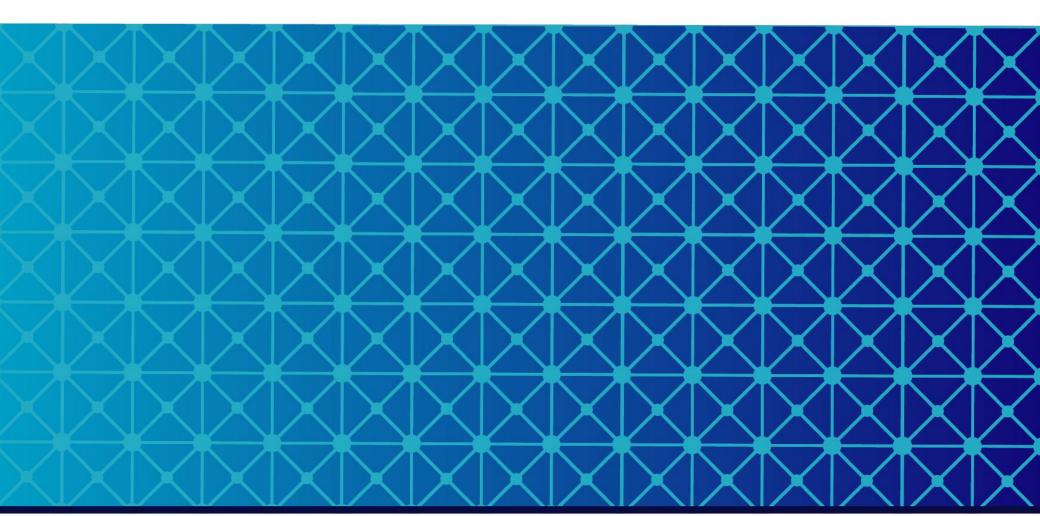


Договор № 14.Z50.31.0036 "Создание научной лаборатории композиционных и керамических материалов с применением к Арктическим транспортным средствам (LCCM)"



Цели и задачи



Цель: создание и изучение композиционных и керамических материалов для транспортных средств и конструкций, работающих в условиях Арктики при низких температурах, агрессивном влиянии морской воды и больших механических нагрузках.

Задачи проекта:

- Оценка микронапряжений и микрорастрескивания при термической нагрузке поликристаллических керамик;
- Разработка методов оптимального проектирования композитных элементов конструкций, работающих в экстремальных условиях Арктики;
- Создание экспериментальной климатической камеры для проведения испытаний, моделирующих широкий спектр эксплуатационных режимов для арктических транспортных средств, работающих в сложных климатических условиях;
- Определение оптимальных параметров микроструктуры композиционных и керамических материалов;
- Разработка системы мониторинга деградации механических свойств посредством слежения за изменением электропроводности;
- Расчет композиционных элементов конструкций на основе полимерных и керамических материалов;
- Исследование поведения композиционной керамики и полимерных композитов при нагрузках близких к предельным;
- Экспериментальное определение физико-механических свойств рассматриваемых материалов в широком диапазоне температур;
- Оценка и оптимизация характеристик длительной прочности композитов в условиях циклического механического и температурного воздействия;
- Натурные испытания транспортных средств.



Качанов Марк Лазаревич (Н=47)

- Тафтский университет, научный руководитель НИЛ «Прикладная микромеханика разрушения»;
- Почетная премия Фулбрайта, 2014 год;
- Премия фонда имени Александра фон Гумбольдта для заслуженных ученых, 1996 год;
- Главный редактор журнала International Journal of Engineering Science. Импактфактор 9.01, первое место среди всех широкопрофильных инженерных журналов мира.

Научная лаборатория была создана в феврале 2017 года на базе Нижегородского государственного технического университета имени Р. Е. Алексеева на средства мегагранта правительства Российской Федерации, который был получен по проекту профессора Качанова Марка Лазаревича.



Лурье Сергей Альбертович Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН, лаборатория механики прочности и разрушения материалов и конструкций, ведущий научный сотрудник.



Геннадий Мишурис
Университет
Аберистуит, институт
математики и физики,
профессор
математического
моделирования.



Джованни Бруно
Потсдамский
университет, факультет
физики и астрономии,
доктор наук.



Кумбаконам Раджагопал
Техасский университет А & М, институт транспорта А & М, старший научный сотрудник.



Игорь СевастьяновУниверситет штата НьюМексико, кафедра
машиностроения,
доцент.



Майкл Рывкин
Тель-Авивскийский
университет,
инженерный факультет
Иби и Аладар
Флейшман, доцент.



Показатели	Количество, чел.
Общее количество человек	36
Докторов наук	3, из них 3 сотрудники НГТУ
Кандидатов наук	10, из них 10 сотрудников НГТУ
Количество аспирантов	5, из них 5 обучающихся в НГТУ
Количество студентов	4, из них 4 обучающихся в НГТУ





Планы на 2017 год (полностью выполнен)

№ п/п	Пункт плана работ научного исследования, в соответствии с которым были выполнены работы
1.	Оценка микронапряжений и микрорастрескивания при термической нагрузке поликристаллических керамик;
2.	Разработка методов оптимального проектирования композитных элементов конструкций, работающих в экстремальных условиях Арктики;
3.	Анализ возможности замены традиционных конструкционных материалов композиционными материалами с учетом уровней напряжений и условий эксплуатации машин (интервал температур, характер ландшафта);
4.	Создание экспериментальной климатической камеры для проведения испытаний, моделирующих широкий спектр эксплуатационных режимов для арктических транспортных средств, работающих в сложных климатических условиях (моделирование стационарных температурных режимов -60/+60, влажность до 90%);
5.	Закупка научного оборудования и комплектующих;
6.	Создание международного наблюдательного совета из числа российских и зарубежных ведущих ученых по тематике проекта;
7.	Организация и проведение (2 раза в год) открытых отчетных семинаров "Workshop LCCM" с приглашением ведущих специалистов и членов Международного наблюдательного совета;
8.	Участие ведущего ученого и членов научного коллектива в конференциях, научных семинарах, симпозиумах и выставках по утвержденному плану;
9.	Проведение подготовки, переподготовки и повышения квалификации членов научного коллектива;
10.	Опубликование 5 научных статей в научных изданиях, индексируемых в базе данных "Сеть науки", в том числе 4 (квартиль Q1);
11.	Подача 2 заявок на патенты;
12.	Проведение ведущим ученым курса лекций по теме «Особенности подготовки и написания научных статей для опубликования в индексируемых журналах» (32 час.). "Математическое моделирование физических и инженерных проблем" (32 час.);
13.	Разработка и создание сайта лаборатории.



Планы на 2018 год (полностью выполнен)

№ п/п	Пункт плана работ научного исследования, в соответствии с которым были выполнены работы
1.	Определение оптимальных параметров микроструктуры композиционных и керамических материалов работающих в экстремальных условиях Арктики, для заданного сочетания механических и теплофизических свойств: 1) прочности и жесткости 2) требований теплозащиты и термостойкости, 3) минимальной абсорбцией влаги и надежной работы в условиях арктического морского климата, 4) низкого удельного веса;
2.	Разработка метода мониторинга деградации механических свойств посредством слежения за изменением электропроводности;
3.	Расчет композиционных элементов конструкций на основе полимерных и керамических материалов;
4.	Оценка улучшения эксплуатационных свойств транспортных средств с учетом характеристик композиционных материалов;
5.	Разработка гипотез для проведения ускоренных климатических испытаний и их экспериментальная проверка в камере;
6.	Закупка научного оборудования и комплектующих, расширение возможностей испытательной климатической камеры;
7.	Проведение (2 раза в год) открытых отчетных семинаров "Workshop LCCM" с приглашением ведущих специалистов и членов Международного наблюдательного совета и потенциальных потребителей результатов исследований (производственных компаний);
8.	Участие ведущего ученого и членов научного коллектива в конференциях, научных семинарах, симпозиумах и выставках;
9.	Проведение подготовки, переподготовки и повышения квалификации членов научного коллектива;
10.	Опубликование 6 научных статей в научных изданиях, индексируемых в базе данных "Сеть науки", в том числе 5 (квартиль Q1);
11.	Подача 3 заявок на патенты;
12.	Проведение ведущим ученым курса лекций по теме: "Математическое моделирование физических и инженерных проблем« (32 час.), "Введение в механику материалов« (32 час.);
13.	Разработка плана коммерциализации научных разработок. Формирование портфеля потенциальных заказчиков;
14.	Исследования длительности периодов усталостного разрушения материалов (трещиностойкости);
15.	Материальное и ресурсное обеспечение функционирования лаборатории.

Nº п/п	Наименование курса подготовки, переподготовки и повышения квалификации	Место проведения подготовки, переподготовки или повышения квалификации	Сроки обучения	Фамилия, имя, отчество членов научного коллектива, прошедших обучение
1.	Стажировка по теме: " Надежность, динамика, прочность, износостойкость машин"	Беларусь, Минск, Государственное научное учреждение "Объединенный институт машиностроения Национальной академии Беларуси"	21.09.2017- 22.09.2017	Дорофеев Роман Александрович
2.	Стажировка по теме: "Машиностроительные материалы и технологии"	Беларусь, Минск, Государственное научное учреждение "Объединенный институт машиностроения Национальной академии Беларуси"	21.09.2017- 22.09.2017	Корушова Юлия Валерьевна



Nº п/п	Наименование курса подготовки, переподготовки и повышения квалификации	Место проведения подготовки, переподготовки или повышения квалификации	Сроки обучения	Фамилия, имя, отчество членов научного коллектива, прошедших обучение
1.	II Школа научной коммуникации	Россия, Томск, Национальный исследовательский Томский политехнический университет	03.10.2018- 05.10.2018	Абрамова Екатерина Ивановна Обрезкова Валентина Евгеньевна
2.	Семинар на тему «Лазерные технологии в промышленности»	Россия, Нижний Новгород, Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева	13.12.2018	Кошурина Алла Александровна Крупа Вячеслав Владиславович Крашенинников Максим Сергеевич Абрамова Екатерина Ивановна Пальцев Владимир Валерьевич Обрезкова Валентина Евгеньевна Арлаускас Ян Алексеевич Иванов Станислав Андреевич Курильский Дмитрий Михайлович Машорин Георгий Александрович Ляхманов Дмитрий Валерьевич
3.	Всероссийский фестиваль молодежных инноваций «ИнноФест»	Россия, Нижний Новгород, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского	11.12.2018- 14.12.2018	Пальцев Владимир Валерьевич Крашенинников Максим Сергеевич Обрезкова Валентина Евгеньевна Крупа Вячеслав Владиславович Фарафонтов Максим Андреевич
4.	Программа ОтУС «Innovation Workshop»	Россия, Нижний Новгород, Открытый Университет "Сколково"	12.12.2018- 14.12.2018	Храпцов Дмитрий Валерьевич Обрезкова Валентина Евгеньевна Крупа Вячеслав Владиславович Крашенинников Максим Сергеевич

0

Оборудование и приобретение материалов и комплектующих за счет средств гранта, 2017 г.

Nº п/п	Наименование оборудования	Стоимость, тыс. р.
1.	Вычислительный кластер для гомогенных вычислений	1202,83
2.	Ручной шлифовально-полировальный станок (ШПС)	265,677
3.	Холодильная машина и сопутствующие компоненты для монтажа в низкотемпературной камере	6933,2
4.	Кабель нагревательный DSIG-20 2215 Вт 110м	58,0
5.	Тепловизор Testo 871	195,0
6.	Камера солевого тумана EVCLIM-КСТ-108	224,680
7.	Компрессорная система для камеры солевого тумана СБ 4/С-50.J1048 В	78,0
8.	База отрезного станка ПОЛИЛАБ 380	249,0
9.	Рециркуляционная система для отрезного станка ПОЛИЛАБ 380	205,0
10.	Автоматический держатель образцов	158,157
11.	Электролитическая ячейка	86,103
12.	Плиты полистирольные	134,07856
13.	Блок управления установки электролитического травления и полирования	314,925
	Итого:	10105,05356



Оборудование за счет внебюджетных средств, 2017 г.

Nº п/п	Наименование	Стоимость, тыс. р.	Целевое назначение оборудования в рамках проводимого научного исследования
1.	Передача от индустриального партнера оборудования (ПК) 9 шт.	1126,19	Обеспечение подготовки к испытаниям
2.	Передача от индустриального партнера оборудования (мастер модели)	2475,12	Обеспечение подготовки к испытаниям
3.	Передача от индустриального партнера оборудования (защищенный вычислитель для проведение испытаний в сложных климатических условиях)	717,38	Обеспечение подготовки к испытаниям
4.	Договора на выполнение испытаний изотермических транспортных средств	867,0	Обеспечение подготовки к испытаниям
5.	Передача от индустриального партнера оборудования (эл. гидравлический профилегиб АП10, установка воздушно-плазменной резки, тиски слесарные, ручной угловырубной станок, сверлильный станок, сварочный аппарат, пила маятниковая, листогиб с роликовым резаком, электролебедка, домкрат.	564,541	Обеспечение подготовки к испытаниям
6.	Оборудование для ПК (видеокарта, накопитель)	97,92	Обеспечение подготовки к испытаниям
7.	Ремонт помещений лаборатории LCCM, дизайн проект помещений, мебель	1007,20674	Обеспечение подготовки к испытаниям
8.	Договор оказаний услуг: («испытание судового двигателя STEYR SE 266E40»)	967,30	Обеспечение подготовки к испытаниям
9.	Передача от индустриального партнера оборудования (комплект стеллажей, тележка большегрузная, сани транспортные)	646,61226	Обеспечение подготовки к испытаниям
	Итого:		8469,27

0

Оборудование и приобретение материалов и комплектующих за счет средств гранта, 2018 г.

Nº п/п	Наименование оборудования	Стоимость, тыс. р.
1.	3D сканер Range Vision Spektrum 3.1 Mpix	378,4
2.	Набор измерительного и калибровочного инструмента	145,94116
3.	Электронный флипчарт SMART KAPP 42"	29,99
4.	Комплекс оборудования для изготовления объемных деталей из композитных материалов для проведения климатических испытаний	2984,17084
5.	Оборудование для видеографических исследований композиционных материалов	240,449
6.	Лабораторные аналитические весы АВ-60М-01	107,5
7.	Машина испытательная разрывная (машина испытательная универсальная) PM-20УM1-1	3936,63494
8.	Системный блок для гомогенных вычислений	480,10200
9.	Инфракрасные (ИК) нагреватели Master TS 3A	109,08
10.	Регулятор МЕТАКОН-1005-1-МО	81,126
	Итого:	8493,39394



Закупаемое оборудование, 2019 г.

№ п/п	Наименование
1.	Программно-аппаратный комплекс для определения сложного напряженно-деформированного состояния (НДС) образцов и изделий из керамических и композиционных материалов VIC-3D
2.	Термоизмеритель TM-12M
3.	Интерактивный комплекс SMART Board MX 286
4.	МФУ CANON MF421dw



Оборудование























Оборудование

















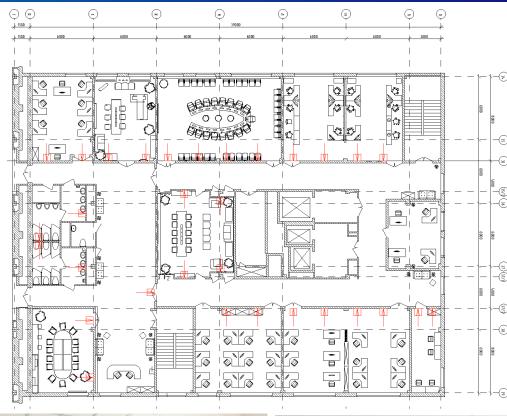


Дизайн офисного помещения













Nº п/п	Пункт плана работ научного исследования, в соответствии с которым были выполнены работы	Краткое содержание выполненных работ
1.	Оценка микронапряжений и микрорастрескивания при термической нагрузке поликристаллических керамик;	Описана зависимость микрорастресткивания от температуры и прочности межзеренных соединений;
2.	Разработка методов оптимального проектирования композитных элементов конструкций, работающих в экстремальных условиях Арктики;	Разработаны методы оптимального проектирования композитных элементов конструкций, работающих в экстремальных условиях Арктики;
3.	Анализ возможности замены традиционных конструкционных материалов композиционными материалами с учетом уровней напряжений и условий эксплуатации машин (интервал температур, характер ландшафта);	Проведён анализ возможности замены традиционных конструкционных материалов композиционными материалами с учетом уровней напряжений и условий эксплуатации машин (интервал температур, характер ландшафта);
4.	Создание экспериментальной климатической камеры для проведения испытаний, моделирующих широкий спектр эксплуатационных режимов для арктических транспортных средств, работающих в сложных климатических условиях (моделирование стационарных температурных режимов -60/+60, влажность до 90%);	Создана и введена в эксплуатацию экспериментальная климатическая камера для проведения испытаний, моделирующих широкий спектр эксплуатационных режимов для арктических транспортных средств, работающих в сложных климатических условиях (моделирование стационарных температурных режимов -60/+60, влажность до 90%);
5.	Закупка научного оборудования и комплектующих;	Закуплено научное оборудование и комплектующие для проведения научного исследования;
6.	Создание международного наблюдательного совета из числа российских и зарубежных ведущих ученых по тематике проекта;	Создан международный наблюдательный совет из числа российских и зарубежных ведущих ученых по тематике проекта;
7.	Организация и проведение (2 раза в год) открытых отчетных семинаров "Workshop LCCM" с приглашением ведущих специалистов и членов Международного наблюдательного совета;	Организованы и проведены за 2017 год 2 открытых отчетных семинаров "Workshop LCCM" с приглашением ведущих специалистов и членов Международного наблюдательного совета;
8.	Участие ведущего ученого и членов научного коллектива в конференциях, научных семинарах, симпозиумах и выставках по утвержденному плану;	Ведущий ученый и члены научного коллектива участвовали в конференциях, научных семинарах, симпозиумах и выставках по утвержденному плану;
9.	Проведение подготовки, переподготовки и повышения квалификации членов научного коллектива;	Проведение подготовки, переподготовки и повышения квалификации членов научного коллектива;
10.	Опубликование 5 научных статей в научных изданиях, индексируемых в базе данных "Сеть науки", в том числе 4 (квартиль Q1).	Опубликованы 5 научных статей в научных изданиях, индексируемых в базе данных "Сеть науки", в том числе 5 (квартиль Q1).

Nº п/п	Пункт плана работ научного исследования, в соответствии с которым были выполнены работы	Краткое содержание выполненных работ
11.	Подача 2 заявок на патенты;	Поданы 2 заявки на патенты;
12.	Проведение ведущим ученым курса лекций по теме «Особенности подготовки и написания научных статей для опубликования в индексируемых журналах» (32 час.). "Математическое моделирование физических и инженерных проблем" (32 час.);	Ведущий ученый провёл два курса лекций по темам «Особенности подготовки и написания научных статей для опубликования в индексируемых журналах» (32 час.) и "Математическое моделирование физических и инженерных проблем" (32 час.);
13.	Разработка и создание сайта лаборатории;	Разработан и создан сайт лаборатории https://www.nntu.ru/content/lccm
14.	Изготовление комплекта роторов роторно- винтового движителя для транспортных средств Арктического применения с целью проведения оценки эксплуатационных свойств с учетом аварийных ситуаций (по п. 2.4);	Изготовлен комплект роторов роторно- винтового движителя для транспортных средств Арктического применения с целью проведения оценки эксплуатационных свойств с учетом аварийных ситуаций (по п. 2.4);
15.	Разработка методики ускоренных испытаний по определению предела усталости материалов;	Разработана методика ускоренных испытаний по определению предела усталости материалов;
16.	Проведение экспериментальных исследований по разработанной методике ускоренных испытаний по определению предела усталости материалов;	Проведены экспериментальные исследования по разработанной методике ускоренных испытаний по определению предела усталости материалов;
17.	Материальное и ресурсное обеспечение функционирования лаборатории;	Выполнены работы по материальному и ресурсному обеспечению функционирования лаборатории в соответствии с перечнем работ;
18.	Приобретение расходных материалов;	Приобретены необходимые расходные материалы;
19.	Закупка лицензионного программного обеспечения и поддержание лицензий;	Закуплено лицензионное программное обеспечение и оплачено поддержание лицензий;
20.	Продвижение сайта, реклама в СМИ, информационное обеспечение;	Выполнены мероприятия по продвижению сайта, рекламе СМИ и информационному обеспечению;
21.	Ремонт помещений лаборатории;	Выполнен ремонт помещений лаборатории;
22.	Закупка контрольно-измерительного оборудования.	Закуплено контрольно- измерительное оборудование.



Nº п/п	Пункт плана работ научного исследования, в соответствии с которым были выполнены работы	Краткое содержание выполненных работ
1.	Определить оптимальные параметры микроструктуры композиционных и керамических материалов работающих в экстремальных условиях Арктики, для заданного сочетания механических и теплофизических свойств: 1) прочности и жесткости; 2) требований теплозащиты и термостойкости; 3) минимальной абсорбцией влаги и надежной работы в условиях арктического морского климата; 4) низкого удельного веса;	Описаны параметры микростуктуры композиционных и керамических материалов с точки зрения их соответствия инженерным требованиям, предъявляемым к структурным элементам, работающим в Арктических условиях;
2.	Разработать методы мониторинга деградации механических свойств посредством слежения за изменением электропроводности;	Разработан метод мониторинга деградации механических свойств посредством слежения за изменением электропроводности;
3.	Рассчитать композиционные элементы конструкций на основе полимерных и керамических материалов;	Получены результаты расчетов напряженно-деформированного состояния и теплового состояния, произведена оценка запасов прочности элементов конструкций и эффективности элементов тепло защиты/ теплоизоляции;
4.	Оценить улучшение эксплуатационных свойств транспортных средств с учетом характеристик композиционных материалов;	Получены результаты математического моделирования показателей эксплуатационных свойств (проходимости, топливной экономичности, подвижности);
5.	Разработать гипотезы для проведения ускоренных климатических испытаний и их экспериментальная проверка в камере;	Получены гипотезы для проведения ускоренных климатических испытаний, протоколы проведения экспериментальных исследований, результаты экспериментальных исследований;
6.	Закупить научное оборудование и комплектующие, расширить возможности испытательной климатической камеры;	Закуплено оборудование и комплектующие для проведения научного исследования и составлен перечень, расширены возможности климатической камеры и сформирован документ о состоянии измерений, проводимых в климатической испытательной камере;
7.	Провести 2 открытых отчетных семинара "Workshop LCCM" с приглашением ведущих специалистов и членов Международного наблюдательного совета и потенциальных потребителей результатов исследований (производственных компаний);	Организованы и проведены два открытых отчетных семинара "Workshop LCCM" с приглашением ведущих специалистов, членов Международного наблюдательного совета и потенциальных потребителей результатов исследований;
8.	Организовать участие ведущего ученого и членов научного коллектива в конференциях, научных семинарах, симпозиумах и выставках;	Ведущий ученый и члены научного коллектива участвовали в конференциях, научных семинарах, симпозиумах и выставках по утвержденному плану;
9.	Провести подготовку, переподготовку и повышение квалификации членов научного коллектива;	Была проведена подготовка, переподготовка и повышение квалификации членов Научного коллектива. Членами научного коллектива получены документы о повышении квалификации;

Nº ⊓/п	Пункт плана работ научного исследования, в соответствии с которым были выполнены работы	Краткое содержание выполненных работ
10.	Опубликовать 6 научных статей в научных изданиях, индексируемых в базе данных "Сеть науки", в том числе 5 (квартиль Q1);	Опубликованы 7 научных статей в научных изданиях, индексируемых в базе данных "Сеть науки", в том числе 6 (квартиль Q1).
11.	Подать 3 заявки на патенты;	Поданы 3 заявки на патенты;
12.	Организовать проведение ведущим ученым курса лекций по теме: "Математическое моделирование физических и инженерных проблем (32 час.), "Введение в механику материалов« (32 час.);	Ведущий ученый провёл два курса лекций по темам "Математическое моделирование физических и инженерных проблем" (32 час.) и "Введение в механику материалов" (32 час.);
13.	Разработать план коммерциализации научных разработок, сформировать портфель потенциальных заказчиков;	Разработан план коммерциализации научных разработок и сформированы предложения по коммерциализации научных разработок и портфель потенциальных заказчиков;
14.	Исследовать длительность периодов усталостного разрушения материалов (трещиностойкости);	Были проведены исследования длительности периодов усталостного разрушения материалов;
15.	Обеспечить материальное и ресурсное функционирование лаборатории;	Выполнены работы по материальному и ресурсному обеспечению функционирования лаборатории в соответствии с перечнем работ;
16.	Провести освидетельствование камеры по линии Росстандарта.	С ФБУ «Нижегородский ЦСМ» (Росстандарт) заключен договор на проведение освидетельствования. В рамках договора был подготовлен комплект организационнометодической документации. Договор выполнен. Свидетельство о состоянии измерений будет выдано в 1 квартале 2019 года.

Nº п/п	Название статьи	ФИО авторов, являющихся членами научного коллектива	Название издания	Год, месяц (том, выпуск)	Импакт- фактор издания	ISSN
1.	Influence of mean distance between fibers on the effective gas thermal conductivity in highly porous fibrous materials	Лурье Сергей Альбертович Соляев Юрий Олегович	International Journal of Heat and Mass Transfer	June 2017	3.626	0017-9310
2.	Redirection of a crack driven by viscous fluid	Мишурис Геннадий Самойлович	International Journal of Engineering Science	December 2017	4.065	0020-7225
3.	Design of the corrugatedcore sandwich panel with external active coolingsystem	Лурье Сергей Альбертович Соляев Юрий Олегович Кошурина Алла Александровна Качанов Марк Лазаревич	Composite Structures	Available online 29 December 2017	4.094	0263-8223
4.	Connections between anisotropic tensors of thermal conductivity and thermal expansion coefficients	Севостьянов Игорь	International Journal of Engineering Science	January 2018	4.065	0020-7225
5.	Evaluation of the probability density of inhomogeneous fiber orientations by computed tomography and its application to the calculation of the effective properties of a fiber-reinforced composite	Севостьянов Игорь	International Journal of Engineering Science	January 2018	4.065	0020-7225

№ п/п	Название статьи	ФИО авторов, являющихся членами научного коллектива	Название издания	Год, месяц (том, выпуск)	Импакт- фактор издания	ISSN
1.	On the anisotropy of cracked solids	Качанов Марк Лазаревич	International Journal of Engineering Science	2018 (124)	2.82	0020-7225
2.	On assessing damage in austenitic steel based on combination of the acoustic and eddy current monitoring	Качанов Марк Лазаревич	International Journal of Engineering Science	2019 (135)	2.82	0020-7225
3.	On the effective properties of polycrystalline materials with intergranular cracks	Качанов Марк Лазаревич	International Journal of Engineering Science	2019 (156- 157)	1.295	0020-7683
4.	On a combined thermal/mechanical performance of a foam-filled sandwich panels	Лурье Сергей Альбертович Соляев Юрий Игоревич Кошурина Алла Александровна Качанов Марк Лазаревич	International Journal of Engineering Science	2019 (134)	2.82	0020-7225
5.	Design of the corrugated-core sandwich panel with external active cooling system	Лурье Сергей Альбертович Соляев Юрий Игоревич Кошурина Алла Александровна Качанов Марк Лазаревич	COMPOSITE STRUCTURES	2018 (188)	1.905	0263-8223
6.	Micromechanical modeling of non-linear stress-strain behavior of polycrystalline microcracked materials under tension	Качанов Марк Лазаревич	Acta Materialia	2019	3.263	1359-6454

Nº п/п	Вид результата	Наименование результата интеллектуальной детальности	ФИО авторов, являющихся членами научного коллектива	Дата приоритета	Территория (страна) и срок действия	Наименование и реквизиты охранного документа	Поставлен на учет в www.rosrid.ru	Балансовая стоимость
1.	полезная модель (ПМ)	Жидкоазотно- термоэлектрический термостат лабораторного назначения	Кошурина Алла Александровна Крашенинников Максим Сергеевич Крупа Вячеслав Владиславович Оболенский Борис Алексеевич Пальцев Владимир Валерьевич	26.12.2017	Россия	Регистрационны й №2017145679	Да	0
2.	изобретение (ИП)	Способ измерения коэффициента теплопередачи сэндвич-панелей с отражающим слоем	Кошурина Алла Александровна Крашенинников Максим Сергеевич Крупа Вячеслав Владиславович Оболенский Борис Алексеевич Пальцев Владимир Валерьевич	27.12.2017	Россия	Регистрационны й №2017146321	Да	0

Nº ⊓/ ⊓	Вид результа та	Наименование результата интеллектуальной детальности	ФИО авторов, являющихся членами научного коллектива	Дата приоритета	Территория (страна) и срок действия	Наименование и реквизиты охранного документа	Поставлен на учет в www.rosrid.ru	Балансов ая стоимост ь
1.	Полезная модель (ПМ)	Лабораторное устройство для имитации воздействия дрейфующего льда на бетонные сооружения	Кошурина Алла Александровна Крашенинников Максим Сергеевич Крупа Вячеслав Владиславович Оболенский Борис Алексеевич Пальцев Владимир Валерьевич	25.12.2018	Россия, 10 лет	№2018145986	Да	0
2.	Полезная модель (ПМ)	Жидкоазотно- термоэлектрический термостат лабораторного назначения	Оболенский Борис Алексеевич Кошурина Алла Александровна Крашенинников Максим Сергеевич Крупа Вячеслав Владиславович Пальцев Владимир Валерьевич	25.12.2018	Россия, 10 лет	№2018146065	Да	0
3.	Полезная модель (ПМ)	Испытательная станция проверки транспортных средств	Оболенский Борис Алексеевич Трофимов Дмитрий Валерьевич Иванов Станислав Андреевич Курильский Дмитрий Михайлович Кошурина Алла Александровна Крупа Вячеслав Владиславович Пальцев Владимир Валерьевич	25.12.2018	Россия, 10 лет	№2018146130	Да	0



Конференции, 2017 г.

Nº	Вид мероприяти я	Наименование мероприятия	Место проведения мероприяти я	Организатор	Сроки проведени я	Название доклада	ФИО авторов доклада	Тип доклада
1.	Выставка, конференция	Международный военно-технический Форум «АРМИЯ -2017»	Россия, Кубинка	Министерство обороны РФ	22.08.2017 - 27.08.2017	"Комплекс транспортно- технологических машин для Арктики", "Подводный робот"	Крашенинников Максим Сергеевич Кошурина Алла Александровна	обычный устный
2.	Выставка, конференция	13-я Международная конференция и Выставка по освоению ресурсов нефти и газа Российской Арктики и континентального шельфа - RAO/CIS Offshore 2017	Россия, Санкт- Петербург	Правительство РФ, Министерство энергетики РФ, ПАО «Газпром», ПАО «НК«Роснефть», ООО «Газпром ВНИИГАЗ», Научный совет РАН по проблемам геологии и Разработки месторождений нефти, газа и угля, Выставочное объединение «РЕСТЭК»	12.09.2017 - 15.09.2017	Амфибийный автономный комплекс машин для круглогодичного проведения разведочнобуровых работ на Арктическом шельфе, Многофункциональный мобильный комплекс Транспортно-технических машин для Арктики, Подводный робот с роторно-винтовым движителем	Крашенинников Максим Сергеевич Обрезкова Валентина Евгеньевна Дорофеев Роман Александрович Кошурина Алла Александровна	обычный устный
3.	Выставка, конференция	III Технологическая конференция «Технологии в области разведки и добычи нефти 2017»	Россия, Москва	ПАО «НК «Роснефть»	03.10.2017- 04.10.2017	«Многофункциональный Мобильный комплекс транспортно-технологических машин для Арктики», «Подводный робот с роторно-винтовым движителем», шахтный робот	Кошурина Алла Александровна Пальцев Владимир Валерьевич	обычный устный
4.	Выставка	ВУЗПРОМ ЭКСПО	Россия, Москва	Министерство образования и науки РФ	13.12.2017- 14.12.2017	Робототехническая платформа для поисково-спасательных работ в аварийных шахтах	Крашенинников Максим Сергеевич Кошурина Алла Александровна Курильский Дмитрий Михайлович	постер



Конференции, 2018 г.

Nº	Вид мероприятия	Наименование мероприятия	Место проведения мероприяти я	Организатор	Сроки проведения	Название доклада	ФИО авторов доклада	Тип доклада
1.	Международная конференция	32 IUGG Conference of mathematical geophysics	Россия, Нижний Новгород	Институт прикладной физики Российской Академии наук (ИПФ РАН)	23.06.18- 28.06.18	ROUGH FRACTURES VS CRACKS: SIMILARITIES AND DIFFERENCES IN MATHEMATICAL MODELING MICROMECHANICS OF HETEROGENEOUS MATERIALS	Качанов Марк Лазаревич Кошурина Алла Александровна	Обычный устный
2.	Семинар	4 семинар "Междисциплина рные проблемы аддитивных технологий"	Россия, Томск	Томский политехнический университет	26.11.18	Вычисление полей напряжений близко расположенных трещин	Мартынюк Михаил Владимирович	Постер
3.	Интенсив	Образовательный интенсив Университета Национальной Технологической инициативы «20.35» для технологических лидеров "Остров"	Россия, Владивосток	УНИВЕРСИТЕТ НТИ «20.35»	09.07.18- 23.07.18	Композитные материалы в судостроении	Крупа Вячеслав Владиславович	Приглашен ный
4.	Международная конференция	The 10 th International Symposium on Machine and Industrial Design in Mechanical Engineering (KOD 2018)	Сербия, Нови-Сад	University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences	05.06.18- 10.06.18	Multifunctional mobile complex of transport technological machines for the Arctic	Корушова Юлия Валерьевна Крашенинников Максим Сергеевич	Обычный устный



Конференции, проведенные членами научного коллектива, 2018 г.

Nº	Вид мероприятия	Наименование мероприятия	Место проведения мероприяти я	Организатор	Сроки проведения	Название доклада	ФИО авторов доклада	Тип доклада
1.	Семинар	III — открытый отчетный семинар Workshop LCCM	Россия, Нижний Новгород	Лаборатория композиционных и керамических материалов с применением к Арктическим транспортным средствам (LCCM)	21.06.2018	Доклад ведущего учёного М. Л. Качанова о публикации монографии «Micromechanics of Materials, with Applications» в издательстве Springer с представлением основных результатов «Вычисление полей напряжений близко расположенных трещин»	Качанов Марк Лазаревич Мартынюк Михаил Владимирович	Обычный устный
2.	Семинар	IV — открытый отчетный семинар Workshop LCCM	Россия, Нижний Новгород	Лаборатория композиционных и керамических материалов с применением к Арктическим транспортным средствам (LCCM)	30.11.2018	«Определение оптимальных параметров микроструктуры композиционных и керамических материалов (объемное содержание наполнителей и армирующих элементов и их ориентационное распределение), работающих в экстремальных условиях Арктики» «Результаты расчетов и определение напряженнодеформированного состояния и теплового состояния, оценка запасов прочности элементов конструкций и эффективности элементов теплозащиты/ теплоизоляции»	Лурье Сергей Альбертович Соляев Юрий Игоревич Волков-богородский Дмитрий Борисович	Обычный устный



Совместное выполнение работ

Nº п/п	Наименование организации	Характеристики	Вид взаимодействия
1.	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт физической химии и электрохимии имени А.Н. Фрумкина» Российской академии наук (ИФХЭ РАН)	-Испытания радиоэлектронных компонентов, электрорадиоизделий, блоков и аппаратуры, материалов и приборов космической и специальной техники на радиационную стойкость и электропроводность; - Комплекс радиационных установок для проведения научных и технологических работ в области радиационной химии -комплекс новейшего радиационного и контрольно-аналитического оборудования	Договор «Исследование радиационной устойчивости основы композитных материалов (угле-волокно) для применения в особо сложных и арктических условиях»
2.	Сколковский институт науки и технологий (Сколтех) — негосударственный образовательно- исследовательский институт	Lab 1. Composite Materials and Structures	Проект договора о сотрудничестве
3.	ООО «Фабрика композитов»	Испытание по ГОСТу 30630.2.1-2013 методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на устойчивость в воздействию температуры	Получен запрос на возможность проведения лабораторных исследований образцов изделий из стеклопластика
4.	Джованни Бруно Профессор Потсдамского университета, факультет физики и астрономии, доктор наук	«Абсорбционная и рефракционная томография: характеристика и неразрушающий контроль микроструктурированных материалов» (Absorption and refraction tomography: Characterization and Non-destructive Testing of Micro-structured Materials)	Взаимодействие с Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)



Результаты верификации метода расчета полей напряжений на нагруженной плоскости с одной или несколькими трещинами

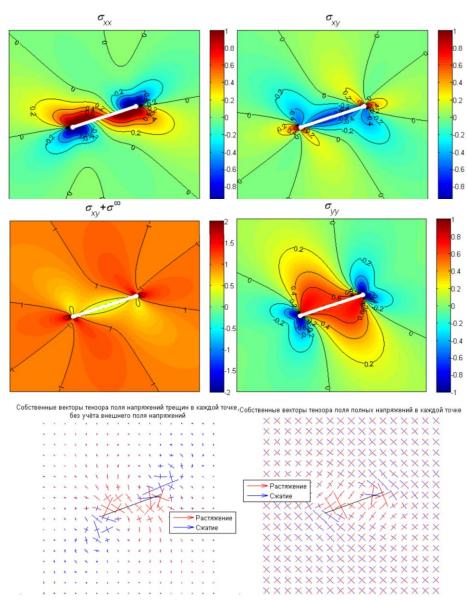
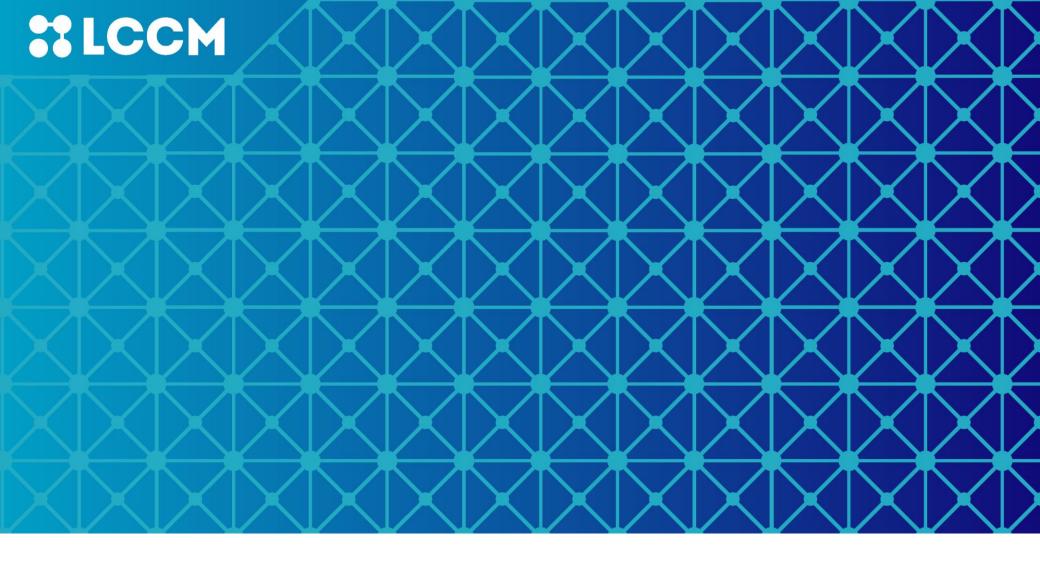


Рисунок Б.4 – Поле напряжений при $\beta = 20$

- Б. 1. Равномерный сдвиг плоскости с одиночной наклонной трещиной;
- Б. 2. Равномерное растяжение плоскости с одиночной наклонной трещиной;
- Б. 3. Равномерное растяжение плоскости с двумя коллинеарными трещинами равной длины по нормали к линиям трещин;
- Б. 4. Равномерное растяжение плоскости с двумя коллинеарными трещинами равной длины по нормали к линиям трещин;
- Б. 5. Равномерное растяжение плоскости с тремя коллинеарными трещинами равной длины по нормали к линиям трещин;
- Б. 6. Равномерное растяжение плоскости с тремя коллинеарными трещинами равной длины по нормали к линиям трещин;
- Б. 7. Равномерное растяжение плоскости с двумя коллинеарными трещинами различной длины по нормали к линиям трещин;
- Б. 8. Равномерное растяжение плоскости с двумя коллинеарными трещинами различной длины по нормали к линиям трещин;
- 9. Равномерное растяжение плоскости с двумя параллельными трещинами равной длины по нормали к линиям трещин;
- Б. 10. Равномерное растяжение плоскости с тремя параллельным трещинами равной длины по нормали к линиям трещин.



Спасибо за внимание!