оптическими датчиками.

2.3.2. Создание обучающих и контрольных выборок для обучения и тестирования нейронных сетей, направленных на автоматическую оценку текущего состояния объекта контроля в условиях приложенных статических нагрузок.

2.3.3. Разработка концепции, создание демонстратора интеллектуальной системы мониторинга механического состояния пластин и оболочек при статических нагрузках, основанной на волоконно-оптических датчиках.

2.3.4. Построение соотношений частного случая моментной теории упругости. Касательные усилия на поверхностях скольжения возникают от действия магнитных и/или силовых полей.

2.4.1. Синтез магнитных жидкостей на основе силиконовых и углеводородных жидкостей-носителей, обладающих низкой (до минус 60 °С) температурой замерзания.

2.4.2. Разработка макета оснастки для создания магнитожидкостного контакта ультразвукового датчика.

2.4.3. Численное исследование задачи о сборе остаточной пленки магнитной жидкости с испытываемой детали.

2.5.1. Экспериментальное определение механических свойств нанокомпозитов, связующим которых является бутадиен-нитрильный каучук с наполнителями различного состава и объемной доли.

2.5.2. Сравнительный анализ полученных данных о механических свойствах с целью установления связи между рецептурой эластомерных нанокомпозитов и их механическими свойствами.

2.5.3. Наполнение базы данных о микроструктуре различных нанокомпозитов и формирование обучающей выборки. Обучение нейронной сети и ее тестирования на контрольной независимой выборке.

2.6.1. Проведение экспериментального исследования устойчивости остаточных напряжений в титане при коррозионных и температурных воздействиях.

2.6.2. Определение оптимального режима обработки минимизирующего эффект наводораживания и повышающего коррозионную устойчивость титана ВТ6.

2.6.3. Проведение исследований методами микроскопии поверхностей МДО покрытий и их изменений в процессе трения. Решение задач оптимизации системы покрытие – подложка по критерию минимизации разрушения покрытия на границе его раздела с подложкой.

2.6.4. Моделирование накопления контактно-усталостных повреждений в однородных и неоднородных материалах (в том числе в материалах с покрытиями) в условиях фрикционного взаимодействия; разработка расчетного метода анализа влияния абразивного изнашивания контактирующих поверхностей и наличия подповерхностных остаточных напряжений на накопление контактно-усталостных повреждений.

2.6.5. Постановка и построение решения контактной задачи об установившемся скольжении периодического рельефа по поверхности вязкоупругого основания при наличии адгезионного притяжения с учетом зависимости поверхностной энергии от предыстории контактного взаимодействия поверхностей.

2.7.1. Проведение натурных (полевых) измерений деформаций несущих элементов камерной системы разработки и оседаний подработанных территорий с целью верификации построенных моделей деформирования горных пород и геосред.

2.7.2. Моновариантное математическое моделирование напряженно-деформированного состояния и накопления повреждений в несущих элементах камерной системы разработки, горном массив над подработанными участками с учетом локализации зон пластичности и формирования магистральных нарушений.

2.7.3. Формулировка критериев устойчивости подземных сооружений, основанные на анализе полученных полевых наблюдений и численных экспериментов.

2.8.1. Проведение структурных исследований стадийности развития поврежденности методами рентгеновской томографии, интерферометрии рельефа поверхностей разрушения, электронной и оптической микроскопии для определения масштабных структурных инвариантов, характеризующих стадийность развития поврежденности, связь с критической динамикой развития дефектов.

2.8.2. Комплексный анализ полученных результатов об эволюции структуры материалов различного типа с целью определения структурно-чувствительных параметров для включения их в широкодиапазонные уравнения в качестве внутренних параметров, характеризующих стадийность развития поврежденности и связанных с критической динамикой развития дефектов.

2.9.1. Модернизация разработанной математической модели с целью учета влияния на закрученные течения транзитного потока, численная реализация модернизированной модели и проведение верификационных расчетов.

2.9.2. Определение характеристик течений, возникающих при взаимодействии транзитных потоков и закрученных потоков жидких металлов для различных параметров силового воздействия.

2.9.3. Разработка конфигурации бесконтактных электромагнитных расходомеров для жидкометаллических теплоносителей атомных реакторов на быстрых нейтронах, либо для потоков жидких металлов и сплавов, ориентированных на предприятия черной и цветной металлургии.

2.10.1. Исследование влияния ионизации поверхности горной выработки на процесс сорбции.

2.10.2. Построение и программная реализация модели процесса сорбции газа с учетом ионизации поверхности горной выработки. Проведение верификационных расчетов.

2.10.3. Натурные измерения параметров воздушных потоков при различных режимах вентилирования на рудниках различной топологии.

2.10.4. Параметризация математической модели воздухораспределения в тупиковой выработке.

2.10.5. Разработка, программирование и отладка алгоритма решения обратной задачи воздухораспределения в сети горных выработок.

2.11.1. Исследование возникновения и нелинейных режимов конвекции многокомпонентных смесей с учетом эффекта термодиффузии в системах, состоящих из трех слоев, обладающих разной пористостью и проницаемостью и имитирующих синклинальную геологическую складку.

2.11.2. Исследование условий устойчивости равновесия вязкоупругой жидкости в замкнутой полости при подогреве снизу.

2.11.3. Исследование влияния реологических свойств жидкости на устойчивость фронта вытеснения в пористой среде при наличии внешнего периодического воздействия (без учета влияния трещин).

2.11.4. Экспериментальное исследование реологических характеристик растворов выбранных ПАВ с применением метода капиллярных волн и метода осциллирующей капли. Измерение краевого угла смачивания для выбранных пар раствор ПАВ - твердая фаза при различных концентрациях ПАВ.

2.11.5. Разработка технологий селективного забора воды из стратифицированных водоемов.

2.11.6. Развитие теории нефиковского транспорта в пористых средах с адсорбцией/десорбцией частиц на стенках пористого скелета.

2.11.7. Динамика адсорбированных слоев поверхностно-активных веществ в гидродинамических системах.

2.11.8. Управление крупномасштабным турбулентным конвективным потоком наложенным горизонтальным перепадом температуры.