

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по науке и инновациям
Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего
профессионального образования
«Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет»



Коротаев В.Н.

М.П.

«13»

2015 г.

**Программа развития
Центра коллективного пользования
научным и высокотехнологичным оборудованием
«Центр экспериментальной механики»
Пермского национального исследовательского политехнического
университета
на 2015-2019 годы**

Директор Центра
экспериментальной механики ПНИПУ
д.ф.-м.н., профессор

В.Э. Вильдеман

Пермь 2015

Структурное подразделение ПНИПУ Центр экспериментальной механики создан в 2009 г. для достижения целей инновационной образовательной программы Пермского национального исследовательского политехнического университета (ранее — Пермского государственного технического университета) в рамках национального проекта «Образование» в части обеспечения эффективного, координированного совместного использования уникального, дорогостоящего оборудования для проведения фундаментальных и прикладных исследований, повышения качества образования, подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации. Приказом Ректора № 11-О от 10.02.2011 г. на базе ЦЭМ создан Центр коллективного пользования научным и высокотехнологичным оборудованием «Центр экспериментальной механики».

Центр коллективного пользования научным и высокотехнологичным оборудованием «Центр экспериментальной механики» (далее – ЦКП), является объектом инновационной инфраструктуры Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (далее – ПНИПУ) и входит в состав объединенного Центра коллективного пользования научным и высокотехнологичным оборудованием ПНИПУ, представляющего собой научно-организационную структуру, обладающую уникальным современным прецизионным дорогостоящим аналитическим, испытательным, диагностическим, специализированным научным оборудованием и средствами измерений (далее – оборудование), высококвалифицированными кадрами и обеспечивающего на имеющемся оборудовании оказание услуг (исследований, испытаний, измерений), поддержку и развитие технического парка и повышение эффективности совместного использования оборудования структурными подразделениями, работниками, студентами, аспирантами и докторантами ПНИПУ (далее - внутренними пользователями), а также сторонними организациями и физическими лицами (далее – внешние пользователи).

Основные цели – создание и развитие научной, технической и инновационной базы в области исследования перспективных материалов, повышение эффективности научных исследований и подготовки инженерных кадров, бакалавров и магистров, высококвалифицированных специалистов в области механики и материаловедения, а также повышение образовательного, научно-технического и инновационного потенциала вуза и региона.

Направления деятельности, цели и задачи ЦКП

Основными направлениями деятельности ЦКП являются:

1. Предоставление широкому кругу научных и научно-педагогических работников ПНИПУ и иным заинтересованным пользователям, в том числе и внешним, возможности проведения перспективных научно-

исследовательских, научно-технических экспериментальных исследований с использованием, находящегося в распоряжении ПНИПУ, комплекса уникального научного и высокотехнологичного оборудования, в том числе в рамках реализации приоритетных направлений развития ПНИПУ, соответствующих приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечню критических технологий развития науки, технологий и техники (утверждены Указом Президента Российской Федерации от 07.07.2011 г. № 899);

2. Оказание комплекса иных услуг для внутренних и внешних пользователей, в соответствии с тематической направленностью ЦКП и спецификой закрепленного за ним оборудования, в том числе направленных на поддержку высоких технологий и наукоемкого производства;

3. Подготовка высококвалифицированных специалистов и научных кадров для работы с уникальным оборудованием по направлениям деятельности ЦКП.

Целями и задачами ЦКП являются:

1. Обеспечение на современном уровне оказания услуг (измерений, испытаний, консультационной деятельности) заинтересованным пользователям.

2. Изучение и прогнозирование спроса на научно-технические разработки и услуги ЦКП.

3. Повышение уровня загрузки оборудования ЦКП, создание максимально благоприятных организационных условий для использования оборудования ЦКП заинтересованными пользователями.

4. Поддержание оборудования ЦКП в исправном и готовом к выполнению работ по оказанию услуг состоянии, в том числе организация технического обслуживания и метрологического обеспечения оборудования.

5. Обеспечение единства и достоверности измерений при проведении работ на оборудовании ЦКП.

6. Разработка программ, методик, регламентов и проектов научных и технологических исследований в интересах внутренних и внешних пользователей с использованием оборудования, методического обеспечения, имеющегося в наличии у ПНИПУ, а при необходимости – оборудования и методического обеспечения центров коллективного пользования сторонних организаций.

7. Участие в подготовке и переподготовке специалистов и научных кадров высшей квалификации (студентов, аспирантов, докторантов), организация обучения, стажировок, практикумов и семинаров на базе ЦКП.

8. Реализация мероприятий программы развития ЦКП, в том числе, освоение новых, совершенствование существующих методов и методик научных исследований, соответствующих мировому научному уровню; повышение уровня научных исследований, отвечающего мировым стандартам по техническим и эксплуатационным характеристикам

используемого оборудования; усовершенствование оборудования и методов исследований путем дооснащения имеющихся специализированных приборных комплексов новым современным научным оборудованием для обеспечения и развития исследований в форме коллективного пользования; развитие связей ЦКП с другими образовательными, научно-исследовательскими и научно-производственными учреждениями, организациями, предприятиями по проведению работ, в том числе с центрами коллективного пользования оборудованием сторонних организаций.

9. Иные цели и задачи ЦКП, направленные на интеграцию высшего и послевузовского профессионального образования и науки.

Создание основ для проведения фундаментальных и прикладных научных исследований по перспективным направлениям

Предусмотрено проведение фундаментальных и прикладных исследований по следующим основным направлениям:

- проведение стандартных испытаний и фундаментальных научных исследований механического поведения материалов в широком температурном диапазоне;
- определение деформационных и прочностных характеристик при квазистатических, динамических и циклических нагружениях;
- определение характеристик циклической трещиностойкости и усталостной долговечности;
- исследование закономерностей деформирования и разрушения материалов при сложном напряженном состоянии и сложном нагружении;
- изучение влияния сложных (близких к эксплуатационным) режимов кинематического, силового или смешанного нагружения на механическое поведение материалов;
- создание экспериментальных основ для разработки новых математических моделей механики пластического деформирования, усталости, ползучести, разупрочнения;
- исследование вопросов обеспечения работоспособности конструкций в экстремальных условиях эксплуатации;
- исследования механического поведения наноструктурированных материалов и нанокомпозитов, обладающих комплексом уникальных свойств.

Материально-техническая база ЦКП

ЦКП располагает следующим оборудованием.

1. Универсальная сервогидравлическая система Instron 8801 (100 кН).
2. Специализированная испытательная сервогидравлическая двухосевая (растяжение-сжатие, кручение) система Instron 8850 (100 кН / 1000 Нм).
3. Универсальная электромеханическая система Instron 5882 (100 кН).

4. Универсальная электродинамическая испытательная система Instron ElectroPuls E3000 (3 кН).
5. Универсальная электродинамическая испытательная система Instron ElectroPuls E10000 (10 кН).
6. Электромеханический ударный измерительный стенд-копер Instron CEAST 9350.
7. Универсальная электромеханическая испытательная система Instron 5965.
8. Универсальная электромеханическая испытательная система Instron 5989.
9. Специализированная сервоэлектрическая испытательная система Instron 8862.
10. Цифровая оптическая система для анализа полей деформаций Vic-3D.
11. Акустико-эмиссионная система Vallen-System GmbH AMSY-6.
12. Инфракрасная тепловизионная система FLIR SC7700M.
13. Система анализа деформированного состояния Vic3D на основе скоростных камер и камер высокого разрешения.
14. Стереомикроскоп CarlZeiss SteREO Discovery.V12.
15. Копер автоматизированный маятниковый Instron 450MPX

С целью расширения технических возможностей ЦКП, а также проведения фундаментальных исследований закономерностей поведения материалов в условиях различных видов температурного и силового нагружения в 2015-2019 годах предусмотрена закупка научного оборудования, отвечающего мировым стандартам в области проведения механических испытаний материалов и конструкций.

Грантозаявочная деятельность

Планируется подготовка не менее 12 заявок на участие в конкурсах Министерства образования и науки, российского научного фонда, Российского фонда фундаментальных исследований и других.

Коллектив ЦКП принимает участие в выполнении проектов:

- «Комплексное исследование прочности, живучести и механизмов разрушения армирующих и композиционных материалов при сложных термомеханических воздействиях» (грант РФФИ-урал № 13-08-96016)
- «Закономерности и модели термомеханического динамического поведения вязкоупругих композитных материалов в условиях сложного напряженного состояния» (грант РФФИ-урал № 13-01-96003)
- «Экспериментальные исследования деформационных ресурсов и условий разрушения конструкционных материалов при сложных нестационарных и комбинированных термомеханических воздействиях» (грант РФФИ № 13-08-00304)
- «Экспериментальные исследования фундаментальных закономерностей пространственно-временной неоднородности

пластического течения металлов и сплавов» (грант РФФИ № 14-08-31387)

- «Экспериментальное исследование закритической стадии деформирования материалов в условиях плоского напряженного состояния» (грант РФФИ № 14-08-31531)
- «Экспериментальные исследования прочности и долговечности материалов и конструкций зубных протезов при сложных воздействиях, близких к условиям биологического функционирования» (грант РФФИ № 15-08-02222)
- Исследование механических свойств функциональных хирургических материалов в условиях воздействия биологических сред (грант РФФИ № 15-08-08247)
- «Механика перспективных конструкционных и функциональных материалов» (грант Министерства образования и науки РФ в рамках Постановления № 220 от 09 апреля 2010г., договор № 14.B23.310006 от 24.06.2013).

Взаимодействие со стратегическими партнерами

Предусмотрено проведение совместных научных исследований по заказам предприятий научно-технической отрасли:

- в области исследования механических свойств конструкционных и функциональных материалов с Институтом механики сплошных сред УрО РАН (г. Пермь),
- в области исследования механических свойств полимерных композиционных материалов, циклической долговечности и усталостной трещиностойкости авиационных сплавов с ОАО «Авиадвигатель» (г.Пермь),
- в области экспериментального исследования и математического моделирования процессов деформирования и разрушения шовных медицинских материалов, имплантов и биокomпозитов в условиях воздействия биологических сред с Пермской государственной медицинской академией им. ак. Е. А. Вагнера,
- в области исследования термомеханического поведения композиционных материалов и элементов конструкций с использованием анализа сигналов акустической эмиссии с Уральским НИИ композиционных материалов и другими,

В дальнейшем планируется установление научно-технического сотрудничества с НИИ полимерных материалов (г. Пермь), Институтом проблем сверхпластичности металлов УНЦ РАН (г. Уфа), НПО «Сатурн» (г. Пермь) и другими организациями.

Образовательная деятельность

Планируется разработка методического обеспечения лабораторных работ, входящих в лабораторные практикумы по дисциплинам: Механика, Соппротивление материалов, Механика материалов и конструкций, Метрология, стандартизация и сертификация, Методы исследований материалов и процессов, Моделирование процессов деформирования и разрушения композитов, Расчет на прочность и методы испытаний композитных конструкций, Основы инженерного эксперимента в двигателестроении, Ресурсное проектирование и надежность авиационных двигателей, Динамика и прочность ракетных двигателей, Основы инженерного и научного эксперимента.

Реализация проекта будет способствовать повышению качества образования по специальностям: 150301 – Динамика и прочность машин, 150502 – Конструирование и производство изделий из композиционных материалов, 140500 – Энергомашиностроение, 160301 – Авиационные двигатели и энергетические установки, 160302 – Ракетные двигатели, 160801 – Ракетостроение и другим.

В рамках выполнения научно-исследовательских проектов предусмотрено участие студентов, магистрантов и аспирантов в научных исследованиях. В Центре экспериментальной механики в 2015-2019 годах будет выполнена подготовка выпускных квалификационных работ студентов и магистрантов кафедр университета.

Разработаны материалы дополнительной профессиональной образовательной программы повышения квалификации специалистов «Современные экспериментальные методы и средства исследования деформационных и прочностных свойств материалов» (по профилю ООП 150600 Материаловедение и технология новых материалов) для слушателей со средним профессиональным образованием, высшим образованием, студентов, получающих высшее образование, а также работников предприятий. По завершению обучения выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца. В 2015-2019 годах планируется осуществление обучения по указанной программе не менее 4 сотрудников сторонних организаций.

Кадровый состав, привлечение и подготовка молодых научных сотрудников

В настоящее время в составе Центра: 2 доктора наук, профессор; 4 кандидата наук; всего – 17 сотрудников, из них 12 в возрасте до 30 лет. Предусмотрено привлечение студентов и магистрантов университета.

Повышение квалификации сотрудников

С целью повышения квалификации сотрудников Центра предусмотрено регулярное проведение научно-методических семинаров, участие сотрудников в научных конференциях (например, «Проблемы нелинейной

механики деформируемого твердого тела», «Зимняя школа по механике сплошных сред», «Механика микронеоднородных материалов и разрушение», «Разрушение, контроль и диагностика материалов и конструкций», «Аэрокосмическая техника, высокие технологии и инновации», «Математическое моделирование в естественных науках» и др.), подготовка диссертационных работ. В указанный период в Центре будет осуществляться подготовка кандидатских и докторских диссертаций.

Подготовка научных и методических публикаций

Планируется подготовка материалов научной монографии/учебного пособия, научных статей в журналах, входящих в список ВАК ведущих научных изданий (Например, «Механика композиционных материалов и конструкций», «Физическая мезомеханика», «Биомеханика», «Доклады академии наук» и др.), тезисов докладов международных и всероссийских конференций.

Аккредитация

Испытательная лаборатория «Центр экспериментальной механики» Пермского национального исследовательского политехнического университета в 2012 году получила аттестат аккредитации, удостоверяющий ее техническую компетентность и независимость в Единой национальной системе аккредитации. Аттестат № РОСС RU.0001.21ЧС98 от 27.04.2012 г. выдан Федеральной службой по аккредитации сроком на 5 лет (Приказ Федеральной службы по аккредитации № 1246 от 27.04.2012 г.).

В область аккредитации ЦЭМ входит более 50 стандартов на различные методы испытаний образцов и продукции из металлических, полимерных и композитных материалов.

Первый инспекционный контроль осуществляется в течение 1 года с даты аккредитации органа по сертификации и испытательной лаборатории (центра), последующие - 1 раз в 2 года.

В соответствии с требованиями аккредитации на техническую компетентность и независимость проведения испытаний представителями Федерального бюджетного учреждения «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пермском крае» ФБУ «Пермский ЦСМ» каждый год будет проводиться плановая поверка средств измерений, а также аттестация испытательного оборудования 1 раз в 3 года.

Продвижение ЦКП

С целью привлечения новых партнеров и заказчиков выполнения научно-исследовательских работ и экспериментальных исследований свойств материалов и конструкций разработан сайт в сети интернет, посвященный деятельности ЦКП. На сайте размещен перечень оборудования, список сотрудников, информация об услугах и направлениях деятельности ЦКП. В

дальнейшем будут осуществляться поддержка актуальности представленной информации, а также ее дополнение и расширение.

При проведении научно-исследовательских работ осуществляется подготовка монографий, учебных пособий, статей, тезисов докладов и материалов конференций, в которых приводится ссылка на место проведения испытаний, научных исследований и разработок — Центр экспериментальной механики Пермского национального исследовательского политехнического университета. Научные статьи публикуются в журналах из перечня ВАК, а также журналах, индексируемых в международных базах цитирования (Scopus, Web of science и др.). При упоминании статьи в базе цитирования обязательно указывается источник финансирования исследования, а также на базе какой организации оно выполнено.