



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

2014

**Научно-техническая
конференция и выставка
инновационных проектов,
выполненных вузами и научными
организациями Приволжского
федерального округа**

**СБОРНИК ТЕЗИСОВ
ДОКЛАДОВ**

17 - 18 декабря 2014 г.

г. Нижний Новгород

СОДЕРЖАНИЕ

Новые универсальные экспрессные методы оптического контроля свойств нефтей и нефтепродуктов, Доломатов М.Ю. (д-р хим. наук, профессор), Шуляковская Д.О. (соискатель), Еремина С.А. (аспирант), Манапов Р.С. (аспирант), Доломатова М.М. (студентка)	5
Способы индикации и тестирования загрязнения воздуха, воды и почвы на уровне изобретений, Мазуркин П.М. (д-р техн. наук, профессор, Академик ЕАЕ, РАЕ и РАЕН).....	7
Кооперация НГТУ, ООО «Автомобильный завод «ГАЗ» и Европейских компаний в рамках выполнения комплексного проекта по созданию высокотехнологичного производства легких коммерческих автомобилей в рамках постановления правительства РФ №218, Грошев А.М., (канд .техн. наук, доцент), Тумасов А.В., (канд .техн. наук, доцент).....	11
Разработка и исследование технологий и программного обеспечения программно-конфигурируемых сетей с целью противодействия распределенным атакам типа «отказ в обслуживании» и перехвату данных, Крылов В.В (д-р техн. наук), Соколова Э.С., (д-р техн. наук), Ляхманов Д.А., (канд. техн. наук).....	13
Социально-экономические детерминанты инновационного развития территорий, Ахметова М. И., (ассистент); Перский Ю. К., (д-р экон. наук, профессор), Семенова Е. В. (аспирант)	18
Исследования и разработки в области ремонта дисков авто- и мототехники, Платонов А.В. (канд .техн. наук, доцент).....	22
Совершенствование технологии модифицирования силуминов, Зиновьев Ю.А. (канд .техн. наук, доцент), Кузнецов С.В. (канд .техн. наук, доцент), Швецов В.Д. (канд .техн. наук, доцент), Шнейберг А.М. (канд .техн. наук, доцент), Белявский Г.И. (канд .техн. наук, доцент), Бугров Ю.В. (канд .техн. наук, доцент)	26

Схемные решения для разработки испытательного стенда для исследований обратимой машины возвратно-поступательного действия Гибадуллин Р.Р. (ассистент), Цветков А.Н., (канд. техн. наук, доцент), Мисбахов Р.Ш. (канд. техн. наук, доцент), Низамиев М.Ф. (ассистент)	34
Разработка экспериментального образца обратимой электрической машины возвратно-поступательного действия для тяжелых условий эксплуатации, Копылов А.М. (ассистент); Ившин И.В. (д-р техн. наук, профессор) Сафин А.Р. (д-р техн. наук, доцент), Денисова Н.В. (канд. физ.-мат. наук, доцент).....	37
Разработка многофункционального вездеходного транспортного средства, оборудованного интеллектуальными системами привода колесных движителей, обладающего повышенным уровнем энергоэффективности и улучшенной топливной экономичностью, Барахтанов Л.В (д-р техн. наук, профессор), Беляков В.В. (д-р техн. наук, профессор), Куркин А.А. (д-р физ.-мат. наук, профессор), Макаров В.С. (канд. техн. наук, доцент), Зезюлин Д.В. (канд. техн. наук).....	40
Автономный мобильный робототехнический комплекс мониторинга прибрежной зоны и прогнозирования морских природных катастроф, Беляков В.В. (д-р техн. наук, профессор), Макаров В.С. (канд. техн. наук, доцент), Зезюлин Д.В. (канд. техн. наук), Куркин А.А. (д-р физ.-мат. наук, профессор), Пелиновский Е.Н. (д-р физ.-мат. наук, профессор),	44
Разработка инновационной кинематической схемы микротурбинного привода ручных шлифовальных машин для судостроительной и авиационной отраслей промышленности, Хрунков С.Н. (канд. техн. наук, доцент), Химич В.Л. (д-р техн. наук, проф.), Кузнецов Ю.П. (д-р техн. наук, проф.), Крайнов А.А. (ассистент)	48
Разработка воздухонезависимой энергетической установки на основе высокометаллизированного безгазового топлива, Романов А.Д.	51

Опыт использования наноструктурированных сорбентов кгнс в системах очистки воды серии «ЛИССКОН» для водоснабжения сельского населения заволжья саратовской области, Тихомирова Е.И. (д-р биол. наук, проф.), Скиданов Е.В., Кошелев А.В., Заматырина В.А., Веденева Н.В., Анохина Т.В.....	54
Дезинфицирующая композиция для обеззараживания загрязненных поверхностных вод, Веденева Н.В.	57
Молочный десерт с добавками пектина и пищевых волокон «Цитри-фай», Клюкина О.Н. (канд. техн. наук), Никитина Т.А., Птичкина Н.М. (д-р хим. наук, профессор).....	60
Перспективные электролитно-плазменные технологии и покрытия для машиностроения и приборостроения, Парфенов Е.В. (д-р техн. наук, доцент)	61
Мобильная энергоавтономная установка для переработки древесных отходов с энергообеспечением от перерабатываемого сырья, Плотников Д.А. (канд. техн. наук, доцент), Диденко В.Н. (д-р техн. наук, проф.).....	64
Модернизации изношенных узлов трения и механизмов с применением нанотехнологий, Шарифуллин С.Н. (д-р техн. наук)	68
Упрочнение поверхностей изделий и повышение их класса шероховатости низкотемпературной плазменной струей, Шарифуллин С.Н. (д-р техн. наук)	75
Проект разработки испытательного оборудования «Акустическая звукомерная заглушенная камера», Ермолаев А.В., Глебова О.В. (д-р экон. наук), Жидкова Н.В (канд. техн. наук, доцент), Мельникова О.Ю., Галкина К.С. (аспирант)	82
Роль вузов и научных организаций в научно-технической и инновационной политике субъектов российской федерации, Плиева З.Р. (канд. экон. наук), Турко Т.И. (канд. биол. наук)	86

Инновационная деятельность СГАУ, Грицин А.В. (аспирант).....	94
Развитие инновационной инфраструктуры вуза как центра педагогического образования в регионе, Кадакин В.В. (канд. пед. наук, доцент), Шукшина Т.И. (д-р пед. наук, профессор)	99
Создание технологии повышения экологичности коммерческой и специальной техники за счет использования продуктов термохимической конверсии природного газа при рекуперации продуктов выхлопа двигателей внутреннего сгорания, Филимонов С. В.....	112
Разработка модельного ряда высокопроизводительных шлифовальных машин с инновационным типом микротурбин для судостроительной, авиационной и других отраслей машиностроения, Химич В.Л. (д-р техн. наук, профессор)	113

Новые универсальные экспрессные методы оптического контроля свойств нефтей и нефтепродуктов,
Доломатов М.Ю. (д-р хим. наук, профессор), Шуляковская Д.О. (соискатель), Еремина С.А. (аспирант), Манапов Р.С. (аспирант), Доломатова М.М. (студентка)
nir-ugis@rambler.ru, Уфа

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уфимский государственный университет экономики и сервиса»

В связи с интенсивным развитием нефтеперерабатывающей, нефтехимической и энергетической промышленности непрерывно возрастает потребность в информации и контроле физико-химических свойств нефтей и нефтепродуктов.

Цель работы: разработка методов быстрого определения физико-химических свойств нефтей и нефтепродуктов по оптическим характеристикам спектров и фотоизображений.

Суть представленных разработок заключается в определении целого комплекса физико-химических свойств нефтей и нефтепродуктов по одной оптической характеристике. При этом анализируется только один видимый спектр или одно фотоизображение образца. Данные новые методы по экспрессности и универсальности не имеют аналогов, так как временные затраты составляют несколько минут, а методы применимы для различных типов нефтей и нефтепродуктов: товарных и промысловых нефтей; котельных топлив, мазутов; гудронов; дорожных и строительных битумов, асфальтов;

Преимущества новых методов оптического контроля:

универсальность – применимость для различных типов нефтей и

нефтепродуктов; экспрессность – время определения совокупности свойств нескольких образцов 5-10 минут; возможность определять комплекс свойств по одной оптической характеристике (по одному спектру или одному фотоизображению); микро количества исследуемого образца; простое и недорогое оборудование; все лабораторные приборы заменены стандартным спектрофотометром фотоаппаратом; существует возможность автоматического компьютерного контроля свойств; возможность поточного и дистанционного контроля свойств.

Результаты и выводы:

Таким образом, разработка и реализация представленных инновационных Российских разработок в области контроля свойств таких энергоносителей как нефти и нефтепродукты является крайне актуальной и перспективной для развития нашей страны. Это позволит проводить модернизацию российской экономики в условиях кризисных явлений в экономике, так как предлагаемые методы являются недорогими в реализации, и вместе с тем наукоемкими и эффективными.

Направления возможного применения разработанных универсальных экспрессных методов оптического контроля: добыча и транспортировка нефтей; проектирование технологических установок НПЗ, контроль качества сырья и продуктов нефтехимпереработки на НПЗ; хранение и эксплуатация нефтепродуктов.

**Способы индикации и тестирования загрязнения воздуха, воды и почвы
на уровне изобретений,
Мазуркин П.М. (д-р техн. наук, профессор, Академик ЕАЕ, РАЕ и РАЕН)
kaf_po@mail.ru, Йошкар-Ола**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Поволжский государственный технологический университет

За 11 лет мы получили почти 100 патентов на изобретения. Изобретения получаем после выявления устойчивых математических (статистических) закономерностей. За 40 лет исследований была разработана методология идентификации устойчивых биотехнических закономерностей.

Во многих описаниях изобретений приводили примеры статистического моделирования с применением нашего биотехнического закона.

В основном внимание обращается на отдельные растения, а внутри популяции растений рассматриваются структурные (закономерности распределения) и функциональные (динамика - изменение во времени) размерных и других физических и химических параметров.

Анализ динамики позволяет оценивать тенденции (тренды) и волновые возмущения относительно них. А это дает импульсы к осознанию идей новых технических решений, часть из которых окажется вполне патентоспособными на мировом уровне новизны и конкурентоспособности.

Таких методов у нас уже четыре и два из них частично опубликованы.

В таблице 1 приведена структура разделов МПК по 55 нашим патентам на способы. Эта классификация применяется в дальнейшей работе по подготовке новых заявок на предполагаемые изобретения.

Таблица 1. Структура разделов МПК по теме исследования

Раздел МПК ⁸	Наименование раздела	Наши патенты на изобретения
A01G 7/00	Ботаника, общие вопросы	2374828, 2388213

Раздел МПК ⁸	Наименование раздела		Наши патенты на изобретения
A01G 23/00	Лесное хозяйство (сюда включены почти все наши изобретения по способам фитоиндикации П.М.)	2144185, 2164025, 2194385, 2201593, 2204133, 2196325, 2196326, 2196327, 2224415, 2224416, 2228608, 2229127, 2230318, 2233447, 2236115, 2242866, 2247489, 2247985, 2251104, 2254704, 2265841, 2284032, 2322797, 2323565, 2328108, 2374828, 2376749, 2376750, 2378823, 2380890, 2380891, 2384048, 2388213, 2389015, 2411717	
A01G 23/02	пересадка, выкорчевывание, валка деревьев или обрезка ветвей или сучьев с деревьев	2164025, 2201593, 2196326, 2224418, 2236115, 2237402, 2242866, 2247489, 2247985, 2250599, 2251104, 2254704, 2265841, 2343693	
A01G 23/08	валка деревьев		2282849
A62	Спасательная служба; противопожарные средства		
A62C3 00	Предупреждение пожаров, сдерживание огня или тушение пожаров на особых объектах или местностях		
A62C3 02	при возгораниях на больших площадях, например лесных или подземных пожаров [5]	2416793	
B 27 G	Вспомогательные устройства		
B 27 G 1/00	Устройства для удаления сучков и прочих нежелательных включений, а также для заполнения образовавшихся отверстий	2230318	
G01C13 00	Специальная топографическая съемка открытых водных пространств, например морей, озер, рек или каналов	2284472, 2392617	
G01N	Исследование или анализ материалов путем определения их химических или физических свойств		
G01N 9/00	Определение плотности или удельного веса материалов; анализ материалов путем определения их плотности или удельного веса	2396542	

Раздел МПК ⁸	Наименование раздела	Наши патенты на изобретения
G 01 N 21/00	<p>Исследование или анализ материалов с помощью оптических средств, т.е. с использованием инфракрасных, видимых или ультрафиолетовых лучей (3/00- 19/00 имеют преимущество; измерение механических напряжений вообще G 01L 1/00; оптические элементы измерительных приборов G 02B; анализ изображений путем обработки данных G 06T)</p> <p>Примечание: К данной группе не относится исследование спектральных свойств света как такового или измерение свойств материалов, при котором выявляются спектральные свойства света и основной акцент делается на получение, детектирование или анализ спектра при условии, что свойства исследуемых материалов существенно не важны (см. также Примечание (4) после заголовка класса G 01) . Такая тематика относится к группе G 01J 3/00. [7]</p>	
G 01 N 21/64	флуоресценция; фосфоресценция [3]	2269775
G 01 N 25/00	Исследование или анализ материалов с помощью тепловых средств (3/00 - 23/00 имеют преимущество)	2406079
G01N 29/00	Исследование или анализ материалов с помощью ультразвуковых, звуковых или инфразвуковых волн;	
G01N29/024	путем измерения скорости распространения или времени распространения акустических волн [8]	2282849
G01N 33/00	Исследование или анализ материалов особыми способами, не отнесенными к группам 1/00 - 31/00	2392617
G01N33/18	воды	2269775, 2402765
G01N33/46	древесины (здесь же коры)	2144185, 2164025, 2194385, 2201593, 2204133, 2196325, 2196326, 2196327, 2224415, 2224416, 2228608, 2229127, 2230318, 2233447, 2242866, 2247985, 2251104, 2254704, 2265841, 2282849, 2283490, 2284032, 2290638, 2299435, 2331877, 2334984, 2389015, 2406079, 2416793
G 01 P	Измерение линейной или угловой скорости, ускорения, замедления или силы ударов (толчков); индикация наличия, отсутствия или направления движения	

Раздел МПК ⁸	Наименование раздела	Наши патенты на изобретения
G 01 P 3/00	Измерение линейной или угловой скорости Примечание: Рубрики 3/02 - 3/64 различаются основными способами измерения, имеющими преимущественное значение. Использование других способов измерения, кроме основных, только для получения конечных показаний не отражается на классифицировании по рубрикам данной группы.	
G 01 P 3/40	стробоскопических средств	2257588, 2257589
G 01 P 5/00	Измерение скорости текучих сред, например воздушных потоков; измерение скорости твердых тел, например судов, самолетов и т.п., относительно текучей среды	2429491

Предлагаемая тема исследования по своей функциональной структуре будущего поведения вполне позволяет оценить её роль и место в известном документе «Долгосрочный прогноз научно-технологического развития Российской Федерации (до 2025 года)».

Главное препятствие воспроизводству научно-технологического потенциала в стране и полноценному осуществлению инновационной деятельности – отсутствие целостной национальной инновационной системы. Цепочки создания инновационной продукции в России разомкнуты: фундаментальные исследования не переходят в прикладные, прикладные – в ОКР, а последние – в промышленную продукцию. Звенья цепочки оторваны друг от друга, и каждое звено как в басне Крылова про лебедь, рак и щуку решает свои собственные ведомственные задачи.

**Кооперация НГТУ, ООО «Автомобильный завод «ГАЗ» и
Европейских компаний в рамках выполнения комплексного проекта по
созданию высокотехнологичного производства легких коммерческих
автомобилей в рамках постановления правительства РФ №218,**

**Грошев А.М., (канд .техн. наук, доцент),
Тумасов А.В., (канд .техн. наук, доцент)
anton.tumasov@gmail.com, Нижний Новгород**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

НГТУ является головным исполнителем НИОКТР по проекту «Создание высокотехнологичного производства экологичных ресурсосберегающих легких коммерческих автомобилей», реализуемого совместно с ООО «Автомобильный завод «ГАЗ» в соответствии с постановлением Правительства РФ от 9 апреля 2010 года №218. Целью проекта является развитие кооперации между НГТУ, ООО «Автозавод «ГАЗ», другими организациями реального сектора экономики, а также ведущими зарубежными университетами и научными центрами при создании высокотехнологичного производства легких коммерческих автомобилей, отвечающих современным требованиям по пригодности к утилизации, и с двигателями, удовлетворяющими современным и перспективным экологическим нормам.

Реализация НИОКТР направлена на достижение следующих результатов:

- создание нового модельного ряда легких коммерческих автомобилей ГАЗ, отвечающих современным требованиям российских и международных нормативных документов;
- повышение конкурентоспособности продукции Группы ГАЗ на

российском и мировом рынках за счет применения наукоемких технологий;

– использование научно-обоснованных конструкторских решений в практике автомобильного завода при разработке новых модификаций автомобилей.

При выполнении НИОКР специалисты и ученые НГТУ сотрудничают также с ведущими голландскими организациями: RDW, ARN, NLR, а также университетом UTwente, вместе с которыми ведется разработка методологии проектирования и совершенствования неметаллических компонентов для легких коммерческих автомобилей.

**Разработка и исследование технологий и программного обеспечения программно-конфигурируемых сетей с целью противодействия распределенным атакам типа «отказ в обслуживании» и перехвату данных,
Крылов В.В (д-р техн. наук), Соколова Э.С., (д-р техн. наук),
Ляхманов Д.А., (канд. техн. наук)
essokolowa@gmail.com, Нижний Новгород**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Термины информационное общество и информатизация прочно заняли свое место, причём не только в лексиконе специалистов в области информации, но и в лексиконе политических деятелей, экономистов, преподавателей и ученых. В большинстве случаев это понятие ассоциируется с развитием информационных технологий и средств телекоммуникации, позволяющих на платформе гражданского общества осуществить новый эволюционный скачок и превратиться в информационное общество, которое характеризовалось бы в первую очередь высокой скоростью распространения информации и ее доступностью. Данная задача в большинстве случаев сводится к совершенствованию средств телекоммуникации и продвижению их в массы.

Правительство РФ сформировало перечень приоритетных научных задач (ПНЗ), в который вошло направление «Использование принципов программируемого управления сетью и виртуализации сетевых сервисов для формирования программно-ориентированных вычислительных сред, предназначенных для решения сложных прикладных проблем». Однако, на пути развития информационного общества, встает несколько проблем, одной из которых является кибер-преступность и кибер-шпионаж.

DDoS-атаки являются на сегодняшний день основным инструментом злоумышленника, позволяющим блокировать работу как отдельных сетевых сервисов, так и целых вычислительных узлов. Суть DDoS-атак заключается в холостом расходовании ресурсов атакуемого сервиса на обработку запросов, не несущих смысловой нагрузки, поступающих от участников атакующей сети (ботнет). Атаки данного типа применяются повсеместно, начиная от кибер-вымогательства и недобросовестной конкурентной борьбы, до блокирования ведомственных сетевых ресурсов и влияния на политическую обстановку как внутри отдельной страны, так и за ее пределами. При этом злоумышленник может не обладать дополнительной информацией об атакуемом сервисе или узле. Эффективность современных методов противодействия DDoS-атакам, продвигаемых ведущими разработчиками ПО и сетевого оборудования, крайне низка, и не позволяет адекватно им противодействовать. Большинство из них базируется на блокировке или ответной атаке членов ботнета, которые в большинстве случаев оказываются рядовыми пользователями и не знают о том, что вовлечены в процесс атаки.

В настоящее время сетевые информационные ресурсы не могут защитить себя от атак, целью которых является доведение системы до отказа. Т.е. создать такие условия, при которых легитимный трафик не может получить доступ к ресурсам или этот доступ слишком сильно затруднен. Зачастую целью доведения системы до отказа является не просто закрытие доступа к ресурсу, а один из первых шагов к овладению системой вследствие выдачи ею критической информации при нештатной ситуации.

За последние несколько лет по данным аналитических отчетов Qrator Labs наблюдается стабильный рост количества и интенсивности атак на сетевые ресурсы. По сравнению с предыдущим 2012 годом, в 2013 году максимальное число атак в день на сетевые ресурсы, возросло с 73 до 151. В 2014 году эта цифра уже составила 246 атак. Максимальный размер

атакующей сети в 2012-м и 2013-м годах составил 207 401 и 243 247 компьютеров. В 2014 году максимальный размер составил 314 239 компьютеров. Увеличилась также доля Spoofing-атак по сравнению с 2012 (43,05%) и 2013 (57,97%) годами и составила 64,12% в 2014 году. Так же существенно выросло количество высокоскоростных атак типа SYN-flood.

Наблюдается тенденция к интеллектуализации атакующих элементов, целью которых теперь является максимально полная имитация поведения рядового пользователя.

В 2014 году значительно возросло число атак на один сетевой ресурс - в 2,5 раза по сравнению с 2011г. (с 17% до 42%).

Исходя из сказанного, DDoS-атаки являются универсальным оружием сетевых злоумышленников, от которого на данный момент нет эффективного и универсального способа защиты. Под ударом находятся не только сетевые ресурсы коммерческих структур, но и ресурсы повышенной степени ответственности. К таким могут быть отнесены ресурсы управляющих и силовых структур государства. При этом проблема защиты от распределенных атак переходит из области бизнеса в область геополитики, ставя под удар обороноспособность и безопасность целого государства.

Современные атакующие сети представляют собой высокоинтеллектуальные программные продукты, использующие последние достижения сферы информационных технологий. Все это снижает эффективность современных методов противодействия, основанных на интеллектуальной фильтрации трафика, и требует развития методов, основанных на совершенно иных подходах.

В настоящее время открытость информационно-телекоммуникационных систем, интеграция отечественных и международных информационных систем требует разработки новых решений в области информационной безопасности России для эффективного противодействия

информационных угрозам. Актуальны новые решения в области разработки и внедрения аппаратных и программных комплексов, обеспечивающих процессы обработки, хранения и передачи данных в информационных сетях. Новая сетевая технология – программно-конфигурируемые сети – это сети новой архитектуры, обладающие многократно большей гибкостью по сравнению с сетями традиционной архитектуры, и имеющие в разы более низкую стоимость реализации и простоту обслуживания. Основным преимуществом сетей программно-конфигурируемой архитектуры является возможность перестройки архитектуры сети в «горячем» режиме, при которой участники обмена данными являются абсолютно прозрачными и не влияющими на ход работы. Это позволяет сделать участников сетевого обмена данными нечувствительными к двум главным проблемам современного Интернета – DDoS–атакам и перехвату данных.

В результате исследований разработан новый метод несемантической фильтрации трафика атакующей сети, позволяющий сделать защищаемый сервер невидимым для атакующих клиентов. Суть метода заключается в построении транзитных сетей передачи данных особой структуры, которые осуществляют фильтрацию входящего трафика, основанную на использовании принципа смены IP-адресов защищаемых серверов по расписанию. Предлагаемые транзитные сети располагаются между клиентскими терминалами и защищаемыми серверами и используются для несемантической фильтрации трафика от атакующих клиентов и транзита трафика от авторизованных клиентов. Они включают в себя несколько барьерных коммутаторов, несколько серверов верификации, сервер аутентификации и контроллер сети. Барьерные коммутаторы используются для приема входящего трафика и распределения его между серверами верификации внутри транзитной сети. Сервера верификации производят фильтрацию входящих сетевых пакетов на основе анализа содержащихся в

них IP-адресов. Пакеты от авторизованных пользователей передаются защищаемым серверам.

Использование программно-конфигурируемой архитектуры позволяет:

- перенести логику управления потоками данных на отдельный сервер (контроллер), удешевляя тем самым коммутационное оборудование, повышая общую производительность сети;
- перенести неспецифичную логику верификации пакетов на отдельные физические сервера, что позволяет повысить пропускную способность сети;
- повысить гибкость и отказоустойчивость защищающего кластера;
- сделать защищающий кластер наращиваемым, т.к. можно, при необходимости, добавлять в его состав как новые шлюзы верификации, так и новые коммутаторы;
- добиться независимости от аппаратного обеспечения, т.к. вся специфичная логика выносится за пределы аппаратных платформ и реализуется программно.

При реализации проекта выставляется требование к проектируемой архитектуре транзитной сети – она должна быть применима на практике, в рамках существующей архитектуры сети Интернет. Это значит, что развертывание системы защиты не должно требовать существенных изменений конфигурации и оборудования пользовательских сетей или сетей провайдеров Интернета.

**Социально-экономические детерминанты
инновационного развития территорий,
Ахметова М. И., (ассистент); Перский Ю. К., (д-р экон. наук, профессор),
Семенова Е. В. (аспирант)
elena.semenvaa@gmail.com, Пермь**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

ФГБОУ ВПО "Пермский национальный исследовательский
политехнический университет"

Современная стратегия социально-экономического развития, формируемая на всех уровнях организационно-экономической и управленческой иерархии, предполагает взаимозависимость и взаимодействие двух приоритетных доминант – инновационной и социально-экономической среды развития [1]. Так в опубликованных ранее работах авторов сформулировано понятие инновационной системы и представлена ее общетеоретическая модель. Проанализированы показатели развития инновационной и социально-экономической среды как линейной функции. Дано описание логической связи показателей, обусловленной формированием всей совокупности ресурсов экономической деятельности в социально-экономической среде. Представлена система показателей для оценки регионального инновационного потенциала, произведен расчет интегральных показателей и выполнена типологическая группировка регионов в интересах стратегического планирования [2].

Основные подходы к оценке уровня инновационного развития регионов, используемые в Российской Федерации, предусматривают использование комплекса количественных индикаторов на основе доступной статистической информации и нормирование исходных рядов для целей их последующего агрегирования в интегральный показатель, на базе которого и формируется рейтинг инновационного развития регионов [3]. При

определенных условиях можно получить достаточно информативные результаты. Различие подходов обнаруживается в выборе состава показателей. Однако рассматриваемые подходы, при всей их содержательной значимости, не предусматривают в достаточной мере фактор взаимозависимости уровня инновационного развития и развития социально-экономической среды регионов. Это не позволяет квалифицировать данные подходы как системно ориентированные для характеристики состояния и потенциальных возможностей инновационного развития региона, а также оценить синергетический результат.

В настоящей работе приводятся результаты авторского исследования зависимости агрегированного показателя развития инновационной среды от факторов социально-экономического развития территории. Комплексный (агрегированный) показатель уровня развития инновационной среды региона (зависимая переменная Y), представленный через систему 20 показателей по 3 категориям: развитие науки и образования, инновационное развитие организаций, развитие инновационной экономики. В качестве факторов развития социально-экономической среды (независимых переменных $x_1 - x_{28}$) были определены 28 показателей по 10 категориям: безопасность проживания, демографическая ситуация, здоровье населения и уровень образования, обеспеченность объектами социальной инфраструктуры, уровень доходов населения, жилищные условия населения, экологические и климатические условия, транспортная инфраструктура и уровень освоенности территории, развитие предпринимательской инициативы, уровень экономического развития [2].

Исследование проведено в Statistica 10.0 на основе наблюдений по 83 регионам России за 2012 год [4]. В результате построения многофакторной эконометрической модели была получена значимая функциональная зависимость (формула 1).

$$Y = 0,014433 x_{13} + 0,002465 x_{19} + 0,01987 x_{17} + (-0,505062)$$

(формула 1)

(7,54)* (2,06)* (7,12)*

* В скобках указан t-критерий Стьюдента (tкрит.=1,9913 для 5% уровня значимости).

Качество модели (R – квадрат) – 77%.

Проверка значимости модели (F-критерий Фишера) Fрасч.(87,844) > Fкрит. (3,79).

Модель демонстрирует наличие прямой связи между уровнем развития социально-экономической среды, выраженном через показатели оборота микро- и малых предприятий на душу населения (x13), количества студентов ВУЗов на 10 000 чел. населения (x17), транспортной инфраструктуры (x19) и уровнем развития инновационной среды (Y) (коэффициент множественной корреляции $r = 0,88$). Таким образом, речь идет об условиях развития малого бизнеса, высшего образования и транспортной инфраструктуры в контексте развития инноваций в регионе.

Представленные результаты моделирования являются лишь частью исследования авторов, поскольку формирование региональной инновационной политики должно быть основано также на знании факторов, определяющих влияние инновационной среды на экономику региона и уровень жизни населения. Конечной целью исследований авторского коллектива является выработка стратегии социально-экономического развития, обеспечивающей инновационное развитие региональной экономики и сбалансированность принимаемых органами власти управленческих решений в данном направлении.

Литература:

1. Ахметова М.И. Подход к оценке уровня развития инновационной системы региона // Экономические и социальные науки: прошлое, настоящее

и будущее. Материалы III Международной заочной научно-практической конференции, 30 апреля 2014 г. – М.: Издательский дом «Экономическая газета», 2014 г., 600 с., [с. 330-334]

2. Ахметова М.И., Перский Ю.К., Семенова Е.В. Построение типологического ряда регионов по признаку инновационного потенциала // Научное обозрение № 8 (август) за 2014 г.

3. Бортник И.М., Сенченя Г.И., Михеева Н.Н. и др. Система оценки и мониторинга инновационного развития регионов России // Инновации. – 2012 г., 9 (167), с. 48-61.

4. Федеральная служба государственной статистики РФ. Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект 14-12-59013)

**Исследования и разработки в области
ремонта дисков авто- и мототехники,
Платонов А.В. (канд .техн. наук, доцент)
platonov-alex-v@mail.ru, Арзамас**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ: Арзамасский политехнический институт
(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева

Цель работы – восполнение существующего на сегодняшний день пробела в недорогих автоматизированных технологиях по восстановлению исходного профиля автомобильных дисков и диагностированию параметров технологического процесса ремонта и его качества.

Научно-техническая деятельность в области ремонта автомобильных дисков началась в 1992 году. Тогда наше малое предприятие выполняло различные заказы по металлообработке и сборке металлоконструкций. В одном из предприятий г. Тольятти нам передали механизм, который был когда-то устройством для правки автомобильных дисков. В те годы только начиналось внедрение механизации в области шиномонтажных работ. Операции снятия и установки шин на диски в основном производились самими автовладельцами; при этом неизбежны были смятия бортовых краев дисков. Оборудование для реставрации смятых краев дисков только начинало появляться в крупных городах. Тот разукomплектованный механизм стал прототипом новых разрабатываемых и выполняемых в металле стандов для правки дисков; нами был получен первый патент на изобретение по рассматриваемой тематике, разработаны рабочие чертежи станда. В течение нескольких лет мы изготавливали такие станды и отправляли в различные регионы России.

Необходимость использования таких стандов и, следовательно, их производства отпала в связи с появлением легкосплавных автомобильных дисков. С 2003 года мы перестроились на изготовление стандов для

современных легкосплавных дисков и сами стали осуществлять их правку. Оказалось, что работа по правке дисков не так проста по сравнению с правкой штампованных дисков. С 2005 года, работая в Арзамасском политехническом институте (филиале) НГТУ, стал привлекать студентов и магистрантов к научным и экспериментальным исследованиям в области технологий ремонта. Выясняли, в частности, характер влияния нагрева зоны правки на прочность диска и состояние внутренней структуры. Исследовалось влияние воздействия различного вида инструментов на дефектные зоны легкосплавных дисков. Исследовались также на прочность узлы и детали стандов – путем машинного моделирования.

Отметим следующие результаты разработок за период с 2005-2014 гг.:

- разработаны, испытаны и активно используются новые виды приспособлений для ремонта, аналогов которым нет у других серийно изготавливаемых стандов;
- нами получено: 3 патента на изобретения, 5 патентов на полезные модели, 3 заявки находятся на рассмотрении в ФИПС, опубликовано 23 научно-технические статьи, результаты наших исследований докладывались на 12 научно-технических конференциях, в том числе на 6 международных;
- стенд нашей разработки дважды экспонировался на международных выставках;
- 2 студента стали победителями конкурса «У.М.Н.И.К.»;
- из 20 научно-исследовательских студенческих работ, 16 были удостоены призовых мест;
- по данной теме защищено 12 магистерских диссертаций.

Совместная работа преподавателя ВУЗа и студентов в рамках научно-исследовательской работы дает возможность нашим выпускникам для участия в изготовлении как самих стандов для правки дисков, так и новых

средств оснащения стендов. Например, последние разработки новой оснастки позволяют на нашем стенде ремонтировать диски скутеров, мопедов и мотоциклов. Это является актуальным в настоящее время ввиду того, что данная услуга не имеет широкого распространения.

Следует отметить, что за последние годы выполнен определенный объем работ, имеющих практическую направленность, однако остается ряд требующих разрешения вопросов, не касающихся напрямую ремонта дисков, но имеющих большое значение в части эксплуатации автомобильных колес. По имеющимся сведениям, более 60 предприятий изготавливают диски из алюминиевых сплавов. Мы начали проводить исследования этих сплавов для выявления наиболее предпочтительных производителей и в одном из образцов обнаружили отклонения от рекомендуемых значений присадок, что повлияло на отклонения по требуемым механическим свойствам, обозначенным в ГОСТ Р 50511-93. Эти отклонения в процессе эксплуатации диска могут явиться причиной чрезвычайных ситуаций. Существуют также недостатки в части самой технологии ремонта дисков, выражающиеся в отсутствии схемы сертификации (или лицензирования) такой ответственной работы.

Предполагаемым целевым рынком для внедрения разработок по рассматриваемой теме являются участки и предприятия, оказывающие услуги по ремонту дисков колесного транспорта. В период с 1998 по 2006 год на арендованных нами производственных площадях изготавливались стенды для ремонта штампованных дисков в объеме до 80 единиц в год. Потребителями их являлись участки в Н. Новгороде, на Урале, Чечне, Сарове, Краснодаре, Перми и др. Экономическая оценка показывает, что на одном участке по ремонту дисков с использованием предлагаемого оборудования можно получить ежемесячную прибыль в объеме не менее 20 т.р. С учетом потребности в таких диагностических комплексах по стране (не менее 10000)

расчетная прибыль составит не менее 200 млн. руб.

**Совершенствование технологии модифицирования силуминов,
Зиновьев Ю.А. (канд .техн. наук, доцент), Кузнецов С.В. (канд .техн.
наук, доцент), Швецов В.Д. (канд .техн. наук, доцент), Шнейберг А.М.
(канд .техн. наук, доцент), Белявский Г.И. (канд .техн. наук, доцент),
Бугров Ю.В. (канд .техн. наук, доцент)
tkm@nntu.nnov.ru, Нижний Новгород**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева.

Алюминиевые сплавы в расплавленном состоянии легко окисляются и поглощают газы (особенно водород). Они взаимодействуют с влагой, окисью углерода, углекислым и сернистым газами. Растворенный в сплаве водород образует в отливках газовых пористость, а остальные продукты реакций дают твердые включения, ухудшающие качество отливок.

При плавке алюминиевых сплавов на поверхности сплава образуется окисная пленка, предохраняющая сплав от дальнейшего окисления. Однако при разрушении этой пленки она замешивается в сплав и образует в нем включения окиси алюминия, сильно ухудшающие качество отливок.

Поэтому для получения отливок хорошего качества применяют следующие способы обработки алюминиевых сплавов:

- рафинирование для удаления неметаллических включений, находящихся в сплаве во взвешенном состоянии;
- дегазация для удаления газов;
- модифицирование для получения более мелкой структуры и повышения механических свойств.

Для рафинирования алюминиевых сплавов применяют жидкий хлор, хлористый цинк, а также хлористые соли других элементов. Для рафинирования сплавов также применяют специальные флюсы, являющиеся

одновременно и защитными при плавке сплавов. Флюсы образуются добавкой к хлористым солям 10-15% фторидов (криолит, фтористый натрий, фтористый калий). Сплавы, обработанные этими флюсами, по чистоте не уступают сплавам, рафинированным хлором.

Применяются также флюсы для одновременного рафинирования и модифицирования сплавов. Примером такого флюса является смесь следующего состава: 47% KCl, 30% NaCl, 23% Na₃AlF₆. Температура плавления флюса равна 700°C. Такие солевые модификаторы можно применять только после просушки их при температуре 200-210°C в течение 5 часов. Просушенные соли размалывают и просеивают через сито с ячейкой 3-5 мм. С зеркала алюминиевого сплава снимают пленку окиси алюминия и засыпают ровным слоем модификатор 1-2% к весу сплава.

После выдержки металла под слоем флюса 10-12 мин его замешивают в сплав на глубину 10-15 см в течение 2 мин. Затем модификатор снимают и заливают формы. Действие солевого модификатора ограничено 30-40 минутами из-за выгорания натрия, что недостаточно при больших объемах раздаточных печей.

В результате анализа литературных данных и практического опробования некоторых модификаторов длительного действия авторы работы [1] выбрали стронций. Использовали 50%-ную лигатуру Al-Sr в виде кусков размером 15-20 мм, которая упаковывалась в алюминиевую фольгу и вводилась в расплав колокольчиком. Количество вводимого стронция варьировалось от 0,02 до 0,08% от массы плавки. Было установлено сохранение модифицирующего эффекта после 5 ч выдержки расплава, а также после переплава.

Наряду с измельчением эвтектического кремния наблюдалось более равномерное распределение твердого раствора по полю шлифа. За счет этого механические свойства сплава АЛ4 выросли на 5-7% и составили после

термообработки образцов по режиму Т6: $\sigma_{\text{в}} = 260$ МПа, $\delta = 4,5\%$, НВ = 90.

Однако макроанализ сечений массивных алюминиевых заготовок, отлитых с применением стронций, показал некоторое увеличение рассредоточенной пористости. Это связано с уменьшением доли концентрированной усадочной раковины в общем объеме усадки, что подтвердилось исследованием отлитых конусных проб.

Использование солей и флюсов, содержащих натрий, часто приводит к образованию в их отливках макродефектов в виде рыхлоты и рассеянной пористости по границам зерен [2]. Эти недостатки наиболее полно проявляются при литье мелких отливок, когда на каждую операцию модифицирования затрачивается 15-20 мин, что существенно снижает производительность труда.

Большой интерес вызывает использование модификаторов длительного действия, к числу которых относится гексофторцирконат калия K_2ZrF_6 . Установлено, что модифицирующее действие этой соли сохраняется в течение продолжительного времени [3]. Образующиеся в расплаве дисперсные соединения успевают вырасти до критических размеров и выполняют роль центров кристаллизации, а также оказывают существенное влияние на процесс формирования микроструктуры силуминов.

Одновременно цирконий взаимодействует с водородом, растворенным в расплаве, с образованием гидридов и проявляет дегазирующее действие совместно с соединениями.

Целью данной работы явилось исследование сохранения продолжительности модифицирующего эффекта K_2ZrF_6 при обработке силумина. Сплав АК9Ч расплавляли в электрической индукционной печи МГП-52 в графитовом тигле. Соль предварительно просушивали в термостате при температуре $180 \pm 10^\circ\text{C}$ в течение 2 ч.

При температуре расплава $740 \pm 10^\circ\text{C}$ на его поверхность наносили слой

соли в количестве 0,4% от массы сплава и делали выдержку 20 мин. С поверхности расплава снимали отработанную соль, а остальную замешивали в сплав.

После снятия оставшегося шлака производили разливку металла. Заливали пробы на химический анализ и механические испытания. Повторные заливки образцов производили через 1, 2 и 3 ч выдержки расплава после модифицирования.

По сравнению с исходным сплавом АК9Ч временное сопротивление разрыву σ_B увеличилось на 76%, относительное удлинение δ - на 120%, а твердость НВ – на 80%.

В работе [4] авторы провели эксперименты с модифицированием силумина АК9Ч углекислым барием.

Наиболее действенно на структурообразование этих сплавов влияет модифицирование, т.е. измельчение структуры за счет введения в расплав перед его заливкой небольших добавок модифицирующего элементов; - Ва, В, Р, Sr [5]. Предполагая положительное влияние Ва на структуру и свойства силуминов, исследовали влияние Ва на различные свойства литейного Al-сплава АК9Ч состава по ГОСТ 1583-93, %: Mg – 0,17-0,3, Si – 8-10,5, Fe – 0,9, Mn – 0,2-0,5, Cu – 0,3, Zn – 0,3, Ti – 0,15.

Работу производили в раздаточных печах САТ-0,25 (САТ-0,16) при наличии металла в печи не более ½ ее объема. Произведя замер температуры металла в раздаточной печи, провели обработку сплава флюсом в количестве – 0,03%, 0,3%, 0,05%, 0,1%, 0,15% от объема металла в печи; для чего засыпали флюс на зеркало расплава, замешивали флюс в расплав, выдержали пять минут и сняли шлак.

После снятия шлака и перемешивания расплава изготовили образцы для механических испытаний. Определяли σ_B , δ , НВ при комнатной температуре, свойства сплава АК9Ч, модифицированного различным

количеством Ва. По результатам испытаний пяти образцов (по шесть отливок при соответствующем содержании модификатора) подсчитывали среднее значение механических характеристик (табл. 1).

По полученным результатам сделали вывод, что модифицирование 0,05...0,1% Ва сплава АК9Ч сложного состава повышает относительное удлинение при комнатной и

Таблица 1

обр азца	Расчетная длина образца L , мм	Предел прочности σ , кгс/мм ²	Относит ельное удлине ние δ , %	Твердость по Бринеллю, НВ	Содержание модификатора в % от массы жидкого металла
1	60	20,2	3,0	76,3	0,03 $\sigma_{\text{ср}} = 21,0$ $\delta_{\text{ср}} = 3,5$ НВ = 71,3
2		20,2	2,3	68,8	
3		20,7	3,5	76,3	
4		20,4	3,5	68,8	
5		23,9	4,6	68,8	
6		20,7	4,2	68,8	
7	60	23,8	4,7	70,6	0,05 $\sigma_{\text{ср}} = 21,3$ $\delta_{\text{ср}} = 4,1$ НВ = 69,7
8		18,2	2,2	68,8	
9		22,4	4,5	68,8	
10		21,7	6,7	68,8	
11		22,0	3,3	72,4	
12		19,5	3,3	68,8	
13	60	22,8	3,8	70,6	0,1 $\sigma_{\text{ср}} = 21,0$
14		18,1	3,0	68,8	
15		21,2	3,3	70,6	
16		20,6	2,8	67,1	
17		22,4	4,5	65,5	

обр азца	Расчетная длина образца L , мм	Предел прочности σ , кгс/мм ²	Относит ельное удлине ние δ , %	Твердость по Бринеллю, НВ	Содержание модификатора в % от массы жидкого металла
18		20,8	3,2	72,4	$\delta_{\text{ср}} = 3,4$ НВ = 69,2
19	60	23,5	5,0	68,8	0,15 $\sigma_{\text{ср}} = 20,3$ $\delta_{\text{ср}} = 4,3$ НВ = 66,7
20		21,9	5,8	62,4	
21		20,3	5,0	65,5	
22		21,3	4,2	72,4	
23		15,1	1,7	68,8	
24		19,5	4,0	62,4	
25	60	20,2	3,2	68,8	0,3 $\sigma_{\text{ср}} = 20,6$ $\delta_{\text{ср}} = 4,2$ НВ = 68,8
26		20,2	2,7	68,8	
27		19,8	4,5	68,8	
28		20,9	4,8	68,8	
29		19,5	4,0	68,8	
30		22,9	6,3	68,8	

повышенных температурах на 20...30%, ударную вязкость на 15...60%, по сравнению с немодифицированными сплавами.

Определяли длительность эффекта модифицирования, а также количество переплавов и переливов, после которых структура остается модифицированной.

Установлено, что после 12 переливов и двух переплавов модифицирующее действие Ва на структуру Al-Si-эвтектики сплавов сохраняется. Механические свойства сплавов остаются практически на одном уровне в течение восьми часов выдержки расплава при 720...740°C, что свидетельствует о сохранении эффекта модифицирования у сплавов, модифицированных Ва.

Анализ тройной системы Al-Si-Ba² свидетельствует, что добавки до 0,1% Ba вызывают модифицирование Al-Si-эвтектики, не образуют избыточных фаз в составе силуминов и преимущественно Ba находится в составе тройной эвтектики α -Al+Si+BaAl₂Si₂.

В настоящем исследовании проводились опытные работы с модифицированием силуминов церием и стронцием в количестве по 0,1% каждого при содержании железа 0,08%. Прочность увеличилась на 2,8%, при воздействии электрического переменного тока в течение 0,5 мин прочность увеличилась на 35%. После ввода 0,5% оксидов циркония, покрытых слоем никеля и воздействием током в течение 0,5 мин, прочность увеличилась на 46,3%.

Полученные в исследованиях результаты открывают возможности применения новых модификаторов в комбинации с электрическим воздействием на кристаллизующийся сплав.

Литература:

1. Гогин Н.П. и др. Обработка силуминов длительного действия // Сборник статей НГТУ «Управление строением отливок и слитков», г. Н. Новгород, 1998 г.

2. Фокин В.И. и др. Освоение производства литых деталей из алюминиевых сплавов взамен стальных сварно-штампованных // Сборник статей НГТУ «Управление строением отливок и слитков», г. Н. Новгород, 1998 г.

3. Курдюмов А.В. и др. Производство отливок из сплавов цветных металлов // М., Metallurgia, 1986 г.

4. Живалевский М.В., Ульянов В.А. Плавка с применением углекислого бария // Труды НГТУ «Материаловедение и металлургия», № 42, г. Н. Новгород, 2004 г.

5. Напалков В.И. и др. Лигатуры для производства алюминиевых и

магниевых сплавов // М., Металлургия, 1983 г.

Схемные решения для разработки испытательного стенда для исследований обратимой машины возвратно-поступательного действия
Гибадуллин Р.Р. (ассистент), Цветков А.Н., (канд. техн. наук, доцент),
Мисбахов Р.Ш. (канд. техн. наук, доцент), Низамиев М.Ф. (ассистент)
torianin@mail.ru, Казань

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный энергетический университет»

УДК 621.313

В рамках реализации Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы» при финансовой поддержке государства в лице Минобрнауки России кафедрой «Электроснабжение промышленных предприятий» Казанского государственного энергетического университета проводятся прикладные научные исследования по теме: «Разработка экспериментального образца обратимой электрической машины возвратно-поступательного действия мощностью 10-20 кВт для тяжелых условий эксплуатации». Уникальный идентификатор прикладных научных исследований (проекта) RFMEFI57714X0121, по промежуточным результатам которых разрабатывается испытательный стенд для проведения исследований экспериментальных образцов электрической машины возвратно-поступательного действия.

Цель работы: создание испытательного стенда для получения характеристик и разработки эффективных алгоритмов управления линейных двигателей-генераторов (ЛДГ).

К разрабатываемому стенду предъявлены жесткие требования: скорость

перемещения транслятора до 15 м/с, перемещение транслятора в пределах от 50 до 120 мм, частота колебания транслятора до 100 Гц, усилие, измеряемое на трансляторе, до 11 кН и тяжелые условия эксплуатации при воздействии температуры до +150 °С.

Поэтому в механической части привода исследуемого объекта, в разрабатываемом стенде было принято решение отказаться от данных устройств в пользу кривошипно-шатунного механизма, скорость перемещения которого фактически не ограничена.

В состав стенда входят устройства для обеспечения испытаний ЛДГ в режиме двигателя и в режиме генератора с имитацией тяжелых условий, а также устройства контроля и управления и прочие вспомогательные устройства.

В генераторном режиме исследуемая электрическая машина приводится в движение кривошипно-шатунным механизмом. Частота возвратно-поступательных движений регулируется входящим в состав системы частотным преобразователем, управляемым микропроцессором, а амплитуда колебаний регулируется изменяемым положением кривошипа.

Обмотки электрической машины посредством твердотельных реле, через мостовой выпрямитель, подключаются к нагрузке, при этом контролируется напряжение и ток, вырабатываемые генератором, а также основные параметры машины – температура, положение, скорость и частота.

Кроме этого стенд позволяет исследовать генератор в тяжелых условиях работы, воздействуя на него источником тепла с температурой до 150 °С.

В режиме двигателя исследуемая машина механически отключается от привода стенда и подключается к нагрузочному устройству, в качестве которого выступает гидравлический цилиндр. Гидроцилиндр управляется системой клапанов, позволяющих создать динамическую нагрузку на

трансляторе машины.

Для питания машины, работающей в режиме двигателя, используется источник постоянного напряжения. Обмотки двигателя подключаются к источнику посредством твердотельных реле, которые управляются системой контроля и управления по принципу широтно-импульсной модуляции. Алгоритм управления работает в прямой зависимости от сигнала положения транслятора, что позволяет останавливать индуктор и менять направление его движения в любой момент времени.

Для определения усилия, создаваемого двигателем, служит тензометрический датчик силы, смонтированный на трансляторе машины. Положение транслятора и его скорость определяются датчиком положения.

Система контроля и управления стендом построена на основе быстродействующих микропроцессорных устройств, имеющих связь с автоматизированным рабочим местом оператора, что позволяет вести постоянный контроль за объектом исследования и архивацию полученных данных, а также своевременно вносить корректировки в алгоритмы управления.

Вывод: принятые при проектировании испытательного стенда решения позволяют добиться таких показателей как максимальная скорость перемещения транслятора до 40 м/с, максимально измеряемое усилие до 100 кН, частота перемещения транслятора до 100 Гц, мощность нагрузки до 25 кВт, напряжение нагрузки до 400 В, измерение электрического тока до 300 А, точность определения положения транслятора до 0,1 мм, измерение температуры элементов машины до 204 °С, частота оцифровки входных сигналов системы контроля и управления до 800 кГц.

**Разработка экспериментального образца обратимой электрической
машины возвратно-поступательного действия
для тяжелых условий эксплуатации,
Копылов А.М. (ассистент); Ившин И.В. (д-р техн. наук, профессор)
Сафин А.Р. (д-р техн. наук, доцент),
Денисова Н.В. (канд. физ.-мат. наук, доцент)
kopylov.scl@inbox.ru, Казань**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный энергетический университет»

УДК 621.313

В целях реализации Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы» при финансовой поддержке государства в лице Минобрнауки России кафедрой «Электро-снабжение промышленных предприятий» Казанского государственного энергетического университета проводятся прикладные научные исследования по теме «Разработка экспериментального образца обратимой электрической машины возвратно-поступательного действия мощностью 10-20 кВт для тяжелых условий эксплуатации». Уникальный идентификатор прикладных научных исследований (проекта) RFMEFI57714X0121.

Генератор возвратно-поступательного движения или линейный электрогенератор со свободным поршнем (далее – линейный генератор), в англоязычной литературе известный как «Free-Piston Generator», является относительно новым видом устройств, вырабатывающих электроэнергию, и представляет интерес как перспективная концепция энергоустановки для гибридного транспорта, а также для передвижных и стационарных электрических энергоустановок. Появление линейного генератора

объясняется поиском оптимального промежуточного звена между классическими ДВС и «чистой» электротягой. [1].

Работа электрической машины совместно в одном корпусе с ДВС накладывает особые ограничения по температуре, которая может достигать 150°C, что создает тенденцию для разработки конструкции, защищенной от внешних тепловых воздействий в тяжелых условиях эксплуатации.

Выбор той или иной машины для конкретного механизма определяется его свойствами, а также режимами работы, позволяющими наиболее эффективно его использовать. Универсальных двигателей, пригодных для решения любой технической задачи, как известно, нет. Так, линейные асинхронные и синхронные двигатели применяются главным образом для перемещений до нескольких метров со скоростями 3–6 м/с, т.е. в транспортных устройствах. Линейные двигатели постоянного тока позволяют регулировать скорость в широком диапазоне, чем выгодно отличаются от асинхронных и синхронных. Вместе с тем необходимость наличия равномерного магнитного поля на всем пути перемещения якоря, а также большой воздушный зазор, внутри которого находится обмотка, требуют развитой магнитной системы [2].

Основным преимуществом линейных электрических машин на основе свободнопоршневого двигателя перед вращательными аналогами является отсутствие дополнительной механической передачи, что при работе совместно в одном корпусе с ДВС повышает КПД механизма на 16-17%, а также создает возможность для его применения в условиях ограниченного пространства. Данная конструкция гибридного двигателя позволяет снизить расход топлива в 3-5 раз по сравнению с традиционным ДВС, а также обладает рядом преимуществ:

- уменьшение числа движущихся деталей за счет исключения коленчатого вала и шатунов, которые входят в конструкцию ДВС;

- повышение жесткости и механической надежности конструкции двигателя;
- повышение ресурса и механического КПД двигателя вследствие отсутствия шатунов, что приводит к исключению боковых сил, действующих на зеркало цилиндра и уменьшению трения в цилиндропоршневой группе;
- возможность динамического изменения степени сжатия в процессе работы не механическими способами, а установкой параметров системы управления;
- возможность работы с различными видами топлива;
- реализация различных режимов сгорания топлива: электроискровое зажигание смеси, организация дизельного цикла, режим сгорания НССИ;
- исключение стартера для запуска ДВС, так как вследствие обратимого действия генератора, система обладает свойством самозапуска;
- снижение объема аккумуляторных батарей;
- снижение расходов на производство.

Литература:

1. Духанин В.И. Автомобильный генератор возвратно-поступательного движения. // Анализ конструкции М.: МГТУ «МАМИ», 2010 г.
2. Сергеенкова Е.В. Синхронная электрическая машина возвратно-поступательного движения (генератор), дис. канд. техн. наук // Московский энергетический институт М.: 2011 г., 118 с.

Разработка многофункционального вездеходного транспортного средства, оборудованного интеллектуальными системами привода колесных движителей, обладающего повышенным уровнем энергоэффективности и улучшенной топливной экономичностью, Барахтанов Л.В (д-р техн. наук, профессор), Беляков В.В. (д-р техн. наук, профессор), Куркин А.А. (д-р физ.-мат. наук, профессор), Макаров В.С. (канд. техн. наук, доцент), Зезюлин Д.В. (канд. техн. наук) aakurkin@gmail.com, Нижний Новгород

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»

В рамках данного исследования разрабатывается многофункциональное вездеходное транспортное средство (МВТС) принципиально нового уровня. На основе расчетных исследований выбраны рациональные соотношения полной массы машины и грузоподъемности, а также энерговооруженности для выполнения поставленных задач.

В парке современных транспортных средств образовался довольно развитый сегмент автомобилей повышенной проходимости, в том числе и многоосных (например, снегоболотоход «Тундра» 8x8, вездеход «Вектор»). Однако для передвижения по труднопроходимой местности при резком изменении условий движения обеспечить подвижность машины можно только путем своевременного изменения основных режимов работы отдельных агрегатов и систем машины, чем не обладает большинство образцов современной внедорожной техники. Достижение высокой мобильности транспортных средств при передвижении в условиях бездорожья могут обеспечить автоматические системы поддержания подвижности, способные изменять основные режимы работы отдельных

агрегатов и систем мобильного шасси при резком изменении условий движения (при возникновении критических ситуаций).

Оснащение МВТС индивидуальным гидрообъемным силовым приводом колес способствует повышению уровня энергоэффективности при передвижении в условиях бездорожья. Применение гидрообъемной трансмиссии (ГОТ) позволяет добиться рационального распределения мощности (крутящего момента) по ведущим колесам в зависимости от условий их взаимодействия с опорной поверхностью, что позволяет значительно повысить средние скорости передвижения машины в сложных дорожных условиях (реализуется максимально возможная по сцеплению тяговая сила за счет поддержания внешнего скольжения колес на требуемом уровне). Одновременно обеспечиваются минимальные энергозатраты при взаимодействии колес с опорной поверхностью (улучшается топливная экономичность), а также экологическая безопасность движителя при работе на слабых почвенно-растительных покровах.

Оптимизированное распределения мощности между ведущими колесами возможно при использовании регулируемых трансмиссий с правильно подобранными управляющими алгоритмами. Разработка данных алгоритмов проводится на базе математических моделей движения МВТС в условиях бездорожья, целесообразность применения которых подтверждается опытом использования отлаженных и апробированных методов имитационного моделирования и хорошей сходимостью результатов расчетных исследований с данными экспериментов. В качестве важного этапа разработки алгоритмов работы привода колесных движителей следует отметить необходимость исследовать взаимовлияние отдельных систем МВТС на работу друг друга (например, влияние работы подвески на работу ГОТ, влияние ГОТ на обеспечение работы двигателя в оптимальном режиме и т.д.). Кроме этого, по результатам исследования взаимного влияния работы

отдельных систем МВТС друг на друга могут быть намечены пути улучшения функционирования МВТС в целом.

При проектировании МВТС средства с целью обеспечения высокой динамической подвижности также заложено применение наиболее приспособляемой к условиям движения системы поддрессирования. Также положительной стороной при выбранной конфигурации шасси является возможность дальнейшего перехода от схемы бортового поворота к всеколесному рулевому управлению, что является несомненной перспективой развития разрабатываемой конструкции. Решение этой задачи позволит улучшить динамическую поворотливость МВТС. Таким образом, будет обеспечена высокая подвижность МВТС, значительно снижены энергозатраты на осуществление поворота и требования к квалификации водителя.

Создаваемая научная продукция характеризуется принципиально новыми подходами в области проектирования многофункциональных вездеходных транспортных средств для организаций, осуществляющих транспортное обеспечение газо- и нефтепромыслов, строительство, ремонт и инспектирование линейных сооружений (трассы трубопроводов, линии электропередач и связи); транспортирующих топогеодезические, геологические и буровые отряды по тундре с сохранением целостности почвенного покрова северных биогеоценозов; осуществляющих доставку медицинского оборудования, продовольствия и различных грузов в районах Севера, Сибири и Дальнего Востока.

Результаты ПНИ будут использованы для проведения опытно-конструкторских и опытно-технологических работ, направленных на создание серийного производства многофункциональных вездеходных транспортных средств, оборудованных интеллектуальными системами привода колесных движителей, на предприятии Общество с ограниченной

ответственностью «Завод Транспортных машин» (ООО «ТрансМаш»), занимающегося выпуском вездеходных транспортных средств.

Основными потребителями этого вида продукции будут предприятия нефтегазового комплекса, энергетики, геологии, геофизики, а также для туристических фирм.

Представленные результаты получены в рамках реализации ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы» (соглашение № 14.574.21.0107).

Автономный мобильный робототехнический комплекс мониторинга прибрежной зоны и прогнозирования морских природных катастроф, Беляков В.В. (д-р техн. наук, профессор), Макаров В.С. (канд. техн. наук, доцент), Зезюлин Д.В. (канд. техн. наук), Куркин А.А. (д-р физ.-мат. наук, профессор), Пелиновский Е.Н. (д-р физ.-мат. наук, профессор),

aakurkin@gmail.com, Нижний Новгород

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»

Исследование волновых процессов в прибрежной зоне океана необходимо для решения важных геофизических задач прогноза морских природных катастроф (в частности, цунами и, так называемых, волн-убийц), оценки перестройки прибрежного и донного рельефа, объяснения структуры и изменчивости вдольбереговых течений, выбора оптимальных морских путей, расчета динамики загрязняющих веществ.

Важной задачей при прогнозе морских природных катастроф является определение оптимальных условий мониторинга прибрежных зон, особенно для пунктов, слабо обеспеченных данными наблюдений.

Стандартные подходы гидродинамического измерения связаны либо с трудоемким сбором данных обычно с ограниченным охватом или методами дистанционного зондирования, которые обычно характеризуются низким разрешением и увеличением расходов.

Но, на практике, невозможно учесть все факторы, в особенности, если для исследуемых территорий отсутствуют статистические данные, поэтому для более точного прогнозирования необходим мониторинг этих прибрежных зон, который может быть осуществлен с использованием мобильных средств,

оснащенных сканирующим оборудованием и комплексом датчиков.

Такие системы идеально подходят для долгосрочного развертывания, так как они дают возможность непрерывного получения данных, охватывая несколько сотен метров от береговой линии, позволяют изучать прибрежные территории в различных временных и пространственных масштабах.

Без точных данных об уровне приливов службы спасения не способны осуществлять планирование путей для эвакуации населения прибрежных районов в случае стихийных бедствий. Данная ситуация является примером жизнеспособности технологии непрерывного берегового мониторинга в районах чрезвычайной уязвимости не только для экологических проблем, но и для безопасности и благополучия людей.

Кроме того, предлагаемые к разработке мобильные системы мониторинга являются необходимым звеном при прогнозировании возможностей разработки ресурсов российского шельфа, значительная часть которых расположена в труднодоступной зоне Арктического шельфа.

Наиболее известным примером робототехнических комплексов для мониторинга обстановки в прибрежной зоне является автономный робот RTS-Hanna [Wübbold F., Hentschel M., Vousdoukas M., Wagner B. Application of an autonomous robot for the collection of nearshore topographic and hydrodynamic measurements // Coastal Engineering Proceedings. 2012. V.1 (33). doi:10.9753/icse.v33.management.53], но используемое колесное шасси не применимо для широких условий эксплуатации. Конструкция мобильных систем должна определяться исходя из конфигурации полосы суши. При проектировании платформ данного класса необходимо учитывать рельеф побережья, расчлененность заливами, бухтами, виды грунтовых оснований (песчаные, песчано-каменистые, галечно-гравийные, илистые и скалистые), состояние мерзлости слагающих берега пород и их пылеватость, массивность ледяных включений, общие ледовые явления и динамику льдистых берегов

(например, для передвижения в труднодоступной зоне Арктического шельфа), определяющих режимы движения мобильной платформы.

Другими словами, подход к созданию автономных мобильных систем мониторинга прибрежной зоны, базирующийся на дооснащении существующих транспортно-технологических комплексов и серийно выпускаемых наземных транспортных средств модульным навесным оборудованием, значительно уступает разработке специальных многоцелевых базовых шасси, на которых размещается тот или иной вариант системы управления, информационной системы и спецоснащения.

Очевидной мерой для решения этого вопроса является разработка и создание автономного мобильного робототехнического комплекса (АМРК) с улучшенными эксплуатационными свойствами. При этом наблюдается серьезный пробел в сфере транспортной робототехники, т.е. на рынке отсутствуют отечественные мобильные системы, подходящие под решаемую задачу. Это может быть обеспечено разработкой модульной конструкции шасси с возможностью переоснащения различными типами движителей (колесного, гусеничного, роторно-винтового). Модульный принцип построения конструкции позволит в зависимости от решаемой задачи адаптировать компоновку машины и изменять ее отдельные агрегаты в соответствии с требованиями конечного потребителя.

Также следует отметить, что предлагаемые к разработке мобильные платформы будут в полной мере удовлетворять требованиям, предъявляемым к наземным вездеходным машинам, и кроме того обладать такими качествами, как плавучесть, остойчивость, непотопляемость, ходкость и способность к самостоятельному входу и выходу из воды на берег.

Конечной целью данного прикладного исследования является разработка комплекса научно-технических решений в области создания автономных мобильных робототехнических комплексов (АМРК) для

мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды с целью обеспечения надежности и безопасности гидротехнических сооружений в прибрежной зоне, а также создание экспериментального образца АМРК, при проектировании которого будет использоваться подход, обеспечивающий наибольшую унификацию узлов и агрегатов, а также использование в конструкции деталей, узлов и агрегатов отечественного производства.

Представленные результаты получены в рамках реализации ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы» (соглашение № 14.574.21.0089).

Разработка инновационной кинематической схемы микротурбинного привода ручных шлифовальных машин для судостроительной и авиационной отраслей промышленности,

Хрунков С.Н. (канд. техн. наук, доцент), Химич В.Л. (д-р техн. наук, проф.), Кузнецов Ю.П. (д-р техн. наук, проф.), Крайнов А.А. (ассистент)

Нижний Новгород

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева

АННОТАЦИЯ:

Рассматриваются вопросы создания ручного пневматического инструмента, обладающего улучшенными характеристиками и обеспечивающего значительный рост производительности труда.

Микротурбинные пневматические силовые приводы различной мощности (от десятков Ватт до нескольких тысяч Ватт) нашли широкое применение в различных областях современной техники и в технологиях ее производства. Такие агрегаты используются в источниках питания космических и подводных кораблей, в самолетах и вертолетах, для привода насосов и в турбодетандерах, в микротурбинных электростанциях и так далее. Особенно значимую роль пневматический силовой микротурбинный привод играет в ручном пневматическом инструменте. Такой инструмент имеет существенное значение в промышленных технологиях и во многом определяет производительность труда в судостроении и в авиастроении при производстве морской и авиационной техники. Использование электрического ручного инструмента ограничено тяжелыми условиями его работы (запыленность, влажность и другие показатели) и необходимостью

обеспечить безопасность выполнения работ. Технологическая оснащенность производств ручным пневматическим инструментом, как в Российской Федерации, так и за ее рубежами, в настоящее время более чем на 99% обеспечена ротационно-пластинчатыми двигателями. Это обусловлено тем, что характеристики ротационно-пластинчатых двигателей успешно согласуются с параметрами шлифовальных кругов на керамической связке, широко применяемым в промышленности в течение уже многих десятилетий. На самом деле, по условиям прочности линейная скорость шлифовального круга на керамической связке не должна превышать 35 метров в секунду и, соответственно, частота вращения выходного вала пневматического инструмента должна составлять от 5000 до 12000 раз за минуту для шлифовальных кругов разного размера. Существующие низкооборотные ротационно-пластинчатые двигатели как раз обеспечивают такую частоту вращения выходного вала. Однако в последнее десятилетие на рынок промышленного инструмента вышли новые шлифовальные круги со скоростями резания от 80 до 150 метров в секунду и твердосплавные борфрезы, использование которых многократно увеличивает производительность технологических операций. Для такого высокопроизводительного инструмента требуется и новый силовой привод, обеспечивающий увеличение мощности силового привода и частоту вращения выходного вала в пределах от 20 до 130 тысяч раз за минуту. В силу особенностей рабочего процесса в ротационно-пластинчатых двигателях одновременно увеличить и мощность, и частоту вращения, не удастся, что не позволяет полностью использовать новые возможности современного режущего инструмента. Основная проблема состоит в необходимости создания «высоконагруженной» ступени микротурбины, работающей с высокой эффективностью при малом (не более 0,15) отношении окружной скорости лопаток турбины и скорости истечения

газового потока из сопел турбины. Предлагается создание принципиально новой кинематической схемы микротурбинного привода, основанной на использовании микротурбин с центробежной струйно-реактивной ступенью и центростремительной ступенью скорости. На проведение соответствующих исследований выделено государственное финансирование в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России» по лоту №2014-14-579-0110 «Создание экспериментальных образцов техники в области водного транспорта».

В рамках первого этапа ожидается получение следующих результатов.

1. Получение характеристик сопловых аппаратов и рабочего колеса пневматической микротурбины для различных кинематических схем.

2. Разработка новой кинематической схемы пневматической микротурбины, обеспечивающей ее эффективную работу (одновременное повышение мощности и частоты вращения вала) при малом отношении окружных и осевых скоростей.

На основании полученных результатов возможно создание инновационного высокотехнологического ручного пневматического инструмента, значительно повышающего производительность труда в судостроении и в авиастроении, а также существенно превосходящего по своим характеристикам все мировые аналоги.

**Разработка воздухонезависимой энергетической установки на основе
высокометаллизированного безгазового топлива,
Романов А.Д.
Нижний Новгород**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»

АННОТАЦИЯ:

Воздухонезависимая энергетическая установка на основе высокометаллизированного безгазового топлива предназначена для оснащения малых неатомных подводных лодок и других подводных объектов.

Энергетическая установка неатомной подводной лодки (ПЛ) представляет собой тяжелую, до 30% массы, и объемную, до 50% от водоизмещения, конструкцию. Однако, классическая дизель-электрическая установка работает не эффективно, в подводном положении не используется дизельная установка и запас углеводородного топлива, в надводном, если не реализован режим полного электродвижения – становятся «не нужными» аккумуляторные батареи. Поэтому с момента первого появления подводных лодок предлагались различные типы «единых двигателей». В настоящее время разрабатываются и внедряются воздухонезависимые энергоустановки (ВНЭУ) на основе электрохимических генераторов, паротурбиной установки замкнутого цикла, двигателя с внешним подводом тепла, двигателей внутреннего сгорания по замкнутому циклу.

Также в мире идут разработки по созданию ВНЭУ на основе

высокометаллизированного топлива. В ряде работ указывается что ВНЭУ на основе безгазового топлива может быть размещена в габаритах отсека существующих ПЛ, причем сравнительные оценки показали превосходство над базовым вариантом дизельной ПЛ. Однако, практическое внедрение прошли только малые энергоустановки, например в Advanced Lightweight Torpedo.

Наибольшее выделение тепла, не считая кислорода, наблюдается при соединении металлов с фтором или хлором. Такие металлы, как магний или алюминий, при соединении с фтором выделяют больше тепла, чем при соединении с кислородом. Другой тип окислителей, применяемых в разрабатываемых ВНЭУ, на основе высокометаллизированного топлива – это оксиды малоактивных металлов. Реакции вытеснения их более активными металлами протекают с выделением значительного количества тепла. Следует отметить, что интерес представляет не общее количество кислорода, содержащееся в окислителе, а то его количество, которое расходуется на окисление горючего. Существуют проекты с различными вариантами топлива и окислителя: $Mg + CO_2$, $Al + CrO_3/S/Fe_2O_3$, $Li + CrO_3$, $Li + SF_6$, причем топливо и окислитель могут находиться как в твердом, так и в жидком/газообразном состоянии. Однако, кислород – это универсальный окислитель, он применяется практически для всех энергетических установок на основе тепловых двигателей. Это связано с относительной простотой его получения, из воздуха, и отработанностью систем его хранения.

В настоящее время ФГУП РИЦ «Прикладная химия» совместно с ФГУП ЦКБ «Рубин» и ФГУП «Адмиралтейские Верфи» создана установка непрерывного получения водорода методом гидротермального окисления порошков алюминия. Расход, чистота и давление получаемого на установке водорода обеспечивают потребность электрохимического генератора работающего на водородном топливе.

Практически все упомянутые разработанные установки используют топливо в гранулированном состоянии. Нами предложен вариант сжигания металлического топлива из монолитного состояния (отливка топливного элемента), что значительно снижает стоимость (отсутствие процесса грануляции), упрощает хранение и перезарядку, повышает удельную плотность топлива. В качестве окислителя – кислород. Это связано с его универсальностью (возможно применение как в топливном цикле, так и для жизнеобеспечения экипажа), доступностью (получение из воздуха), обработанностью технологий получения, хранения, заправки, мобильностью данных установок. Применение других окислителей в энергоустановках ограничено, кроме того установки по производству окислителя также могут быть уязвимы.

Отличие разрабатываемой установки также в применении новой камеры сгорания. В нашем случае не топливо поступает в камеру сгорания (зону горения), а зона горения перемещается внутри топлива за счет разных скоростей горения фурменной зоны и топлива. При этом изменяя скорость подачи окислителя возможно регулировать тепловыделение и реакция может быть остановлена, что невозможно сделать в термитных установках. Преимуществом также является то, что продукты сгорания находятся в твердом состоянии, не отсутствует система утилизации отработанных газов и обеспечивается скрытность применения.

**Опыт использования наноструктурированных сорбентов КГНС в системах очистки воды серии «ЛИССКОН» для водоснабжения сельского населения заволжья саратовской области,
Тихомирова Е.И. (д-р биол. наук, проф.), Скиданов Е.В., Кошелев А.В.,
Заматырина В.А., Веденева Н.В., Анохина Т.В.
Саратов**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.

АННОТАЦИЯ:

В работе представлены характеристики разработанного авторами комплексного гранулированного наноструктурированного сорбента – КГНС и его модификаций для задач очистки загрязненных вод. Показана высокая эффективность его использования на станциях серии «ЛИССКОН-101-10» по очистке поверхностных и подземных вод для водоснабжения объектов социальной сферы сельских поселений Заволжья Саратовской области. Обоснована конкурентноспособность и востребованность КГНС на внутреннем рынке по себестоимости и высокой эффективности очистки воды.

В соответствии с Водной стратегией Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации за № 1235-р от 27 августа 2009 г., обеспечение гарантированного доступа населения России к качественной питьевой воде рассматривается как задача общегосударственного масштаба. Решение этой задачи осуществляется за счет реализации мероприятий Федеральной целевой программы «Чистая вода» на 2011-2017 годы (далее – Программа).

Для выполнения территориальной программы «Обеспечение населения Саратовской области питьевой водой 1999-2010 г.г.» были объединены усилия Правительства Саратовской области, сельских муниципальных

органов власти, Управления Роспотребнадзора по Саратовской области, научно-производственного предприятия «ЛИССКОН», Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А. Акцент сделан на обеспечение питьевой водой улучшенного качества объектов социальной сферы сельских поселений Заволжья Саратовской области (школы, дошкольные учреждения, больницы, детские оздоровительные лагеря). Разработчиком и производителем оборудования по водоочистке с применением комплексного гранулированного наноструктурированного сорбента (КГНС) на основе природного глауконита Саратовского месторождения являлось предприятие ООО НПП «ЛИССКОН». Специалистами данного предприятия совместно с учеными разработана экологически чистая, энергосберегающая, конкурентная технология получения комплексных инновационных сорбентов, основанная на обогащении глинистой составляющей исходного природного сырья добавлением природного наноматериала – монтмориллонита в кальциевой форме, интеркалированного углеродным компонентом. Наноструктурированные свойства КГНС подтверждаются аномальной сорбцией ионов меди (1,6 г/л сорбента) и никеля (3,8 г/л сорбента), аномальной прочностью наноразмерного каркаса гранул КГНС (толщина стенок каркаса гранул составляет около 5-10 нм). В результате дополнительной модификации КГНС могут быть получены сорбенты для эффективной очистки поверхностных водоемов от нефтепродуктов и пестицидов; промстоков – от органических веществ, мышьяка, компонентов стоков гальванических производств. Использование КГНС с бактерицидным покрытием эффективно для очистки питьевой воды от вирусов и бактерий по принципу «дезинфекция по сигналу».

Станции серии «ЛИССКОН-101-10» с применением КГНС по цене значительно ниже аналогичных изделий отечественных производителей и в

несколько раз дешевле импортных систем. Благодаря системному подходу к проектированию, изготовлению, установке и сервисному обслуживанию станций очистки воды в Саратовской области успешно функционируют более 600 различных серий станций НПП «ЛИССКОН». При этом каждая станция была спроектирована и изготовлена с учетом характеристик воды конкретного водоема (физических, химических и бактериологических) и объема потребления. Периодическая регенерация очистного модуля обратным током очищенной воды и дезинфицирующими растворами позволяет эксплуатировать такой фильтр 5-7 лет без снижения его исходных характеристик. По данным исследований в аккредитованной лаборатории гигиены воды ФБУН Саратовского НИИ сельской гигиены Роспотребнадзора, полученная на станциях серии «ЛИССКОН-101-10» вода полностью соответствует санитарно-гигиеническим требованиям, предъявляемым к качеству питьевой воды. Показана высокая эффективность очистки воды как поверхностных, так и подземных источников водоснабжения, независимо от уровня исходного загрязнения.

Низкая себестоимость сорбента КГНС при высокой эффективности очистки воды обеспечивает его востребованность на внутреннем рынке и конкурентоспособность в отношении используемых в настоящее время зарубежных аналогов сорбентов и катализаторов.

**Дезинфицирующая композиция для обеззараживания
загрязненных поверхностных вод,
Веденева Н.В.
Саратов**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.

АННОТАЦИЯ:

В работе представлены характеристики разработанной авторами дезинфицирующей композиции для обеззараживания воды с применением инновационного бактерицида и современных наноструктурированных сорбентов. Установлена высокая эффективность композиции в отношении широкого спектра водных патогенных микробов. Дано обоснование применения композиции в различных вариантах водоочистных систем.

Проблема обеспечения населения Российской Федерации качественной питьевой водой является одной из самых актуальных на сегодняшний день. Согласно данным, указанным в федеральной целевой программе «Чистая вода», 30,5 млн чел. (22% населения РФ), не обеспечены услугами централизованного водоснабжения. По данным Федеральной службы государственной статистики за 2009 год, централизованный водопровод отсутствует в 11 процентах российских городов и 53% сельских населенных пунктов. Отсутствие чистой воды является основной причиной распространения кишечных инфекций, гепатита и болезней желудочно-кишечного тракта, возникновения патологий и усиления воздействия на организм человека канцерогенных и мутагенных факторов. По данным Государственного комитета охраны окружающей среды и природных

ресурсов Саратовской области процент проб, не отвечающих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям в 2009 г. составил 6,1%; в 2012 году данный показатель составлял 6,6% для водных объектов I категории и 18,6% для водных объектов II категории. Во всех несоответствующих пробах были обнаружены кишечные палочки и возбудители паразитарных заболеваний. Проблемой также остается вторичное бактериальное загрязнение воды в водопроводных сетях в связи с их неудовлетворительным техническим состоянием. Поэтому применение методов обеззараживания является необходимой мерой для предотвращения распространения заболеваний. Среди множества методов обеззараживания наиболее распространенным является обработка сильными окислителями (хлор, хлорсодержащие реагенты, озон), однако зачастую применение данных методов наносит вред здоровью населения и качеству окружающей среды.

В связи с этим поиск перспективных химических соединений, которые могут быть использованы для дезинфекции воды одновременно с сорбционными материалами, эффективно очищающими от химических загрязнителей, является актуальным и востребованным в практике водоподготовки и водоочистке.

Нами разработана дезинфицирующая композиция для обеззараживания воды на основе инновационного бактерицида, закрепленного на современных наноструктурированных сорбентах. Бактерицидный эффект композиции достигается за счет применения полимера, обладающего антимикробной и фунгицидной активностью в малых дозах: 0,00001-1,5 мас.% в водных растворах. Композиция обладает антимикробными свойствами за счет действия двух факторов: образования электростатических связей между полимером и мембраной бактерии и внедрения в структуру полимера ионгидратов, обладающих антимикробной активностью. Полимер также

обеспечивает хорошую комплексообразующую способность по отношению к токсичным металлам. Его существенным преимуществом является отсутствие токсичности для человека и животных.

Композиция может быть использована как дополнительный дезинфицирующий компонент при создании фильтрующих систем комплексного действия, а также в качестве самостоятельного фильтра для обеззараживания в процессе водоподготовки или обеспечения человека качественной питьевой водой в экстремальных условиях. В этой связи возможно создание различных вариантов коммерческого продукта: от бытовых кувшинных фильтров до станций водоснабжения малых населенных пунктов в сельской местности.

**Молочный десерт с добавками пектина и пищевых волокон
«Цитри-фай»,
Клюкина О.Н. (канд. техн. наук), Никитина Т.А.,
Птичкина Н.М. (д-р хим. наук, профессор)
Саратов**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Саратовский аграрный университет им. Н.И. Вавилова

АННОТАЦИЯ:

Разработан молочный десерт для диетического питания с пониженным содержанием сливок и заменой сахара на фруктозу. Традиционный структурирующий агент для данной системы – желатин заменен на низкоэтерифицированный пектин с СЭ равной 23% и 32,5% (Pomosinpectin, Дания); амидированный пектин с низкой реакцией к ионам кальция, СЭ = 35-40% («Pektowin» Польша). Дополнительно продукт был обогащен пищевыми цитрусовыми пищевыми волокнами (Fiberstar Inc., США).

В ходе исследований были выявлены условия введения пектина и пищевых волокон в молочные десерты. Рассмотрен механизм структурообразования пектинов различной степени этерификации с белками молока, найдены оптимальные концентрации добавок пищевых волокон. Как показали исследования, соотношение концентраций пектина и пищевых волокон влияет на реологические свойства продукта. Подобраны концентрации для достижения требуемой консистенции десерта. Было показано, что введение пищевых волокон в рецептуру дает возможность снизить калорийность десерта и при этом повысить пищевую ценность продукта. Результаты исследования могут быть полезны для производства новых диетических десертов.

**Перспективные электролитно-плазменные технологии и покрытия
для машиностроения и приборостроения,
Парфенов Е.В. (д-р техн. наук, доцент)**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Уфимский государственный авиационный технический университет

АННОТАЦИЯ:

Рассмотрены известные приложения и перспективы применения электролитно-плазменных технологических процессов для модификации поверхностей деталей машиностроения и приборостроения

В настоящее время электролитно-плазменные (ЭП) процессы привлекают к себе все больше внимания специалистов промышленных предприятий машино- и приборостроения, занимающихся покрытиями и финишной обработкой поверхности, благодаря своей высокой эффективности и экологической безопасности. Будучи развитием традиционных электрохимических процессов в область повышенных напряжений от 100 до 1000 В, электролитно-плазменные процессы существенно отличаются от них появлением кипения и плазмы микрозарядов вблизи поверхности обрабатываемой детали. Указанные явления придают ЭП процессам существенную нелинейность, так как вольтамперная характеристика плазменного разряда и кривая кипения имеют как минимум один максимум и участок с отрицательным наклоном в области рабочих напряжений, плотностей тока и температур. Это объясняет, почему электролитно-плазменные процессы оказываются более эффективными, чем их традиционные электрохимические аналоги, как с точки зрения производительности, так и экологической безопасности. Энергия, выделяющаяся в плазме микрозарядов, позволяет интенсивно

модифицировать поверхность металлов и сплавов с образованием наноструктурированных слоев, что позволяет ускорить обработку и исключить использование сильнодействующих и ядовитых веществ в составе электролитов.

Современные электролитно-плазменные процессы позволяют формировать функциональные и защитные покрытия на деталях из алюминиевых, титановых, магниевых и других подобных сплавов. Такие технологии формируют область плазменно-электролитического или микродугового оксидирования (ПЭО или МДО). Ряд ЭП процессов применяется для насыщения поверхностей деталей из сталей и сплавов упрочняющими легирующими компонентами: углеродом, азотом, бором и другими, с одновременной термообработкой и закалкой. Данные технологии формируют область химико-термической обработки и электролитного нагрева (ХТО и ЭН). Другие электролитно-плазменные процессы используются для полирования и очистки поверхностей сталей, никелевых, медных и других сплавов перед нанесением ионно-плазменных покрытий, а также для удаления дефектных покрытий при ремонте ответственных деталей. Эти технологии формируют область электролитно-плазменного полирования (ЭПП).

Основное направление применения ПЭО-покрытий ориентировано на защиту поверхностей деталей машиностроения и приборостроения от износа и коррозии. Наличие в составе покрытий на алюминии корунда $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$, а на титане рутила и анатаза TiO_2 , обеспечивает существенное повышение микротвердости поверхности, по сравнению с подложкой без покрытия. Заметная пористость ПЭО-покрытий снижает внутренние напряжения, предотвращая скалывание, а рост покрытия за счет конверсии материала подложки увеличивает адгезию. Соответственно, ПЭО-покрытия заметно превосходят традиционные гальванические и ионно-плазменные аналоги по

параметрам твердости и эластичности, что обеспечивает широкие перспективы их применения в современном машино- и приборостроении. Несмотря на развитую пористость, ПЭО-покрытия также обеспечивают существенную защиту от коррозии, снижая токи коррозии на 3-6 порядков по сравнению с подложкой. Из ряда функциональных покрытий следует отметить формирование покрытий, снижающих накипеобразование в судовых теплообменниках, нанесение покрытий, повышающих отражательную способность корпусов приборов космических аппаратов, создание фотоэлектрических элементов с повышенным КПД, а также декоративные применения. Отдельно необходимо отметить быстроразвивающееся направление нанесения биосовместимых покрытий на импланты из титановых и магниевых сплавов.

Бурное развитие исследований в данной области, проявляющееся во взрывном появлении множества публикаций в России и за рубежом за последние 10 лет, позволяет прогнозировать интенсивное замещение традиционных гальванических покрытий на ПЭО-покрытия, а также расширение использования других электролитно-плазменных процессов в широком спектре изделий современного машиностроения и приборостроения.

**Мобильная энергоавтономная установка для переработки древесных отходов с энергообеспечением от перерабатываемого сырья,
Плотников Д.А. (канд. техн. наук, доцент),
Диденко В.Н. (д-р техн. наук, проф.)**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

АННОТАЦИЯ:

Представлен краткий анализ использования отходов лесопереработки и как биотоплива. Описаны транспортные и технологические проблемы при применении отходов лесозаготовки для энергетических целей. Сформулированы требования к технологическому комплексу по подготовке топлива, способен снять часть этих проблем. Дается описание основных решений в мобильном комплексе по производству древесных гранул и брикетов. В заключение дается анализ перспективы использования подобного комплекса.

Наиболее эффективной формой производства твердого биотоплива из отходов лесной промышленности в настоящее время является пеллетирование (гранулирование) и брикетирование. Однако их широкое применение сдерживается их высокой стоимостью, которая обусловлена рядом причин. С одной стороны, установки по производству пеллет /брикетов привязаны к существующей инфраструктуре (электросети и дороги для доставки сырья), с другой – зона освоения нетронутых лесов (источник сырья) все далее уходит от крупных промышленных центров с развитой инфраструктурой. Даже в том случае, когда источник сырья (лесопилка) находится в населенном пункте, утилизация опила, также, обычно не

производится, из-за недостатка электрической мощности и трудностей сбыта готовой продукции.

Основными затратами при производстве пеллет являются доставка исходного сырья до установки и расход тепла и электроэнергии на обеспечение технологического процесса пеллетирования.

Основные принципы снижения стоимости пеллет: мобильность и автономность энергообеспечения установки по их производству.

Данные принципы возможно реализовать путем размещения агрегатов установки на буксируемых шасси и обеспечения выработки тепла и электроэнергии за счет газификации части перерабатываемого сырья в газогенераторе с последующим сжиганием генераторного газа в газовом двигателе и теплогенераторе. Учеными ФГБОУ ВПО ИжГТУ им. М.Т. Калашникова предложена подобная гипотетическая установка.

Ядром предлагаемой установки является газогенераторная когенерационная установка, электрической мощностью 200 кВт, представленная на рисунок 1.

Структурно установка состоит из модуля подачи сырья (рубильная машина +скребковый транспортер), газогенераторного модуля и модуля генерации электрической энергии (2 газодизельных генератора, адаптированных к работе на генераторном газе).

Габаритные размеры модулей 5х2,5х3,5, что позволяет, монтировать их на тракторные прицепы или платформы грузовых автомобилей.

Предлагаемая к производству модель газогенераторная когенерационная установка обладает следующими особенностями:

- увеличенный срок эксплуатации, за счет применения цельнолитой керамической камеры газификации;
- регулируемая длина фурм, для точной регулировки диаметра зоны пиролиза, позволяющая избежать проскока тяжелых фракции

(смола);

- система подсушки сырья непосредственно в бункере газогенератора;
- система питания и ворошения сырья, позволяющая избегать образования «сводов» при газификации.

Технологическими модулями, запитываемыми от когенерационной установки могут быть:

1. Лесопильная машина, устанавливаемая на верхних складах лесозаготовительных предприятий, что позволяет снизить расходы на транспортировку.

2. Пеллетная или брикетная линия, позволяющая перерабатывать отходы в виде опила и порубочных остатков в коммерческий продукт.

Установка доведена до стадии рабочей документации. Стоимость изготовления по данным предполагаемого завода-изготовителя составит 5000 тыс. руб. (на апрель 2014 г.). Стоимость мобильной брикетной линии, предлагаемой отечественными производителями, составляет 6000 тыс. руб.

Бизнес-план предполагает производство брикетов в лесодобывающих районах Пермской и Кировской областях РФ, с продажей в Астраханской и Волгоградской областях. Расчетная рентабельность 72%.

Реализация проекта позволит достичь:

- снижения себестоимости производства древесного гранулированного топлива (пеллет) и древесных брикетов;
- увеличения доли переработки древесной массы;
- снижения транспортных издержек при перевозке древесины;
- уменьшения загрязнения почвы отходами лесопереработки (опилом).

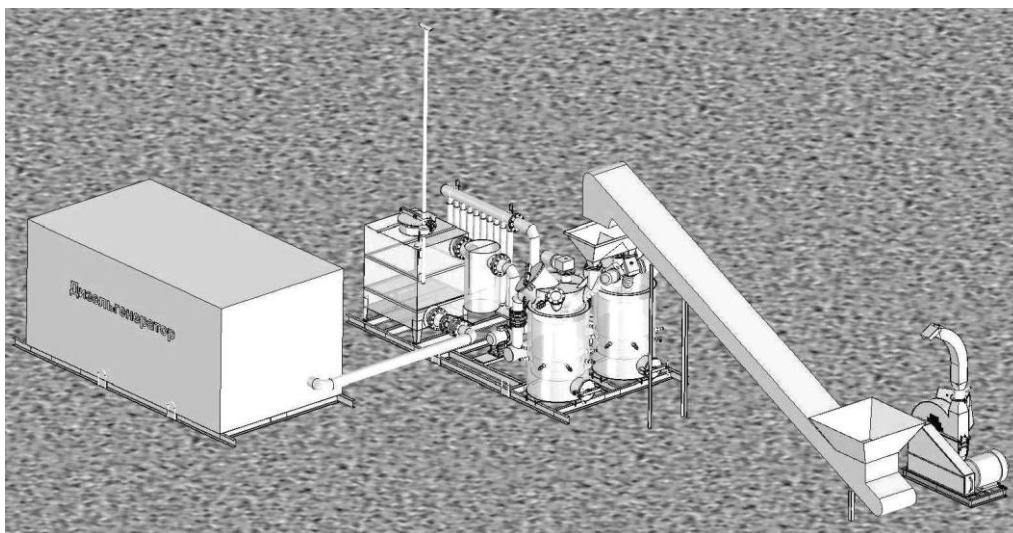


Рис. 1 Газогенераторная когенерационная установка, электрической мощностью
200 кВт

**Модернизации изношенных узлов трения и механизмов с
применением нанотехнологий,
Шарифуллин С.Н. (д-р техн. наук)**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Филиал Казанского (Приволжского) федерального университета в
г. Чистополе, Россия

На сегодня государственная техническая политика направлена на модернизацию изношенной техники, в том числе и сельскохозяйственной, на основе применения высокоэффективных технологий, под названием нанотехнологии. Правда, власть об этой модернизации много говорит, но в реалии мало что делается. Под модернизацией изношенной техники понимается ее восстановление с достижением параметров выше паспортных.

В данном материале мы остановимся на технологии безразборного восстановления изношенных поверхностей узлов трения машин и механизмов. Основы этой технологии были заложены в 80-х годах прошлого века. В ней были использованы трибопрепараты на серпентинитовой основе. Эти трибопрепараты были названы РВС добавками, а технология обработки поверхностей узлов трения с их применением – РВС технологией. Сущность этой технологии заключается в том, что РВС добавка вводится в штатную масляную систему или консистентную смазку. Затем препарат транспортируется маслом на поверхности узлов трения и под влиянием давления, температуры и трибоплазмы создает условия для возврата продуктов износа на изношенные места поверхности с частичным или полным восстановлением геометрических размеров деталей. При этом происходит образование слоев с высокой износостойкостью и малым коэффициентом трения. В результате происходит, так называемая, безыносная эксплуатация техники и фактически машины и механизмы

становятся новее нового с параметрами выше паспортных значений.

Указанная технология базировалась на так называемом открытии «Эффект низкого трения поверхностей узлов трения в присутствии слоистых силикатов». Доступность этой технологии, простота, дешевизна и экономическая выгода позволили повсеместному ее освоению различного рода практиками-экспериментаторами. Но по ней практически до сегодняшнего дня не изучен механизм образования износостойких покрытий на поверхностях узлов трения машин и агрегатов в присутствии трибопрепаратов, не проведены глубокие исследования по исследованию происходящих при этом процессов. Поэтому не отработанность РВС технологии, ее применение «вслепую», привели иногда и к отрицательным результатам. Отсюда некоторая осторожность к данной технологии и отсутствие ее широкомасштабного применения.

Нельзя путать между собой «РВС добавки» и «Присадки» [1]. Отличие добавок от общеизвестных присадок в том, что присадки при замене масла требуют повторного применения, а добавки остаются на поверхностях трения и продолжают работать при замене масла. Практика показала, что при этом эффект от обработки в зависимости от условий эксплуатации техники, например для автомобилей, продолжает действовать от 50 до 100 тысяч км их пробега.

Существует несколько версий механизма образования покрытия на поверхностях узлов трения при их обработке РВС добавками. По одной из них, добавки, попадая с маслом на пары трения, активируют дефектную поверхность. Под действием трибоплазмы и катализаторов РВС добавки происходит очистка поверхностей трения от наслоений, окисных пленок и непрочных деформированных структур кристаллов. При этом на очищенных поверхностях появляются свободные молекулярные связи, которые как «щупальцы осьминога» притягивают кристаллы добавки и продуктов износа.

Начинается образование новых кристаллов во впадинах шероховатости, наращенных на кристаллической решетке поверхностного слоя металла. В дальнейшем эти кристаллы ориентируются вдоль поля и срастаются, образуя на всей поверхности пятна контакта алмазоподобное покрытие. Хотелось бы обратить внимание на то, что при всем этом катализаторы РВС добавки остаются в зазорах узлов трения и как – бы «дежурят». В случае появления дальнейшего износа поверхности они снова начинают процесс его восстановления.

Таким образом, происходит безыносная эксплуатация техники.

Здесь необходимо сказать еще о следующем. Шероховатость поверхности характеризуется своими выступами и впадинами. Впадины на поверхности можно представить как зону износа. Модификатор трения, попадая в эту зону, захватывается и удерживается атомами металла, имеющими свободные связи. При появлении нагрузок энергетический активатор направляет избыточную энергию на создание новой кристаллической решетки. Через некоторое время впадина заполняется алмазоподобным покрытием. Как только поверхность впадины за счет покрытия сравняется с выступом, пропадают энергетические условия, необходимые для восстановления. Поэтому деталь, никогда не наберет в размере больше положенного и не произойдет заклинивание сопрягаемых поверхностей. Система стабилизируется.

В настоящее время в мире существует множество различных добавок, в том числе и Российского производства. Исходным сырьем для изготовления добавок в основном является рудный минерал под названием серпентинит. Прежде чем он превратится в ресурсоэнергосберегающую добавку, вначале подвергается специальному помолу до нано- размеров, а затем фильтруется от примесей. Основу серпентинита составляет серпентин. Из имеющихся на сегодня 18 разновидностей серпентина на практике, в основном, используют

антигорит, хризотил, лизардит-1Т. Они описываются общей структурной формулой $Mg_6[Si_4O_{10}](OH)_8$, но идентифицируются рентгенофазовым анализом различно. Например, при анализе РВС препаратов на дифрактометре XRD 6000 библиотека спектров международного института ICSD показывает в них до 12 несколько отличающихся минералов [1]. Компонентный состав серпентина: MgO – 43 %, SiO₂ – 44 %, H₂O – 12,9 %. В серпентине содержится также около 13 % конституционной воды; конституционная вода представлена в минералах ионами гидроксила (ОН) и в единичных случаях ионами H⁺, располагающимися в узлах кристаллической решетки. Эта вода прочно удерживается минералами при комнатной температуре, но выделяется при нагревании в температурном интервале 300 – 1300 °С. Выделение воды сопровождается разрушением кристаллической решетки минерала с дополнительным выделением большого количества тепловой энергии. Однако в состав горной породы серпентинита входят как несколько разновидностей серпентина, включений магнетита, хромита, так и множество сопутствующих им минералов на основе железа, алюминия, кальция, никеля и некоторых других химических элементов. В серпентинитах разных месторождений все это «гуляет» в большом диапазоне. Поэтому более общая формула серпентиновых трибопрепаратов, учитывающая их переменный состав такова: $(MgO)_x(SiO_2)_y(H_2O)_z$, где x, y, z – переменные величины.

Нами в институте органической и физической химии им. А.Е. Арбузова Казанского научного центра Российской академии наук был проведен рентгенофлуоресцентный анализ элементного состава порошков восьми видов РВС добавок и самого исходного серпентинита [2]. Анализ показал, что во всех РВС добавках основными химическими элементами являются магний, кремний и железо. Почти во всех составах присутствуют алюминий, кальций, хром, марганец и никель. РВС добавки разных производителей

имеют примерно одинаковый элементный состав. По количественному содержанию элементов эти добавки, с учетом погрешностей, так же близки. В некоторых составах, как и по данным из Наноцентра ГОСНИТИ, в небольших количествах имеются сера, медь и цинк. Видимо, производители включили в состав данные элементы исходя из своих результатов исследований. Следует отметить, что добавка ООО «Технодар» (Карелия) резко отличается по элементному и количественному составу от всех добавок, что, возможно, связано с отличием исходного сырья. В самом же серпентините имеются практически все указанные выше элементы.

В целом лабораторные и производственные испытания пионеров РВС-технологии легли в основу принципиально нового направления в триботехнике – восстановлению изношенных поверхностей сопряжений до номинальных значений, а в некоторых случаях и выше, под воздействием природных минеральных добавок, вводимых в трибосреду.

В 2012 году в нашем вузе совместно с ООО «РеалИнПроект» (СПб) разработана собственная РВС добавка на серпентинитовой основе, под названием «ТАТГЕО», для модернизации изношенной техники. Назначение модификатора трения «ТАТГЕО» – восстановление изношенных поверхностей узлов трения машин и механизмов без разборки с дальнейшим ресурсом их работы до 2 тыс. мото-часов или до 100 тыс. км пробега автомобиля. Наш модификатор трения от имеющихся аналогов отличается более чем по десяти позициям, среди которых исходное сырье, состав, меньшая стоимость, технология изготовления и применения.

Пару слов относительно исходного сырья и технологии изготовления.

Производители РВС добавок исходное сырье собирают с рудных месторождений. Однако не всякий серпентинит годится для РВС порошка. Различают микрочешуйчатый листовый серпентинит, под названием антигорит, тонковолокнистый, под названием хризотил и тонкозернистый,

под названием лизардит. На основе многолетнего опыта нашими специалистами выбран наиболее эффективный серпентинит. Это хризотил с добавлением антигорита. После помола нами в РВС порошок добавляются в определенных пропорциях различные поверхностно-активные вещества, ингибиторы, раскислители, стабилизаторы и катализаторы.

Области применения технологии обработки поверхностей узлов трения трибопрепаратами:

- станочный парк промышленных предприятий (подшипники качения и скольжения, валы, винтовые пары качения и т.д.);
- автотранспортные средства (двигатели всех типов и размеров, редукторы, ШРУСы, МКПП);
- железнодорожный транспорт (двигатели, редукторы, пары рельс-колесо и т.д.);
- морские и речные суда (двигатели, дизель-генераторы и т.д.);
- вооружение и военная техника.

Достижимый эффект обработки поверхностей узлов трения трибопрепаратами:

- повышение ресурса работы деталей, машин и механизмов в 2-3 раза;
- увеличение мощности двигателей внутреннего сгорания на 10-15%;
- снижение потребления электроэнергии на 10-20% (станки, генераторы, нагнетатели);
- уменьшение расхода горюче-смазочных материалов на 7-15% (двигатели внутреннего сгорания, подшипники, редукторы);
- увеличение интервалов замены масел и смазок в 1,5-2,5 раза;
- уменьшение содержания СО и СхНу в выхлопных газах двигателей внутреннего сгорания в 2-3 раза;

- улучшение тактико-технических характеристик военной техники, включая стрелковое оружие;
- уменьшение затрат на производство деталей, ремонт и эксплуатационные расходы в 1,5-2,0 раза.

Литература:

1. Дунаев А.В. Модернизация изношенной техники с применением трибопрепаратов // Монография /А.В. Дунаев, С.Н. Шарифуллин. – Казань: Казан. ун-т, 2013 г., 272 с.
2. Шарифуллин С.Н. Некоторые исследования особенностей ремонтно-восстанавливающих составов // Н.Р. Адигамов, С.Н. Шарифуллин, Ризванов И.Х., Бабаев В.М. //Труды ГОСНИТИ, 2013 г., Т. 112., Ч. 1., с.26-33.

**Упрочнение поверхностей изделий и повышение их класса шероховатости низкотемпературной плазменной струей,
Шарифуллин С.Н. (д-р техн. наук)**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Филиал Казанского (Приволжского) федерального университета в г. Чистополе, Россия

Есть области техники, где твердость и класс шероховатости поверхности изделия являются определяющими параметрами его технических характеристик. Например, в судо- и авиастроении такими характеристиками являются вес судна и его аэродинамика. От них, в первую очередь, зависят тактико-технические свойства данного вида машины. Имеющиеся традиционные технологии обработки не позволяют получить поверхности выше 12 класса шероховатости и при этом не повышают ее твердость. Поэтому на сегодня они не могут решить задачу создания конкурентоспособной продукции на мировом рынке. Здесь необходимы нестандартные подходы и применение не обычных, а прорывных технологий. Такими технологиями могут быть только высокие технологии, которые позволяют получать качественные изделия, новые перспективные материалы, покрытия и поверхности с необычными свойствами. К ним можно отнести плазменные технологии газового разряда.

В технике газовый разряд находит применение при атмосферном и низких давлениях. Разряд низкого давления отличается от разряда атмосферного давления резким скачком средней кинетической энергии заряженных частиц в сторону увеличения, и особенно энергией электронов. При продувании газового разряда плазмообразующим газом получаем плазменную струю, средняя температура которой может быть всего несколько сот градусов по Цельсию, а у электронов – несколько десятков

тысяч. В зависимости от способа получения разряда плазму различают как плазму дугового, искрового, коронного, тлеющего, СВЧ и ВЧ разряда. Соответственно называются и устройства для получения разрядов. Плазмообразующим газом могут быть любые газы, как инертные, так и агрессивные.

Широкий спектр энергетических, тепловых и газодинамических характеристик низкотемпературной плазмы газового разряда позволяет ее применить в различных технологиях. При этом тепловую мощность плазменной струи можно изменять от десятков ватт до десятков мегаватт, температуру – от нескольких сот градусов до $50\,000^{\circ}\text{C}$, эффективный к.п.д. нагрева может достигать до 90%, скорость плазменной струи – до 1000 м/с, ресурс непрерывной работы – до 1000 часов.

В нашем случае при выборе вида плазмы для выполнения указанной задачи необходимо выполнить следующие требования:

1. Плазма должна быть газоразрядной.
2. Плазма должна быть чистой, т.е. без продуктов эрозии электродов.
3. Под температурным воздействием плазмы не должны изменяться основные физико-механические свойства самого материала детали.
4. Воздействием плазмы свойства поверхностного слоя детали должны существенно измениться в сторону улучшения качества.
5. Для удаления продуктов обработки использовать плазменную струю.

Анализ свойств плазмы и возможностей ее применения показал, что указанным требованиям соответствует высокочастотный индукционный разряд (ВЧИ) низкого давления в потоке инертного газа. Проведенные исследования позволили определить режимы обработки ВЧИ-плазмой низкого давления для решения поставленной задачи.

Следовательно, не имеет значения, из какого материала изготовлена деталь. Эффект будет тот же. Лишь бы материал детали выдерживал температуру порядка 100-200°C. В качестве примера на рисунок 2 приведены фотографии микроструктуры поверхности образца из титанового сплава ВТ6 до и после обработки ВЧИ-плазмой низкого давления. По ним видно, что после обработки плазмой на поверхности материала практически не осталось следов механической обработки, и резко повысился ее класс шероховатости.

В ходе исследований было выявлено, что воздействием плазмой на металлы, кроме очистки и полировки их поверхности, можно существенно изменить и свойства поверхностного слоя. Измерения на приборе ПМТ-3 показали, что ВЧИ-плазменная обработка при низких давлениях приводит к увеличению микротвердости поверхности. Например, для образца из авиационного материала Д16Т она повысилась от 520 до 1140 МПа, стали Ст.45 – от 2500 до 5000 МПа и титанового сплава ВТ6 – от 2600 до 4600 МПа. Интересным является и тот факт, что хранение в обычных условиях в течение двух месяцев вышеуказанного материала Д16Т привело к возрастанию его микротвердости до 1500 МПа. Надо полагать, что под воздействием потока плазмы происходят структурные изменения в поверхностном слое металла, упорядочение структурных ячеек, выжигание дефектов и в итоге его упрочнение. В результате получаем модифицированный поверхностный слой, имеющий высокую твердость, однородную микроструктуру и высокий класс шероховатости.

Относительно дефектного слоя поверхности. При любой механической обработке деталей в их поверхностный слой внедряются всевозможные загрязнения: пыль, адсорбированные газы, пары воды, масла, мелкие частицы стружки, частицы абразива, полировальные пасты и т.пр. Такие же загрязнения остаются в шероховатостях поверхности после ее механической обработки. Известно, что в результате механической обработки на

поверхности образуется так называемый, дефектный слой [1]. Он представляет собой поверхностный слой, состоящий из шероховатого слоя и слоя с микротрещинами. Глубина дефектного слоя при грубой механической обработке может достигать до 50 мкм. Шероховатый слой составляет приблизительно четвертую часть толщины всего дефектного слоя. Полное удаление дефектного слоя поверхности детали ни одной, даже самой тонкой механической обработкой, невозможно, так как она сама оставит после себя свой дефектный слой.

Для того, чтобы убедиться в удалении дефектного слоя поверхности и уменьшении ее шероховатости воздействием плазмы, были проведены исследования по измерению коэффициента рассеяния света и лучевой прочности поверхностей оптических стекол до и после обработки их потоком ВЧИ-плазмы низкого давления. При пропускании светового луча через стекло, основные потери энергии зависят от загрязненности и шероховатости его поверхности. Поэтому эти количественные параметры будут конкретно характеризовать эффект воздействия плазмы на поверхность материала.

Измерения рассеяния света проводились на нестандартной лазерной установке измерения рассеяния ЛУИР, основанной на сравнении коэффициентов рассеяния образцов и эталонной пластины. Рассеяние определялось на длине волны 632,8 нм в «S»-поляризованном излучении лазера. Индекс «S» означает поляризацию, когда электрический вектор перпендикулярен к плоскости падения излучения. Результаты измерений коэффициента рассеяния для 14 стекол К8 показали, что ВЧИ-плазменная обработка при низких давлениях позволяет в 2-3 раза уменьшить коэффициент рассеяния стекол.

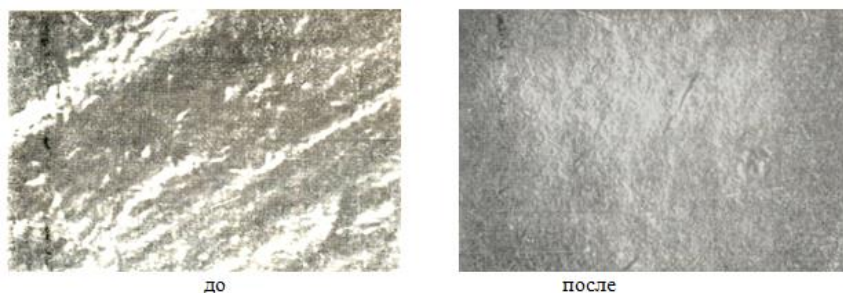


Рис. 2 Фотографии микроструктур поверхности титанового сплава ВТ6 до и после обработки потоком ВЧИ-плазмы низкого давления ($\times 20\,000$ в формате листа А4)

Лучевую прочность поверхностей образцов определяли на специальном стенде с помощью лазера ЛТИ-5. Измерения показали, что после ВЧИ-плазменной обработки лучевая прочность поверхностей стекол К8 повысилась в 1,5-2 раза. Уменьшение коэффициента рассеяния света оптических стекол в 2-3 раза после ВЧИ плазменной обработки их поверхностей, с одновременным повышением лучевой прочности в 1,5-2 раза, является убедительным доказательством удаления дефектного слоя поверхности и повышения ее класса шероховатости.

Технологию удаления дефектного слоя поверхности ВЧИ плазменной обработкой можно применить для повышения прозрачности стекла кабины летчика истребителя с одновременным уменьшением угла его наклона. Это в свою очередь позволит улучшить аэродинамические характеристики самолета.

Изменяя продолжительность обработки поверхности, можно исследовать процесс изменения микроструктуры. На рисунок 3 приведены фотографии микроструктур поверхности сапфира при различных длительностях обработки. Сопоставление фотоснимков показывает, что при обработке плазмой сначала происходит раздробление больших микродефектов на более мелкие и затем удаление их с поверхности потоком плазмы. Обработка происходит за счет бомбардировки поверхности ионами, электронами, возбужденными атомами, фотонами, а также в результате механического и теплового воздействия потока ВЧИ-плазмы, т.е.

поверхность образца находится под комплексным воздействием энергетических, тепловых и газодинамических параметров потока плазмы

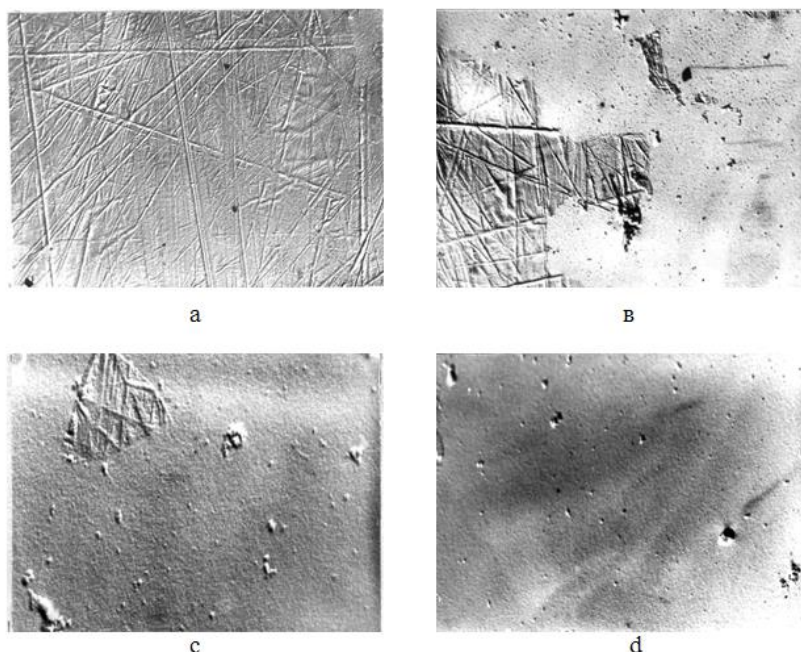


Рис. 3 Изменение микроструктуры поверхности сапфира в зависимости от продолжительности обработки ВЧИ-плазмой (x20 000 в формате листа А4)

Анализ результатов по ВЧИ-плазменной обработке поверхностей деталей из различных материалов позволяет сделать вывод, что имеется новый тонкий инструмент модифицирования поверхностного слоя детали. Он позволяет одновременно очистить поверхность от всех видов загрязнений, удалить дефектный слой после ее механической обработки, получить однородную микроструктуру, повысить класс шероховатости на 2–3 единицы и увеличить микротвердость в 1,5–2 раза.

Литература:

1. Шарифуллин С.Н. Повышение эксплуатационной надежности топливных насосов высокого давления автотракторных дизельных двигателей // Дисс. докт. техн. наук. – Москва, 2009 г., 368 с.

**Проект разработки испытательного оборудования «Акустическая звукомерная заглушенная камера»,
Ермолаев А.В., Глебова О.В. (д-р экон. наук), Жидкова Н.В (канд. техн. наук, доцент), Мельникова О.Ю., Галкина К.С. (аспирант)
eium@apingt.u.edu.ru , Арзамас**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Арзамасский политехнический институт (филиал) НГТУ

Создание испытательного оборудования требует от производителя проведение индивидуального подхода к разработке и комплектованию продукта. Как известно испытательное оборудование должно иметь сертификаты Госстандарта, что необходимо для обеспечения единства измерений и для получения международных сертификатов качества ISO. Компания-разработчик осуществляет сервисное обслуживание, ремонт, обновление и модернизацию парка реализованного оборудования в течение всего срока эксплуатации. Еще одной отличительной особенностью является то, что для испытательного оборудования требуется проведение первичной аттестации при вводе его в эксплуатацию независимо от того, было ли оно аттестовано ранее. В случае ремонта, модернизации или проведении любых других работ, которые могут оказать влияние на технические характеристики испытательного оборудования, оно подвергается повторной аттестации.

Успешность развития научно-технического комплекса России зависит от состояния испытательной базы. Среди испытательного оборудования отдельное место занимают акустические звукомерные безэховые камеры. Они нашли успешное применение в различных отраслях экономики, научных исследованиях, производстве, медицине, автомобиле- и авиастроении, связи, государственных ведомствах и других областях. Такие камеры предназначены для акустических измерений и анализа звуковых волн и используются в качестве заглушенной слуховой камеры со встроенным

источником звука для проведения испытаний и исследований медтехники, датчиков, бытовых приборов, самолетов и т.д., диагностики различных повреждений транспортных средств и нарушений слуха человека, а также для обеспечения шумоизоляции промышленных и других помещений.

Наиболее актуальным использование акустических звукомерных безэховых камер оказывается при проведении испытаний военной техники на предприятиях оборонно-промышленного комплекса страны. Также предлагаемое направление исследования соответствует критической технологии «Базовые и критические военные и промышленные технологии для создания перспективных видов вооружения, военной и специальной техники».

Целью исследований является повышение эффективности и качества измерения шумовых характеристик объектов, что позволит предприятию улучшить качество выпускаемой продукции и снизить длительность цикла изготовления продукции.

Важным параметром акустических звукомерных безэховых камер является объем звукопоглощающих конструкций, который ограничивается поверхностями стен. Внутри комнаты находятся измерительное оборудование, звукопоглотитель внешних шумов, состоящий из слоя специального материала, электромагнитный экран и через воздушный зазор слой звукопоглощающих клиновидных или кулисных амортизаторов.

Недостаток существующих и применяемых в настоящее время акустических звукомерных камер в том, что для оценки возможностей продукции на частотах ниже 100 Гц коэффициент звукопоглощения материалов, которыми облицованы стенки камер, падает, и для того чтобы получить безэховое пространство на частотах ниже 100 Гц, объем, внутреннюю поверхность и толщину звукопоглощающего слоя увеличивают. Обычно объем звукопоглощающего слоя достигает 30% заглушаемого

объема камеры, что дает увеличение габаритных размеров камеры. При устранении же внешних шумов увеличивается толщина стен, пола, потолка, камера размещается на независимом фундаменте, а для камер с нижней граничной частотой ниже 40Гц используются двойные стены. Такие характеристики акустических камер ведут к росту затрат на установку камер и содержание производственных помещений, а так же ограничению возможностей при проведении исследований на предприятиях.

При разработке и создании акустической звукомерной камеры решаются две задачи: создание звукопоглощающей конструкции, позволяющей получить нижнюю граничную частоту ниже 50 Гц и удовлетворяющей требованиям по коэффициенту звукопоглощения 1,0 при сохранении объема камеры не более 30м³, и разработка новых возможностей акустической защиты внутреннего заглушенного объема камеры от внешних шумов.

В результате проводимых в данном направлении исследований были получены положительные результаты – снижена нижняя граничная частота до 50 Гц и увеличен внутренний рабочий объем камеры на 15% за счет, во-первых, использования новейших материалов защитных сеток, служащих как электромагнитным экраном, так и резонансным звукопоглотителем, во-вторых, использования особой конструкции кулисных звукопоглотителей.

Для выхода на потребительский рынок с новой акустической звукомерной заглушенной камерой предполагается использовать следующий алгоритм:

Аналитическое проектирование: сбор научно-технической информации; научно-исследовательские работы; формулировка технического задания; разработка математической модели; исследование математической модели; патентный поиск.

Техническое конструирование: разработка опытного образца для

проведения эксперимента; проведение эксперимента; систематизация полученных результатов; анализ вариантов технических решений и выбор оптимального варианта.

Коммерциализация и позиционирование разрабатываемой камеры на рынке. С этой точки зрения предлагается три возможных пути реализации проекта: организация собственного производства и последующая продажа акустических камер; продажа самой разработки; оказание услуг по проведению испытаний и исследований характеристик объектов сторонних организаций. Отбор вариантов реализации проекта по продвижению на рынок осуществляется на основе сравнения их эффективности.

Результаты исследований говорят о правильности выбранного направления в разработке и создании заглушенной звукомерной камеры, когда для снижения нижней граничной частоты камеры используют резонансные клиновидные или кулисные звукопоглотители. Проанализировав и оценив сильные и слабые стороны конкурентов-разработчиков, а также сравнивая характеристики разработанной акустической заглушенной камеры и продукции конкурентов было выявлено, что собственный проект опережает аналоги по всем показателям.

Роль вузов и научных организаций в научно-технической и инновационной политике субъектов российской федерации, Плиева З.Р. (канд. экон. наук), Турко Т.И. (канд. биол. наук) plieva.z.r@gmail.com, Москва

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт – Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы» (ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ)

В работе представлены основные механизмы реализации инновационной политики, закрепленные в нормативных правовых актах субъектов Российской Федерации. Во многих государственных программах субъектов Российской Федерации, направленных на развитие научно-технической и инновационной деятельности, центральное место отводится вузам и научным организациям.

Все механизмы региональной инновационной политики, закрепленные в нормативных правовых актах субъектов Российской Федерации можно разделить на следующие виды:

- механизм государственного нормативно-правового регулирования научно-технической и инновационной деятельности;
- финансово-экономический механизм реализации инновационной политики;
- информационная и консультационная поддержка органами государственной власти субъектов Российской Федерации научно-технической и инновационной деятельности;
- развитие конкурентоспособного рынка инноваций;
- формирование инфраструктуры инновационной системы субъекта Российской Федерации.

Нормативные правовые акты, направленные на регулирование научно-технической и инновационной деятельности в субъектах Российской Федерации, можно разделить на следующие виды:

- акты о научно-технической и инновационной деятельности;
- концепции и стратегии научно-технического и инновационного развития субъектов Российской Федерации;
- государственные программы по развитию научно-технической и инновационной деятельности субъектов Российской Федерации;
- акты, устанавливающие контроль целевого использования средств, выделяемых из бюджета субъекта Российской Федерации на организацию и осуществление научно-технической и инновационной деятельности;
- иные нормативные правовые акты субъекта Российской Федерации, закрепляющие механизм реализации основных направлений региональной инновационной политики.

Среди иных нормативных правовых актов, посредством которых реализуются закрепленные основные направления реализации инновационной политики субъекта Российской Федерации можно выделить следующие:

- документы, определяющие формы государственной поддержки научно-технической и инновационной деятельности;
- порядок размещения заказов на выполнение работ, оказание услуг для государственных нужд субъекта Российской Федерации на создание инновационной и наукоемкой продукции;
- акты, устанавливающие порядок координации субъектов инновационной деятельности, заинтересованных в развитии научно-технической и инновационной деятельности субъекта Российской Федерации;

- акты, устанавливающие особый режим и статус для организаций, осуществляющих научно-техническую и инновационную деятельность на территории субъекта Российской Федерации;
- защита прав собственности на результаты интеллектуальной деятельности.

Финансово-экономический механизм региональной инновационной политики предусматривает как прямые формы поддержки научно-технической и инновационной деятельности (субсидирование мероприятий, предоставление грантов), так и косвенную экономическую поддержку, представляющую собой закрепленную на законодательном уровне систему льгот. Проведенный анализ реализации региональной инновационной политики по всем субъектам Российской Федерации, позволил выделить следующие его виды:

- предоставление налоговых льгот организациям, имеющим особый правовой режим, установленный региональным законодательством.
- предоставление государственных гарантий субъекта Российской Федерации для обеспечения надлежащего исполнения субъектами инновационной деятельности их обязательств перед кредитными, заемными организациями в соответствии с региональным законодательством;
- предоставление субсидий (грантов) из бюджета субъекта Российской Федерации;
- предоставление инвестиций в уставный капитал;
- предоставление льгот по аренде имущества, являющегося собственностью субъекта Российской Федерации;
- направления в органы государственной власти Российской Федерации ходатайств о выделении средств из федерального бюджета

на реализацию научных, научно-технических и (или) инновационных проектов;

– учреждение наград региональных органов власти в области внедрения достижений науки в производство;

– предоставление грантов на создание инновационных компаний (Астраханская область);

– финансирование за счет средств областного бюджета мероприятий, направленных на развитие инновационной инфраструктуры и реализацию инновационных проектов;

– инновационные гранты молодым ученым в рамках подготовки диссертаций (Белгородская область);

– предоставление прав на использование объектов интеллектуальной собственности, исключительные права на которые принадлежат субъекту Российской Федерации (Волгоградская область);

– финансирование патентования в Российской Федерации и за рубежом изобретений, полезных моделей, промышленных образцов, созданных за счет средств бюджета субъекта Российской Федерации (Республика Башкортостан, Республик Дагестан);

– осуществление технологического переоснащения и подготовки производства к выпуску новой или усовершенствованной продукции (Республика Бурятия);

– производство новой или усовершенствованной продукции, применение нового или усовершенствованного технологического процесса до достижения срока окупаемости инновационного проекта (Республика Бурятия);

– организация грантовой поддержки ученых и научных коллективов, результаты исследований которых внедряются в

социально-экономическую среду субъектов Российской Федерации.

Следует отметить, что виды финансового механизма реализации региональных инновационных программ зависят от форм участия субъектов инновационной деятельности в инновационных проектах и программах. Очень четко данная политика отражена в инновационной политике Красноярского края. Здесь законодатель выделяет организации, обеспечивающие создание и деятельность технопарков, промышленных парков, бизнес-инкубаторов, венчурные фонды, фонды посевных инвестиций.

Важным направлением государственной инновационной политики является предоставление (доведение) субъектам инновационной деятельности своевременной информации о региональной инновационной политике. В этой связи многие субъекты Российской Федерации, закрепляют данный механизм на законодательном уровне.

Механизм информационно-консультационной поддержки научно-технической и инновационной деятельности в субъектах Российской Федерации осуществляется в следующих формах:

- создание информационных систем, банков данных, специализированных интернет-ресурсов;
- размещение информации о реализации научно-технических и инновационных проектах субъекта Российской Федерации, информирование субъектов инновационной деятельности о принимаемых на территории субъекта Российской Федерации нормативных правовых актах в научно-технической и инновационной сфере;
- консультирование субъектов инновационной деятельности по вопросам получения государственной поддержки;
- организация и проведение обучающих и консультационных

мероприятий;

– мониторинг инновационной деятельности в субъекте Российской Федерации;

– организация при региональных исполнительных органах исполнительной власти консультационно-совещательных органов – советов по научной, научно-технической и инновационной деятельности, в задачи которых в том числе входит координация региональной инновационной политики;

– оценка кадрового потенциала в научно-технической и инновационной сфере;

– выдача рекомендательных писем инициаторам инновационных проектов для представления их отечественным или иностранным инвесторам;

– привлечение общественных объединений в сфере науки, промышленности и предпринимательства к реализации инновационной идеологии при разработке стратегических документов.

Механизм развития конкурентоспособного рынка инноваций в субъектах Российской Федерации реализуется с учетом спроса, предложения, ценообразования. На этом основании, в субъектах Российской Федерации закреплены следующие механизмы региональной инновационной политики:

– организация научно-технических и инновационных мероприятий, включая выставки, конференции, стимулирующие спрос на инновационную продукцию;

– оказание содействия в продвижении продукции и проектов субъектов научно-технической и инновационной деятельности, путем их представления;

– размещение государственных заказов на научно-исследовательские, опытно-конструкторские работы и инновационную

продукцию;

- поддержка конкуренции и предпринимательской деятельности и создание условий производства конкурентоспособного наукоемкого продукта, стабилизирующего импортно-экспортный региональный баланс (Кабардино-Балкарская Республика);
- осуществления ценового регулирования в рамках предоставленных органам государственной власти области полномочий (Оренбургская область);
- содействие экспорту высокотехнологичной продукции, особенно на рынки стран АТР;
- продвижение инновационной продукции на внутренний рынок Российской Федерации.

Механизм формирования инфраструктуры инновационной системы включает в себя основные направления инновационной политики субъекта Российской Федерации по созданию и развитию ее отдельных элементов. В большинстве субъектов Российской Федерации наблюдается общая тенденция, где представлена обобщенная информация о развитии инновационной инфраструктуры. В то же время в ряде субъектов Российской Федерации видна четкая тенденция по различным способам государственной поддержки создания и развития отдельных элементов инновационной инфраструктуры.

В развиваемых региональных инновационных системах важную роль играют вузы и научные организации. Мероприятия, закрепленные в государственных программах субъектов РФ, могут быть обращены непосредственно к вузам и научным организациям. В частности, подготовка кадров, востребованных высокотехнологичными и инновационными предприятиями региона; предоставление определенного налогового и таможенного режима для создаваемых в научных организациях и вузах

малых инновационных компаний; формирование регионального научного сообщества в целях вовлечения ученых и исследователей в инновационное развитие субъекта Российской Федерации; формирование механизмов взаимодействия, сотрудничества вузов, научных организаций в интересах развития экономики региона; стимулирование и сопровождение проектов и программ развития вузов в научно-технической и инновационной сфере. Вместе с тем вузы и научные организации могут, не имея прямого упоминания в региональном законодательстве, воспользоваться специальным правовым режимом.

**Инновационная деятельность СГАУ,
Грицин А.В. (аспирант)
grialeksey@gmail.com, Самара**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва (национальный исследовательский университет) (СГАУ)

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва (национальный исследовательский университет) (СГАУ) ведет активные работы в области инновационной деятельности и расширения инфраструктуры университета, как при государственной поддержке, так и при частном финансировании разработок. Спектр научно-исследовательских направлений и разработок весьма широк и охватывает большое количество тематик в различных областях.

Согласно постановлению Правительства РФ от 9 апреля 2010 г. № 219, Государственная поддержка развития инновационной инфраструктуры, включая поддержку малого инновационного предпринимательства (малые инновационные предприятия, созданные при СГАУ), в федеральных образовательных учреждениях высшего профессионального образования осуществляется в целях формирования инновационной среды, развития взаимодействия между образовательными учреждениями и промышленными предприятиями, поддержки создания хозяйственных обществ. Основными показателями оценки выполнения программы развития инновационной инфраструктуры образовательного учреждения являются:

- комплексность созданной инновационной инфраструктуры образовательного учреждения и объем выполняемых на ее базе работ и услуг;

- эффективно действующая система регистрации и учета результатов интеллектуальной деятельности;
- количество результатов интеллектуальной деятельности, принятых к бюджетному учету;
- количество хозяйственных обществ, созданных образовательным учреждением;
- количество рабочих мест созданных в инновационной инфраструктуре и хозяйственных обществах;
- количество студентов, аспирантов и представителей профессорско-преподавательского состава, участвующих в работе хозяйственных обществ;
- количество реализуемых созданными хозяйственными обществами проектов, поддержанных Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере и другими организациями, а также объем привлеченных внебюджетных средств;
- объем научно-исследовательских и научно-конструкторских работ, выполняемых в образовательном учреждении;
- количество подготовленных и повысивших квалификацию инновационно-ориентированных кадров для малого и среднего инновационного предпринимательства по программам, разработанным в образовательном учреждении;
- численность профессорско-преподавательского состава и сотрудников образовательного учреждения, прошедших стажировки и программы повышения квалификации в сфере инновационного предпринимательства и трансфера технологий на базе объектов инновационной инфраструктуры ведущих иностранных университетов;
- объем высокотехнологичной продукции, созданной с использованием элементов инновационной инфраструктуры

образовательного учреждения.

Одним из государственных инструментов, стимулирующих НИОКР и создание условий для эффективного стимулирования молодежи и научно-педагогических кадров, являются Федеральные Целевые Программы, активно используемые университетом.

Федеральная целевая программа — это сумма мероприятий, процедур и регламентов, через которые государство осуществляет научно-техническую политику, размещая государственные заказы на исследования и разработки в тех направлениях науки и технологии, которые признаны приоритетными.

Программа ориентирована на проведение и финансирование исследований, дающих выход на конкретные разработки и продукты. Она направляет ресурсы на проведение прикладных исследований по тем технологическим направлениям, которые являются приоритетными для российской экономики и способствуют повышению ее конкурентоспособности.

Кроме того, в рамках программы финансируется создание и поддержка инновационной инфраструктуры, призванной связать сектор исследований и разработок с субъектами рыночной экономики, обеспечить конвертацию знаний, преобразование их в рыночный продукт.

В университете осуществлялись работы в рамках программ ФЦП, ГосЗаказа и др., по всем основным тематикам приоритетных направлений развития РФ. В данном отчете представлены проекты только по двум из них, которые имеют наибольшее суммарное финансирование и объем выполняемых работ.

Тематическое направление «Транспортные и космические системы», включает в себя следующие проекты, реализованные в этом году:

Разработка и исследование энергетически эффективных методов и средств управления гидроприводом мобильных объектов с участием

Университета г. Бат, Великобритания. Работы проводились под руководством Ректора СГАУ Шахматова Евгения Владимировича. По результатам работ был разработан и создан экспериментальный образец регулятора потока дискретного типа для управления гидравлическим приводом, создана методика расчета параметров.

Проведение поисковых исследований и создание прототипа аппаратно-программного комплекса для систем активной безопасности автомобилей, проводимых под руководством Сойфера Виктора Александровича. В результате поисковых работ был создан экспериментальный образец аппаратно-программного комплекса, разработана программа и методика экспериментальных исследований, по которым были проведены исследования комплекса. Так же были проведены дополнительные исследования с целью оценки технических характеристик и разработаны рекомендации по коммерциализации результатов НИР.

Разработка методического и программного обеспечения для выбора проектного облика создаваемых и модернизируемых ракет-носителей различной грузоподъемности, оптимизации масс стартовых ускорителей и космических разгонных блоков для решения различных целевых задач по запуску полезных нагрузок с учётом методов старта, согласования с характеристиками стартового комплекса и расположения космодрома. Руководитель работ – Куренков Владимир Иванович. Как видно из названия, результатом работ стала методика оптимизации массы ракетных блоков с учетом различных схем соединения и расчета стартовой массы РН, а так же методика оптимизации массы ракетных блоков с дополнительными стартовыми ускорителями.

Среди проектов по тематике нанотехнологий можно отметить следующие, касающиеся создания передовых материалов и технологий:

Создание элементной базы для контроля поперечного распределения

интенсивности и спектральных характеристик пучков инфракрасного и терагерцового диапазонов в задачах диагностики материалов и системах безопасности. Работы ведутся под руководством Павельева Владимира Сергеевича. В результате выполненных работ будут разработаны методы формирования микроструктуры фотоннокристаллических волноводов терагерцового диапазона и созданы макетные образцы фотоннокристаллических волноводов терагерцового диапазона.

Получение нового вида высокоомных материалов в виде наноструктурных полиметаллических покрытий на тонкопленочных полимерах для изготовления высокоэффективных малогабаритных электронагревателей систем терморегулирования космических аппаратов. Руководитель проекта Барвинок Виталий Алексеевич. В ходе работ проводится разработка методики проектирования технологии металлизации тонкопленочных полимерных материалов и математической модели теплового функционирования тонкопленочного электронагревателя, включая методику определения показателей эффективности

Разработка нанотехнологических основ гетерогенногосинтеза наноструктурных металлокерамических покрытий из потоков плазмы магнетронного разряда. Научные изыскания проводятся под руководством Богдановича Валерия Иосифича. В процессе работ была разработана математическая модель и определены условия стабилизации температурных режимов при получении наноструктурных покрытий, а так же описан способ изготовления металлокерамических мишеней для магнетного распыления.

В ходе официального визита ОАО «РОСНАНО» в Самарскую область были отмечены несколько проектов Самарского Государственного Аэрокосмического университета, которые были включены в пул перспективных проектов.

Развитие инновационной инфраструктуры вуза как центра педагогического образования в регионе,

**Кадакин В.В. (канд. пед. наук, доцент),
Шукшина Т.И. (д-р пед. наук, профессор)
nir@mordgpi.ru, Саранск**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт имени М.Е. Евсевьева»

В настоящее время становится все более очевидной тесная связь устойчивой динамики социально-экономического развития с решением проблем модернизации образования, повышения его качества, преодолением кадрового кризиса в образовательных организациях, оптимизацией функционирования системы высшего образования, в том числе педагогического. Актуализация вопросов непрерывного педагогического образования обусловлена расширением и качественным изменением поля профессиональной деятельности педагога, что определяет необходимость уточнения подходов и принципов формирования и организации содержания образования на всех его ступенях и уровнях. Первостепенными становятся задачи компетентностно-ориентированной подготовки и переподготовки педагогов, максимальной ориентации на конкретные запросы образовательных организаций всех типов и субъектов рынка образовательных услуг, сохранения свободы выбора личностью образовательной траектории. Решение данных задач обусловлено внедрением профессионального стандарта педагога, призванного установить единые требования к содержанию и качеству профессиональной деятельности, определить критерии оценки уровня квалификации при приеме на работу и при аттестации, создать основу для формирования должностных инструкций и установления системы оплаты труда, а также разработки федеральных

государственных образовательных стандартов педагогического образования.

В связи с этим очевидно, что современная эффективная стратегия деятельности на рынке образовательных услуг предполагает целенаправленное формирование и развитие собственно педагогического сектора. Основой для такой стратегии является новая система подготовки педагога как носителя социально значимых качеств. Выпускник педагогического вуза становится специалистом по поддержке развития личности в самых разных социальных группах и организациях, начиная с семьи и дошкольных учреждений, заканчивая промышленными корпорациями и государственным аппаратом. Содержание педагогического образования «должно быть ориентировано на интеграцию философских, психологических, педагогических знаний, освоение которых способствует пониманию будущими учителями сущности педагогической профессии, освоению новых способов деятельности, формированию готовности к инновационной деятельности в образовании».

В современных условиях становление педагога происходит в открытых профессиональных системах, определенным образом взаимосвязанных между собой. Интеграция различных образовательных институтов способствует удовлетворению индивидуальных профессиональных запросов, поддержке творческих инициатив, динамичному развитию профессиональной среды, профессионально-личностному росту педагога, а также более эффективной диссеминации передового педагогического опыта.

На основе современных тенденций развития высшего профессионально-педагогического образования активизируются интеграционные процессы, которые находят проявление во взаимодействии образования, научных исследований и инноваций. Они, в свою очередь, обусловлены особенностями развития региона.

Данная идея явилась основополагающей при создании на базе ФГБОУ

ВПО «Мордовский государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева» (МордГПИ) Мордовского базового центра педагогического образования (МБЦПО). Прогностический потенциал МБЦПО просматривается в поиске и отборе эффективных стратегий и тактик инновационного развития региональных субъектов образования в условиях сетевого взаимодействия и создании интегрированного образовательного кластера региона. Создание центра поддержано Министерством образования и науки РФ и Правительством Республики Мордовия.

Идея создания базового центра педагогического образования основана на необходимости развития образования, продиктованной современными реалиями, с учетом интеграции интеллектуальных, кадровых, финансовых, производственных и материальных ресурсов учреждений общего, инклюзивного, профессионального, дополнительного образования с целью успешного развития системы непрерывного педагогического образования, создания реальных условий для преемственности образовательных профессиональных программ различного уровня, выбора обучающимися образовательного маршрута в соответствии с индивидуальными потребностями и общественными запросами, повышения качества образования.

Базовый центр педагогического образования призван обеспечить подготовку качественно «нового педагога» для «новой школы». Поэтому становится актуальным и значимым проектирование и реализация процесса подготовки выпускника педагогического вуза, соответствующего современным требованиям российской образовательной системы и мировым стандартам, подготовленного к выполнению социально-культурной миссии.

В структуру МБЦПО, кроме традиционных подразделений (9 факультетов и 28 кафедр), входят инновационные подразделения. Среди них:

- Научно-образовательные центры;

- Научно-исследовательские и научно-образовательные лаборатории;
- Научно-практические центры;
- Малая Школьная Академия;
- Научно-образовательный комплекс;
- Технопарк социогуманитарной направленности;
- Малые инновационные предприятия;
- Базовые кафедры, созданные при общеобразовательных организациях г. Саранск, Республики Мордовия.

Одной из эффективных организационных форм интеграции и координации усилий учебного, научного и инновационно-внедренческого потенциала подразделений являются Научно-образовательные центры (НОЦ). В институте функционируют два таких центра «Гуманитарные науки и образование» и «Естественнонаучное образование». Их целью является высококачественная подготовка молодых специалистов и специалистов высшей квалификации (для института, образовательных учреждений, научных организаций и инновационных предприятий региона и страны) в областях гуманитарных и естественных наук на основе интеграции научно-педагогического потенциала подразделений института в проведении фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований, коммерциализации их результатов, разработке новых программ, технологий и методов, развивающих и объединяющих научные исследования и учебный процесс. В работе научно-образовательных центров принимают участие все факультеты, кафедры, центры, лаборатории и другие подразделения института.

Апробация процессов интеграции научно-образовательной деятельности осуществляется и через научно-исследовательские (НИИ) и научно-образовательные лаборатории (НОЛ). Задачами их деятельности

являются:

- повышение уровня научно-исследовательской работы научно-педагогических кадров, докторантов, аспирантов, студентов;
- апробация и внедрение научных результатов;
- проведение научно-исследовательских работ по программам, грантам, в том числе республиканским, общероссийским и международным, хозяйственным договорам, республиканским, федеральным и международным контрактам;
- подготовка к изданию материалов, отражающих результаты научных исследований;
- оказание консультационной помощи на безвозмездной и возмездной основе по проблемам, составляющим специфику деятельности НИЛ;
- организация международных, всероссийских, межрегиональных и региональных семинаров, симпозиумов, совещаний, научно-практических конференций, международных конгрессов и съездов, открытых лекций, конкурсов и других мероприятий, направленных на популяризацию научных исследований.

В институте функционируют следующие научно-исследовательские и научно-образовательные лаборатории: Цифровой микроскопии; Научно-методическое обеспечение профилактики экстремизма и ксенофобии в системе российского образования; Математическое моделирование; Развитие карьеры студента педвуза; Методология, теория и технология этнокультурной подготовки студентов высших учебных заведений; Фундаментализация методической подготовки студента педвуза; Развитие профессиональной компетентности педагога и психолога в системе непрерывного образования; Интегрированное обучение детей в современной системе образования; Непрерывное музыкальное образование; История

культуры и образования в мордовском крае; Основы нанотехнологий и сканирующей зондовой микроскопии.

Направления деятельности лабораторий охватывают достаточно широкий круг актуальных проблем. Например, с целью подготовки учителя, владеющего современными технологиями, на базе института создана Научно-образовательная лаборатория по нанотехнологиям (руководитель – Н. Н. Хвастунов). Сотрудниками НОЛ введены в учебный план два элективных курса: «Основы нанотехнологий» и «Основы сканирующей зондовой микроскопии», а также разработаны учебно-методические комплексы. Научно-исследовательской лабораторией под руководством профессора А.В. Мартыненко разрабатывается научно-методическое обеспечение профилактики экстремизма и ксенофобии в системе российского образования. Полученные в результате проведенной работы данные применяются для профилактики экстремизма и ксенофобии в образовательных учреждениях. Значительная доля фундаментальных и прикладных исследований проводится в области естественных наук. Так, в рамках научного направления «Исследование адаптационных процессов в биологических системах» профессором О.С. Шубиной и ее аспирантами проводится исследование на базе научно-исследовательской лаборатории «Цифровой микроскопии» по проблеме экологии и защиты окружающей среды. Его целью является выявление влияния антропогенных факторов на молекулярно-клеточные механизмы адаптации живых организмов.

Следует отметить, что результаты исследований широко используются в образовательном процессе не только института, но и других учреждений системы образования.

Благодаря деятельности НОЦ и НИЛ в вузе происходит постепенная диверсификация источников внешнего финансирования: возросло количество тем, финансируемых Минобрнауки РФ, установлены устойчивые

связи с Министерством образования и Министерством промышленности, науки и новых технологий Республики Мордовия. Институт вошел в региональную целевую научно-техническую программу. Привлечение внешних источников финансирования науки позволяет осуществлять трудоемкие и затратные исследования, а также гарантирует материальное вознаграждение нашим преподавателям.

Сегодня активно развивается сотрудничество с образовательными учреждениями, органами управления образованием республики, расширяются научно-методические связи, совершенствуется система повышения квалификации и переподготовки педагогических работников. Данное направление деятельности осуществляется через такие подразделения, как Научно-образовательный комплекс (НОК) и научно-практические центры.

Деятельность НОК направлена на консолидацию интеллектуальных, кадровых, финансовых, производственных и материальных ресурсов и усилий учреждений системы дошкольного, общего, инклюзивного, профессионального, послевузовского и дополнительного образования, которые стали субъектами Научно-образовательного комплекса, на решении актуальных проблем развития образования.

Основные усилия сосредоточены на развитии сотрудничества субъектов НОК в области решения проблемы проектирования и функционирования интегрированного образовательного пространства РМ, для чего проводится работа в следующих направлениях:

- обеспечение содержательности и преемственности образовательных программ дошкольного, общего, профессионального, дополнительного образования;
- содействие процессу подготовки, переподготовки и повышения квалификации работников образования;

– поиск, выработка и внедрение организационных и экономических механизмов, обеспечивающих управление образованием в динамично меняющемся мире.

Успешная реализация указанных направлений деятельности требует совместных скоординированных усилий. В состав НОК входят 68 субъектов, в том числе 7 дошкольных образовательных учреждений, 42 учреждения общего образования, 4 специальных (коррекционных) школы и школы-интерната, 6 учреждений профессионального образования, 4 учреждения дополнительного образования, а также 5 других учреждений и организаций.

Особая роль в становлении МБЦПО как научно-методического центра развития системы непрерывного образования отводится деятельности таких инновационных научно-практических центров, как, например, Акмеологического центра, Консультативно-образовательного центра для учащихся, учителей-словесников и руководителей методических объединений образовательных учреждений Республики Мордовия, Регионального научно-практического центра физической культуры и здорового образа жизни, Научно-практического центра художественного образования.

Особый интерес представляет деятельность Центра продленного дня для детей дошкольного и младшего школьного возрастов. Во-первых, ЦПД рассматривается как научно-экспериментальная площадка, позволяющая апробировать инновационные технологии предметно-развивающей среды воспитания и развития ребенка. Во-вторых, как учебно-производственная площадка, позволяющая формировать профессионально-педагогические компетенции будущих педагогов. В-третьих, Центр успешно оказывает услуги воспитательно-образовательного характера для дошкольников и младших школьников, в том числе и, для детей с ограниченными возможностями здоровья.

Еще одним инновационным подразделением института является Малая Школьная Академия. Ее деятельность нацелена на довузовскую подготовку школьников через действенную систему профессиональной ориентации, а также повышение качества обучения и уровня сформированности компетенций научно-исследовательской деятельности. В составе МША функционируют пять научно-исследовательских школ: Физико-математическая школа «Квант» Биолого-химическая школа «Биосфера», Историко-обществоведческая, школа «Гуманитарий», Школа филолога «Логос», Школа иностранных языков «Языковая мозаика».

В настоящее время Малая Школьная Академия предлагает обучение по 84 дополнительным общеобразовательным программам для школьников, реализуемым в различном объеме (от 10 до 56 часов). Из перечня оказываемых образовательных услуг наиболее востребованы программы подготовки к поступлению в вуз (подготовка к ЕГЭ). В МША сложилась система эффективной подготовки по данным программам.

Малая Школьная Академия развивает сотрудничество со школами Республики Мордовия и муниципальными органами управления образованием. Консультпункты МША функционируют во всех районах Республики Мордовия. Преподаватели института выезжают для проведения занятий в базовые школы муниципальных районов РМ. Учебные технологии и их методическое обеспечение, использование инновационных методов обучения, информационных технологий (мультимедийное сопровождение, компьютерное тестирование, использование интернет-ресурсов) позволяют учащимся успешно подготовиться к сдаче ЕГЭ и вступительным испытаниям в вуз, развить навыки самостоятельной работы, познакомиться со спецификой обучения в вузе.

Для успешной деятельности Малой Школьной Академии имеется современная материально-техническая база (в том числе научно-учебная

лаборатория и научно-образовательный класс по нанотехнологиям, лаборатории молекулярной биологии, цифровой микроскопии, компьютерные и мультимедийные классы, лингафонные кабинеты и др.). В лингафонных кабинетах проходят занятия по аудированию на иностранных языках. На базе лаборатории молекулярной биологии естественно-технологического факультета уже в течение двух лет проводятся занятия со школьниками по развитию исследовательских навыков. После углубленного изучения разделов «Генетика» и «Молекулярная биология» учащиеся выполняют исследовательские проекты по изучению влияния тяжелых металлов и УФ-излучения на частоту генетических мутаций.

Формы организации учебного процесса в МША постоянно совершенствуются. В 2014 году на базе МордГПИ были реализованы проекты «Осенняя сессия Малой Школьной Академии», «Весенняя сессия Малой Школьной Академии». Организуются интенсив-курсы подготовки к ЕГЭ. В проектах принимают участие учащиеся образовательных учреждений г. Саранска, Республики Мордовия, Пензенской и Нижегородской областей.

Актуальным направлением деятельности Малой Школьной Академии становится решение вопросов выявления и поддержки творческих и одаренных школьников, их профессионального самоопределения, привлечения на педагогические специальности и направления подготовки.

Развитие научно-образовательного, информационно-технологического и материально-технического потенциала позволило создать Технологический парк социогуманитарной направленности. Миссия технопарка: содействие инновационному развитию и инвестиционной привлекательности педагогического вуза, обеспечение возможностей для объединения творческих коллективов гуманитарного профиля, развитие инновационных компаний, повышение их инновационной активности через предоставление собственных услуг и инфраструктуры.

Основные направления деятельности технопарка:

- разработка механизмов и форм консолидации интеллектуальных, кадровых, финансовых и материальных ресурсов, направленных на решение приоритетных задач развития педагогического образования;
- решение научно-методических проблем социогуманитарного образования;
- проектирование и развитие социокультурного пространства вуза;
- осуществление консалтинговых, научных, образовательных и иных услуг различным категориям граждан.

На основе результатов интеллектуальной деятельности на базе Технопарка действуют малые инновационные предприятия ООО «Новые возможности», ООО «Универсал».

Главной целью деятельности ООО «Новые возможности» является разработка и реализация продукции интеллектуальной деятельности, а также оказание дополнительных образовательных услуг.

В отчетный период сотрудниками хозяйственного общества выполнены следующие работы и услуги: реализация дополнительных образовательных программ для детей дошкольного, школьного возраста, студентов; программ повышения квалификации; осуществлялась редакционно-издательская деятельность; реализация Программы развития деяте Данное предприятие оказывает услуги воспитательно-образовательного характера для дошкольников и младших школьников, в том числе для детей с ограниченными возможностями здоровья. Оно является научно-экспериментальной площадкой для организации непрерывной педагогической практики студентов вуза; организации стажерской практики, позволяющей снизить трудности адаптация студентов к самостоятельной практической деятельности; повышения профессионального уровня педагогических кадров, эффективности использования их потенциала;

создания службы поддержки молодых специалистов в практической деятельности (методическая, психолого-педагогическая, юридическая помощь).

Деятельность ООО «Универсал» направлена на разработку программного обеспечения и консультирование в этой области; создание и использование информационных ресурсов; проведение научных исследований и разработок в области естественных и технических наук; обработку данных; консультирование по аппаратным средствам вычислительной техники; а также на осуществление прочей деятельности, связанной с использованием вычислительной техники и информационных технологий; проведением научных исследований и разработок в области общественных и гуманитарных наук, а так же в сфере информационных технологий.

Важнейшим источником повышения качества подготовки педагогических кадров в вузе является привлечение студентов, аспирантов и соискателей к сотрудничеству с педагогами в рамках деятельности Научно-образовательного комплекса. Решению данной задачи призваны способствовать базовые кафедры, осуществляющие практическую подготовку студентов в образовательных организациях Республики Мордовия. Ключевую роль в их создании и развитии сыграло новое законодательство в сфере образования, а именно: Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», а также приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 марта 2013 г. № 159 «Об утверждении порядка создания образовательными организациями, реализующими образовательные программы высшего образования, в научных организациях и иных организациях, осуществляющих научную (научно-исследовательскую) деятельность, кафедр, осуществляющих образовательную деятельность»). На их основе было разработано положение

«О базовой кафедре ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева».

В рамках сетевого взаимодействия созданы 4 базовые кафедры на площадках: МОУ «Гимназия № 19» (кафедра педагогических технологий); МОУ «Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов № 24» (кафедра лингвистики и методики обучения иностранным языкам и кафедра методики преподавания физической культуры и безопасности жизнедеятельности); МОУ «Гимназия № 20» (кафедра педагогики и методик начального и художественного образования).

Данные интегрированные структурные учебно-научные подразделения вуза и школы организуются в целях усиления практической направленности образовательного процесса, адресной подготовки высококвалифицированных специалистов по востребованным работодателями профессиональным образовательным программам, соответствующим профилю его деятельности и ориентированным на удовлетворение кадровых потребностей региона.

Развитие МБЦПО предполагает укрепление статуса педагогического образования и его главного носителя – педагогического института в целостном образовательном пространстве региона и общества в целом, усиления его генерирующей роли в развитии педагогического сознания общества, в выработке инновационных идей, моделей и образцов педагогической деятельности, инновационных процессов в региональном образовательном пространстве.

**Создание технологии повышения экологичности коммерческой и специальной техники за счет использования продуктов термохимической конверсии природного газа при рекуперации продуктов выхлопа двигателей внутреннего сгорания,
Филимонов С. В.
serfil@aven.visa44.vniief.ru, Саров**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

1. Создание инновационной технологии, позволяющей, за счет:

- добавки продуктов конверсии к продуктам выхлопа повысить экологичность;
- дизельных двигателей внутреннего сгорания.

2. Разрабатываются:

- экспериментальный образец высокоактивного катализатора с малыми временами контакта, компактный и динамичный каталитического реактора парциального окисления природного газа, преобразующего природный газ в газовую смесь с восстановительными свойствами.

3. Проведены патентные исследования, рассмотрены варианты схем нейтрализации вредных выбросов дизельных двигателей.

**Разработка модельного ряда высокопроизводительных
шлифовальных машин с инновационным типом микротурбин для
судостроительной, авиационной и других отраслей машиностроения,
Химич В.Л. (д-р техн. наук, профессор)
tseu@nntu.nnov.ru , Нижний Новгород**

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

Нижегородский государственный технический университет
им Р.Е. Алексеева (НГТУ)

Целью проекта является разработка методов и научно-технических решений создания модельного ряда шлифовальных машин с пневматическим микротурбинным приводом в диапазоне мощностей от 200вт до 1500вт предназначенных для выполнения различных технологических операций обеспечивающих повышение производительности и качества работ для судостроительной ,авиационной и других отраслей машиностроения. В ходе выполнения ПНИ выполнен аналитический обзор современной научной, нормативной и методической литературы по проблеме создания шлифовальных машин с пневматическим микротурбинным приводом. Проведены патентные исследования по пневматическим шлифовальным машинам и регуляторам чистоты вращения роторов

Проведена сравнительная оценка вариантов возможных решений проблемы создания эффективных шлифовальных машин, проводившихся по аналогичной тематике и выбор направления исследований. Разработана концепция проектирования двухступенчатых микротурбин с центробежной струйно-реактивной ступенью и центростремительной ступенью скорости и показана возможность ее реализации в рамках разработки модельного ряда шлифовальных машин. Разработана эскизная конструкторская документация и изготовлены пресс-формы основных узлов пневматических шлифовальных машин. Разработана эскизно-конструкторская и технологическая

документация на изготовление испытательного стенда для проведения испытаний шлифовальных машин с пневматическим микротурбинным приводом.