



**I Форум
Союзного государства
ВУЗов инженерно-
технологического профиля**



**21-26 мая 2012, г. Минск
БНТУ**

Отчет о проведении I Форум Союзного государства вузов инженерно-технологического профиля

В период с 21 по 26 мая 2012 года в Белорусском национальном техническом университете состоялся I Форум Союзного государства вузов инженерно-технологического профиля (далее - Форум).

Организаторами Форума выступили:

– с белорусской стороны – Белорусский национальный технический университет;

– с российской стороны - Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского – МАТИ.

Цель Форума: представление образовательного, научно-технического и инновационного потенциала высших учебных заведений инженерно-технологического профиля Российской Федерации и Республики Беларусь, а также содействие взаимовыгодному сотрудничеству между странами через создание совместной образовательной, научно-технологической и инновационной инфраструктуры.

Форум состоялся при поддержке: Постоянного Комитета Союзного государства, Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь, Министерства образования Республики Беларусь, Министерства образования и науки Российской Федерации, Федерального агентства по делам Содружества Независимых Государств, соотечественников, проживающих за рубежом, и по международному гуманитарному сотрудничеству, Комиссии при Президенте Российской Федерации по модернизации и технологическому развитию экономики России, Финансово-банковского совета стран СНГ, Делового центра экономического развития СНГ.

Задачи Форума:

• В сфере образования:

– представление современных направлений, методик и способов подготовки, повышения квалификации и переподготовки инженерно-технологических кадров в России и Беларуси;

– обсуждение вопросов совместной подготовки специалистов по новым специальностям для экономики Союзного государства России и Беларуси;

– интеграция педагогического потенциала вузов в сфере образования и разработки прогрессивных форм и методов организации учебного процесса.

• В сфере науки и техники:

- научная интеграция ВУЗов инженерно-технологического профиля России и Беларуси и проведение совместных научных исследований между вузами партнерами двух стран;
- рассмотрение особенностей проведения и финансирования научных исследований в Российской Федерации и Республике Беларусь;
- формирование основных направлений научно-исследовательских работ с учетом их актуальности для экономики Союзного государства,
- представление и формирование совместных научно-исследовательских проектов (согласно форме заявки «Научно-исследовательский проект») инженерно-технологических ВУЗов Союзного государства;
- представление научных идей и проектов молодых ученых университетов Союзного государства России и Беларуси;
- **В сфере инновационной деятельности:**
 - презентация инновационных проектов (согласно форме заявки «Инновационный проект») вузов инженерно-технологического профиля России и Беларуси, направленных на модернизацию существующих и создание новых предприятий и производств на территории стран-партнеров;
 - расширение рынка потребителей инновационной продукции (согласно форме заявки «Инновационная продукция») высших учебных заведений Союзного государства России и Беларуси, а также организация и создание новых предприятий и производств данной продукции на территории стран-партнеров;
 - рассмотрение вопросов связанных с особенностями законодательства России и Беларуси в области управления интеллектуальной собственностью.
 - обмен опытом в области создания и деятельности инновационной инфраструктуры двух стран: понятие, законодательство, финансирование, организационная структура;
 - внесение предложений по формированию совместной инновационной инфраструктуры высших учебных заведений инженерно-технологического профиля в Союзном государстве.

Участники Форума с российской стороны:

1. Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского – МАТИ;
2. Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана;
3. ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет путей сообщения» (МИИТ);
4. Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ);
5. ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики» (МГТУ МИРЭА);

6. Московский государственный строительный университет (ФГБОУ ВПО «МГСУ») - Национальный исследовательский университет;
7. Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева;
8. Санкт-Петербургский государственный политехнический университет;
9. Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) (СПбГЭТУ);
10. Воронежский государственный технический университет;
11. Юго-Западный государственный университет (г. Курск);
12. Тульский государственный университет;
13. Тверской государственный университет;
14. Рязанский государственный радиотехнический университет;
15. Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых;
16. Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет);
17. Ижевский государственный технический университет (ИжГТУ);
18. Ульяновский государственный университет (УлГУ);
19. Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского;
20. Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П. А. Соловьева.

Участники Форума с белорусской стороны:

1. Белорусский национальный технический университет;
2. Белорусский государственный технологический университет;
3. Витебский государственный технологический университет;
4. Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого;
5. Белорусско-Российский университет;
6. Военная академия Республики Беларусь;
7. Белорусский государственный университет транспорта.

ПРОГРАММА

I ФОРУМА СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА ВУЗОВ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

22 мая 2012 года	
15.00 – 18.00	Обзорная экскурсия по г. Минску, университеты столицы, обзорная площадка Национальной библиотеки Беларуси.
23 мая 2012 года	
09.00 – 10.00	Регистрация участников <i>Главный корпус БНТУ</i>
10.00	Открытие выставки «Научно-технические достижения, проекты инженерно-технологических университетов Союзного государства» <i>Выставка научно-технических достижений БНТУ</i>
11.00	Осмотр культурных центров, выставок и музея БНТУ <i>Главный корпус БНТУ</i>
15.00 – 16.00	Торжественное открытие I Форума Союзного государства вузов инженерно-технологического профиля <i>Актальный зал главного корпуса БНТУ</i>
16.00 – 19.00	Экскурсия в Музей старинных народных ремесел и технологий «Дудутки» <i>Организованный выезд от БНТУ</i>
24 мая 2012 года	
09.00 – 10.00	Регистрация участников
10.00 – 13.00	Научная конференция «Технические науки: теоретические и прикладные аспекты» <i>Ауд. 204 главного корпуса БНТУ</i>
09.00 – 10.00	Регистрация участников
10.00 – 13.00	Семинар-тренинг «Интеллектуальная собственность как основа инновационной деятельности» <i>Ауд. 202 главного корпуса БНТУ</i>
14.00 – 14.30	Регистрация участников
14.30 – 17.30	Круглый стол «Машиностроение и приборостроение». Презентация инновационных проектов. <i>Ауд. 204 главного корпуса БНТУ</i>

14.00 – 14.30	Регистрация участников
14.30 – 17.30	Круглый стол. «Энергоэффективность, энергосбережение и рациональное природопользование». Презентация инновационных проектов. <i>Ауд. 202 главного корпуса БНТУ</i>
25 мая 2012 года	
09.00 – 10.00	Регистрация участников
10.00 – 17.00	Контактно-кооперационная биржа «Наука производству». Переговоры представителей промышленных и деловых кругов с производителями инновационной продукции из университетов. <i>Выставка научно-технических достижений БНТУ</i>
09.00 – 10.00	Регистрация участников
10.00 – 13.00	Встреча молодых ученых «Молодёжные идеи и проекты» <i>Ауд. 204 главного корпуса БНТУ</i>
09.00 – 10.00	Регистрация участников
10.00 – 13.00	Научно-практический семинар «Современные формы подготовки инженерно-технических специалистов, повышение квалификации и переподготовки кадров» <i>Ауд. 202 главного корпуса БНТУ</i>
09.00 – 10.00	Регистрация участников
10.00 – 13.00	Практический семинар «Формирование и деятельность инновационной инфраструктуры в инженерно-технологических университетах Союзного государства» <i>Ауд. 327 главного корпуса БНТУ</i>
14.30 – 17.30	Заседание организационного комитета I Форума Союзного государства вузов инженерно-технологического профиля <i>Ауд. 327 главного корпуса БНТУ</i>
18.00 – 19.00	Торжественный фуршет и закрытие I Форума Союзного государства вузов инженерно-технологического профиля <i>Каминный зал, столовая № 2 БНТУ</i>

Торжественное открытие I Форума Союзного государства вузов инженерно-технологического профиля состоялось 23 мая 2012 года в актовом зале главного корпуса БНТУ.

С приветственным словом выступил ректор Белорусского национального технического университета – Хрусталёв Борис Михайлович:



Уважаемые участники I Форума Союзного государства вузов научно-технологического профиля!

От имени организаторов, а также многотысячного коллектива ведущего технического высшего учебного заведения Республики Беларусь – БНТУ, рад приветствовать участников I Форума Союзного государства вузов научно-технологического профиля!

Целью проведения Форума является создание образовательной, научно-технологической и инновационной инфраструктуры, направленной на реализацию политики обоих государств по формированию конкурентоспособной модели экономики, базирующейся на знаниях, инновациях и высоких технологиях. Успешное развитие общества, реализация социально значимых проектов, направленных на повышение благосостояния народов, возможно только за счет инновационного пути развития государства, через экономику знаний.

В рамках Союзного государства создана нормативная правовая основа для взаимодействия в образовательной и научно-технологической областях, утверждено Положение о Межгосударственном совете по сотрудничеству в научно-технической и инновационной сферах, однако, необходимо признать, что до настоящего времени обе стороны пользовались предоставленной возможностью весьма скромно, если не сказать явно недостаточно. И сегодня инициатива Российского государственного технологического университета имени К. Э. Циолковского (МАТИ) и Белорусского национального технического университета (БНТУ), поддержанная Постоянным Комитетом Союзного государства, органами государственного управления Беларуси и России в сфере образования, науки и технологий является, по сути, первым серьезным шагом на пути объединения усилий университетов ради их дальнейшего стабильного взаимодействия. Проведение такого широкомасштабного мероприятия является весьма актуальным. Прежде всего, важным является обмен опытом не только по созданию инновационного продукта и его коммерциализации, но и совместное развитие инноваций социальных, имеется в виду подготовка современных кадров путем создания нового учебного процесса, обучения новой системе управления предприятием или организацией, эффективной информированности, использование новшеств друг друга в областях

организации бизнеса, экологии, культуры и искусства, что в итоге предполагает воспитание новых подходов и в целом инновационного мышления у молодежи.

На Форуме нам предстоит выработать алгоритм взаимодействия по совместной подготовке специалистов будущего для экономики Союзного государства, интеграции научного потенциала двух братских стран по созданию прорывных технологий. Мы с вами призваны выполнить историческую миссию, цель которой не только создать основу для развития экономики и улучшения качества жизни обоих народов, но и воссоздать ранее существовавшие прочные связи и отношения, позволяющие реально воплотить чаяния народов Беларуси и России по дальнейшему укреплению дружбы и взаимопомощи, развитию культурных традиций и духовному единению.

Желаю участникам Форума успехов и творческого подхода в деле реализации многовекторных задач белорусско-российского образовательного и научно-технологического сотрудничества и выражаю уверенность в том, что ученые, преподаватели и студенчество наших государств внесут реальный вклад в развитие Союзного государства.

Почётными гостями на Форуме являются:

- Государственный секретарь Союзного государства – Рапота Григорий Алексеевич;
- Министр образования Республики Беларусь – Маскевич Сергей Александрович;
- Председатель государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь – Войтов Игорь Витальевич;
- [Член Комитета по международным делам](#) Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации – ***Кривицкий Дмитрий Борисович***;
- Торговый представитель Российской Федерации в Республике Беларусь – Киселёв Алексей Яковлевич;
- Руководитель Аппарата Национальной академии наук Беларуси – Витязь Пётр Александрович;
- Ректор Российского государственного технологического университета имени К.Э. Циолковского – Фролов Вадим Анатольевич;
- Первый заместитель Министра образования Республики Беларусь – Жук Александр Иванович;
- Заместитель государственного секретаря Союзного государства – Кубрин Алексей Александрович;
- Руководитель представительства постоянного комитета Союзного Государства в городе Минске – Заболотец Сергей Макарович;
- ***Директор департамента гуманитарного сотрудничества, общеполитических и социальных проблем Исполкома СНГ*** – Кику Владимир Сергеевич;

- Заместитель председателя Постоянной комиссии Палаты представителей Национального собрания Республики Беларусь по законодательству и судебно-правовым вопросам – Лукашёнков Валентина Николаевна;
- Заместитель председателя комиссии по образованию, культуре, науке и научно-техническому прогрессу Палаты представителей Национального Собрания Республики Беларусь – Куковец Светлана Ивановна;
- Директор международных и образовательных программ NBIA – Том Стродтбек;
- Начальник отдела – секретарь Постоянной комиссии по социальной политике Межпарламентской Ассамблеи ЕврАзЭС – Петрук Ольга Ивановна;
- Начальник главного управления инновационной и инвестиционной деятельности Министерства промышленности Республики Беларусь – Фишман Валерий Иванович;
- Генеральный директор НП «Деловой центр экономического развития СНГ» - Савченко Владимир Сергеевич;
- Глава представительства Россотрудничества в Республике Беларусь – Малашенко Виктор Александрович.

Участниками Форума с российской стороны представлены:

21. Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского – МАТИ;
22. Московский государственный институт международных отношений (Университет) МИД России – МГИМО;
23. Московский государственный технический университет (МГТУ) им. Н.Э. Баумана;
24. Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) (СПбГЭТУ);
25. Воронежский государственный технический университет;
26. Южно-Уральский государственный университет;
27. Рязанский государственный радиотехнический университет;
28. Ульяновский государственный университет (УлГУ);
29. Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева.

Участниками Форума с белорусской стороны представлены:

1. Белорусский национальный технический университет;
2. Белорусский государственный технологический университет;
3. Витебский государственный технологический университет;
4. Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого;
5. Белорусско-Российский университет;
6. Военная академия Республики Беларусь;
7. Белорусский государственный университет транспорта;

Организаторами Форума выступают:

– с белорусской стороны – Белорусский национальный технический университет;

– с российской стороны - Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского – МАТИ.

С приветственным словом выступил государственный секретарь союзного государства – Рапога Григорий Алексеевич:



Уважаемые участники I Форума Союзного государства вузов научно-технологического профиля!

Мы проводим первый Форум инженерно-технологических ВУЗов Союзного государства.

Необходимость проведения этого мероприятия диктуется современными требованиями проведения модернизации и технологического развития имеющегося научно-производственного потенциала Союзного государства и входящих в него России и Беларуси.

Реализация таких планов без наличия грамотных специалистов и создания современной производственной базы невозможна.

ВУЗы инженерно-технологического профиля решают стоящие перед ними задачи через подготовку кадров, необходимых науке и производству.

Важная роль также отводится научным разработкам, ведущимся в стенах ВУЗов в кооперации с предприятиями промышленности.

В нашем Форуме принимает участие более 20 ВУЗов из России и Беларуси.

На семинарах и круглых столах будут представлены свыше 80 проектов в области машиностроения и приборостроения, энергосбережения и рационального природопользования.

В свою очередь Постоянный Комитет Союзного государства уделяет значительное внимание подготовке и реализации высокотехнологичных проектов. Так, в 2012 году на фундаментальные исследования и содействие научно-техническому прогрессу в промышленности, энергетике, строительстве, сельском хозяйстве, транспорте, связи, информатике предусмотрено более 2,4 млрд. рублей или 50 % бюджета Союзного государства.

Заинтересованность и широкий спектр участников этого Форума позволит сделать важный шаг к сотрудничеству инженерно-технологических ВУЗов Союзного государства и реализации новых совместных проектов. Важно, что среди вас много молодых людей, которым предстоит совершить переход на качественно новый уровень развития науки и технологий.

Наша задача – не просто соответствовать мировому уровню, а добиться его опережения.

Желаю участникам Форума успешной и плодотворной работы.

С приветственным словом выступил министр образования Республики Беларусь – Маскевич Сергей Александрович:



Уважаемые организаторы, участники и гости I Форума Союзного государства вузов научно-технологического профиля!

От имени Министерства образования Республики Беларусь приветствую и поздравляю всех с открытием I Форума Союзного государства вузов научно-технологического профиля, который должен стать одной из наиболее эффективных коммуникативных площадок ученых и специалистов двух братских государств!

Наиболее ярко выраженной глобальной тенденцией последних лет является внедрение инноваций и формирование nanoиндустрии, что является важнейшим стратегическим направлением развития различных отраслей экономики. В этой связи у промышленных предприятий наших стран всё более возрастает потребность в обмене научными знаниями, опытом, новыми идеями. Вовлечённость в процессы информационного обмена по поводу перспективных и прорывных технологий и инноваций является сегодня одним из ключевых условий повышения конкурентоспособности экономики. Именно решение этой задачи и является целью проведения настоящего Форума, итоги которого должны дать прямой ответ на указания руководителей Беларуси и России о создании такой экономики, основу которой будут составлять знания, инновации и высокие технологии.

Мы искренне надеемся, что Форум ведущих университетов Союзного государства предоставит ученым и специалистам широкие возможности для обмена опытом, поиска взаимовыгодных форм широкомасштабного сотрудничества, демонстрации лучших научных разработок и инновационных достижений, будет способствовать формированию взаимовыгодных партнёрских отношений в вопросах подготовки кадров будущего, создания совместных высокотехнологичных и инновационных производств, что, несомненно, даст импульс развитию инвестиционно привлекательной конкурентоспособной экономики Республики Беларусь и Российской Федерации.

Уверен, что конструктивные диалоги, которые пройдут в рамках мероприятий Форума еще раз подтвердят, что будущее наших стран за передовыми технологиями, для внедрения которых у нас есть главное – мощный научный потенциал, высокая гражданская ответственность и осознание роли созидателей будущего.

Желаю участникам Форума хорошего рабочего настроения, интересных и плодотворных встреч, налаживания долгосрочных контактов и успехов в дальнейшей деятельности!

С приветственным словом выступил руководитель аппарата Национальной академии наук Беларуси – Витязь Пётр Александрович.

С приветственным словом выступил директор международных и образовательных программ NBIA – Том Стродтбек:



Рад приветствовать участников I Форума союзного государства вузов инженерно-технологического профиля.

Меня зовут Том Стродтбек, на данном мероприятии я представляю Национальную ассоциацию по бизнес-инкубаторству (NBIA, США), которая является ведущей мировой организацией, занимающейся вопросами бизнес-инкубаторства и поддержки предпринимательства.

Каждый год наша организация оказывает тысячам представителей бизнес-инкубаторов со всего мира информационную и юридическую поддержку, а также предоставляет возможность участия в образовательных программах. Национальной ассоциацией по бизнес-инкубаторству руководит выборный совет директоров, состоящий из представителей ведущих мировых бизнес-инкубаторов.

В Ассоциацию входит более 1900 членов из более 60 стран мира, причем на долю членов не из США приходится примерно 25%. Хотя основную часть членов нашей организации составляют руководители и сотрудники бизнес-инкубаторов, в числе ее членов представлены и иные заинтересованные лица.

Главной задачей Ассоциации является укрепление сотрудничества и взаимодействия в области бизнес-инкубаторства и поддержки предпринимательства во всем мире. Для достижения этой цели NBIA организует сбор и распространение информации, касающейся различных аспектов бизнес-инкубаторства, в том числе управления и развития бизнес-инкубатора. Деятельность Ассоциации включает:

- Организацию конференций и специализированных тренингов
- Проведение исследований и сбор статистических данных по бизнес-инкубаторству
- Публикация материалов и изданий на тему бизнес-инкубаторства
- Взаимодействие с органами власти, включая консультирование по вопросам бизнес-инкубаторства.

В 2006 г. Ассоциацией была запущена программа Soft Landings Designation, которая объединяет программы, в рамках которых фирмам предоставляется поддержка в выходе на внешние рынки. Инкубаторы принимающих стран предоставляют этим компаниям переводческие услуги, юридическую помощь, поддержку в проведении маркетинговых

исследований. В настоящее время критериям и требованиям Soft Landings Designation соответствуют 23 инкубатора-члена NBIA.

В 2011 г. Было заключено соглашение о стратегическом партнерстве между NBIA и Московским государственным институтом международных отношений (МГИМО). Целью данного партнерства является оказание поддержки бизнес-инкубаторам в России и СНГ. Первым мероприятием в рамках партнерства стал Российско-американский форум по бизнес-инкубаторству, проведенный в ноябре 2011 г. В 2012 г. планируются новые мероприятия, в число которых входят тренинги для российских региональных бизнес-инкубаторов, а также Второй Российско-американский форум по бизнес-инкубаторству (ноябрь).

В контексте вышесказанного участие NBIA в Форуме союзного государства вузов инженерно-технологического профиля является продолжением нашего курса на развитие бизнес-инкубаторства в России и странах СНГ. Искренне надеюсь, что в рамках настоящего форума нам удастся достичь новых соглашений и договоренностей, которые послужат хорошей основой для реализации наших общих целей.

С уважением,

С приветственным словом выступил председатель государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь – Войтов Игорь Витальевич:



Уважаемые участники I Форума Союзного государства вузов инженерно-технологического профиля!

Проведение I Форума Союзного государства вузов инженерно-технологического профиля - неотъемлемая составляющая мероприятий международного уровня в сфере популяризации научных достижений технологической и производственной деятельности Республики Беларусь и Российской Федерации в рамках Союзного государства.

Беларусь и Россия выбрали инновационный путь развития, предполагающий переход к формированию принципиально нового социально-экономического уклада, основанного на высоких технологиях, информатизации и гуманизации всех сторон жизни граждан наших государств с опорой, главным образом, на собственный научно-технический и образовательный потенциал.

Всестороннее углубление белорусско-российского научно-технологического и инновационного взаимодействия будет способствовать дальнейшему объединению и развитию научно-технических потенциалов Беларуси и России, укреплению основ Союзного государства, созданию условий для формирования единого научно-технологического пространства Союзного государства.

Несомненно, проводимый Форум будет способствовать ознакомлению участников с образовательным, научно-техническим и инновационным потенциалом высших учебных заведений инженерно-технологического профиля Республики Беларусь и Российской Федерации, а также содействовать взаимовыгодному сотрудничеству.

Желаю всем участникам и гостям Форума плодотворной работы, творческих успехов, новых открытий и всего самого наилучшего.

С приветственным словом выступил директор Российского государственного технологического университета имени К.Э. Циолковского – Фролов Вадим Анатольевич:



Приветствую участников и гостей I Форума Союзного государства вузов инженерно-технологического профиля.

Университеты наших стран обладают значительными научными заделами и богатыми традициями в области образования. Широкая доступность, глубина и качество образования, высокая квалификация профессорско-преподавательского состава, участие в создании передовых разработок делают ВУЗы наших стран важным и незаменимым компонентом государственного устройства, центрами экономического и культурного роста. Именно ВУЗам отведена ключевая роль в развитии человеческого потенциала, возвращении духовно-нравственные ценностей, воспитанию патриотизма у молодежи.

В наши дни интеграция образовательных и научных систем России и Белоруссии – это важная составляющая в развитии союзного общества, особенно нашей молодежи. И такие научные центры как университеты-участники Форума призваны подтвердить свою ведущую роль в этом процессе, достойно участвовать в миссии созидания Союзного государства.

Уверен, что наш Форум даст толчок к новым масштабным научным и образовательным проектам и программам, будет содействовать консолидации ВУЗов во благо народов России и Белоруссии.

Желаю плодотворной работы и всего самого доброго.

























Выставка «Научно-технические достижения, проекты инженерно-технологических университетов Союзного государства»

23 мая 2012 года

Выставка научно-технических достижений БНТУ

Цель: демонстрация достижений ученых Беларуси и России с целью установления прямых контактов с непосредственными покупателями и потребителями, привлечение отечественных и зарубежных инвесторов заинтересованных в реализации научно-технических достижений представленных на выставке.

Целевая аудитория: участники Форума, представители бизнеса, деловых кругов, ведущие специалисты предприятий

В рамках Форума состоялась выставка научно-технических проектов и инновационной продукции учреждений высшего образования России и Беларуси. За организацию выставки отвечало Республиканское инновационное унитарное предприятие «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник» (Сенченко Григорий Михайлович, т/ф +375 17 2113549, e-mail: senchenko@icm.by). Выставка состоялась в выставочном павильоне БНТУ.

Каждый вуз был обеспечен стендом размером 2x2 м, оборудованным стеновыми панелями 1,0x2,5 м для размещения 3-х плакатов. В комплектацию стенда входит 2 стула, а также по заказу экспонента либо стол, либо витрина 1,0x1,0x0,5 м, либо подиум 1,0x1,0x0,5 м для представления экспонатов и натуральных образцов.

Для каждого вуза по представленным материалам было изготовлено 3 плаката размером 0,9x1,2 м. На одном плакате была отображена общая информация о вузе (логотип, фото главного или представительского здания вуза, основные научно-технические направления деятельности вуза, реквизиты). Два плаката были посвящены основным научно-техническим разработкам вуза (наименование разработки, 2 фото по тематике разработки).











**I ФОРУМ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА
ВУЗов инженерно-технологического профиля**

**НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Технические науки:
теоретические
и прикладные аспекты»**



24 мая 2012 года



Научная конференция «Технические науки: теоретические и прикладные аспекты»

24 мая 2012 года

Ауд. 204 главного корпуса БНТУ

Цель: представление и обсуждение научно-исследовательских проектов инженерно-технологических ВУЗов Союзного государства; отражение особенностей осуществления научных исследований в странах-партнерах.

Целевая аудитория: ученые и представители высших учебных заведений России и Беларуси (аспиранты, докторанты, преподаватели, студенты).

Модератор: Калиниченко Александр Сергеевич, зам. проректора по НИЧ БНТУ



Всего на научную конференцию было представлено 61 доклад. Прочитано на конференции – 16 докладов. В работе научной конференции с докладами выступили представители следующих вузов:

- МАТИ
- БНТУ
- БелГУТ
- ВГТУ
- ВА РБ
- БГТУ
- БРУ

В ходе конференции были представлены перспективные направления научных исследований, проводимых в ведущих инженерно-технологических вузах России и Беларуси.

Широкое отражение получили осуществляемые исследования в области нанотехнологий, аспекты их технологической интеграции в существующие производственные комплексы Союзного государства, а также обозначены направления для перспективного внедрения новых технологий.

Важнейшей составляющей конференции явилось представление разработок и достижений в области лазерных технологий. Были отражены общность не только направлений исследований, но и путей дальнейшего их применения в производственном процессе на ведущих промышленных предприятиях стран-партнеров.

В ходе конференции были представлены разработанные специалистами БНТУ уникальные современные технологии обработки металлов. Ряд представленных технологий являются наиболее перспективными для дальнейшего развития и последующего применения в аэрокосмической области, точном машиностроении, энергетике и электронике.

Кроме того, были представлены технологии для повышения экологической эффективности как действующих технологических производственных систем, так и для перспективных.

Стоит отметить, что особого внимания были удостоены вопросы не только подготовки кадров для наукоёмких отраслей экономики, но и возможностей интеграции в данном процессе в рамках Союзного государства.

Итогом научной конференции явилось представление направлений исследований, которые являются наиболее интересными и перспективными для проведения совместных научных исследований и последующей практической реализации в рамках межгосударственного взаимодействия России и Беларуси.

В рамках материалов для публикации были представлены ключевые научно-исследовательские проекты ведущих инженерно-технологических вузов Союзного государства.

По результатам проведения конференции достигнуто взаимопонимание о необходимости интеграции в области научно-технического сотрудничества. Целесообразно сформировать целевую научно-технической программу вузов инженерно-технологического профиля Российской Федерации и Республики Беларусь, которая включала бы следующие направления, представляющие интерес для обеих стран:

- малые летательные аппараты, включая разработку программных продуктов;
- наноматериалы и нанотехнологии;
- новые материалы для космической техники, малой авиации, промышленности, строительства, медицины;
- лазерные и оптические материалы, технологии и системы;
- клиническая биомеханика;
- материаловедение, металлургические и литейные технологии, техническая диагностика.

В ходе общений наметились 14 проектов, которые могли бы войти в предполагаемую программу.

Кроме того, целесообразно изучить вопрос создания совместных научно-исследовательских лабораторий, а также рассмотреть вопросы по совместной подготовки кадров высшей научной квалификации.

Для участия в конференции всем заинтересованным было предложено заполнить соответствующую форму-заявку.

Научно-исследовательский проект

1. Наименование проекта

2. Автор (научный руководитель) проекта (организация, должность, ученая степень, ученое звание, телефоны рабочий и домашний).

3. Актуальность исследования (не более 1500 знаков)

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом (не более 1800 знаков).

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований (не более 1000 знаков).

6. Научная новизна и оригинальность (не более 500 знаков).

7. Научный потенциал и материально-техническая база(не более 500 знаков).

8. Публикации авторов по теме исследования.

Научный руководитель, должность _____

(подпись)

ФИО

Программа Научной конференции «Технические науки: теоретические и прикладные аспекты» 24 мая 2012 года (ауд. 204, Главный корпус БНТУ)

Время	Наименование доклада	Автор
10:00-10:10	Трудовые ресурсы для инновационной экономики	Моденов В. А. (МАТИ)
10:10-10:20	Разработка научных основ и технологических принципов получения композитов с применением наноуглеродных материалов путем высокотемпературного преобразования высоким давлением	Куис Д.В. (БГТУ)
10:20-10:30	Нанотехнологии: от теории к практике	Слепцов В.В. (МАТИ)
10:30-10:40	Исследование процесса формирования покрытий с управляемым градиентом свойств лазерной обработкой	Девойно О.Г. (БНТУ)
10:40-10:50	Прогнозирование научно-технического развития науки и техники в области космических и транспортных систем	Иосифов П.А. (МАТИ)
10:50-11:00	Фотовольтаические и термические свойства нанокпозиционных градиентных слоев на основе полимеризованных фуллеренов	Казаченко В.П. (БелГУТ)
11:10-11:20	Теоретические и экспериментальные исследования по применению ультразвуковых полей в биологических и технологических средах	Чигарев А.В., Минченя В.Т. (БНТУ)
11:20-11:30	Исследование термомеханических свойств исполнительных устройств из сплавов с эффектом памяти формы	Рубаник В.В. (ВГТУ)
11:30-12:00	Перерыв	
12:00-12:10	История развития и роль МАТИ в оборонно-промышленном комплексе	Герцев П.С. (МАТИ)
12:10-12:20	Фемтосекундные лазерные технологии прецизионной обработки материалов для промышленного производства тонкоплёночных солнечных элементов и микроэлектроники	Кисель В.Э. (БНТУ)
12:20-12:30	Технология повышения стойкости инструментальной и технологической оснастки	Шеменков В.М. (БелГУТ)
12:30-12:40	Разработка технологии моделирования виртуального боевого пространства на мультипроцессорной вычислительной системе	Булойчик В.М., Берикбаев В.М. (ВА РБ)
12:40-13:00	Вопросы интеграции ученых России и Беларуси по проблемам чистой воды	Зайдфудим П.Х. (МАТИ)



**I ФОРУМ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА
ВУЗов инженерно-технологического профиля**



БНТУ

24 мая 2012

**МАТЕРИАЛЫ НАУЧНОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ**

**«Технические науки:
теоретические и
прикладные аспекты»**

Белорусский государственный технологический университет

Комплексная безотходная химическая переработка древесины

1. Наименование проекта

Комплексная безотходная химическая переработка древесины

2. Авторы проекта.

Черная Наталья Викторовна – Белорусский государственный технологический университет, заведующая кафедрой химической переработки древесины, доктор технических наук, профессор

Соловьева Тамара Владимировна – Белорусский государственный технологический университет, профессор кафедры химической переработки древесины, доктор технических наук

3. Актуальность исследования

Полноценное развитие лесопромышленного комплекса Республики Беларусь и в зарубежных странах невозможно без комплексной безотходной химической переработки древесины, благодаря которой из растительного сырья можно получать такие ценные продукты, как разнообразные виды целлюлозы сульфитной и сульфатной, термомеханической и беленой химико-термомеханической массы, древесноволокнистых и древесностружечных плит, продуктов переработки живицы, душистых и биологически-активных веществ, а также масло сосновое, активированный древесный уголь, хвойный экстракт, биоэтанол, фурфурол и фурановые производные.

Важное значение приобретают ресурсосберегающие, энергосберегающие, импортозамещающие и экологически безопасные технологии, когда осуществляется комплексная безотходная химическая переработка различных хвойных и лиственных пород древесины. Особый интерес вызывают технологии, по которым перерабатываются лиственные породы древесины, а также неликвидное сырье, отходы лесозаготовок и отходы, непременно образующиеся в результате механической переработки древесины.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

В Республике Беларусь БГТУ является единственной организацией, в которой разрабатываются новые наукоемкие технологии по комплексной безотходной химической переработке древесины по основным четырем направлениям: целлюлозно-бумажная и лесохимическая отрасли промышленности, гидролизное и микробиологическое производство, а также производство древесных плит и пластиков.

За рубежом (Финляндия, Япония, США, Канада и в других странах) проводимые исследования не являются комплексными, что не позволяет обеспечить комплексную химическую переработку древесины по безотходной технологии.

В области целлюлозно-бумажного производства учеными БГТУ

разработаны наукоемкие технологии получения целлюлозы беленой и применения ее для изготовления высококачественных видов бумаги и картона путем экономии импортных химикатов: проклеивающих материалов на 20–40%, электролита в 1,5–2,0 раза и наполнителя на 30–40%. Дополнительное применение бинарных систем вспомогательных веществ позволяет уменьшить безвозвратные потери волокна на 5–7% и улучшить гидрофобность, прочность и влагопрочность бумаги и картона в среднем на 6–12%.

В области производства древесных плит и пластиков заслуживают внимания технологии получения древесноволокнистых и древесностружечных плит на основе отходов переработки древесины разных пород для мебельного производства и строительных целей. Особое внимание учеными БГТУ уделяется решению двух актуальных проблем: с одной стороны, повышению нетоксичности древесных плит с классом эмиссии E0, выпускаемых сухим способом разной плотности – низкой, средней (МДФ) и твердых плит – за счет использования эффективных акцепторов формальдегида и, с другой стороны, созданию полимер-древесных материалов на основе древесных отходов преимущественно лиственных пород и термопластов для использования в строительных целях в качестве конструкционного и отделочного материала без применения синтетических термореактивных смол.

В области лесохимического производства особое внимание обращают на себя наукоемкие технологии, внедрение которых на лесохимических предприятиях обеспечит получение из древесины и древесной зелени разнообразных ценных продуктов, отличающихся областью применения, к числу которых относятся продукты переработки живицы (например, модифицированная канифоль с повышенной реакционной способностью для шинной, кабельной и целлюлозно-бумажной промышленности; масло сосновое из живичного скипидара, используемое в качестве флотореагента при производстве удобрений), новые виды активированного древесного угля с высокой сорбционной активностью; душистые, биологически активные вещества и хвойный экстракт из древесной зелени для использования в медицинских целях и в парфюмерно-косметической промышленности.

В области гидролизного производства ученые БГТУ предлагают энергосберегающие и импортозамещающие технологии переработки отходов древесины и другой растительной биомассы. Заслуживают особого внимания технологии получения биоэтанола, фурфурола и белоксодержащих кормовых добавок. При производстве фурфурола, широко применяемого в различных отраслях народного хозяйства, разработана энергосберегающая наукоемкая технология с использованием энергии сверхвысоких частот для интенсификации и повышения эффективности гидролитической переработки лиственной древесины. При получении белоксодержащих кормовых добавок предлагается заменить технологию производства кормовых дрожжей на принципиально новую технологию биоконверсии отхода производства фурфурола, основанную на ферментативном гидролизе.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении

исследований

Цель исследований – разработать наукоемкие технологии комплексной безотходной химической переработки древесины в соответствии с современными мировыми тенденциями в целлюлозно-бумажной и лесохимической отраслях промышленности, гидролизном производстве и в производстве древесных плит и пластиков и получить разнообразные ценные продукты, применяемые для изготовления высококачественной и конкурентоспособной продукции в полиграфической, медицинской, строительной, мебельной, шинной, кабельной и парфюмерно-косметической и отраслях промышленности.

Задачи исследований:

- в области целлюлозно-бумажного производства – разработать ресурсосберегающие и импортозамещающие технологии получения разнообразных видов целлюлозы сульфитной и сульфатной, термомеханической и блененной химико-термомеханической массы и применения их для получения конкурентоспособных видов бумаги и картона с пониженной себестоимостью;

- в области производства древесных плит и пластиков – разработать импортозамещающие технологии получения высококачественных видов древесноволокнистых и древесностружечных плит на основе переработки отходов древесины разных пород (преимущественно лиственных) для мебельного производства и строительных целей;

- в области лесохимического производства – разработать импортозамещающие технологии получения из древесины и древесной зелени разнообразных ценных продуктов, применяемых в шинной, кабельной и целлюлозно-бумажной промышленности, сельском хозяйстве, медицине и парфюмерно-косметической промышленности;

- в области гидролизного производства – разработать энергосберегающие и импортозамещающие технологии переработки отходов древесины и другой растительной биомассы и для получения биоэтанола, фурфурола, фурановых производных и белоксодержащих кормовых добавок с применением энергии.

6. Научная новизна и оригинальность

Научная новизна состоит в том, что предложена и обоснована научная концепция управления механизмами химических превращений компонентов древесины (лигнина, гемицеллюлоз, целлюлозы) на стадиях технологических процессов и направленного их активирования с целью ресурсосбережения, энергосбережения и импортозамещения.

Оригинальность состоит в том, что предложенные технологические режимы комплексной химической переработки древесины обеспечивают получение разнообразных ценных продуктов по безотходной технологии.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Для выполнения проекта имеется достаточный научный потенциал (2 доктора наук, 11 кандидатов наук) необходимая материально-техническая база, включающая современные приборы и оборудование Швеции,

Германии, Японии и других стран.

8. Публикации авторов по теме исследования

1. Способ получения канифольного модифицированного продукта для проклейки бумаги и картона в нейтральной среде: пат. 4634 Респ. Беларусь, МПК7 D 21 Н 21/16, 17/62 // С 09 J 193/04, С 09 F 1/04 / А.И. Ламоткин, Т.В. Чернышева, В.Л. Флейшер, Н.В. Черная, Ж.В. Бондаренко, Н.В. Жолнерович; заявитель БГТУ. – № а 20040608; заявл. 01.07.2004; опубл. 14.09.2006 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2006. – № 3. – С. 153.

2. Бумажная масса, проклеенная в нейтральной среде: пат. 8538 Респ. Беларусь, МПК7 D 21 Н 17/62, 21/16, С 09 J 193/04 / Н.В. Черная, А.И. Ламоткин, Ж.В. Бондаренко, Т.В. Чернышева, В.Л. Флейшер; БГТУ. – № а 20040609; заявл. 01.07.2004; опубл. 27.06.2006 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2006. – № 2. – С. 145.

3. Бумажная масса, проклеенная в нейтральной среде в присутствии катионного полиэлектролита: пат. 4674 Респ. Беларусь, МПК7 D 21 Н 17/00, С 09 J 93/04 / Н.В. Черная, А.И. Ламоткин, Н.В. Жолнерович, Ж.В. Бондаренко; заявитель БГТУ. – № а 20050058; заявл. 19.01.2005; опубл. 24.03.2005 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2005. – № 1. – С. 110.

4. Способ проклейки и наполнения бумажной массы в нейтральной или слабощелочной среде при производстве клееных видов бумаги или картона: пат. 12136 Респ. Беларусь, МПК (2006) D 21 Н 23/00, D 21 Н 17/00, D 21 Н 21/10 / Н.В. Черная, А.И. Ламоткин, В.Л. Колесников, П.А. Чубис, А.В. Костюкевич; БГТУ. – № а20071175; заявл. 27.09.2007; опубл. 30.04.2009 // Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. – № 4. – С. 78.

5. Способ изготовления бумаги и картона с применением бинарных систем вспомогательных химических веществ: пат. 15340 РБ. МПК (2006.01) D 21 Н 21/10 / D 21 Н 17/44, D 21 Н 21/68, D 21 Н 23/10, D 21 Н 23/14 / А.В. Костюкевич, А.А. Драпеза, Н.В. Черная, В.Л. Колесников, Г.Г. Эмелло; БГТУ. – № а 20100029; заявл. 11.01.2011; опубл. 23.09.2011 // Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці, 28.02.2012.

6. Композиция бумаги для печати, содержащая модифицированный карбонатный наполнитель: пат. 13365 РБ / Пенкин А.А., Темрук В.И., Соловьева Т.В., Шкирандо Т.П.; заявитель ПУП «Бумажная фабрика Гознака». – № а20080487; заявл. 16.04.2008 // Нац. центр интеллектуал. собственности. -2010. - № 3. - С. 95–96.

7. Черная, Н.В. Проклейка бумаги и картона в кислой и нейтральной средах. Монография / Н.В. Черная, А.И. Ламоткин. – Мн.: БГТУ, 2003. – 345 с.

8. Черная, Н.В. Теория и технология клееных видов бумаги и картона. Монография / Н.В. Черная. – Мн.: БГТУ, 2009. – 394 с.

9. Соловьева, Т.В. Волокнистые полуфабрикаты высокого выхода на

основе дефибраторной массы / Т.В. Соловьева, И.А. Хмызов, Д.В. Куземкин. – Мн.: БГТУ, 2004. – 140 с.

10. Болтовский, В.С. Новые технологические процессы гидролитической и биохимической переработки растительной биомассы. Монография. / В.С. Болтовский. – Мн.: БГТУ: 2009. – 194 с.

11. Черная, Н.В. Разработка и внедрение ресурсосберегающей технологии канифольной проклейки бумаги и картона в нейтральной среде / Н.В. Черная, А.И. Ламоткин, Ж.В. Бондаренко, Т.В. Чернышева, Н.В. Жолнерович // Химия и технология органических веществ: труды БГТУ. – Мн., 2005. – Вып. XIII. – Серия IV. – С. 143–146.

12. Черная, Н.В. Флокулирующее действие полиамидполиамин-эпихлоргидриновой смолы при проклейке бумаги и картона в нейтральной среде / Н.В. Черная // Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. хім. навук. – 2006. – № 2. – С. 88–91.

13. Черная, Н.В. Особенности проклейки макулатурной массы в нейтральной среде в присутствии сильноосновного катионного полиэлектролита / Н.В. Черная // Материалы. Технологии. Инструменты. Междунар. научно-техн. журн. – Гомель. ИММС НАН Б, 2006. – Т. 11. – № 1. – С. 93–96.

14. Черная, Н.В. Коллоидно-химические взаимодействия компонентов при канифольной проклейке бумаги и картона / Н.В. Черная, В.Л. Колесников // Химия и технология органических веществ: труды БГТУ. – Мн., 2006. – Вып. XIV. – Серия IV. – С. 195–201.

15. Черная, Н.В. Пептизация осадков, образовавшихся при электролитной коагуляции нейтральных и высокосмоляных гидродисперсий модифицированной канифоли / Н.В. Черная, В.Л. Колесников // Химия и технология органических веществ: труды БГТУ. – Мн., 2006. – Вып. XIV. – Серия IV. – С. 202–208.

16. Черная, Н.В. Особенности канифольной проклейки в нейтральной среде при производстве многослойного картона из целлюлозы и макулатуры / Н.В. Черная, Ж.В. Бондаренко, А.И. Ламоткин, В.Л. Колесников // Химия и технология органических веществ: труды БГТУ. – Мн., 2006. – Вып. XIV. – Серия IV. – С. 209–211.

Разработка технологии и аппаратно-программного комплекса дешифрирования земель лесного фонда по материалам космической съемки

1. Наименование проекта

Разработка технологии и аппаратно-программного комплекса дешифрирования земель лесного фонда по материалам космической съемки

2. Автор проекта

Пушкин Андрей Александрович – Белорусский государственный технологический университет, доцент кафедры лесоустройства, кандидат сельскохозяйственных наук

3. Актуальность исследования

Актуальность исследования заключается в использовании материалов космической съемки для целей картографирования земель лесного фонда. Данная разработка позволит уже на начальном этапе лесоустройства получать цифровые планово-картографические материалы и основные таксационные показатели лесных насаждений, с последующей проверкой и уточнением их в процессе выполнения полевых работ. Предварительная оценка эффективности данного подхода показывает, что экономия затрат составляет 15-20 % за счет снижения стоимости данных дистанционного зондирования, трудоемкости обработки материалов, а также сокращения объема полевых лесотаксационных работ.

Разработка данной технологии и аппаратно-программного комплекса также позволит организовать мониторинг лесохозяйственной деятельности, прежде всего, рубок леса и лесовосстановительные работ.

Особенно актуально использование данной разработки для радиоактивно загрязненных лесных массивов, а также многолесных территорий Российской Федерации, где проведение полевых работ затруднительно.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом (не более 1800 знаков).

В настоящее время РУП «Белгослес» совместно с Учреждением образования «Белорусский государственный технологический университет» (БГТУ) проводят исследования по разработке технологии контурного дешифрирования с целью выделения границ лесных объектов по материалам космической съемки. Технология лесотаксационного дешифрирования предусматривают установление характеристик лесных насаждений непосредственно по космическим снимкам, и требует разработки соответствующих математических моделей. В настоящее время сведения о таких исследованиях в республике отсутствуют. Тем не менее, известен ряд работ зарубежных исследователей, посвященный данной тематике: Heikki Astola (2004); C.J. Goulding, M. Fritzsche и D.S. Culvenor (2006); Ozdemir (2008) и др. Данные разработки выполнены для лесных насаждений зарубежных стран (Швеция, Канада, США) и их непосредственное использование для лесорастительных и хозяйственных условий Республики Беларусь и Российской Федерации не представляется возможным.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Цель исследований состоит в разработке технологии и создании аппаратно-программного комплекса контурного и лесотаксационного дешифрирования земель лесного фонда по материалам космической съемки. Цель исследований предусматривает решение следующих основных задач:

- разработка методов предварительной обработки материалов космической съемки для целей дешифрирования земель лесного фонда;

- подбор, закладка опытных объектов и изучение дешифровочных признаков основных видов лесных земель и растительности;

- разработка математических моделей связи дешифровочных признаков и таксационных характеристик лесных насаждений;

- разработка технологии, программного обеспечения и создание аппаратно-программного комплекса дешифрирования земель лесного фонда по материалам космической съемки

6. Научная новизна и оригинальность

Научная новизна проекта заключается в разработке соответствующего математического обеспечения, создании специализированного программного обеспечения и аппаратно-программного комплекса дешифрирования основных видов лесных земель и растительности в условиях Республики Беларусь и европейской части Российской Федерации.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Белорусский государственный технологический университет совместно с РУП «Белгослес» является основным разработчиком методов и технологий использования данных дистанционного зондирования для целей лесного хозяйства. В настоящее время накоплен большой опыт подобных разработок в рамках Государственных научно-технических программ и отдельных проектов. Результаты работ внедрены и используются в производственной деятельности лесоустройства и лесного хозяйства. Для выполнения проекта в наличии имеются необходимые лесоустроительные материалы, ряд материалов космической съемки на лесные территории РБ и РФ, а также программное обеспечение.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Пушкин, А.А. Система оценки динамики основных видов земель лесного фонда на основе тематического дешифрирования разновременных данных космической съемки /А.А. Пушкин // Леса Евразии – Подмосковные вечера: материалы 10-й Международной конференции молодых ученых, Москва, 19-25 сентября 2010 г./ МГУЛ, 2010. – С. 338–339.

2. Пушкин, А.А. Автоматизация тематического дешифрирования земель лесного фонда по материалам космической съемки /А.А. Пушкин //Труды БГТУ Сер. Лесн. хоз-во. – Мн., 2011. – № 1 (139) – С. 48-52.

3. Пушкин, А.А. Тематическая обработка материалов космической съемки для целей картографирования и мониторинга земель лесного фонда /А.А. Пушкин //Проблемы лесоведения и лесоводства: сборник научных трудов ИЛ НАН Беларуси. Вып. 71. – Гомель: Институт леса НАН Беларуси, 2011. - С. 366-375.

4. Пушкин, А.А., Ильющик, М.А. Тематическая обработка материалов космической съемки для целей мониторинга и моделирования динамики земель лесного фонда /А.А. Пушкин //Новости международного центра лесного хозяйства и лесной промышленности – Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет, 2011. –Т.1. - № 13 - С. 123-124.

5. Пушкин, А.А. Особенности тематического дешифрирования

земель лесного фонда по материалам космической съемки /А.А. Пушкин //Леса Евразии – Брянский лес: Материалы 11-й Международной конференции молодых ученых, Брянск, 12-18 сентября 2011 г./ МГУЛ, 2011. – С. 85–86.

Обоснование параметров транспортной фазы лесозаготовительного производства на основе концепции пакетно-контейнерных перевозок

1. Наименование проекта.

Обоснование параметров транспортной фазы лесозаготовительного производства на основе концепции пакетно-контейнерных перевозок.

2. Авторы проекта

Насковец Михаил Трофимович – Белорусский государственный технологический университет, заведующий кафедрой транспорта леса, кандидат технических наук, доцент

(+37517)3270728

Короленья Руслан Олегович – Белорусский государственный технологический университет, ассистент кафедры транспорта леса

3. Актуальность исследования

В настоящее время при осуществлении транспортного процесса перевозок заготовленной древесины значительные затраты времени приходится на погрузочно-разгрузочные работы. Использование в организации транспортной фазы пакетно-контейнерных перевозок позволит сократить продолжительность погрузочно-разгрузочных операций и повысить эффективность транспортного процесса перевозок заготовленной древесины.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

Вопросы использования пакетно-контейнерных перевозок заготовленной древесины в настоящее время изучены не в полном объеме как в Республике Беларусь, так и в зарубежных странах.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Цель – повышение эффективности транспортировки заготовленной древесины на основе использования пакетно-контейнерных перевозок. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Дать научное обоснование и оценить целесообразность использования на вывозке древесины пакетно-контейнерных перевозок.

2. Определить основные показатели транспортного процесса на основе пакетно-контейнерных перевозок.

6. Научная новизна и оригинальность

Научная новизна заключается в разработке основных положений для организации транспортного процесса вывозки древесины, основанного на использовании пакетно-контейнерных перевозок по челночной схеме.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Для выполнения исследований кафедра транспорта леса Белорусского государственного технологического университета имеет высококвалифицированный профессорско-преподавательский состав (2 профессора, 3 доцента, 3 ассистента), научные и инженерные кадры, способные решать такого плана задачи. Кроме того, на кафедре создана современная техническая база, позволяющая проводить исследования подобного рода.

8. Публикации авторов по теме исследования.

Насковец, М.Т. Транспортное освоение лесов Беларуси и компоненты лесотранспорта: Монография / М.Т. Насковец. – Минск: БГТУ, 2010. – 176 с.

Стекла для оптического волокна

1. Наименование проекта

Стекла для оптического волокна

2. Автор проекта

Левицкий Иван Адамович – Белорусский государственный технологический университет, заведующий кафедрой технологии стекла и керамики, доктор технических наук, профессор,
+375 17 327-43-08,
+375 17 2572755

3. Актуальность исследования

В Республике Беларусь производство волоконно-оптических изделий осуществляется на ОАО «Завод «Оптик» (г. Лида) и характеризуется повышенным браком продукции, вызванным кристаллизацией стекла для световедущей жилы, что обуславливает увеличение себестоимости волоконно-оптических элементов. Рост спроса на изделия волоконной оптики требует увеличения объема производства, поэтому актуальным является повышение качества продукции и снижение ее себестоимости за счет оптимизации составов стекол и снижения технологических потерь на стадии вытягивания волокна

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

Исследования в области разработки и получения стекол для оптического волокна начали активно проводить в середине прошлого столетия в СССР и западных странах. В конце 20 века в странах СНГ исследования в области составов стекол для оптики стали весьма малочисленны, а основная их доля припадает на США, страны Запада (Германия, Чехия, Франция) и Востока (Япония, Китай).

На постсоветском пространстве сохранились единичные институты,

которые квалифицированы на разработку и изучение оптических стекол, в их число входит ФГУП «Научно-производственная корпорация «Государственный оптический институт имени С. И. Вавилова» (ГОИ, г. Санкт-Петербург, Россия). В Республике Беларусь отсутствуют научные институты и лаборатории, обладающие необходимым научно-техническим оснащением для синтеза и исследования оптических стекол различного назначения. Исследования в области разработки оптических стекол начаты на кафедре технологии стекла и керамики и в настоящее время выполняются в рамках НИР «Разработка составов стекол для световедущей жилы и оболочек жесткого оптического волокна» (ГБ 11–107, № госрегистрации 20111565, срок выполнения 2011–2013 гг.)

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Целью проекта является разработка базовых составов стекол для световедущей жилы и оболочек жесткого оптического волокна, устойчивых к кристаллизации в температурном интервале формования с заданным уровнем технологических и физико-химических характеристик. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: установить закономерности влияния химического состава на кристаллизационную способность, оптические, термические и вязкостные характеристики опытных стекол для оптического волокна и определить влияние добавок оксидов-модификаторов на комплекс технологических и физико-химических характеристик указанных стекол; разработать стекла для световедущей жилы и оболочек оптического волокна, устойчивые к кристаллизации при термообработке в течение 24 ч в температурном интервале 600–1000 °С, с требуемым значением показателя преломления и величиной ТКЛР.

6. Научная новизна и оригинальность

Научная новизна заключается в установлении влияния состава на температурную зависимость вязкости стекол для оптического волокна, обеспечивающих стабильность процесса его вытягивания и изготовления волоконно-оптических изделий. Оригинальность проекта – для разработки оптических стекол привлечено современное научное оборудование, благодаря которому впервые проведен комплекс исследований вязкостных характеристик стекол и установлена взаимосвязь показателей вязкости с параметрами получения волоконно-оптических изделий на их основе

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Материально-техническая база кафедры университета представлена современным оборудованием: комплекс приборов для измерения вязкости BVV-1000, PPV-1000 и RSV-1600 фирмы “Orton” (США); дилатометр «Dilatometer 402PC» фирмы «Netzsch» (ФРГ); спектрофотометр Proscan MC-122 (РБ–ФРГ); электронно-сканирующий микроскоп с системой локального микроанализа (Япония); рентгеновский дифрактометр D8 Advance фирмы Bruker (ФРГ)

8. Публикации авторов по теме исследования

1. Дяденко, М.В. Стекла для волоконной оптики (обзор) / М.В. Дяденко, И.А. Левицкий // Стекло и керамика. – 2008. – № 9. – С. 19–24.
2. Dyadenko, M. V. Glass for fiber optics (review) / M.V. Dyadenko, I. A. Levitskii // Glass and ceramics. – 2008. – Vol. 65, No. 9–10. – P. 310–315.
3. Дяденко, М.В. Оптические стекла для световедущих жил / М.В. Дяденко, И.А. Левицкий // Труды БГТУ. Сер. III, Химия и технология неорганич. в-в. – 2009. – Вып. XVII. – С. 34–39.
4. Дяденко, М.В. Стекла для светоотражающей оболочки оптического волокна / М.В. Дяденко, И.А. Левицкий, Л.Ф. Папко // Материалы, технологии инструменты. – 2009. – Т. 14, № 4. – С. 48–52.
5. Дяденко, М.В. Оптимизация составов оптических стекол для волоконной оптики / М.В. Дяденко, И.А. Левицкий // Труды БГТУ. Сер. III, Химия и технология неорганич. в-в. – 2009. – Вып. XVIII. – С. 66–73.
6. Дяденко, М.В. Кристаллизационная способность иттрий- и гадолинийсодержащих оптических стекол системы BaO–B₂O₃–La₂O₃–TiO₂–SiO₂–ZrO₂–Nb₂O₅ / М.В. Дяденко // Молодежь в науке – 2009: прил. к журн. «Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі». Сер. хім. навук: в 5 ч. – 2010. – Ч. 1. – С. 30–33.
7. Дяденко, М.В. Стекла для получения жестких оптических волокон / М.В. Дяденко, И.А. Левицкий // Стекло и керамика. – 2010. – № 5. – С. 31–37.
8. Dyadenko, M. V. Glass for obtaining rigid optic fibers / M.V. Dyadenko, I. A. Levitskii // Glass and ceramics. – 2010. – Vol. 67, No. 5–6. – P. 152–157.
9. Левицкий, И.А. Получение оптических стекол на основе системы BaO–La₂O₃–B₂O₃–TiO₂–SiO₂ / И.А. Левицкий, М.В. Дяденко, Л.Ф. Папко // Стекло и керамика. – 2011. – № 10. – С. 3–6.
10. Levitskii, I. A. BaO–La₂O₃–B₂O₃–TiO₂–SiO₂ glass production / I. A. Levitskii, M.V. Dyadenko, L.F. Papko // Glass and ceramics. – 2012. – Vol. 68, No. 9–10. – P. 315–318.

Разработка научных основ и технологических принципов получения композитов с применением нанокремниевых материалов путем высокотемпературного преобразования высоким давлением

1. Наименование проекта

Разработка научных основ и технологических принципов получения композитов с применением нанокремниевых материалов путем высокотемпературного преобразования высоким давлением

2. Автор проекта

Куис Дмитрий Валерьевич – Белорусский государственный технологический университет, заведующий кафедрой материаловедения и технологии металлов, к.т.н.,

+375 17 289 10 51

3. Актуальность исследования

Сегодня общепризнанно, что переворот в истории человечества XXI в. произойдет в результате научно-технической революции, основанной на нанотехнологиях и наноматериалах.

Поиск путей создания новых материалов с использованием нанотехнологий и наноматериалов с углеродсодержащими наноструктурными добавками (фуллерены, нанотрубки) является актуальной задачей. Однако цена фуллеренов остается все еще очень высокой и их промышленное применение в технике – вопрос не самого ближайшего будущего. В связи с этим проблема поиска возможности замены дорогостоящего фуллерена на более дешевый фуллеренсодержащий материал является актуальной задачей при создании новых нанокompозитных материалов. Таким возможным материалом может служить фуллеренсодержащая сажа, фуллереновая чернь, рентгеноаморфный углерод и другие.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

Прикладной интерес к наноматериалам обусловлен возможностью значительной модификации и даже принципиального изменения свойств известных материалов при переходе в нанокристаллическое состояние, новыми возможностями, которые открывает нанотехнология в создании материалов и изделий из структурных элементов нанометрового размера. Сущность нанотехнологий состоит в возможности работать на атомном и молекулярном уровне, в масштабе длин 1-100 нм, для того, чтобы создавать и использовать материалы и устройства, имеющие новые свойства и функции благодаря малой шкале их структуры. Таким образом, термин "нанотехнология" относится к размерам именно структурных элементов. Уже сегодня нанопродукты играют важную роль почти во всех отраслях индустрии. Сфера их применения огромна – более эффективные катализаторы, пленки для микроэлектроники, новые магнитные материалы, защитные покрытия, наносимые на металлы, пластмассу и стекло. В ближайшие десятилетия наноструктурные объекты будут функционировать в биологических объектах, найдут применение в медицине. Наиболее ярко успехи нанотехнологий могут проявиться в электронике и компьютерной технике благодаря дальнейшей миниатюризации электронных устройств и созданию нанотранзисторов.

Анализ содержания докладов и материалов публикаций нового направления в науке «Углерод: фундаментальные проблемы науки, материаловедение, технология» показал, что продолжается тенденция выхода очень большого количества работ по получению исходных наноуглеродных материалов – фуллеренов, нанотрубок, nanoалмазов во всем многообразии их модификаций. Однако работы и публикации по созданию новых конструкционных и инструментальных наноуглеродсодержащих материалов по-прежнему появляются в очень ограниченном количестве. Продолжают в этом направлении успешно работать специалисты Технологического института сверхтвердых и новых углеродных материалов Министерства

промышленности, науки и технологий РФ, Института металлургии им. Байкова РАН и другие.

При этом, как уже отмечалось, цена фуллеренов остается все еще очень высокой и их промышленное применение в технике – вопрос не самого ближайшего будущего. Таким образом, проблема поиска возможности замены дорогостоящих фуллеренов на более дешевый фуллеренсодержащий материал при создании новых материалов - актуальна.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Целью проекта является установление закономерностей структурообразования в условиях высоких давлений и температур для создания новых наноструктурированных материалов.

Достижение сформулированной выше цели предполагается осуществить через решение следующих экспериментальных и теоретических задач:

- провести аттестацию наноуглеродных материалов полученных различными методами;
- разработать составы гетерофазных композитов с применением наноуглеродных материалов;
- исследовать процесс получения композиционных материалов с применением ультрадисперсного углеродосодержащего сырья различных модификаций;
- оптимизировать методику получения смеси композитов с использованием наноуглеродных материалов;
- исследовать влияние режимов термобарического получения таких композитов на их структуру и показатели физико-механических характеристик;
- оптимизировать составы и технологические режимы термобарического получения композитов с использованием наноуглеродных материалов;
- исследовать влияние нанокристаллического состояния фаз на структурообразование нанокомпозитных материалов.

6. Научная новизна и оригинальность

Научная идея проекта – это исследование влияния нанокристаллического состояния фаз на структурообразование нанокомпозитов, полученных с использованием наноуглеродных материалов, с целью оптимизации их состава, структуры и свойств. Предполагается при выборе компонентов нанокомпозитов для получения нанокристаллической фазы использовать различные углеродные материалы такие как фуллерены, нанотрубки и значительно более дешевые: фуллереновая сажа, фуллереновая чернь, рентгеноаморфный углерод и другие.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Авторы проекта имеют многолетний опыт исследований и необходимый научный задел в области разработки составов и технологий получения материалов с регламентированной структурой и свойствами, в том числе и наноматериалов. Выполнение проекта будет осуществляться с применением результатов новейших исследований, выполненных в БГТУ и НПЦ по материаловедению НАН Беларуси. Для проведения запланированных работ в названных учреждениях имеются необходимые ресурсы, новейшее технологическое и приборное обеспечение, позволяющее производить исследования на самом высоком уровне.

Моделирование процесса износа лезвийного инструмента с упрочняющим покрытием в условиях динамических нагрузок

1. Наименование проекта

Моделирование процесса износа лезвийного инструмента с упрочняющим покрытием в условиях динамических нагрузок

2. Автор проекта

Карпович Дмитрий Семенович – Белорусский государственный технологический университет, зав. кафедрой автоматизации производственных процессов и электротехники, к.т.н. +375 17 3272397

3. Актуальность исследования

Инструмент для заготовки топливной щепы в основном применяют импортного производства. Замена его на инструмент отечественного изготовления экономит валютные средства и создает рабочие места

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

Ножи для рубильных машин по заготовке щепы изготавливают из дорогостоящих высоколегированных сталей с термообработкой на HRC 55 ÷ 58

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Замена высоколегированной инструментальной стали на низколегированную с обеспечением стойкости за счет нанесения упрочняющих пленочных покрытий

6. Научная новизна и оригинальность

Высокая стойкость инструмента обеспечивается путем формирования тонкого, твердого покрытия при сохранении вязкой основы, что обеспечивает работоспособность инструмента при ударных нагрузках

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Изготовлены опытные партии инструмента, проведены лабораторные испытания, подтвердившие высокую стойкость рубильных ножей на уровне импортного инструмента.

Массовый выпуск инструмента может быть налажен на Минском инструментальном заводе

Белорусский государственный университет транспорта

Фотовольтаические и термические свойства нанокomпозиционных градиентных слоев на основе полимеризованных фуллеренов

1. Наименование проекта

Фотовольтаические и термические свойства нанокomпозиционных градиентных слоев на основе полимеризованных фуллеренов

2. Автор проекта

Казаченко Виктор Павлович – Белорусский государственный университет транспорта, руководитель НИЛ «Физика поверхности и тонких пленок», доцент, к.ф.-м.н., р.т.

+ 375 23 295 20 74, + 375 29 686 25 52,

kvp@mail.ru, kvp@belsut.gomel.by

3. Актуальность исследования

Материалы на основе фуллеренов и органических полупроводников являются перспективными материалами в фотовольтаике для замены традиционных неорганических материалов. К их преимуществам относится существенно более низкая стоимость, а также возможность создания гибких, легких элементов солнечных батарей. Эффективность преобразования солнечной энергии в фотовольтаических элементах на базе таких органических нанокomпозиционных слоев постоянно увеличивается. Значение к.п.д. удалось довести до 5.5%, в том числе за счет введения в качестве акцептора электронов производных фуллеренов C₆₀. Имеется сообщение, что эффективность преобразования солнечной энергии на основе органических полупроводников в настоящее время доведена до 11 %. Присущие органическим полупроводникам недостатки, такие как малая длина диффузии экситонов и относительно низкая мобильность носителей заряда, преодолеваются за счет наноразмерной морфологии композиционных донор-акцепторных слоев.

Однако использование в фотовольтаических системах слоев на основе полимеризованных фуллеренов, их фотовольтаические свойства, термическая и атмосферная стабильность практически не исследованы.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

Работа фотовольтаических элементов на основе композиционного донор-акцепторного активного слоя основывается на поглощении солнечного излучения молекулами донора, их возбуждении, образовании экситона, его разделении на гетеропереходе с последующей транспортировкой зарядов к электродам. Оптимальный размер структурных образований донора и акцептора составляет 10-20 нм. При этом фазы донора и акцептора должны образовывать взаимопроникающие сети для эффективной транспортировки разделенных зарядов к электродам. Таким образом, одним из основных направлений повышения эффективности фотовольтаических систем на

основе органических донор-акцепторных гетеропереходов является оптимизация морфологии активного слоя, что является сложной технической задачей при формировании пленок из раствора.

Разделение зарядов на гетеропереходе происходит эффективно уже при разнице энергий LUMO уровней донора и акцептора 0,3-0,4 эВ. Однако, в наиболее распространенных на сегодняшний день органических донорно-акцепторных парах эта разница существенно выше, что ведет к практически прямо пропорциональному уменьшению напряжения холостого хода в фотовольтаических ячейках, уменьшая их эффективность. Таким образом, повышение эффективности подобных фотовольтаических элементов может быть достигнуто за счет сближения LUMO уровней донора и акцептора.

Известно, что при полимеризации фуллерена энергия LUMO уровня повышается. Авторами проекта было показано, что методом электронно-лучевого диспергирования прессованных мишеней из фуллерита C_{60} в вакууме возможно осаждение тонких слоев полимеризованных фуллеренов [1,4-5], в том числе трехмерно сшитых [2-3]. Степень сшивки получаемого полимера определяется облучением растущего слоя электронами и ионами фуллерена и, таким образом, может варьироваться путем использования assisting электрических или магнитных полей. Также была показана возможность осаждения композиционных слоев на основе органических полимеров и полимеров фуллерена [6].

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований (

Цель проекта - исследовать фотовольтаические свойства нового нанокпозиционного материала на основе полимеризованных фуллеренов и органических полупроводников, полученного вакуумными методами, а также механизм и кинетику изменения этих свойств при термическом воздействии в контролируемой среде.

Задачи, которые необходимо решить в ходе выполнения проекта:

- отработать экспериментальные методики формирования градиентных пленок на основе полимеризованных фуллеренов и органических полупроводников с использованием метода электронно-лучевого диспергирования, исследования их фотовольтаических и термических свойств;

- экспериментально исследовать и провести анализ фотовольтаических свойств, механизма и кинетики термического поведения слоев на основе полимеризованных фуллеренов;

- разработать структурную физико-химическую модель материала градиентного слоя, изучить фотовольтаические, термические свойства градиентных пленок, содержащих полимеризованные фуллерены;

- выработать практические рекомендации по оптимизации метода формирования градиентных слоев и их использованию в элементах фотовольтаических систем.

6. Научная новизна и оригинальность (не более 500 знаков).

Научная идея проекта заключается в создании регулируемого по толщине градиента концентрации донора и акцептора в пленке нанокмпозиционного материала, полученной из активной газовой фазы и состоящей из полимеризованного C_{60} и таких органических веществ, как фталоцианины, полисопряженные полимеры. Сближение LUMO уровней органического донора и C_{60} акцептора за счет его полимеризации приведет к улучшению фотовольтаических характеристик, в частности, напряжения холостого хода. По постановке задачи, используемым методам уровень новизны предлагаемой работы соответствует мировому.

7. Научный потенциал и материально-техническая база(не более 500 знаков).

В НИЛ физики поверхности и тонких пленок имеются специалисты в области физикохимии поверхностных явлений, получения нанокмпозиционных покрытий из активной газовой фазы на основе полимеров, фуллеренов, алмазоподобного углерода, имеется оригинальная экспериментальная установка для изучения процессов нанесения покрытий методом электронно-лучевого диспергирования, атомно-силовой микроскоп, микроинтерферометр и оптический микроскоп с системой обработки изображения, установка определения поверхностной энергии, ИК-спектрометр с приставкой МНПВО.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Razanau I., Mieno T., Kazachenko V., Kinetics of Electron-Beam Dispersion of Fullerite C_{60} , Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms, 280 (2012) 117-122.

2. Казаченко В.П., Рязанов И.В., Жавнерко Г.К., Электрофизические свойства полимерных покрытий фуллерена C_{60} , сформированных методом электронно-лучевого диспергирования, Сборник научных статей «Фуллерены и наноструктуры в конденсированных средах» /НАН Беларуси, Ин-т тепло- и массообмена. – Минск, 2011. - с. 147-153.

3. Razanau I., Mieno T., Kazachenko V. Thin polymerized C_{60} coatings deposited in electrostatic field via electron-beam dispersion of fullerite. Thin Solid Films, 519 (2010) 1285-1292.

4. Казаченко В.П., Рязанов И.В. Структура полимерных покрытий из C_{60} , полученных методом электронно-лучевого диспергирования фуллерита. ФТТ, 51 (2009) 822.

5. Казаченко В.П., Рязанов И.В. Структура покрытий, осажденных электронно-лучевым диспергированием фуллерита C_{60} . Письма в ЖТФ, 34 (2008) 52.

6. Казаченко В.П., Рязанов И.В. Покрытия на основе фуллерена C_{60} и политетрафторэтилена, сформированные методом электронно-лучевого диспергирования. Сборник научных статей «Наночастицы в конденсированных средах»/НАН Беларуси, Ин-т тепло- и массообмена. – Минск, 2008. - с. 209-215.

Разработка комплексного метода и средств входного контроля подшипников качения узлов с/х техники по триботехническим, электрическим и акустическим параметрам

1. Наименование проекта

Разработка комплексного метода и средств входного контроля подшипников качения узлов с/х техники по триботехническим, электрическим и акустическим параметрам

2. Автор проекта

Холодилев Олег Викторович – Белорусский государственный университет транспорта, зав. кафедрой «Неразрушающий контроль и техническая диагностика», д.т.н., профессор,

3. Актуальность исследования

Многие промышленные предприятия сталкиваются с отказами и поломками основного оборудования из-за применения некачественных подшипников. Снизить количество подобных отказов можно двумя путями, первый – применяя только высококачественные подшипники известных марок, второй – используя подшипники только после объективного подтверждения их качества, т.е. после входного контроля. Оба подхода имеют свои достоинства и недостатки и требуют дополнительных финансовых и организационных затрат, но экономическая эффективность результатов значительно превышает эти затраты. В первом случае придется переплачивать за дорогие подшипники известных мировых производителей в течение всего времени работы предприятия. Кроме того, существует вероятность, что среди них попадутся некачественные подшипники, подшипники, бывшие в употреблении, или даже дешевые подделки. Во втором, т.е. при организации входного контроля подшипников, затраты на приобретение и внедрении диагностического оборудования являются одноразовыми, что экономически гораздо более выгодно, при этом результаты испытаний позволяют объективно оценивать состояние подшипников, вне зависимости от марки и стоимости. В этой связи организация сплошного входного контроля всех поступающих на предприятие подшипников представляется актуальным.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

В настоящее время в существующих системах оценки технического состояния и диагностики подшипников обычно используют методы вибродиагностики, в частности: по спектру вибросигнала, по спектру огибающей, метод ПИК-фактора, по методу ударных импульсов и др. Стенды для вибрационного контроля подшипников выпускаются несколькими европейскими и российскими фирмами: SP-1500 (Компания MVR-GROUP, Санкт-Петербург), СВК-А («ТИК», Пермь), СП-180М (ООО "ДИАМЕХ 2000", Москва), КОМПАКС-РПП (НПЦ «Динамика», Омск). В Беларуси подобные стенды не выпускаются.

Реже для диагностики используются такие методы, как

триботехнические, электрофизические и акустической эмиссии. Сочетание вышеперечисленных методов может дать наиболее полную информацию о состоянии подшипника: геометрия тел качения, состояние беговых дорожек тел качения, осевой и радиальный зазор в подшипнике, состояние сепаратора подшипника, наличие и состояние смазочного материала, нагрузочная способность подшипника. Все эти параметры определяют работоспособность подшипника в механизме и позволяют обнаружить дефекты еще на стадии их зарождения, задолго до выхода подшипника из строя. Стенды для комплексного контроля состояния подшипников качения не выпускаются.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении

Цель проекта – разработать стенд для входного контроля подшипников качения и методику оценки его состояния по триботехническим, электрическим и акустическим параметрам.

Задачами проекта являются:

- 1 разработка принципиальной схемы стенда для входного контроля подшипников качения различных типоразмеров;
- 2 изготовление макета стенда;
- 3 разработка методики оценки состояния подшипника по триботехническим, электрическим и акустическим параметрам и алгоритма диагностирования;
- 4 разработка пакета прикладных программ для реализации алгоритма диагностирования

6. Научная новизна и оригинальность

Научная новизна предлагаемого проекта определяется тем, что в настоящее время отсутствуют системы, позволяющие осуществлять комплексный (по нескольким параметрам) входной контроль состояния подшипников качения. Разработка такой системы позволит отказаться от закупок дорогостоящего импортного оборудования. В исследованиях авторов было установлено, что о состоянии смазочного слоя в трибосопряжении можно судить по параметрам электрического контакта и акустического излучения; установлено, что по значению контактного сопротивления и уровню акустического сигнала можно контролировать переход от граничного трения к заеданию.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Для выполнения данного проекта имеются необходимые научный потенциал (док.наук – 1, канд. наук – 1, б/с – 3) и исследовательская база (программно-аппаратный комплекс на базе машины трения СМТ).

8. Публикации авторов по теме исследования

1 Холодилов, О. В. Разрушение материалов металлов при фрикционном взаимодействии / О. В. Холодилов [и др.] // Тяжелое машиностроение. – 2008, №3, 12–15

2 Холодилов, О. В. Диагностика подшипниковых узлов с использованием методов акустической эмиссии и электрофизического зондирования / Холодилов О. В. [и др.] // Сб. науч. тр. VII науч.-техн. конф. «Материалы, технологии и оборудование в производстве, эксплуатации,

ремонте и модернизации машин», Том 3, Новополоцк, 29–30 апреля 2009 г. – ПГУ, 2009. – с. 191-195.

3 Dyuzhev, A. A. Analysis of tribotechnical characteristics of engine oils boundary lubricating layers / A. A. Dyuzhev [et all] // Proc of the Int. Conf. BALTRIB'2009. – Academie Lithuanian, Kaunas, 19–21 november 2009, p. 52–58.

4 Холодилов, О. В. Совершенствование метода электрофизического зондирования при диагностировании эксплуатационных свойств масел / О. В. Холодилов [и др.] // Сб. матер. II междунар. науч.-практ. конф. «Инженерия поверхностного слоя деталей машин», Минск, БНТУ, 26–28 мая 2010 г., 231–233

5 Холодилов, О. В. Анализ противозадирных свойств гидравлических масел / О. В. Холодилов [и др.] // Тез.докл. науч.-техн. конф. «Трибология – машиностроению»-2010. Москва, 7-9 декабря 2010 г.: М.: ИМАШ РАН. 2010, 82–83

6 Короткевич, С. В. Разработка физических методов контроля для оценки состояния подшипников качения / С. В. Короткевич, В. В. Кравченко, О. В. Холодилов // Матер.междунар. науч.-техн. конф. «Энергоэффективность и экологическая безопасность на транспорте в промышленности и в строительстве», 15–16 декабря 2011 г. [БелГУТ, 2011 □ С. 57 □ 58

7 Холодилов О. В., Короткевич С. В. Разработка методик и критериев оценки физико-механических и фрикционных свойств смазочных материалов с использованием физических методов анализа / О. В. Холодилов, С. В. Короткевич // Сб. науч. тр. респуб. науч.-техн. конф. «Достижения физики неразрушающего контроля и технической диагностики». – Мн. : ИПФ НАНБ, 2011 – С. 143–148

8 Холодилов, О. В. Анализ противозадирных свойств гидравлических масел / Холодилов О. В. [и др.] // Трение и износ, 33 (2012), № 2, 185-192

9 Патент на изобретение № 11165, Республика Беларусь, МПК7 G 01 N 3/56. Устройство для определения противозадирной стойкости смазочных материалов или износостойкости покрытий / С. В. Короткевич, О. В. Холодилов, Н. Г. Ермаков; заявитель и патентообладатель Белорус. гос. ун-т трансп. – № а 20060249, заявл 22.03.2006, зарегистр. в Гос. реестре изобр. 07.07.2008 / Национ. центр Интел. собств.

10 Патент на изобретение № 11306, Республика Беларусь, МПК7 G 01 N 3/56, G 01 N 27/00. Способ оценки противозадирных и противоизносных свойств смазочного материала / Холодилов О. В. [и др.]; заявитель и патентообладатель Белорус. гос. ун-т трансп. – № а 20060981 заявл. 06.10.2006, зарегистр. в Гос. реестре изобр. 05.08.2008 / Национ. центр интел. собств. – 7 с. : ил.

Механико-математическая модель деформирования нанокompозитных слоистых элементов конструкций

1. Наименование проекта

Механико-математическая модель деформирования нанокompозитных слоистых элементов конструкций

2. Автор проекта

Старовойтов Эдуард Иванович – Белорусский государственный университет транспорта, заведующий кафедрой «Строительная механика», доктор физико-математических наук, профессор;

+375232 95-39-61

edstar@mail.by

3. Актуальность исследования

Изготовление композиционных элементов конструкций с нанослоями позволяет оптимально распределить материал для удовлетворения условий прочности, жесткости и экономичности. Это достигается путем подбора как материала несущих слоев и заполнителей, так и наночастиц.

Актуальность обусловлена отсутствием постановок и решений краевых задач по исследованию напряженно-деформированного состояния неоднородных тел, выполненных из наноматериалов. Актуальным является также разработка методов решения соответствующих задач механики, в том числе для трехслойных элементов конструкций. Подобные задачи моделируют, например, деформирование микроэлементов электронных устройств, строительных конструкций, корпусных элементов летательных аппаратов и т. д.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

К настоящему времени достаточно полно в теоретическом и экспериментальном плане изучено деформирование упругих неоднородных тел статических и динамических условиях нагружения. Однако в случае использования нанокompозитов проблема изучена недостаточно, т. к. формулируемые при этом математические задачи не позволяют в полной мере исследовать все многообразие возникающих механических явлений и эффектов. Практически все работы в этой области ограничиваются рассмотрением той или иной части постановки задачи без комплексного анализа всей физической картины. Поэтому актуально построение новых механико-математических моделей и алгоритмов расчета для описания реально происходящих деформационных процессов в нанослоях элементов конструкций с учетом физически нелинейных эффектов.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Целью является создание нового научного направления в механике неоднородных элементов конструкций, разработка методик решения соответствующих начально-краевых задач, создание комплекса программ для

числовых расчетов на ПК. В качестве апробации методик планируется получение конкретных аналитических и численных решений ряда краевых задач для трехслойных стержней и пластин с учетом физически нелинейных эффектов деформирования в наноматериалах слоев.

6. Научная новизна и оригинальность

Научная новизна планируемых исследований обеспечивается постановкой нового класса краевых задач в области механики слоистых элементов конструкций, отсутствием научных публикаций по указанной тематике.

Отличительной и оригинальной особенностью от ранее проведенных и проводимых исследований в РБ и за рубежом является учет особенностей деформирования нанокompозитных слоев элементов конструкций.

Теоретический уровень ожидаемых результатов исследований сопоставим с мировым, а в ряде случаев (учет физически нелинейного деформирования наноматериалов слоев) опережает аналогичные зарубежные разработки в данной области механики деформируемого твердого тела.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Научный коллектив со стороны БелГУТасостоит из 2 докторов и 3 кандидатов физико-математических наук. Они имеют достаточный опыт научной работы в области исследования деформирования трехслойных элементов конструкций, что подтверждается соответствующими публикациями. Программа заявленного проекта является для них логическим продолжением ранее проведенных исследований. Дополнительно предполагается участие в работе аспиранта и магистранта.

Для успешного проведения планируемой работы в БелГУТе созданы необходимые условия: имеется достаточное количество вычислительной техники и программного обеспечения, выделено помещение для научно-исследовательской группы. Лабораторное оборудование позволяет проводить исследования механических характеристик материалов при различных внешних воздействиях.

8. Публикации авторов по теме исследования.

По данной тематике научным коллективом опубликовано 7 монографий и порядка 100 статей в ведущих научных журналах Беларуси, России и Украины, ряд статей в сборниках, докладов и тезисов докладов. Результаты научных исследований обсуждались на международных симпозиумах и конференциях в Белоруссии, России, Украине, Китае.

Пять наиболее важных научных работ, опубликованных за последние два года авторами проекта по тематике планируемых исследований:

1. Плескачевский, Ю. М. Механика трехслойных стержней и пластин, связанных с упругим основанием / Ю. М. Плескачевский, Э. И. Старовойтов, Д. В. Леоненко. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 560 с.

2. Starovoitov, E. I. Deformation of a three-layer elastoplastic beam on an elastic foundation / E.I. Starovoitov, D. V. Leonenko // Mechanics of Solids. – Vol. 46, № 2, 2011. – P. 291–298.

3. Starovoitov, E.I. Impact of thermal and ionizing radiation on a circular sandwich plate on an elastic foundation International / E.I. Starovoitov, D. V. Leonenko // Applied Mechanics. – 2011 – Vol. 47, N 5. – P. 580-589.

4. Старовойтов, Э.И. Изгиб упругопластической круговой трехслойной пластины на деформируемом основании / Э.И. Старовойтов, Д.В. Леоненко // Упругость и неупругость. Матер. Междунар. научн. симп. по пробл. механики деформир. тел, посвящённого 100-летию со дня рождения А. А. Ильюшина. Москва, 20–22 января 2011 г. – М.: Издательство Московского университета, 2011. – С. 458–462.

5. Старовойтов, Э.И. Тепловой удар по круговой трехслойной пластине на упругом основании / Э.И. Старовойтов, Д. В. Леоненко // Изв. РАН. МТТ. – 2012. – № 1 – С. 141–149.

Фотовольтаические и термические свойства нанокomпозиционных градиентных слоев на основе полимеризованных фуллеренов

1. Наименование проекта

Фотовольтаические и термические свойства нанокomпозиционных градиентных слоев на основе полимеризованных фуллеренов

2. Автор проекта

Казаченко Виктор Павлович - Белорусский государственный университет транспорта, руководитель НИЛ «Физика поверхности и тонких пленок», доцент, к.ф.-м.н., р.т.

+375 232 95 20 74,

+375 296 86 25 52,

kvp@mail.ru, kvp@belsut.gomel.by

3. Актуальность исследования

Материалы на основе фуллеренов и органических полупроводников являются перспективными материалами в фотовольтаике для замены традиционных неорганических материалов. К их преимуществам относится существенно более низкая стоимость, а также возможность создания гибких, легких элементов солнечных батарей. Эффективность преобразования солнечной энергии в фотовольтаических элементах на базе таких органических нанокomпозиционных слоев постоянно увеличивается. Значение к.п.д. удалось довести до 5.5%, в том числе за счет введения в качестве акцептора электронов производных фуллеренов C₆₀. Имеется сообщение, что эффективность преобразования солнечной энергии на основе органических полупроводников в настоящее время доведена до 11 %. Присущие органическим полупроводникам недостатки, такие как малая длина диффузии экситонов и относительно низкая мобильность носителей заряда, преодолеваются за счет наноразмерной морфологии композиционных донор-акцепторных слоев.

Однако использование в фотовольтаических системах слоев на основе

полимеризованных фуллеренов, их фотовольтаические свойства, термическая и атмосферная стабильность практически не исследованы.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

Работа фотовольтаических элементов на основе композиционного донор-акцепторного активного слоя основывается на поглощении солнечного излучения молекулами донора, их возбуждении, образовании экситона, его разделении на гетеропереходе с последующей транспортировкой зарядов к электродам. Оптимальный размер структурных образований донора и акцептора составляет 10-20 нм. При этом фазы донора и акцептора должны образовывать взаимопроникающие сети для эффективной транспортировки разделенных зарядов к электродам. Таким образом, одним из основных направлений повышения эффективности фотовольтаических систем на основе органических донор-акцепторных гетеропереходов является оптимизация морфологии активного слоя, что является сложной технической задачей при формировании пленок из раствора.

Разделение зарядов на гетеропереходе происходит эффективно уже при разнице энергий LUMO уровней донора и акцептора 0,3-0,4 эВ. Однако, в наиболее распространенных на сегодняшний день органических донорно-акцепторных парах эта разница существенно выше, что ведет к практически прямо пропорциональному уменьшению напряжения холостого хода в фотовольтаических ячейках, уменьшая их эффективность. Таким образом, повышение эффективности подобных фотовольтаических элементов может быть достигнуто за счет сближения LUMO уровней донора и акцептора.

Известно, что при полимеризации фуллерена энергия LUMO уровня повышается. Авторами проекта было показано, что методом электронно-лучевого диспергирования прессованных мишеней из фуллерита C_{60} в вакууме возможно осаждение тонких слоев полимеризованных фуллеренов [1,4-5], в том числе трехмерно сшитых [2-3]. Степень сшивки получаемого полимера определяется облучением растущего слоя электронами и ионами фуллерена и, таким образом, может варьироваться путем использования ассистирующих электрических или магнитных полей. Также была показана возможность осаждения композиционных слоев на основе органических полимеров и полимеров фуллерена [6].

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Цель проекта - исследовать фотовольтаические свойства нового наноконпозиционного материала на основе полимеризованных фуллеренов и органических полупроводников, полученного вакуумными методами, а также механизм и кинетику изменения этих свойств при термическом воздействии в контролируемой среде.

Задачи, которые необходимо решить в ходе выполнения проекта:

- отработать экспериментальные методики формирования градиентных пленок на основе полимеризованных фуллеренов и органических полупроводников с использованием метода электронно-лучевого

диспергирования, исследования их фотовольтаических и термических свойств;

- экспериментально исследовать и провести анализ фотовольтаических свойств, механизма и кинетики термического поведения слоев на основе полимеризованных фуллеренов;

- разработать структурную физико-химическую модель материала градиентного слоя, изучить фотовольтаические, термические свойства градиентных пленок, содержащих полимеризованные фуллерены;

- выработать практические рекомендации по оптимизации метода формирования градиентных слоев и их использованию в элементах фотовольтаических систем.

6. Научная новизна и оригинальность

Научная идея проекта заключается в создании регулируемого по толщине градиента концентрации донора и акцептора в пленке нанокпозиционного материала, полученной из активной газовой фазы и состоящей из полимеризованного C_{60} и таких органических веществ, как фталоцианины, полисопряженные полимеры. Сближение LUMO уровней органического донора и C_{60} акцептора за счет его полимеризации приведет к улучшению фотовольтаических характеристик, в частности, напряжения холостого хода. По постановке задачи, используемым методам уровень новизны предлагаемой работы соответствует мировому.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

В НИЛ физики поверхности и тонких пленок имеются специалисты в области физикохимии поверхностных явлений, получения нанокпозиционных покрытий из активной газовой фазы на основе полимеров, фуллеренов, алмазоподобного углерода, имеется оригинальная экспериментальная установка для изучения процессов нанесения покрытий методом электронно-лучевого диспергирования, атомно-силовой микроскоп, микроинтерферометр и оптический микроскоп с системой обработки изображения, установка определения поверхностной энергии, ИК-спектрометр с приставкой МНПВО.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Razanau I., Mieno T., Kazachenko V., Kinetics of Electron-Beam Dispersion of Fullerite C_{60} , Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms, 280 (2012) 117-122.

2. Казаченко В.П., Рязанов И.В., Жавнерко Г.К., Электрофизические свойства полимерных покрытий фуллерена C_{60} , сформированных методом электронно-лучевого диспергирования, Сборник научных статей «Фуллерены и наноструктуры в конденсированных средах» /НАН Беларуси, Ин-т тепло- и массообмена. – Минск, 2011. - с. 147-153.

3. Razanau I., Mieno T., Kazachenko V. Thin polymerized C_{60} coatings deposited in electrostatic field via electron-beam dispersion of fullerite. Thin Solid Films, 519 (2010) 1285-1292.

4. Казаченко В.П., Рязанов И.В. Структура полимерных покрытий из C_{60} , полученных методом электронно-лучевого диспергирования

фуллерита. ФТТ, 51 (2009) 822.

5. Казаченко В.П., Рязанов И.В. Структура покрытий, осажденных электронно-лучевым диспергированием фуллерита C_{60} . Письма в ЖТФ, 34 (2008) 52.

6. Казаченко В.П., Рязанов И.В. Покрытия на основе фуллерена C_{60} и политетрафторэтилена, сформированные методом электронно-лучевого диспергирования. Сборник научных статей «Наночастицы в конденсированных средах»/НАН Беларуси, Ин-т тепло- и массообмена. – Минск, 2008. - с. 209-215.

Композиционные материалы на основе термопластов и нефтяных отходов

1. Наименование проекта

Композиционные материалы на основе термопластов и нефтяных отходов

2. Автор проекта

Неверов Александр Сергеевич – Белорусский государственный университет транспорта, заведующий кафедрой химии, д.т.н., профессор.

3. Актуальность исследования

Одной из серьезных проблем современной нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности является сбор и утилизация нефти, собранной с водной поверхности (промывные воды от очистки емкостей, содержащих нефть, нефть, собранная с поверхности водоемов и т.д.). Переработка ее по ряду причин затруднена (сильное загрязнение минеральными примесями, наличие остаточной воды и др.). Поэтому чаще всего утилизация таких отходов сводится к использованию их в качестве топлива. Для сбора нефтяных отходов с поверхности воды можно применять полимерные порошки, являющиеся хорошими адсорбентами углеводородов. Однако и в этом случае возникает проблема выделения нефти из порошка и ее утилизации или непосредственного использования пропитанного нефтью полимерного порошка. Известно, что некоторые компоненты нефти (углеводороды, минеральные масла) совместимы с полиолефинами и применяются для создания антикоррозионных, герметизирующих и самосмазывающихся материалов. Тем не менее, использование для этих целей самой нефти и ее отходов, собранных с водной поверхности неизвестно. Очевидно, что, учитывая сложный состав такой жидкости, наличие минеральных и органических примесей, воды, технология изготовления таких материалов должна претерпеть существенные изменения. Поэтому проведение исследований в этом направлении является актуальным и, помимо решения проблемы утилизации упомянутых отходов, позволит научно обосновать основные направления совершенствования технологии полимерных композитов антикоррозионного и антифрикционного назначения.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

В основном усилия исследователей в этой области сосредоточены на вопросах утилизации отходов нефти путем использования их в качестве топлива или методами очистки с последующей переработкой в соответствующие нефтепродукты. Полученные продукты переработки используются в составе смазок, растворителей, пластифицирующих добавок к полимерным композитам.

Наиболее интенсивные исследования в разработке композиционных материалов и прогрессивных технологий сосредоточены в США (фирмы IBM, Дюпон, GeneralM), Германии (EMTEC), Англии (ICI), Японии (Fanuk), Швейцарии (Metko) и др., а также в университетах и технологических институтах этих стран.

Основным направлением исследований за рубежом является поиск новых технологий совмещения связующих и армирующих компонентов, исследование межфазных явлений и зависимостей состав-структура-свойства, разработки смесей и сплавов с заданными свойствами.

В Беларуси исследования в данной области сосредоточены в Институте механики металлополимерных систем АНБ и на отдельных кафедрах и лабораториях других институтов.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Целью данной работы является разработка методов утилизации отходов нефтяной промышленности посредством создания композиционных полимерных материалов на их основе.

При выполнении работы предполагается решить следующие задачи:

- установить механизм термического воздействия разной интенсивности и длительности на процессы разделения фаз, химические превращения, молекулярную и надмолекулярную структуры свойства сплавов полимера с природными смесями углеводов различного состава;
- научно обосновать режимы термообработки и составы исходного сырья и готовых изделий, обеспечивающие технологическую совместимость компонентов и повышение физико-механических и эксплуатационных свойств разрабатываемых композиционных материалов;
- разработать энергосберегающие экологически чистые технологии утилизации нефтяных отходов путем включения их в состав композиционных полимерных материалов различного класса и назначения;
- осуществить опытно-промышленную апробацию разработанных материалов и технологий.

6. Научная новизна и оригинальность

Научная новизна планируемых исследований состоит в реализации принципиально нового подхода к проблеме совместимости компонентов композиционного материала, заключающегося в том, что сплавы типа твердых растворов могут иметь место для композитов на основе органических компонентов и, даже, для полимерных смесей, содержащих

жидкофазные компоненты. Это позволяет с новых позиций подойти к проблеме пластификации полимерных материалов, объяснить некоторые аспекты взаимодействия полимеров и низкомолекулярных жидкостей.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Коллектив авторов проекта включает доктора наук, профессора, двух кандидатов наук, доцентов, заведующего лабораторией и двух аспирантов. По базовому образованию и более узкой специализации коллектив хорошо сбалансирован для решения поставленной цели и включает трех химиков, химика-технолога и специалиста по технологии металлов. В распоряжении научного коллектива имеются специальное научное оборудование (спектрофотометры, дериватограф, потенциостат и др.), приборы для определения физико-механических свойств материалов.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Громько, Ж.Н., Исследование совместимости нефти и нефтепродуктов с полиолефинами / Ж.Н. Громько, А.С. Неверов, И.В. Приходько // «Горная механика и машиностроение», Солигорск. №4, 2010. С. 78-82.

2. Неверов, А.С. Антикоррозионные свойства полиэтилена, модифицированного нефтью / А.С.Неверов, Ж.Н. Громько, Л.В. Самусева // Вестник Белорусского государственного университета транспорта: Наука и транспорт. – 2010 – №2. – с. 109-111.

3. Неверов, А.С. Композиционные материалы смазочно-охлаждающего действия на основе коллоидных растворов полиэтилена в жидких углеводородах / А.С.Неверов,И.В. Приходько, Ю.А. Воробьев, Ж.Н. Громько // Вестник Белорусско-Российского университета, №4 (29), 2010. – С. 84-89.

4. Неверов, А.С. Определение оптимального состава растворителей для высокомолекулярных ингредиентов нефти / А.С.Неверов,И.В.Приходько, Ж.Н. Громько // Горная механика и машиностроение, №1, 2011. – С. 78-87.

5. Самусева, Л.В. Влияние карбамида и пластификатора на физико-механические характеристики антикоррозионных материалов на основе полиэтилена / Л.В. Самусева, А.С. Неверов // Весці НАН Беларусі. Сер.фіз.-техн. навук. – 2011. – №2. – С. 23-27

6. Неверов, А.С. Диэлектрическая проницаемость и электрическое сопротивление наполненных смазок / А.С.Неверов,И.В. Приходько // Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «IV Машеровские чтения», 2010 / М-во образования Респ. Беларусь, Витебский гос. ун-т. – Витебск : ВГУ, 2010. – С. 149-150.

7. Громько, Ж.Н. Исследование процессов разделения фаз в системах ПЭ-нефть методом ИК-спектроскопии / Ж.Н. Громько, И.В.Приходько, О.А. Ермолович // Респ. науч.-техн. конф. молодых ученых «Новые функциональные материалы, современные технологии и методы исследования», ИММС НАН Б, Гомель. 2010. С. 78-80

8. Неверов, А.С. Композиционные материалы на основе полимеров и нефтяных отходов / А.С.Неверов, Ж.Н. Громько, Л.В. Самусева //

Трансграничное сотрудничество в области безопасности и охраны окружающей среды: Материалы Международной науч.-практ. конф. / Гомельск. обл. комитет природн. ресурсов и охраны окр. среды; ГГУ им. Ф. Скорины; БелГУТ. – Гомель : БелГУТ, 2011. С. 90-92.

9. Громько, Ж.Н. Прочностные характеристики полиэтиленовых пленок, ингибированных нефтью / Ж.Н. Громько, А.С. Неверов // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии : Материалы Международной науч.-техн. конф. / г. Могилев, ГУВПО «Белорусско-российский университет», 2011.

10. Банный, В.А. Деформационные характеристики пленок на основе полиэтилена, пластифицированного нефтью / В.А. Банный, Ж.Н. Громько, А.С. Неверов // Полимерные композиты и трибология (ПОЛИКОМТРИБ –2011) : Материалы Международной науч.-техн. конф. / г. Гомель, ИММС НАН Беларуси, 2011.

11. Громько, Ж.Н. Исследование поверхностной активности ПЭ пленок, наполненных нефтью / Ж.Н. Громько, И.В. Приходько // Оптика неоднородных структур 2011 : Материалы Международной науч.-техн. конф. : г. Могилев, 2011.

Белорусско-Российский университет

Технология суперфинишной пневмоцентробежной обработки гильз гидроцилиндров

1. Наименование проекта

Технология суперфинишной пневмоцентробежной обработки гильз гидроцилиндров

2. Автор проекта

Ильюшина Елена Валерьевна - Белорусско-Российский университет, зам. декана строительного факультета, к.т.н., доцент ,
+375 222 22 53 13,

lenatit@tut.by

3. Актуальность исследования

Конкурентоспособность отечественной автомобильной, сельскохозяйственной, дорожной, карьерной и другой техники зависит от надежности работы такого звена, как гидроцилиндр. Выпускаемые нашими предприятиями гидроцилиндры по качеству ниже европейского уровня, например, такой эксплуатационный параметр, как «Наработка до отказа», для гидроцилиндров иностранных производителей составляет более миллиона циклов, что в несколько раз превышает такой же параметр для отечественных гидроцилиндров (200...500 тысяч циклов).

Одна из причин выхода из строя гидроцилиндров - нарушение герметичности, за счет интенсивного износа уплотнительных элементов в паре трения гильза гидроцилиндра – уплотнительное кольцо. Протечки

напрямую зависят от качества рабочей поверхности гильзы, шероховатость которой по рекомендациям специалистов в области трибологии (акад., проф. Гаркунов Д.Н., белорусский ученый Шпеньков Г.П.) не должна превышать $Ra = 0,1$ мкм, тогда в паре трения сталь-полимер, имеющей место в гидроцилиндре, износ полимера замедляется.

В настоящее время большинство заводов изготавливают гильзы из нетермообработанных заготовок с шероховатостью поверхности по параметру $Ra = 0,16...0,32$ мкм. Получить шероховатость $Ra \leq 0,1$ мкм на внутренней цилиндрической стальной поверхности нетермообработанной заготовки практически не возможно традиционным применяемым на предприятиях деформационным упрочнением накатником.

В сложившихся условиях многие белорусские предприятия вынуждены покупать импортные гильзы для сборки гидроцилиндров, что противоречит реализации Государственной программы импортозамещения.

Решение проблемы качества обработки внутренней поверхности гильз гидроцилиндров способом суперфинишной ПЦО позволит изготавливать качественную, надежную, конкурентоспособную продукцию и отказаться от импортных гильз.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

Гидроцилиндры, выпускаемые большинством предприятий Беларуси и стран СНГ, по надежности и долговечности в несколько раз уступают аналогам зарубежного производства. Предприятия не имеют эффективной технологии обработки рабочей поверхности гильзы и штока, позволяющей существенно повысить ресурс работы гидроцилиндра в условиях отечественного производства, не прибегая к серьезным материальным затратам, западным технологиям и комплектующим.

Гильзы гидроцилиндров, изготавливаемые в условиях отечественного производства, имеют шероховатость рабочей поверхности по параметру $Ra = 0,16...0,32$ мкм. Однако, стабильное достижение даже такого результата обработки для многих предприятий является проблемой. С целью улучшения обрабатываемости и механических свойств поверхности для получения шероховатость рабочей поверхности гильзы $Ra = 0,16$ мкм им приходится выполнять термоулучшение перед операциями мехобработки, что связано с увеличением энергозатрат. Получить шероховатость $Ra \leq 0,1$ мкм на рабочей поверхности гильз практически не возможно традиционным применяемым на предприятиях деформационным упрочнением накатником. Выходом для многих предприятий стала покупка зарубежных гильз за валютные средства.

Рабочая поверхность заготовок труб для гильз гидроцилиндров зарубежного производства может быть обработана одной из финишных операций: хонингованием, полированием и раскатыванием. Естественно, что сущность и особенности технологии обработки не разглашаются и являются ноу-хау инофирмы производителя, что позволяет изготовителю получать огромные средства за свою продукцию.

Предложениями о продаже хонингованных, раскатанных и

полированных труб с шероховатостью поверхности $Ra = 0,4...0,2$ мкм переполнена вся сеть электронного доступа. Многие предприятия Беларуси и стран СНГ закупают такие трубы зарубежом, тратя на это огромные валютные средства. Однако, это далеко не самые лучшие комплектующие европейских производителей, а лишь недорогие, но качественно изготовленные трубы для производства гильз, которые сопоставимы по шероховатости с отечественными гильзами.

Но некоторые европейские производители шагнули еще дальше в решении проблемы износа в паре трения гильза – поршневое уплотнение. Например, итальянская фирма CONTARINLEOPOLDOSrl освоила выпуск хонингованных труб с шероховатостью внутренней хонингованной поверхности $Ra = 0,018$ мкм, цена которых намного дороже.

Таким образом, проблема повышения ресурса работы отечественных гидроцилиндров остро стоит на всех предприятиях республики.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Цель проекта- разработка теоретических и технологических основ новой ресурсосберегающей технологии суперфинишной пневмоцентробежной обработки (ПЦО) рабочей поверхности гильз гидроцилиндров, обеспечивающей повышение надежности работы гидроцилиндров в автомобильной и тракторной технике за счет улучшения качества рабочей поверхности гильз.

Задачи исследований:

- разработка теоретических основ суперфинишной ПЦО (кинематика, динамика процесса);
- разработкаметодики проектирования основных конструктивных параметров инструмента на основе аэродинамических характеристик процесса суперфинишной ПЦО и инструмента;
- разработка конструкторской документации на проектирование инструмента для суперфинишной ПЦО рабочей поверхности гильз гидроцилиндров и его изготовление;
- проведение поисковых исследований суперфинишной ПЦО рабочей поверхности гильз;
- исследование технологических возможностей суперфинишной ПЦО внутренних цилиндрических поверхностей;
- оптимизация режимов процесса суперфинишной ПЦО;
- разработка методики управления процессом суперфинишной ПЦО;
- исследование эксплуатационных свойств поверхности послесуперфинишной ПЦО;
- разработка технико-экономическое обоснование внедрения в промышленность технологии суперфинишной ПЦО.

6. Научная новизна и оригинальность

Научная новизна работы состоит в снижении исходной шероховатости до $Ra \leq 0,1$ мкм упрочненной поверхности нетермообработанных заготовок гильз гидроцилиндров суперфинишной ПЦО с образованием нового микрорельефа и топографии в результате комбинированного воздействия на поверхность рабочих тел (стальных шаров) с твердостью HRC 62...66 и степенью точности 20 (ГОСТ 3722-81) в турбулентном кольцевом потоке сжатого воздуха в докритическом режиме его истечения при попутном вращении заготовки и шаров, когда их линейная скорость равна около 11 мм/с, в режиме автоколебаний с малой амплитудой при влиянии поверхностно-активной среды, в которой происходит обработка.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Руководитель проекта – д. т. н., профессор кафедры «Технология машиностроения» Белорусско-Российского университета является научным руководителем Специализированного конструкторско-технологического бюро финишной пневмовибродинамической обработки (СКТБ ПВДО), в составе которого 1 д.т.н., профессор, 2 к.т.н. и 2 инженерно-технических работника, магистрант и аспирант.

Парк металлорежущих станков и другого технологического оборудования, имеющийся на предприятиях Могилевской области (РУП «Могилевский завод «СТРОММАШИНА», Филиал РУПП «БелАЗ» – Могилевский автозавод им. С.М. Кирова), налаженные с ними связи (договора о творческом сотрудничестве), а также компьютерная техника позволяют создать условия для выполнения работ по теме исследования.

8. Публикации авторов по теме исследования.

По теме исследований имеется более 30 публикаций. Инструменты для суперфинишной ПЦО разрабатывались на основе ранее запатентованных за рубежом инструментов для чистовой обработки отверстий: патент США № 3911701, патент Японии № 962408, патент Франции № 7442054, патент ФРГ № 2521192.

Основные публикации по теме исследований:

1. Суперфинишная пневмоцентробежная обработка гильз гидроцилиндров Е.В. Ильюшина / автореф. ... дис. канд. техн. наук: 05.02.08. – Могилев: Бел.-Рос. ун-т. 2009. – 23 с.

2. Способ обработки внутренних поверхностей вращения заготовок из сталей без термообработки: пат. 2244619 Российской Федерации, С1 RU, МПК7 В 24В 39/02. / А.П. Минаков, О.В. Ящук, И.Д. Камчицкая, А.В. Ткачев, Е.В. Титова. - № 2004102354; заявл. 27.01.04. Опубл. 20.01.2005.

3. Способ обработки внутренних цилиндрических поверхностей нетермообработанных стальных заготовок: пат. 13070 ВУ, МПК В 24В 39/00. / А.П. Минаков, Е.В. Ильюшина.: заявитель Белорус.-Рос. ун-т. - № а 20080870; заявл. 28.06.08. Опубл. 30.04.2010.

4. Инструмент для финишной пневмоцентробежной обработки внутренних цилиндрических поверхностей нетермообработанных стальных заготовок: пат. 13406 ВУ, МПК В 24В 39/00. / А.П. Минаков, Е.В. Ильюшина.: заявитель Белорус.-Рос. ун-т. - № а 20080684; заявл. 29.05.08.

Опубл. 30.08.2010.

5. Сравнительная оценка параметров качества рабочих поверхностей гильз гидроцилиндров, обработанных различными способами / А.П. Минаков, Е.В. Ильюшина // Прогрессивные технологии, машины и механизмы в машиностроении: сб. докладов. - Калининград: ФГОУ ВПО «КГТУ».-2008. – С. 86-92.

Технология повышения стойкости инструментальной и технологической оснастки

1. Наименование проекта

Технология повышения стойкости инструментальной и технологической оснастки

2. Автор проекта

Шеменков Владимир Михайлович - Белорусско-Российский университет, доцент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты», канд. техн. наук.

3. Актуальность исследования

Качественные изменения в металлообработке, связанные с появлением труднообрабатываемых материалов, применение станков с числовым программным управлением, многоцелевых станков, гибких производственных систем повышают требования к работоспособности и надежности инструментальной оснастки. Проблема в ряде случаев решается путем модифицирования поверхностного слоя.

Традиционные способы модифицирования, такие как поверхностная термообработка, ХТО, нанесение электролитических покрытий, наплавка и др. как правило, не обеспечивают необходимой износостойкости инструмента, не универсальны, экономически не обоснованы и оказывают вредное влияние на экологию.

В значительной мере этих недостатков лишены методы ионно-плазменной обработки поверхности. Они позволяют получать покрытия и упрочненные слои, которые служат диффузионными барьерами, уменьшают трение, износ инструмента, усилия резания и деформирования.

Одним из перспективных в научном и в прикладном плане является метод обработки инструментальных материалов тлеющим разрядом, который по сравнению с известными обладает следующими преимуществами:

1. малой длительностью процесса модифицирования рабочих слоёв инструмента;
2. возможностью обработки изделий сложной формы;
3. экономичностью, которая обусловлена отсутствием дополнительных, специально подготавливаемых рабочих сред и устройств для их приготовления;
4. сохранением конструктивных размеров, макрогеометрии инструмента вследствие низких средних температур обработки (до 423 К);
5. экологической безопасностью обусловленной тем, что обработка осуществляется в среде остаточных атмосферных газов.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

Республике Беларусь и за ее пределами исследования в области повышения стойкости инструментальной и технологической оснастки сводятся к разработкам методов физического или химического нанесения покрытий и ионной имплантации. Указанные методы характеризуются тем, что для их осуществления необходим большой расход рабочих газов и электроэнергии, использование ядовитых (аммиак) и взрывоопасных (водород) реагентов, высокая температура и большая длительность процесса, а также осуществление сложных планетарных движений модифицируемых инструментов, а также тщательной очистки модифицируемых поверхностей.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Основной целью является установление влияния комплексного воздействия низкоэнергетического тлеющего разряда на глубину структурно-фазовых превращений, физико-механические и эксплуатационные свойства поверхностного слоя инструментальных материалов

Задачи:

- повысить эксплуатационные характеристики инструментальных материалов обработкой тлеющим разрядом;
- выявить закономерности и механизмы структурных и фазовых превращений, протекающих в поверхностном слое инструментальных материалов;
- установить зависимость влияния обработки тлеющим разрядом на повышение поверхностной твердости и стойкости инструментов инструментов из различных материалов;

6. Научная новизна и оригинальность

Принципиальной новизной является использование в качестве рабочей среды остаточных атмосферных газов и тлеющего разряда с определенным соотношением его энергетических характеристик.

Использование в качестве рабочей среды остаточных атмосферных газов позволяет сократить накладные расходы, упростить технологическое оборудование и сделать процесс модифицирования экологически безопасным.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Научно-технический потенциал авторов заключается в имеющемся опыте исследований по улучшению эксплуатационных характеристик инструментальных материалов. В наличии имеются необходимое исследовательское и технологическое оборудование. Высокий профессионализм и научно-технический задел исследователей, приобретенный при выполнении целого ряда НИР в области материаловедения, будут способствовать реализации проекта.

В Белорусско-Российском университете имеется необходимая материально-техническая база для проведения научно-исследовательских работ и модифицирования промышленных партий инструментов различного

назначения. Материально-техническая база включает модернизированные вакуумные установки для обработки тлеющим разрядом и станочный парк.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1 Ходырев, В. И. Прогрессивные электрофизические методы упрочнения твердосплавного инструмента / В. И. Ходырев, А. Ф. Короткевич, В. М. Шеменков // Вестн. МГТУ. Электромеханика, приборостроение и информатика. – 2002. – № 2. – С. 159–163.

2 Пат. № 14716 ВУ, УС 21 D 1/78. Способ упрочнения изделий из металла или сплава, или сверхтвердого или графитсодержащего материала / В. М. Шеменков, А.Ф. Короткевич; заявитель и патентообладатель Государственное учреждение высшего профессионального образования «Белорусско-Российский университет». – № 20091136; заявл. 27.07.2009. зарегестр. 10.05.2011. – 3 с.

3 Шеменков, В.М. Структурные изменения в поверхностных слоях однокарбидных твердых сплавов при их обработке в тлеющем разряде / В.М. Шеменков, Г.Ф. Ловшенко // Весн. Белорусско-Российского университета, - 2010. – №1/(26). С. 121-130.

4 Ловшенко, Г.Ф. Модифицирование твердых сплавов обработкой в тлеющем разряде / Г.Ф. Ловшенко, В.М. Шеменков // Инженерия поверхностного слоя деталей машин: сборник материалов II Международной научно-практической конференции., Минск, 27 – 28 мая 2010 г. – Минск: БНТУ, 2010. С. 99 – 101.

5 Шеменков, В.М. Влияние тлеющего разряда на структуру безвольфрамовых твердых сплавов/ В.М. Шеменков, Ф.Г. Ловшенко, Г.Ф. Ловшенко // Весн. Белорусско-Российского университета, - 2011. – №1/(30). С. 101-109.

6 Шеменков, В.М. Влияние тлеющего разряда на механические и эксплуатационные свойства поверхностного слоя однокарбидных твердых сплавов / В.М. Шеменков, Ф.Г. Ловшенко, Г.Ф. Ловшенко // Весн. Белорусско-Российского университета, - 2011. – №4/(33). С. 117-128.

Белорусский национальный технический университет

Разработка и исследование композиционных многофункциональных покрытий с использованием электроискрового легирования и самораспространяющегося высокотемпературного синтеза, создание оборудования и инструмента

1. Наименование проекта

Разработка и исследование композиционных многофункциональных покрытий с использованием электроискрового легирования и самораспространяющегося высокотемпературного синтеза, создание оборудования и инструмента

2. Автор проекта

Саранцев Вадим Владимирович - Белорусский национальный технический университет кандидат технических наук,
+375 29 331 73 61,
bntu_mtf@mail.ru

3. Актуальность исследования

При использовании СВС-порошков (самораспространяющийся высокотемпературный синтез), предварительно нанесенных на поверхность детали, возможно формировать покрытия (0,1-0,5 мм) на основе тугоплавких износостойких материалов (TiC, WC, CrC) без перегрева (не более 300°C) и на локальных участках (от 1 мм²) обрабатываемой поверхности. Технология позволяет восстанавливать работоспособность изношенных деталей и проводить упрочнение рабочих поверхностей новых деталей, что позволяет продлить срок службы узлов и агрегатов машин. Область использования покрытий полученных при ЭИЛ очень широка – это режущие и вырубные инструменты, посадочные места подшипников, торцевые уплотнения, рабочие поверхности лопаток паровых турбин и т.д.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

Исполнителями заявляемого проекта в рамках ГПНИ «Высокоэнергетические технологии», «Композиционные материалы», гранта Министерства образования ранее были решены задачи по изготовлению электродов для электроискрового легирования (ЭИЛ), создана новая технология, сочетающая ЭИЛ с самораспространяющимся высокотемпературным синтезом (СВС), получены новые композиционные покрытия на основе карбида титана, хрома, вольфрама и других сложных соединений.

Изготовление оборудования для ЭИЛ освоено в Институте прикладной физики АН Молдовы, г. Кишинёв, Институте материаловедения ХНЦ ДВО РАН, г. Хабаровск, ООО "Плазмацентр" г. Санкт-Петербург.

Недостатком изготавливаемого оборудования является малая производительность и низкое качество получаемых покрытий. Кроме того перечисленные производители комплектуют свои установки электромагнитными вибраторами. Опыт применения таких вибраторов показал их низкий ресурс. При непрерывной работе они разогреваются и оплавляются, что неприемлемо для промышленного использования.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Цель работы – создать комплект современного отечественного оборудования с повышенным ресурсом и разработать технологию нанесения электроискровых многофункциональных композиционных покрытий с использованием технологии самораспространяющегося высокотемпературного синтеза.

Для выполнения поставленной цели необходимо решение следующих задач:

1. Создание источника импульсов с варьированием частоты в диапазоне 0,2÷20,0 кГц, скважностью 10÷80%, мощностью не менее 2 кВт.

2. Написание программного кода управления источником.

3. Разработка и изготовление вибрационного узла с электромеханическим приводом.

4. Установление оптимальных параметров процесса ЭИЛ в зависимости от материала и диаметра электрода, материала и толщины основы, необходимой величины слоя покрытия.

5. Разработка маршрутной технологии проведения ЭИЛ СВС с использованием созданного оборудования.

6. Разработка паспорта, технической документации и методических инструкций на созданное оборудование для ЭИЛ.

6. Научная новизна и оригинальность

Научная новизна заключается в установлении оптимальных параметров необходимых для нанесения композиционных многофункциональных покрытий в зависимости от используемых для упрочнения материалов и условий эксплуатации деталей.

Усовершенствованная технология, сочетающая ЭИЛ и СВС позволяет наносить покрытия из широкой гаммы тугоплавких соединений, которые повышают ресурс работы деталей.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Коллектив Белорусского национального университета обладает большим опытом в области создания новых технологий нанесения защитно-упрочняющих покрытий. Коллектив имеет большое количество патентов, статей в области создания современных материалов, покрытий и технологий, направленных на улучшение рабочих характеристик деталей работающих в неблагоприятных условиях (свыше 100) и обладает необходимым оборудованием и площадями для проведения заявленных этапов проекта.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Ивашко, В.С. Современные технологии при восстановлении узлов и деталей автомобилей / В.С.Ивашко, К.В.Буйкус, В.В.Саранцев. – Минск: Изобретатель, 2011. – 308 с.

2. Перспективные технологии / под ред. В.В.Клубовича. – Витебск: Издательство УО "ВГТУ" 2011. – 599 с. Глава 21. Создание композиционных покрытий при использовании самораспространяющегося высокотемпературного синтеза и электроискрового легирования и определение их свойств, С. 502-521.

3. Formation of Composite Coatings Based on Titanium Carbide via Electrospark Alloying / F.I. Panteleenko, V.V. Sarantsev, A.M. Stolin, P.M. Bazhin, E.L. Azarenko / Surface engineering and applied electrochemistry Vol. 47. – №4. – 2011. – P.336-348.

4. Study of Composite Spark-Alloyed Coatings Based on Titanium Carbide Using Self-Propagating Hightemperature Synthesis / V.V. Sarantsev, L.V. Markova, E.L. Azarenko // Surface engineering and applied electrochemistry Vol.48. – №2. – 2012. – P.43-49.

Разработка научных основ создания энергоемких приводов нового поколения на основе макроармированных полимерных гибких связей

1. Наименование проекта

Разработка научных основ создания энергоемких приводов нового поколения на основе макроармированных полимерных гибких связей.

2. Автор проекта

Баханович Александр Геннадьевич –Белорусский национальный технический университет, НИЧ, заведующий НИИЛ ременных передач и систем приводов, доктор технических наук, доцент.

+37517 2926532,

+37529 6573154

3. Актуальность исследования

В условиях создания инновационной экономики, ее технологической модернизации возрастает актуальность работ, направленных на повышение технического уровня и конкурентоспособности выпускаемой продукции, создание новых и высоких технологий, освоение промышленного выпуска комплектующих и запасных частей к многочисленному промышленному оборудованию. Производство макроармированных полимерных гибких связей для энергоемких приводов технологического оборудования и техники специального назначения в странах СНГ практически отсутствует.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

Решением научно-технических проблем повышения технического уровня механических передач мощности с использованием полимерных гибких связей, разработкой прогрессивной высокоэффективной технологии их производства, занимается единственное в странах СНГ, научное подразделение НИИЛ РПСР БНТУ. Основной объем предыдущих исследований, выполненных НИИЛ РПСР, в основном был направлен на разработку и развитие научных основ, совершенствование конструкций и технологии производства приводных зубчатых ремней. За период с 1985 по 2012г. сотрудниками НИИЛ РПСР получено свыше 220 авторских свидетельств, зарубежных и отечественных патентов на изобретения как в области конструирования приводных ремней и ременных передач, так и разработки технологии и оснастки для их производства. В ходе разработки данной тематики защищено 6 кандидатских и 2 докторские диссертации, опубликовано свыше 270 научных работ. Зарубежные аналоги не известны.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Целью работы является разработка научных основ создания энергоемких приводов нового поколения на основе макроармированных полимерных гибких связей с повышенными техническими характеристиками на основе комплексной разработки их конструкций, технологии производства и методики проектного расчета.

Задачи исследований: 1) разработка конструкций энергоемких

приводов нового поколения на основе макроармированных полимерных гибких связей повышенной несущей способности и долговечности; 2) разработка технологии производства макроармированных полимерных гибких связей для энергоемких приводов нового поколения; 3) разработка методики проектного инженерного расчета энергоемких приводов нового поколения на основе макроармированных полимерных гибких связей.

6. Научная новизна и оригинальность

Разработка научных основ создания энергоемких приводов нового поколения на основе макроармированных полимерных гибких связей с повышенными техническими характеристиками на основе комплексной разработки их конструкций, технологии производства и методики проектного расчета.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

НИИЛ РПСР укомплектована всем необходимым комплексом технологического оборудования (прессы, сборочные и металлорежущие станки), исследовательских установок (испытательные стенды, ПЭВМ, контрольно-регистрирующая аппаратура и др.). Приобретение или аренда какого-либо научного оборудования для выполнения работы не требуется.

Для проведения НИР будут привлечены 3 д.т.н., 4 к.т.н., 5 специалистов.

Все исполнители проекта имеют многолетний опыт научных исследований по специальностям 05.02.02 – машиноведение, системы приводов и детали машин и 05.02.08 – технология машиностроения, участвуют в выполнении ряда фундаментальных и прикладных НИР по данному научному направлению.

8. Публикации авторов по теме исследования

1. Баханович А.Г., Скойбеда А.Т. Зубчато-ременные передачи. – Минск, 2005. – 364 с.

2. Баханович А.Г. Теория и практика зубчато-ременных передач. – Минск, 2008. – 209 с.

3. Баханович А.Г., Скойбеда А.Т. Прогнозирование долговечности зубчато-ременных передач / Перспективные материалы и технологии: монография // Под общ.ред. акад. В.В. Клубовича. – Витебск, 2008. – С. 307–326.

4. Баханович А.Г., Скойбеда А.Т. Перспективные конструкции, материалы и технология производства армированных зубчато-ременных передач для мобильных машин и технологического оборудования / Перспективные технологии: монография // Под ред. акад. В.В. Клубовича. – Витебск, 2011. – С. 253–285.

5. Bakhnovich A.G. Analysis of the stressed state of teeth of drive toothed belts of standard structures / Mechanics of machines, mechanisms and materials. – 2010. – No 1(10). – P. 21–28.

6. Баханович А.Г. Технологические методы повышения износостойкости зубьев приводных зубчатых ремней / Повышение износостойкости и долговечности машин и механизмов на транспорте: труды

4 Международной симпозиума по транспортной триботехнике «Транстрибо-2010» / Под общ.ред. С.Г. Чулкина и П.М. Лысенкова. – СПб.: Изд-во «ЛОМО-Инфраспек», 2010. – С. 236–242.

7. Bakhanovich A.G. Forecasting of durability of toothed-belt transmissions / istf 2010: Proceedings of VI International Symposium on Tribology-Fatigue. – Minsk: BSU, 2010. – In 2 parts. – Part 1. – P. 385–391.

8. Баханович А.Г., Сидоренко И.И., Кравцов Э.Д. Сравнительный анализ усталостной прочности зубьев приводных зубчатых ремней / Праці Одеського політехнічного університету. – 2011. – Вип. 1(35). – С. 32–35.

9. Баханович А.Г., Сидоренко И.И. Конструкції і технологія виробництва макроармованих приводних зубчастих пасів / Машинознавство: Львів. – №6, 2011.

10. Bakhanovich A.G., Skojbeda A.T. Development of scientific bases of a choice of parameters of the reinforced belt drives for mobile machines and the process equipment: сб. науч. тр. V Белорусского конгресса по теорет. и прикладной механике «Механика 2011»: в 2 т. / Объедин. ин-т машиностроения НАН Беларуси; редкол.: М.С. Высоцкий [и др.]. – Минск, 2011. – Т. II. – С. 68-73.

Фемтосекундные лазерные технологии прецизионной обработки материалов для промышленного производства тонкоплёночных солнечных элементов и микроэлектроники»

1. Наименование проекта

Фемтосекундные лазерные технологии прецизионной обработки материалов для промышленного производства тонкоплёночных солнечных элементов и микроэлектроники

2. Автор проекта.

к.ф.-м.н. Кисель Виктор Эдвардович Белорусский национальный технический университет, зав. сектора «Лазерных материалов» НИЦ ОМТ БНТУ,

+375 17 29392 69

3. Актуальность исследования

За последние несколько лет фотовольтаика и микроэлектроника стали одними из наиболее интенсивно развивающихся направлений. Наибольший интерес проявляется к тонкоплёночным солнечным элементам на основе $\text{CuIn}_x\text{Ga}_{1-x}\text{Se}_2$ и наноразмерным резисторам. Актуальность работы обусловлена тем, что использование сфокусированного фемтосекундного лазерного излучения позволяет испарять материал непосредственно из твёрдой фазы (абляция) и оказывает незначительное термическое воздействие на материал в соседних зонах. Сочетание короткого времени воздействия ($\approx 10^{-13}$ с) и высокой интенсивности лазерного излучения в зоне реза ($\approx 10^{12}$ Вт/см²) позволяет производить удаление слоя минимальной толщины (ед. нм) без распространения тепла в объеме материала. Кроме

этого подобная технология лазерной резки позволит существенно снизить себестоимость производства и повысить его эффективность по сравнению с существующими методами лазерной резки и фотолитографией.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом.

В настоящий момент лидирующее место в исследованиях по данной тематике занимает Китай. Основное направление исследований - механизм абляции полупроводниковых материалов фемтосекундными лазерными импульсами. В США и странах ЕС ведутся исследования по определению технологических параметров для селективной обработки слоёв фотовольтаических элементов на основе α -Si. В странах СНГ изучаются процессы плазмообразования и роль плазмы при абляции полупроводников и металлов фемтосекундными лазерными импульсами. В настоящий момент в республике Беларусь данное направление представлено исследованиями НИЦ ОМТ БНТУ.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований.

В ходе исследований будут установлены основные закономерности процесса обработки различных материалов лазерными импульсами фемтосекундной длительности. Создан комплекс для прецизионной обработки тонкоплёночных структур. Разработана методика определения технологических параметров для прецизионной селективной обработки тонкоплёночных материалов. Разработана технология прецизионной селективной лазерной обработки многослойных структур тонкоплёночных солнечных элементов.

6. Научная новизна и оригинальность.

Новизна данного проекта заключается в том, что будут установлены основные закономерности процесса обработки различных материалов лазерными импульсами фемтосекундной длительности. Создан комплекс для прецизионной обработки тонкоплёночных структур. Разработана методика определения технологических параметров для прецизионной селективной обработки тонкоплёночных материалов. Разработана технология прецизионной селективной лазерной обработки многослойных структур тонкоплёночных солнечных элементов.

7. Научный потенциал и материально-техническая база.

Научно-исследовательский центр оптических материалов и технологий БНТУ располагает основным оборудованием и материалами, необходимыми для выполнения научных исследований. Имеются в наличии лабораторные фемтосекундные лазерные системы, излучающие в видимой и ИК областях спектра, оборудование и системы для измерения энергетических, пространственных и временных характеристик лазерного излучения, прецизионные моторизованные трансляторы, прецизионные механические подвижки и оптические компоненты.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. В.Э. Кисель, А.С. Руденков, А.Е. Гулевич, Н.В. Кулешов «Уб:KGW регенеративный усилитель фемтосекундных лазерных импульсов с диодной накачкой», IX Международная конференция «Лазерная физика и оптические технологии», Гродно 2012.

2. Кисель В., Гулевич А., Кондратюк Н. «Иттербиевые твердотельные лазеры» Фотоника 2/2011 (26), с 20.

3. V.E. Kisel, A.E. Gulevich, N.V. Kuleshov, N.V.Kondratyuk «Femtosecond laser scribing for fabrication of the CIGS-based thin-film solar cells». Международная конференция “Optical Techniques and Nano-Tools for Materials and Life Sciences” 15-19 июня 2010 г. Минск 2010, с 28.

4. S.V.Kurilchik, V.E.Kisel, A.E.Gulevich, N.V.Kuleshov, B. I. Galagan, I. N. Glushchenko, B. I. Denker, and S. E. Sverchkov, «Laser performances of a new neodymium-doped phosphate glass ». Конференция “Laser Optics 2010” 28.06.2010-02.07.2010 г. Санкт-Петербург 2010, с67

5. Gulevich A.E., Kisel V.E., Kuleshov N.V., Kondratyuk N.V. «Femtosecond laser scribing for fabrication of the CIGS-based thin-film solar cells». Конференция “Laser Optics 2010” 28.06.2010-02.07.2010 г. Санкт-Петербург 2010, с68.

6. Гулевич А.Е., Кисель В.Э., Кулешов Н.В. «Приборостроение 2010» Материалы 3-й Международной научно-технической конференции. 21-23 апреля 2010г, Мн. 2010, с 208.

7. Гулевич А.Е., Кисель В.Э., Кулешов Н.В. «НИРС-2011» сборник тезисов докладов республиканской научной конференции студентов и аспирантов высших учебных заведений республики Беларусь, Минск 2011, с 199.

8. Гулевич А.Е., Кисель В.Э., Кулешов Н.В., «Скрайбирование молибденового контакта солнечных элементов на основе CIGS структур лазерными импульсами фемтосекундной длительности», Новые направления развития приборостроения: материалы 4-ой международной студенческой научно-технической конференции, Минск, 21-23 апреля 2011 г. Мн. 2011.

9. Гулевич А.Е., Кисель В.Э., Кондратюк Н.В., Кулешов Н.В., Лагацкий А.А., Сиббетт У., «Скрайбирование тонких плёнок молибдена лазерными импульсами фемтосекундной длительности», Материалы 4-й Международной научно-технической конференции. 17-18 ноябрь 2011г, Мн. 2011, с 297

10. Кисель В.Э., Кулешов Н.В., Руденков А.С., «Регенеративный усилитель фемтосекундных лазерных импульсов в спектральной области 1 мкм», материалы 5-й Международной студенческой научно-технической конференции. 18-20 апреля 2012г, Мн. 2012, с 226

Исследование процесса формирования покрытий с управляемым градиентом свойств лазерной обработкой

1. Наименование проекта

Исследование процесса формирования покрытий с управляемым градиентом свойств лазерной обработкой

2. Автор проекта

Девоино Олег Георгиевич – Белорусский национальный технический университет, зав. НИИЛ плазменных и лазерных технологий доктор технических наук, профессор,

+375 17 331 00 45

Пилипчук Андрей Петрович – Военная Академия Республики Беларусь, ведущий научный сотрудник НИЧ, кандидат технических наук,

+375 17 287 49 75

3. Актуальность исследования

В настоящее время приоритетными задачами и направлениями научно-технического, технологического и инновационного развития РБ является создание конкурентоспособного и высокотехнологичного машиностроительного сектора экономики на базе имеющихся и новых технологий. Для решения сформулированных задач необходимо создание и производство материалов, обеспечивающих повышение прочности узлов и агрегатов на 20 – 25 процентов, эксплуатационных характеристик на 10 – 30 процентов, увеличение срока службы изделий на 10 – 15 процентов. Достижение данных показателей возможно на основе использования прогрессивных видов обработки, позволяющих получать уникальные свойства, недостижимые в рамках традиционных технологических подходов. Одним из таких видов обработки является лазерная обработка поверхности деталей, основанная на возможности лазерного излучения создавать на малом участке поверхности высокие плотности теплового потока, необходимые для интенсивного нагрева или расплавления практически любого материала. Развитие упрочняющих технологий с использованием лазерного излучения на современном этапе позволяет перейти к решению качественно новых технических задач. Модифицирующее действие осуществляется за счет быстрого нагрева и охлаждения поверхностного слоя, плазмообразования на поверхности. Лазерная обработка является наиболее эффективным способом изменения структуры поверхностного слоя, позволяющего проводить сверхбыструю закалку малых (десятки микрометров по глубине) слоев, в том числе из жидкого состояния. При этом происходит изменение структуры (образование метастабильных структур, аморфизация, измельчение зерна, квазипериодические или многозонные структуры) материалов. В РБ данное направление интенсивно развивается в ФТИ, БНТУ, ОИМ. Результаты исследований показывают, что динамика физических процессов чрезвычайно чувствительна к режимам облучения.

Наряду с неоспоримыми достоинствами в настоящее время выявлен ряд объективных отрицательных факторов, сдерживающих широкое

применение технологий восстановления. Это касается неудовлетворительных в ряде случаев эксплуатационно-технических показателей. Чрезвычайно актуально для всех видов покрытий обеспечение безотказного длительного функционирования поверхностного слоя.

Основными причинами низких эксплуатационных свойств покрытий является сильное различие в физико-химических и механических свойствах формируемых покрытий и материалов деталей, а также значительные температурные градиенты. Следствием этого является высокий уровень остаточных напряжений, которые могут стать причиной самопроизвольного отслаивания покрытия, или вместе с внешними напряжениями снизить несущую способность детали. Повысить надежность восстановленной детали возможно за счет формирования покрытий с плавным градиентом свойств по глубине, что может быть достигнуто формированием многослойных покрытий путем неоднократной лазерной обработки.

К числу основных физических явлений, определяющих эффективность лазерной обработки, наряду с мощностью, диаметром и скоростью перемещения луча относится и характер распределения интенсивности лазерного излучения по сечению лазерного пятна. Промышленные лазерные установки, как правило, являются многомодовыми, поэтому распределение интенсивности выходного лазерного излучения является весьма неупорядоченным. Для дальнейшего развития лазерной обработки актуальна задача построения математической модели оценки теплового воздействия лазерного излучения, позволяющей с требуемой точностью определять температурное поле.

Реализация данных направлений предусматривает развитие методов анализа и расчета температурных полей и напряженного состояния в получаемых деталях.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом.

Наиболее широко исследования в области лазерной обработки (как и масштаб промышленного внедрения таких технологии) проводятся в Германии, в научно-исследовательских институтах и центрах лазерной технологии городов Эссена, Ганновера, Ирлангена и т.д. Значительный задел в области лазерной сварки создан в Санкт-Петербургском техническом университете, где имеется научная школа по моделированию процессов лазерной сварки. Также необходимо отметить ведущие позиции на постсоветском пространстве института электросварки им. Е.О. Патона, где имеются результаты, как в области теоретического анализа процессов, так и в области экспериментальных исследований.

В настоящее время сотрудниками БНТУ и ВА РБ выполнены исследования в области установления закономерностей лазерного легирования и лазерной обработки износостойких покрытий. Получение новых научных результатов стало возможно на основе использования новейшего научного оборудования отечественного производства (лазерный комплекс на базе волоконного иттербиевого лазера производства ООО

«Рухсервомотор», металлографических комплексов ГНПО «Планар»), программного оборудования и опыта ученых оборонной отрасли. Основными направлениями исследования является установление характера влияния параметров лазерной обработки на свойства детали и разработка технологических процессов получения изделий с высокими эксплуатационными характеристиками. В научно-исследовательской инновационной лаборатории плазменных и лазерных технологий НИЧ БНТУ (НИИЛ ПЛТ) более 20 лет ведутся работы по созданию и внедрению технологических процессов плазменного напыления защитных покрытий, комбинированных процессов напыления и лазерной обработки, лазерного легирования. Также проводятся работы по созданию технологии формирования защитных покрытий на основе диффузионно-легированных чугуновых порошков. Научные сотрудники и преподаватели ВА РБ имеют опыт работы в академиях и научно-исследовательских институтах СССР, РФ и Украины, являются авторами ряда изобретений в области получения покрытий.

В рамках указанных работ накоплен значительный научный и практический опыт по изучению закономерностей формирования зон лазерного воздействия с переплавом поверхности для различных материалов. С учетом сложившихся традиций научной школы основной акцент делается на технологический и материаловедческий аспекты.

Широко проводятся исследования в области разработки следующих вариантов наплавки:

последовательного, когда наплавляемый материал вначале тем или иным методом наносится на поверхность и затем «приплавляется» лазерным излучением;

одновременного, когда наплавляемый материал подается в зону воздействия лазерного луча, что является компонентом гибридного процесса сварки.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований.

Цель научно-исследовательского проекта заключается в разработке технологии формирования покрытий с управляемым градиентом физико-механических свойств по глубине посредством неоднократной лазерной обработки.

Задачи научно-исследовательского проекта:

1. Разработка математических моделей теплового воздействия немонотонного лазерного излучения и оценка влияния распределения интенсивности лазерного излучения на температурное поле.

2. Разработка методик расчета температурных напряжений в составных многослойных телах, позволяющих исследовать влияние изменения физико-механических свойств на напряженное состояние изделия с покрытием.

3. Разработка технологий формирования износостойких покрытий для восстановления рабочих поверхностей стальных деталей, подверженных интенсивному износу, обеспечивающего создание поверхностного слоя с

требуемым характером изменения физико-механических свойств по глубине; исследование структурного, фазового состава покрытия, оценка износостойкости проверка эффективности предложенного способа в ходе стендовых и натуральных испытаний деталей.

Экономическая целесообразность заключается в возможности снижения ремонтных затрат и расхода запасных частей, уменьшения простоя оборудования и повышения эксплуатационных свойств восстановленных деталей (срок службы восстановленной детали в 2...2,2 раза превышает срок службы новой). При этом затраты на восстановление с учетом общего объема восстановления, стоимости порошкового материала для напыления, затрат на материал, удельных трудозатрат, составят порядка 50 % от стоимости новой детали.

6. Научная новизна и оригинальность.

В ходе реализации проекта впервые будут установлены:

закономерности формирования структуры и свойств зон лазерного воздействия для многослойных покрытий (в т.ч. сеточной структуры);

изучено влияние состава покрытия на эксплуатационные свойства детали;

получены зависимости, связывающие параметры процесса (скорость перемещения лазерного луча, диаметр лазерного луча, распределение интенсивности лазерного излучения) с эксплуатационными характеристиками (твердость, износостойкость, распределение напряжений);

разработаны технологические процессы восстановления изношенных деталей с учетом конструктивных особенностей.

разработка методик анализа воздействия лазерного излучения с учетом особенностей распределения интенсивности;

разработаны математические модели для определения напряженного состояния деталей с покрытиями с учетом градиента распределения свойств по глубине.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

БНТУ располагает необходимым для проведения экспериментальных научных исследований приборами и оборудованием. Имеются лазерные технологические установки мощностью 1,2, и 2,6 кВт, заключен договор о содружестве между БНТУ и С.-Петербургским техническим университетом, имеющим лазерную установку мощностью 15 кВт.

Со стороны БНТУ работа будет выполняться силами штатных сотрудников лаборатории, включая – 1 доктор технических наук, 2 кандидатов технических наук, 1 научного сотрудника, 1 аспирантов.

ВА РБ в настоящее время имеет возможность для проведения теоретических научных исследований в области моделирования процессов тепловых процессов при лазерной обработке.

Со стороны ВАРБ работа будет выполняться силами штатных сотрудников кафедр и НИЧ, включая – 2 кандидатов технических наук, 1 научного сотрудника.

По специализации, объему научных знаний и опыту научной и

практической работы в области упрочняющих технологий коллектив представляет сбалансированную, взаимно дополняющую группу исследователей.

8. Публикации авторов по теме исследования.

Основные публикации.

1. Девойно, О. Г., Оковитый, В.А., Шевцов А.И. Оптимизация технологических параметров обработки композиционных плазменных покрытий лазером непрерывного действия / О. Г. Девойно, В.А. Оковитый, А.И. Шевцов // Сварка и родственные технологии, №10, 2008. - С.56 – 59.

2. Devojno O.G. Formation of nickel-base coatings by multistep laser treatment / O.G. Devojno, A.P. Pilipchuk // Laser Assisted Net Shape Engineering. – 2007. – № 5. – P. 929 – 934.

3. Пилипчук, А.П. Определение термоупругих напряжений в многослойных пластинах / А.П. Пилипчук // Вестник ВА РБ. – 2009. – № 3 (24) – С. 45 – 50

Разработка методов комплексной оптимизации литья под давлением путем совершенствования гидродинамических процессов заливки и повышения работоспособности пресс-форм за счет оптимальной химико-термической обработки

1. Наименование проекта

Разработка методов комплексной оптимизации литья под давлением путем совершенствования гидродинамических процессов заливки и повышения работоспособности пресс-форм за счет оптимальной химико-термической обработки.

2. Автор проекта

Андриц Артем Александрович - Белорусский национальный технический университет, научно-исследовательская часть, заведующий лабораторией, к.т.н., доцент,
+375 29 658 45 95

3. Актуальность исследования

Технологии компьютерного моделирования литейных процессов и, в частности, процессов литья под давлением хорошо себя зарекомендовали и в настоящее время используются практически во всех высокоразвитых странах, позволяя еще на стадии подготовки производства провести анализ и выдать решение позволяющее минимизировать брак литейной продукции.

В связи со сложностью вопросов, связанных с разработкой технологии литья, актуальным в современном литейном производстве Республики Беларусь является применение компьютерных систем моделирования литейных процессов и контроля качества, которые обеспечивают разработку оптимальной и наиболее экономичной технологии изготовления отливок.

Поэтому решение задачи разработки технологии упрочнения пресс-форм для литья под давлением с целью увеличения их эксплуатационной

стойкости, а также наиболее экономичной технологии изготовления отливки является весьма своевременной.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

В Белорусском национальном техническом университете разработаны защитные покрытия с высокими эксплуатационными характеристиками, получаемые методами химико-термической обработки.

В последнее десятилетие активно ведутся исследования процессов поверхностного легирования материалов с использованием токов высокой частоты, ультразвука, плазменного и лазерного нагрева, различного рода облучений и т.д.

В других белорусских учреждениях проводятся работы в области получения защитных покрытий. Учеными изучены процессы формирования плазменных защитных покрытий на воздухе, при пониженном давлении, в контролируемой атмосфере, под водой; наплавкой, а также электродуговой металлизацией; напылением полимерных порошковых покрытий; синтезом металлокерамических композиционных порошков, газоплазменных покрытий из порошков и др.

Разработаны научные основы и технология получения высокостойких механически легированных дисперсионно-упрочненных материалов.

Целый ряд работ российских и украинских ученых посвящен разработке и совершенствованию процессов получения защитных покрытий. Исследуется влияние азотирования и высокотемпературного азотирования в тлеющем разряде с эффектом полого катода на фазовые превращения в конструкционных и инструментальных сталях; разрабатываются новые составы насыщающих сред.

Американскими, английскими, немецкими и китайскими учеными также предложен ряд технических решений по упрочнению изделий с целью повышения их эксплуатационных характеристик методами химико-термической обработки:

Современные методики и программы компьютерного моделирования, основанные на физических теориях тепловых, диффузионных, гидродинамических и деформационных явлений (например, компьютерные системы моделирования литейных процессов ProCAST, ПОЛИГОН, LVMFlow и др.), во многих случаях способны вполне адекватно моделировать сложные физические процессы, происходящие при заполнении расплавом пресс-формы, кристаллизации сплава и его дальнейшего охлаждения.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Основной целью настоящего проекта является увеличение стойкости пресс-форм литья под давлением путем снижения их напряженного состояния при охлаждении после химико-термической обработки и

повышение качества отливок за счет оптимизации теплофизических и гидродинамических параметров процесса литья под давлением.

Задачи:

1. Разработать и исследовать порошковые среды для химико-термической обработки пресс-форм литья под давлением.
2. Разработать модели теплопереноса и термонапряженного состояния при охлаждении пресс-форм литья под давлением после химико-термической обработки.
3. Рассчитать температурные напряжения в пресс-формах при охлаждении после химико-термической обработки по разработанной модели.
4. Разработать технологию упрочнения пресс-форм.
5. Осуществить компьютерное моделирование теплофизических процессов в пресс-формах литья под давлением с целью сравнения усталостных характеристик в зависимости от режимов химико-термической обработки.
6. Осуществить компьютерное моделирование гидродинамических процессов литья под давлением в зависимости от режимов химико-термической обработки пресс-форм.

6. Научная новизна и оригинальность

Научная новизна заключается в получении новых знаний о распределении температурных напряжений в пресс-формах литья под давлением при охлаждении после ХТО из разработанных новых порошковых сред, а также в изучении характера распределения расплава в пресс-формах и последующего охлаждения в зависимости от различных технологических параметров системы, что позволит получить информацию о причинах возникновения дефектов растрескивания в пресс-формах, без проведения натуральных экспериментов.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Авторами в течение последних 10 лет успешно участвовали в выполнении заданий по Государственным научно-техническим программам, программам фундаментальных исследований и программам ориентированных фундаментальных исследований. Ведутся хозяйственные договоры на создание и передачу предприятиям научно-технической продукции.

Для успешного выполнения проекта имеется необходимое научно-исследовательское и технологическое оборудование: оборудование для проведения дюрOMETрического, металлографического, микрорентгеноспектрального методов анализа, термическое оборудование.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Influence of Parameters Carburizing on Wear Resistance of Hot and Cold-Work Tools Steels/ Babul T., Kukharava N., Nakonieczny A., Senatorski J.// Proceedings of the 20th International Conference on Surface Modification Technologies. Vienna, Austria / ASM International Material Park, Ohio 44073-0002 – 2007. –P.133-136.

2. Механические свойства инструментальных сталей с

диффузионными карбидными и карбонитридными покрытиями/Кухарева Н.Г., Петрович С.Н., Галынская Н.А.// Вестник БНТУ – 2007 № 5. - с.15-20.

3. «3-D MODELING AND COMPUTER SIMULATION OF ALUMINUM ALLOYS SOLIDIFICATION FOR A QUALITY ESTIMATION OF CASTING» /International doctoral seminar, Slovenska republika, 2008. LUSHCHIKP., ARABEYA., RAFALSKII., KOUZOURAO.V.

4. Лущик П. Е., Рафальский И. В. Разработка эффективных алгоритмов решения задач оптимизации многофакторных многокомпонентных систем в металлургическом производстве / Сборник научных работ студентов высших учебных заведений Республики Беларусь «НИРС 2007», 2008, Минск, с. 115-117.

5. Рафальский И.В., Арабей А.В., Лущик П.Е. Моделирование процесса затвердевания многокомпонентных сплавов с использованием данных компьютерного термического анализа / Перспективные технологии, материалы и оборудование в литейном производстве: материалов II Международной научно-технической конференции, 7-11 сентября 2009 г. / Под общ.ред. А.Н.Фесенко. – Краматорск: ДГМА, с. 171-173.

6. Влияние условий термодиффузионной карбонитрации и структуры диффузионных покрытий на механические свойства инструментальной стали Р6М5 /Кухарева Н.Г., Петрович С.Н., Галынская Н.А.// Вестник БНТУ – 2009. № 4. - с.25-29.

7. «Моделирование процесса получения отливки «КОРПУС» методом литья под давлением с использованием ProCAST» /Материалы конференции X Республиканской студенческой научно-технической конференции «Новые материалы и технология их обработки», 2010 –С.33-36. Рафальский И.В., Лущик П.Е., Суббота А.А.

8. Исследование порошковых металлотермических сред для борирования/ Кухарева Н.Г., Протасевич В.Ф., Петрович С.Н.// Вестник БНТУ, № 1, 2010, с. 31-34.

9. Упрочняющая обработка штампов для глубокой вытяжки/Галынская Н.А., Кухарева Н.Г., Петрович С.Н., Стасевич Г.В.// Вестник БНТУ – 2010. № 4.

Миниатюрный тулиевый лазер с диодной накачкой, излучающий в 2-мкм спектральном диапазоне

1. Наименование проекта

Миниатюрный тулиевый лазер с диодной накачкой, излучающий в 2-мкм спектральном диапазоне

2. Автор проекта

Гапоненко Максим Сергеевич – Белорусский национальный технический университет

3. Актуальность исследования

Актуальность работы состоит в том, что в настоящее время активно исследуются компактные и энерго-эффективные источники лазерного излучения с длиной волны ~ 2 мкм, работающие в режимах свободной генерации, модуляции добротности и синхронизации мод, для применения в лазерной хирургии, газовом анализе, зондировании атмосферы. Кроме того такие лазеры могут быть использованы для возбуждения лазеров на ионах Cr^{2+} с длиной волны генерации 2.5 мкм, а также в качестве источников возбуждающего излучения параметрических генераторов света с перестройкой длины волны в среднюю ИК-область спектра. Кристаллы калий-редкоземельных вольфраматов, активированные ионами туллия, являются привлекательными средами для миниатюрных лазеров указанного спектрального диапазона, так как они обладают высокими сечениями поглощения и вынужденного излучения света, при этом демонстрируя удовлетворительные термооптические свойства.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

Лазерные, нелинейно-оптические и спектроскопические свойства кристаллов двойных вольфраматов $\text{KRe}(\text{WO}_4)_2$ ($\text{Re} = \text{Y}, \text{Gd}, \text{Lu}$), активированных трехвалентными ионами редкоземельных элементов ($\text{Nd}, \text{Yb}, \text{Tm}, \text{Ho}$), в настоящее время активно исследуются в Республике Беларусь и за рубежом. Это связано с привлекательностью данных сред для создания мощных твердотельных лазеров с диодной накачкой. В нашей стране такие исследования проводятся в Институте физики НАНБ и НИЦ оптических материалов и технологий БНТУ. Значительный интерес к данной проблеме существует в научных сообществах Испании (Университет Таррагоны), Великобритании (Стрэшклайдский университет, Университет г. Сент-Эндрюс), Нидерландов (Университет Твенте), Швеции (Стокгольмский университет), Германии (Гамбургский университет) и России (СО РАН, Институты лазерной физики и неорганической химии, г. Новосибирск). Реализация работы лазеров в микрочип-конфигурации, когда зеркала резонатора могут быть нанесены непосредственно на торцы активного элемента, с диодной накачкой позволяет создавать миниатюрные источники когерентного оптического излучения. Необходимым условием при таком подходе, однако, является изготовление активных элементов лазера, которые дают доступ к высоким сечениям поглощения и вынужденного излучения света и, одновременно, обладают низкими термооптическими искажениями, позволяющими получить лазерную генерацию в плоско-плоском резонаторе. К настоящему времени о создании микрочип лазеров на основе кристаллов двойных вольфраматов, активированных ионами туллия, не сообщалось.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Целью работы является создание микрочип лазеров с диодной накачкой, излучающих на длине волны ~ 2 мкм, на основе активированных ионами туллия кристаллов $\text{KY}(\text{WO}_4)_2$.

В связи с этим планируется решить следующие задачи:

1) Исследовать спектроскопические свойства кристаллов $\text{KY}(\text{WO}_4)_2$, активированных ионами туллия Tm^{3+} , и определить ориентации лазерных активных элементов, которые позволяют использовать наибольшие сечения поглощения и вынужденного излучения света;

2) Определить ориентации лазерных активных элементов с низкими термооптическими искажениями;

3) Исследовать пространственно-временные и энергетические параметры выходного излучения микрочип лазеров на основе кристаллов $\text{Tm}^{3+}:\text{KY}(\text{WO}_4)$

6. Научная новизна и оригинальность

К настоящему времени в литературе отсутствуют сведения о создании микрочип лазеров на основе кристаллов $\text{Tm}^{3+}:\text{KY}(\text{WO}_4)$ с длиной волны генерации ~ 2 мкм.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Коллектив НИЦ оптических материалов и технологий (НИЦ ОМТ) БНТУ широко известен своими работами по исследованию и разработке новых твердотельных лазеров ближнего ИК-диапазона спектра, работающих в режимах свободной генерации, а также излучающих импульсы нано-, пико- и фемтосекундной длительности в режимах модуляции добротности и синхронизации мод. НИЦ ОМТ располагает основным оборудованием, необходимым для успешного выполнения проекта.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. M.S. Gaponenko, I.A. Denisov, V.E. Kisel, A.M. Malyarevich, A.A. Zhilin, A.A. Onushchenko, N.V. Kuleshov, K.V. Yumashev, "Diode-pumped $\text{Tm}:\text{KY}(\text{WO}_4)_2$ laser passively Q-switched with PbS-doped glass", *Appl. Phys. B* **93**, 787-791 (2008).

2. M.S. Gaponenko, V.E. Kisel, N.V. Kuleshov, A.M. Malyarevich, K.V. Yumashev, A.A. Onushchenko, "Passive mode locking of diode-pumped $\text{Tm}:\text{KYW}$ laser with PbS quantum-dot-doped glass", *Laser Physics Letters* **7**, 286–289 (2010).

3. M. S. Gaponenko, A. A. Onushchenko, V. E. Kisel, A. M. Malyarevich, K. V. Yumashev, N. V. Kuleshov "Compact passively Q-switched diode-pumped $\text{Tm}:\text{KY}(\text{WO}_4)_2$ laser with 8 ns / 30 μJ pulses", *Laser Phys. Lett.* **9**, 291–294 (2012).

4. M. Gaponenko, V. Kisel, A. Malyarevich, K. Yumashev, N. Kuleshov, A. Onushchenko "PbS-quantum-dot saturable absorber Q-switched $\text{Tm}:\text{KYW}$ mini-laser with 9 ns / 40 μJ pulses" / *Advanced Solid-State Photonics : OSA Technical Digest (CD)*, 13–16 February 2011, Istanbul, Turkey / OSA. – 2011. – P. AWA22.

5. M. Gaponenko, A. Troshin, A. Malyarevich, V. Kisel, N. Kuleshov, K. Yumashev, A. Onushchenko, A. Zhilin, V. Levchenko "Passive Q-switching of diode-pumped $\text{Tm}:\text{KY}(\text{WO}_4)_2$ laser with PbS-doped glass and $\text{Cr}:\text{ZnSe}$ crystal" / *International Conference on Lasers, Applications, and Technologies 2007: Advanced Lasers and Systems : Proc. SPIE 6731* / Orlovich V. A., Panchenko V. Y., Shcherbakov I. A., eds. – SPIE, 2007. – P. 67310T.

Разработка прототипа системы иерархического моделирования электромагнитноакустических наноустройств на углеродных нанотрубках в грид-среде

1. Наименование проекта

Разработка прототипа системы иерархического моделирования электромагнитноакустических наноустройств на углеродных нанотрубках в грид-среде

2. Автор проекта

Баркалин Вячеслав Владимирович - Белорусский национальный технический университет к.ф.-м.н., доцент, в.н.с. НИЛ динамики систем и механики материалов

3. Актуальность исследования

Развитие методов моделирования молекулярных структур в электромагнитных и акустических полях из первых принципов и проведение расчетов их атомных и электронных свойств является необходимой частью современного подхода к созданию новых функциональных материалов и наноустройств на их основе. Ввиду значительного количества атомов, участвующих в определении физических свойств функциональных материалов, квантовомеханический их расчет может осуществляться только на основе суперкомпьютерных вычислительных ресурсов, доступность которых может быть увеличена использованием грид-технологий.

Имеющиеся пакеты расчетов из первых принципов не позволяют непосредственно рассчитывать электромагнитные и акустические свойства материалов. В этой связи представляется актуальной разработка на основе имеющихся пакетов методов расчета параметров материалов, определяющих их функциональные свойства, для базовых атомно-молекулярных систем, в качестве которых предлагается рассматривать электромагнитноакустические устройства на индивидуальных углеродных нанотрубках и их массивах, имеющие важное практическое значение. Для моделирования наноустройств на основе нанотрубок во внешних полях очень важной является интеграция квантовомеханических пакетов и пакетов конечноэлементного моделирования, в которых обычно отсутствуют средства определения свойств не включенных в базу данных пакета материалов. Такая интеграция всех уровней моделирования может быть осуществлена только на основе иерархического подхода.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

В настоящее время как в Республике Беларусь, так и в Российской Федерации такой иерархический подход к моделированию материалов и изделий во внешних полях не реализован. За рубежом такого рода исследования и разработки интенсивно развиваются уже в течение десяти лет. Существует целый ряд институтов и лабораторий, занимающихся разработкой отдельных аспектов иерархического моделирования. К настоящему времени разработано большое количество компьютерных

программ, ориентированных на различные аппаратные платформы, для квантово-механического и молекулярно-динамического моделирования атомно-молекулярных систем, в том числе программные пакеты Molecular Studio фирмы Accelrys, HyperChem фирмы Hypercube, Chem Office Кембриджского университета, TINKER Вашингтонского университета, GAMESS университета штата Айова и PC GAMESS МГУ и другие, рассчитанные, в основном, на персональные компьютеры и не имеющие встроенных средств распараллеливания кодов; системы NWChem Северо-западной тихоокеанской национальной лаборатории и Министерства энергетики США и VASP Венского университета, Австрия, которые могут быть реализованы на параллельных компьютерах; программные средства, реализующие метод конечных элементов (ANSYS, DYNA, FEMLAB и др.), имеющие средства распараллеливания. Указанные пакеты позволяют рассчитывать квантово-механические системы, содержащие до нескольких тысяч электронов, и молекулярно-динамические системы, насчитывающие миллионы атомов, на промежутках времени до наносекунд. В конечно-элементных расчетах могут использоваться сетки, содержащие десятки миллионов узлов. В то же время программные системы, предназначенные для согласования конечно-элементных и атомно-молекулярных моделей систем, изделий и технологий и их моделирования на мезоскопическом уровне в настоящее время отсутствуют.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Целью работы является разработка математических моделей, алгоритмов расчетов электромагнитноакустических процессов в устройствах на углеродных нанотрубках и прототипа системы их иерархического моделирования в грид-среде.

Задачи работы:

- разработка методов и программных средств генерации атомно-молекулярных моделей наноустройств на углеродных нанотрубках, моделирования отклика нанотрубок на электромагнитное и механическое воздействие в широком частотном диапазоне на микроскопическом, мезоскопическом и макроскопическом уровнях;
- гридификация приложений по атомно-молекулярному конечноэлементному моделированию свойств функциональных материалов и устройств;
- проведение расчетов из первых принципов физических характеристик новых функциональных устройств наноэлектроники и наноэлектромеханики в грид-среде;
- разработка системных решений и программных средств по интеграции данных конечноэлементных пакетов и средств атомно-молекулярного моделирования;
- разработка интерфейсов пользователя для расчета электромагнитноакустических процессов в устройствах на углеродных

нанотрубках в грид-среде.

6. Научная новизна и оригинальность

Задача создания системы иерархического моделирования электромагнитно-акустических наноустройств на углеродных нанотрубках в грид-среде характеризуется научной новизной мирового уровня и большой практической значимостью. Результаты проекта могут быть использованы при проектировании в наноэлектронике и нанотехнике.

Оригинальность проекта состоит в разработке комплексного описания электромагнитных и акустических процессов в системах углеродных нанотрубок на всех уровнях моделирования и использовании грид-технологий для формирования иерархических заданий для суперкомпьютеров.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

В НИЛ динамики систем и механики материалов БНТУ разработан прототип иерархической системы моделирования материалов на базе пакета квантовомеханического моделирования NWChem, пакета молекулярной динамики NAMD, конечно-элементных пакетов OpenFOAM, COMSOL, LS-DYNA, ANSYS. Лаборатория оснащена суперкомпьютерным кластером с 72 процессорными ядрами, четырехядерными персональными компьютерами, 8-ядерной рабочей станцией. На кластере реализован ГРИД-сервер, создана виртуальная организация nabics, посвященная иерархическому моделированию наносистем.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. V.Barkaline, I.Abramov, E.Belogurov, A.Chashynski, V.Labunov, A.Pletezhov, Y.Shukevich. Simulation of Carbon Nanotubes and Resonant Excitation of Their Mechanical Vibrations of by Electromagnetic Field for Nanoradio Applications // Nonlinear phenomena in complex systems, vol. 15, no. 1 (2012), p. 23 – 42.

2. V.Barkaline, Y. Douhaya, A. Chashynski, A. Pletezhov, T. Szepieniec. Hierarchical Approach to Nanodesign // Perspective technologies and methods in MEMS design, proceeding of the VI International Conference MEMSTECH'2010, 20-23 April, 2010, Polyana,Ukraine - Lviv: Publishing house Vezha&Co, 2010, p. 3-12.

3. V.V. Barkaline, A.S. Chashynski, P.A. Zhuchek. Acoustic properties of carbon nanotube arrays as chemical sensor elements // Reviews on Advanced Materials Science. 2009. - No 1.- Vol. 20.- P. 28-36.

4. V. Nelayev, V. Barkaline, T.Brechko, A. Chashynski, V. Lyskovski N. Mamedov. Multiscale Simulation of Nanostructured Materials and Systems // Japanese Journal of Applied Physics **50** (2011) 05FE08.

5. Баркалин В.В., Плетежов А.А. Моделирование ИК-спектров массива углеродных нанотрубок в пакете NAMD // Машиностроение. Сб. научн. тр. – Мн., 2010. – Вып.26. – С.140-145

6. Vyacheslav V. Barkaline and Pavel A. Zhuchak. Resonant properties of ordered carbon nanotube arrays // Proc. SPIE **7377**, 73770I (2008) p.1-9.

7. V.V. Barkaline, A.S. Chashynski. Adsorption properties of carbon nanotubes from molecular dynamics viewpoint // Reviews on Advanced Materials Science, No 1, Vol. 20, 2009, p. 21-27.

8. В.В.Баркалин. Квантовые уровни иерархии моделей наноматериалов // Современные методы проектирования машин. Республиканский межведомственный сборник научных трудов. Вып. 2. В 7 томах. Том 2. Качество изделий машиностроения, проектирование материалов и конструкций. Под общ.ред. акад. НАНБ П.А. Витязя. Мн.: УП «Технопринт», 2004, с.88-93.

Энергосберегающая технология получения молибденсодержащей лигатуры

1. Наименование проекта

Энергосберегающая технология получения молибденсодержащей лигатуры

2. Автор проекта

Слуцкий Анатолий Григорьевич – Белорусский национальный технический университет Ю к.т.н. доцент;

+375-17 296-66-56;

+375-29 639-32-56.

3. Актуальность исследования

Наиболее широкое распространение среди металлотермических процессов получила алюминотермия, т.е. отрасль металлургии, основанная на восстановлении алюминием металлов из их кислородных или иных соединений. К числу основных преимуществ, способствующих широкому распространению алюминотермических процессов, следует отнести:

– высокую восстановительную способность алюминия, позволяющую получать этим методом сплавы большинства технически важных металлов;

– возможность получения более низких содержаний вредных примесей, особенно углерода, чем при использовании других металлургических процессов;

– несложное производство, хранение и использование алюминиевого порошка по сравнению с порошками таких восстановителей, как магний или кальций;

– относительно небольшие затраты на аппаратное оформление процесса и легкость моделирования промышленной плавки в экспериментальных условиях.

Потребителями таких ферросплавов и лигатур, поставляемых исключительно по импорту, являются металлургические и литейные производства Республики Беларусь.

Особенно остро стоит вопрос поставок ферромolibдена. В этой связи актуальным является обеспечение потребности в данной

дорогостоящей лигатуре за счёт организации ее производства в РБ.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

В настоящее время за рубежом молибденсодержащие лигатуры производятся методом печной и внепечной силикотермии. В республике Беларусь нами разработан способ алюминотермии.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Повышение эксплуатационной надежности литых деталей для большегрузных автомобилей. Отказ от импорта ферромолибдена.

6. Научная новизна и оригинальность

Новизна разработки заключается в том, что в основу технологии положен внепечной алюминотермический восстановительный процесс. При этом в составе смесей используются дисперсные металлические отходы, а в качестве восстановителя гранулированный алюминиевый сплав, получаемый на специальной установке, разработанной в БНТУ. Отличительной особенностью технологии от существующих аналогов является догрузка восстановительной смеси по мере её проплавления в реакторе.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Инновационный подход, в создании технологии получения молибденсодержащей лигатуры для легирования качественных сталей, позволил разработать оригинальный способ восстановительной плавки, позволяющий получать материал с максимальным металлургическим выходом (более 95%). При использовании стандартных методов достичь такие показатели невозможно. Благодаря использованию в составе восстановительной смеси гранулированного алюминия определенной фракции, удалось повысить стабильность процесса плавки.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Слуцкий А.Г. Андриц А.А. Зык Н.В. Билиба Н. Э. «Исследование процесса получения лигатур из восстановительных смесей на основе соединений тугоплавких элементов». В сборнике «Наука – образованию, производству, экономике». Материалы 9-ой Международной научно-технической конференции. Минск. 2011. Том1. стр.270.

2. Слуцкий А.Г., Глушаков А.Н., Билиба Н.Э. Туманик Г.С. «Исследование процесса получения сплавов специального назначения». В сб. «Новые материалы и технологии их обработки». Материалы 12 Республиканской студенческой научно-технической конференции. 2011г. Минск, с.25-26.

3. Слуцкий А.Г., Калиниченко А.С., Зык Н.В., Андриц А.А., Глушаков А.Н., Поболь И.Л. «Исследование процесса получения литых заготовок из специального сплава». Республиканский межведомственный сборник научных трудов «Металлургия» выпуск 33 часть 1, 2011г.с.125-131.

4. Слуцкий А.Г. Калиниченко А.С. Андриц А.А. «Исследование

металлотермического процесса получения лигатур на основе смесей, содержащих отходы». В сборнике «Наука – образованию, производству, экономике». Материалы 8-ой Международной научно-технической конференции. Минск. 2010. Том1. стр.288.

5. Слуцкий А.Г., Калиниченко А.С., Юхо Д.В., Гранько В.В., Молочко В.А. Внепечная металлургия безжелезистых лигатур. В сборнике «Наука – образованию, производству, экономике». Материалы 7-ой Международной научно-технической конференции. Минск, 2009. Том 1, стр.193

6. Слуцкий А.Г., Шевцов А.А., Гранько В.В. «Исследование процесса алюминотермического восстановления металлов из смесей с низкой термичностью». В сб. «Новые материалы и технологии их обработки». Материалы X Республиканской студенческой научно-технической конференции. 28-30 апреля 2009г. Минск, с.19.

7. Слуцкий А.Г., Калиниченко А.С., Андриц А.А., Чанов А.Б. Исследование особенностей выплавки безжелезистых лигатур методом внепечной металлотермии. «Металлургия», Республиканский межведомственный сборник научных трудов. Вып.32. Минск, БНТУ. 2009.С. 55-62.

Цифровой малогабаритный лазерный гироскоп

1. Наименование проекта

Цифровой малогабаритный лазерный гироскоп

2. Научный руководитель проекта

Зуйков Игорь Евгеньевич – Белорусский национальный технический университет, заведующий кафедрой "Информационно-измерительная техника и технологии"

+375 17 292 77 61,

ie-zuikov@bntu.by, ie-z@mail.ru

3. Актуальность исследования

Высокие точностные характеристики, хорошие весогабаритные параметры, относительно невысокая стоимость и высокая надежность лазерных гироскопов (ЛГ) прочно закрепили их на рынке авиационных навигационных систем и на обозримое будущее поставили их в ряд наиболее перспективных для практически всех областей применений инерциальной навигации и прецизионных систем управления.

Характеристики ЛГ во многом определяются параметрами применяемых в них кольцевых лазеров (КЛ). Именно стоимость КЛ определяет цену ЛГ в целом, а их точностные характеристики - предельно достижимые точности измерения угловых перемещений.

На сегодняшнем этапе развития техники эволюционные возможности уменьшения стоимости КЛ при сохранении их характеристик и технологии производства практически исчерпаны. Дальнейший прогресс в этом

направлении возможен только путем принципиальных изменений конструкции КЛ, а, следовательно, и технологической базы их производства. Этот путь правомерен, но потребует существенных финансовых затрат.

С другой стороны, по данным производителей КЛ их высокая стоимость во многом обусловлена низким коэффициентом выхода изделий с характеристиками соответствующими ТУ. Анализ ситуации показывает, что приводимую статистику нельзя признать полностью объективными. В соответствии с ТУ их измерение проводится с использованием оговоренного оборудования в стандартных режимах работы, что не позволяет полностью оценить потенциальные возможности испытываемых КЛ. Проведенные авторами настоящего проекта исследования (как теоретические, так и экспериментальные) показали, что существенная часть погрешности обусловлена не параметрами КЛ, а несовершенством применяемого оборудования и отсутствием вариативности в выборе возможных режимов работы КЛ.

Поэтому актуальной является задача создания систем жизнеобеспечения и съема информации для КЛ, позволяющих улучшить их точностные характеристики. При снижении величины $\sigma_{100}^{\circ}/\text{час}$ в 1,5 раза можно добиться почти двукратного увеличения выхода годных изделий, что приведет к существенному снижению их стоимости.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

Ведущие мировые фирмы, занимающиеся созданием прецизионных навигационных систем, последнее десятилетие обращают серьезное внимание на создание сравнительно дешевых, надежных малогабаритные ЛГ, которые обеспечивают приемлемую точность для гражданской авиации, ракетной и космической техники. За рубежом создан ряд малогабаритных цифровых ЛГ (МЦЛГ), находящихся широкое применение в системах навигации и управления. Это GG-1320 и GG-1305 фирмы Honeywell, LG-2717 - Litton, DIG-Гуго – IMAR.

К сожалению, на территории Союзного государства отсутствуют аналогичные разработки, которые могут быть отнесены к классу МЦЛГ, хотя потребность в них высока, а потенциальные области их применения постоянно расширяются. Т.к. импорт данного класса датчиков на территорию Союзного государства запрещен, ограничена и возможность создания конкурентоспособной продукции на их основе (БИНС, гирокомпасов, датчиков перемещений для систем ориентации и управления и др.). В связи с этим задача создания надежного, малогабаритного цифрового ЛГ с уменьшенной потребляемой мощностью на территории Союзного государства является не просто актуальной, а жизненно необходимой.

В качестве аналога можно рассматривать GG1320AN, нашедшего широкое применение не только в БИНС, но и разнообразных системах ориентации и управления. По комплексу параметров и широте применения данный МЦЛГ лидирует на мировом рынке.

GG1320AN относится к категории «все в одном» и является полностью законченным конструктивно и функционально. Он характеризует новый подход к построению ЛГ, основанный на последних достижениях электроники и схемотехники: в корпусе ЛГ размещены все его сервисные электронные подсистемы, высоковольтные источники питания. Основными достоинствами данного гироскопа являются: низковольтное питание +5 и +15 В, малые вес габариты, наличие встроенного микропроцессора, последовательный интерфейс RS-422.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

В результате выполнения проекта будет разработана архитектура малогабаритного цифрового ЛГ, его базовые конструкционные элементы, созданы и исследованы макетные образцы подсистем ЛГ-М. Будут разработаны электронные подсистемы обеспечения, включая малогабаритные и высокоэффективные высоковольтные источники питания, которые могут быть встроены в корпус ЛГ-М.

Разработана КД и изготовлен опытный образец ЛГ-М, проведены его испытания. По результатам испытаний РКД доведена до литеры О₁.

6. Научная новизна и оригинальность

Проект направлен на исследования и разработку конструктивных, схемотехнических и алгоритмических решений цифрового малогабаритного лазерного гироскопа (ЛГ-М) для перспективных систем навигации и управления. Улучшение потребительских характеристик ЛГ-М (уменьшение массы, габаритов, потребляемой мощности, цифровое представление выходной информации и т.д.) за счет более эффективного использования потенциальных возможностей применяемых в них датчиков, использования новых схемотехнических решений и современной электронной базы. Разработку КД и создание опытного образца ЛГ-М с целью отработки предлагаемых решений.

В проекте предлагается при создании ЛГ перейти к адаптивной архитектуре с использованием адаптивных систем обеспечения и съема информации. Такой подход позволяет упростить процесс проектирования, настройки и калибровки, а также освоения новых приложений без существенных изменений аппаратной части.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

БНТУ имеет научную школу с большим опытом научных и конструкторских работ в области лазерных инерциальных навигационных систем.

Исследования планируется проводить на базе НИЛ оптико-электронного приборостроения НИЧ БНТУ, где в течение многих лет проводятся научные и прикладные исследования по разработке высокоточных измерительных приборов, в том числе на базе кольцевых и линейных лазеров.

В распоряжении исполнителей имеется вся необходимая контрольно-измерительная аппаратура.

Кроме руководителя проекта, к его выполнению будут привлечены в качестве основных исполнителей один доктор физико-математических наук, три кандидата физико-математических наук, два ведущих инженера-электроника, один аспирант и два студента. Основные исполнители имеют большой опыт в разработке и создании высокоточных лазерных измерительных приборов и в проведении наукоемких экспериментальных исследований. Они имеют многочисленные научные публикации, авторские свидетельства и патенты на изобретения в области исследования по данному проекту.

В качестве соисполнителя на стадии создания макетных и опытных образцов ЛГ-М планируется привлечь ОАО «Экран», имеющего большой опыт в производстве пилотажно-навигационного оборудования, необходимую производственную базу и кадровый потенциал.

8. Публикации авторов по теме диссертации

1. Зуйков И.Е. и др. Высоковольтный блок питания с широким диапазоном первичного напряжения и высоким КПД.//Материалы МНТК "Приборостроение-2011", г. Минск, 16–18.11.2011, с. 79-80.

2. Зуйков И.Е. и др. Высоковольтный блок питания с микроконтроллером в цепи стабилизации.//Материалы МНТК "Приборостроение-2011", г. Минск, 16–18.11.2011, с. 81-82.

3. Круглик.Г.С. Зуйков И.Е. Динамические характеристики кольцевых лазеров // Приборы и методы измерений, 2012 №1.

4. Зуйков И.Е. и др. Адаптивная бесплатформенная инерциальная навигационная система.//Пятый Белорусский космический конгресс. Материалы конгресса. ГНУ «ОИПИ НАН Б», в 2-х томах, т.2, с.247-251.

5. Зуйков И.Е. Квантовые интерферометры для предельных измерений.//Приборы и методы измерений, № 1(2), 2011, с. 40-46.

Разработка новых методов дешифровки сейсмограмм на основе метрического представления теории распространения лучей в неоднородных средах

1. Наименование проекта

Разработка новых методов дешифровки сейсмограмм на основе метрического представления теории распространения лучей в неоднородных средах

2. Автор проекта

Миклашевич Игорь Александрович - Белорусский национальный технический университет, заведующий лабораторией Динамики систем и механики материалов, д.ф.-м.н., доцент,
+375 17 293-93-22

3. Актуальность исследования

Вся конкуренция (мирная или не-мирная) в современном обществе, как и в истории, в конечном итоге, является борьбой за ресурсы. Настоящее и будущее принадлежит тому, кто сумеет эффективно управлять наибольшим количеством ресурсов. Несмотря на интенсивное развитие сферы нематериальных ресурсов (информационные технологии, виртуальные деньги), ещё достаточно длительное время экономика и политика будет базироваться на доступе к основным ресурсам. Поэтому технологии, позволяющие расширить базу используемых основных ресурсов являются актуальными. Данный проект направлен на повышение точности прогнозирования в геологоразведке на основе новых аналитических и компьютерных методов анализа полей на сейсмограммах (решение обратной задачи распространения волны в неоднородной среде).

Методы, при соответствующем обобщении, могут быть расширены на все задачи, связанные с распространением сигналов в стационарных неоднородных средах — оптику, акустику, радиосвязь.

Научная значимость связана с разработкой новых методов решения обратной задачи распространения волн в неоднородных средах в общей постановке.

Практическая значимость связана с повышением эффективности и точности прогнозов при интерпретации сейсмограмм.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

Обобщенные континуумы находятся в центре внимания исследователей с конца 19 века (1909 год, фундаментальная монография году братьев Коссера). Наиболее остро интерес к всестороннему изучению обобщенных континуумов проявился в конце 50-х - первой половине 60-х годов 20 века. Классическими сегодня признаны результаты работы Эрингена и Трусделла (1958), имевшие достойное продолжения в трудах Крёнера (Германия), Кондо (Япония). Текущие результаты были подытожены в Париже (2009 год, коллоквиум EUROMECH и симпозиум IUTAM), а также в процессе празднование столетия книги Коссера и на расширенном семинаре "Механика обобщенных континуумов - от микромеханических основ к инженерным приложениям" (2010 г., Виттенберг, Германия).

Фундаментальная проблема в механике тел с микроструктурой состоит в расчёте полей внутренних напряжений и деформаций, которые возникают от распределённых дефектов структуры. Эти внутренние напряжения и дефекты реального материала (например, геомассива) влияют на траекторию распространения волны (произвольного сигнала) в материале. Теория непрерывно распределённых дефектов была впервые разработана К. Кондо и независимо от него Б.Билби с соавторами, на основании работы Дж. Ная. Далее подход развивался в работах Э. Крёнера, А.М. Косевича, Л.И. Седова. Во всех этих геометрических теориях деформирования тензор деформации играл роль фундаментального метрического тензора пространства. Кроме того, уже К. Кондо установил, что Картаново кручение (первый тензор кривизны Картана) при моделировании поведения твёрдых тел описывает

движение дислокаций в кристалле. Это ведёт к отождествлению кривизны с вектором Бюргера дислокации. При этом уравнение геодезической в обобщённом неевклидовом континууме (зависящее от дефектной структуры среды) имеет смысл уравнения траектории лучей.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Цель работы -разработать новые методы решения обратной задачи рассеяния для стационарных неоднородных сред и на их базе развить уточнённые методики дешифровки сейсмограмм.

Задачи работы:

- Разработать способы восстановления структуры полей дефектов континуума на основе анализа геометрических свойств траектории сигнала
- Найти уравнения траектории сигнала в стационарной неоднородной среде как геодезических в пространстве с не-Римановой связностью.
- Создать и реализовать на основе современных GRID- и облачных технологий алгоритмы решения обратной задачи рассеяния

6. Научная новизна и оригинальность

Уравнения Гамильтона-Якоби позволяют строить траектории распространения сигнала как геодезические. В большинстве случаев внутреннее пространство континуума деформируемого тела принимается Евклидовым. В простейшем случае среды Коссера необходимы дополнительные условия, налагаемые на группу операторов деформирования, поэтому представляется актуальной возможность найти аналитические зависимости геометрических характеристик (тензоры кривизны, кручения, сегментарной кривизны) пространства внутреннего континуума несовершенного, следовательно, не-Евклидового, геомассива от функций распределения дефектов.

7. Научный потенциал и материально-техническая база(не более 500 знаков).

Имеется: суперкомпьютерный кластер с 72 расчётными ядрами, рабочая станция Fujitsu (RAM 32Gb), четырехядерные персональные компьютеры и двухядерные ноутбуками. На кластере реализован GRID-сервер g-lite. Лаборатория имеет отдельный оптический канал связи пропускной способностью 1 Гб/с.

Потенциал:Руководитель проекта (доктор наук) известен как специалист в различных фундаментальных областях деформируемого твёрдого тела. Будут привлечены 2 кандидата наук, доценты, технический персонал.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. И.А. Миклашевич. Геометрические характеристики пространства, ассоциированного с разрушением и распространение трещины в материале”// ЖПМТФ, 2003, т. 44, № 2, с. 123-131.

2. И.А. Миклашевич. О потоках энергии при землетрясениях // IX всероссийский съезд по теоретической и прикладной механике, Н. Новгород, 22-28 августа 2006г. Аннотации докладов, т. 1. Н.Новгород: Из-во

Нижегородского университета, 2006, 178С., с. 153. ISBN 5-85146-921-X

3. I.A. Miklashevich. The energy flux and internal geometrical structure of geomechanical continuum // European Geosciences Union General Assembly 2006

Vienna, Austria, 02 – 07 April 2006, Geophysical Research Abstracts, Vol. 8, 00002, 2006

4. Sref-ID: 1607-7962/gra/EGU06-A-00002

5. I.A. Miklashevich. Micromechanics of fracture in generalized space - Academic Press, Amsterdam, Boston, Heidelberg [u.a.], 258p. 2008 ISBN 978 0 08 045318 7

6. 5/ I.A. Miklashevich. Energy storage and geo-mass fracture // Nonlinear Analysis: Real World Applications: 10 (2009), Iss. 5, 2939–2944. .

7. I.A. Miklashevich. The energy localization by the rupture propagation. "ICCES'10: International Conference on Computational & Experimental Engineering and Sciences", Mar 28- Apr. 1, 2010, Las Vegas, USA

8. I.A. Miklashevich. Effects of the realistic media models on the computational algorithms for the 3D PSDM // European Geosciences Union General Assembly 2010 Vienna, Austria, 02 – 07 May 2010, Geophysical Research Abstracts, Vol. 12, EGU2010-12673-1, 2010

9. V.I. Jerofeev, T.S. Denisova and I.A. Miklashevich. About velocity of energy transfer by non-linear shear waves, propagating in gradient-elastic materials // Mechanics of composite materials and construction, v.17, № 4, 2011

Разработка научных основ создания энергоемких приводов нового поколения на основе макроармированных полимерных гибких связей

1. Наименование проекта

Разработка научных основ создания энергоемких приводов нового поколения на основе макроармированных полимерных гибких связей

2. Автор проекта

Баханович Александр Геннадьевич – Белорусский национальный технический университет, НИЧ, заведующий НИИЛ ременных передач и систем приводов, доктор технических наук, доцент.

+37517 2926532

3. Актуальность исследования

В условиях создания инновационной экономики, ее технологической модернизации возрастает актуальность работ, направленных на повышение технического уровня и конкурентоспособности выпускаемой продукции, создание новых и высоких технологий, освоение промышленного выпуска комплектующих и запасных частей к многочисленному промышленному оборудованию. Производство макроармированных полимерных гибких связей для энергоемких приводов технологического оборудования и техники специального назначения в странах СНГ практически отсутствует.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за

рубежом

Решением научно-технических проблем повышения технического уровня механических передач мощности с использованием полимерных гибких связей, разработкой прогрессивной высокоэффективной технологии их производства, занимается единственное в странах СНГ, научное подразделение НИИЛ РПСР БНТУ. Основной объем предыдущих исследований, выполненных НИИЛ РПСР, в основном был направлен на разработку и развитие научных основ, совершенствование конструкций и технологии производства приводных зубчатых ремней. За период с 1985 по 2012г. сотрудниками НИИЛ РПСР получено свыше 220 авторских свидетельств, зарубежных и отечественных патентов на изобретения как в области конструирования приводных ремней и ременных передач, так и разработки технологии и оснастки для их производства. В ходе разработки данной тематики защищено 6 кандидатских и 2 докторские диссертации, опубликовано свыше 270 научных работ. Зарубежные аналоги не известны.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Целью работы является разработка научных основ создания энергоемких приводов нового поколения на основе макроармированных полимерных гибких связей с повышенными техническими характеристиками на основе комплексной разработки их конструкций, технологии производства и методики проектного расчета.

Задачи исследований: 1) разработка конструкций энергоемких приводов нового поколения на основе макроармированных полимерных гибких связей повышенной несущей способности и долговечности; 2) разработка технологии производства макроармированных полимерных гибких связей для энергоемких приводов нового поколения; 3) разработка методики проектного инженерного расчета энергоемких приводов нового поколения на основе макроармированных полимерных гибких связей.

6. Научная новизна и оригинальность

Разработка научных основ создания энергоемких приводов нового поколения на основе макроармированных полимерных гибких связей с повышенными техническими характеристиками на основе комплексной разработки их конструкций, технологии производства и методики проектного расчета.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

НИИЛ РПСР укомплектована всем необходимым комплексом технологического оборудования (прессы, сборочные и металлорежущие станки), исследовательских установок (испытательные стенды, ПЭВМ, контрольно-регистрающая аппаратура и др.). Приобретение или аренда какого-либо научного оборудования для выполнения работы не требуется.

Для проведения НИР будут привлечены 3 д.т.н., 4 к.т.н., 5 специалистов.

Все исполнители проекта имеют многолетний опыт научных исследований по специальностям 05.02.02 – машиноведение, системы

приводов и детали машин и 05.02.08 – технология машиностроения, участвуют в выполнении ряда фундаментальных и прикладных НИР по данному научному направлению.

8. Публикации авторов по теме исследования

1. Баханович А.Г., Скойбеда А.Т. Зубчато-ременные передачи. – Минск, 2005. – 364 с.
2. Баханович А.Г. Теория и практика зубчато-ременных передач. – Минск, 2008. – 209 с.
3. Баханович А.Г., Скойбеда А.Т. Прогнозирование долговечности зубчато-ременных передач / Перспективные материалы и технологии: монография // Под общ.ред. акад. В.В. Клубовича. – Витебск, 2008. – С. 307–326.
4. Баханович А.Г., Скойбеда А.Т. Перспективные конструкции, материалы и технология производства армированных зубчато-ременных передач для мобильных машин и технологического оборудования / Перспективные технологии: монография // Под ред. акад. В.В. Клубовича. – Витебск, 2011. – С. 253–285.
5. Vakhanovich A.G. Analysis of the stressed state of teeth of drive toothed belts of standard structures / Mechanics of machines, mechanisms and materials. – 2010. – No 1(10). – P. 21–28.
6. Баханович А.Г. Технологические методы повышения износостойкости зубьев приводных зубчатых ремней / Повышение износостойкости и долговечности машин и механизмов на транспорте: труды 4 Международной симпозиума по транспортной триботехнике «Транстрибо-2010» / Под общ.ред. С.Г. Чулкина и П.М. Лысенкова. – СПб.: Изд-во «ЛОМО-Инфраспек», 2010. – С. 236–242.
7. Vakhanovich A.G. Forecasting of durability of toothed-belt transmissions / istf 2010: Proceedings of VI International Symposium on Tribology-Fatigue. – Minsk: BSU, 2010. – In 2 parts. – Part 1. – P. 385–391.
8. Баханович А.Г., Сидоренко И.И., Кравцов Э.Д. Сравнительный анализ усталостной прочности зубьев приводных зубчатых ремней / Праці Одеського політехнічного університету. – 2011. – Вип. 1(35). – С. 32–35.
9. Баханович А.Г., Сидоренко И.И. Конструкції і технологія виробництва макроармованих приводних зубчастих пасів / Машинознавство: Львів. – №6, 2011.
10. Vakhanovich A.G., Skojbeda A.T. Development of scientific bases of a choice of parameters of the reinforced belt drives for mobile machines and the process equipment: сб. науч. тр. V Белорусского конгресса по теорет. и прикладной механике «Механика 2011»: в 2 т. / Объедин. ин-т машиностроения НАН Беларуси; редкол.: М.С. Высоцкий [и др.]. – Минск, 2011. – Т. II. – С. 68-73.

Исследование процесса поверхностного упрочнения лазерной закалкой с использованием сканирующего модулированного излучения

1. Наименование проекта

Исследование процесса поверхностного упрочнения лазерной закалкой с использованием сканирующего модулированного излучения

2. Автор проекта

Девойно Олег Георгиевич – Белорусский национальный технический университет, зав. НИИЛ плазменных и лазерных технологий доктор технических наук, профессор,

+375 17 331 00 45

3. Актуальность исследования

В настоящее время приоритетными задачами и направлениями технологического, научно-технического и инновационного развития в РБ является создание конкурентоспособной и высокотехнологичной машиностроительной продукции на базе имеющихся и новых технологий. Одним из таких технологий является лазерная поверхностная закалка деталей, основанная на возможности лазерного излучения создавать на локальном участке поверхности высокие плотности теплового потока, необходимые для интенсивного нагрева или расплавления практически любого материала. Лазерная закалка является наиболее эффективным способом изменения структуры (аморфизация, измельчение зерна, квазипериодические или многозонные структуры, образование метастабильных структур) поверхностного слоя.

К числу основных технологических параметров, определяющих эффективность лазерной закалки, наряду с мощностью, диаметром и скоростью перемещения луча относятся и характер распределения интенсивности лазерного излучения по сечению пятна. В современных лазерных установках последний параметр, как правило, не является управляемым и определяется конструкцией резонатора. Появление систем сканирования лазерного луча наряду с техническими возможностями современных лазеров позволяет «рисовать» любую конфигурацию пятна в зоне воздействия излучения.

В рамках сказанного актуальной является задача теоретического и экспериментального исследования влияния распределения энергии по сечению пятна на параметры упрочненного слоя

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

Наиболее широко исследования в области лазерной обработки (как и масштаб промышленного внедрения таких технологии) проводятся в Германии, в научно-исследовательских институтах и центрах лазерной технологии городов Эссена, Ганновера, Ирлангена и т.д. Однако область лазерной закалки с применением сканирования и регулирования мощности

излучения во время обработки остается практически неизученной.

В настоящее время сотрудниками БНТУ выполняются исследования в области установления закономерностей влияния лазерной закалки на физико-механические свойства упроченного слоя. Получение новых научных результатов стало возможно на основе использования новейшего научного оборудования отечественного производства (лазерный комплекс на базе волоконного иттербиевого лазера производства ООО «Рухсервомотор», металлографических комплексов ГНПО «Планар»), программного оборудования. Основными направлениями исследования является установление характера влияния параметров лазерной обработки на свойства детали и разработка технологических процессов получения изделий с высокими эксплуатационными характеристиками. В научно-исследовательской инновационной лаборатории плазменных и лазерных технологий НИЧ БНТУ (НИИЛ ПЛТ) более 20 лет ведутся работы по созданию и внедрению технологических процессов плазменного напыления защитных покрытий, комбинированных процессов напыления и лазерной обработки, лазерного легирования. Также проводятся работы по созданию технологии формирования защитных покрытий на основе диффузионно-легированных чугуновых порошков.

В рамках указанных работ накоплен значительный научный и практический опыт по изучению закономерностей формирования зон лазерного воздействия с переплавом поверхности и без него для различных материалов. С учетом сложившихся традиций научной школы основной акцент делается на технологический и материаловедческий аспекты.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Цель научно-исследовательского проекта заключается в разработке технологии формирования поверхностных слоев с управляемым градиентом физико-механических свойств посредством сканирующей лазерной обработки.

Задачи научно-исследовательского проекта:

1. Разработка математических моделей теплового воздействия сканирующего лазерного излучения и оценка влияния распределения интенсивности лазерного излучения на температурное поле.
2. Отработка режимов сканирующей лазерной закалки, проведение исследований размерных параметров, микротвердости, износостойкости упроченных слоев.
3. Разработка технологий формирования износостойких поверхностных слоев с требуемым характером изменения физико-механических свойств для рабочих поверхностей стальных и чугуновых деталей, подверженных интенсивному износу.

6. Научная новизна и оригинальность

В ходе реализации проекта впервые будут установлены:

- разработаны математические модели распределения температуры в закаливаемом слое;

- разработаны компьютерные модели процесса лазерной закалки, позволяющие оптимизировать процесс по различным критериям;
 - получены зависимости, связывающие параметры процесса (скорость перемещения лазерного луча, диаметр лазерного луча, распределение интенсивности лазерного излучения и т.д.) с эксплуатационными характеристиками (твердость, износостойкость, распределение и знак остаточных напряжений);
- разработаны технологические процессы лазерной закалки деталей с учетом конструктивных особенностей.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Имеющаяся в наличии научно-исследовательская база: НИЛ динамики систем и механики материалов БНТУ оснащена суперкомпьютерным кластером с 72 процессорными ядрами, четырехядерными персональными компьютерами и двухядерными ноутбуками. На кластере реализован GRID-сервер. Лаборатория имеет канал связи с ОИПИ НАМД пропускной способностью 1 Гб/с.

НИИЛ плазменных и лазерных технологий БНТУ располагает необходимым для проведения экспериментальных научных исследований приборами и оборудованием. Имеются лазерные технологические установки мощностью 1,2 и 2,6 кВт.

Квалификационный уровень и количественный состав предполагаемых исполнителей НИР: Работы по гридификации приложений, разработке программ, компьютерному квантовомеханическому и молекулярно-динамическому моделированию процессов лазерной закалки сканирующим модифицированным излучением будут проведены в НИЛ динамики систем и механики материалов БНТУ на под руководством к.ф.-м.н., доцента Баркалина В.В.

Экспериментальная часть, составление математической модели, обработка результатов будут проведены в НИИЛ плазменных и лазерных технологий под руководством д.т.н., профессора Девойно О.Г.

К работам по проекту будут привлечены: 6 сотрудников, в том числе доктор наук и 2 кандидата наук от НИЛ динамики систем и механики материалов БНТУ; 6 сотрудников, включая – 1 доктора технических наук, 2 кандидатов технических наук, 1 научного сотрудника, 2 аспирантов от НИИЛ плазменных и лазерных технологий БНТУ.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Лазерная обработка износостойких газотермических композиционных покрытий / О.Г. Девойно, А.С. Калиниченко, М.А. Кардаполова. – Минск: БНТУ, 2011. – 161 с.

2. Девойно, О.Г., Кардаполова, М.А., Чаус, А.С. Повышение износостойкости газотермических покрытий из бронзы БрА7Н6Ф лазерным легированием / О.Г. Девойно, М.А. Кардаполова, А.С. Чаус // Металловедение и термическая обработка металлов. – 2012. – № 3 (681) – С. 40 – 45.

3. Девойно, О. Г., Оковитый, В.А., Шевцов А.И. Оптимизация

технологических параметров обработки композиционных плазменных покрытий лазером непрерывного действия / О. Г. Девойно, В.А. Оковитый, А.И. Шевцов // Сварка и родственные технологии. – 2008. – № 10. – С.56 – 59.

Разработать технологию формирования наноструктурных материалов для высокочувствительных химических сенсоров и гироскопических сенсоров угловых скоростей (Задание 1.2.2 НТП Союзного государства «Нанотехнология-СГ»)

1. Наименование проекта

Разработать технологию формирования наноструктурных материалов для высокочувствительных химических сенсоров и гироскопических сенсоров угловых скоростей (Задание 1.2.2 НТП Союзного государства «Нанотехнология-СГ»)

2. Авторы проекта

Плескачевский Ю.М. – Белорусский национальный технический университет, зав.кафедрой, д.т.н., член-корр НАНБ, профессор

Хатько В.В. - Белорусский национальный технический университет, профессор, д.ф.-м.н., доцент,

+375 17 293 95 12,

Горох Г.Г. – Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, зав.лабораторией, к.т.н.

Таратын И.А. - ОАО МНИИРМ, нач. управления, к.т.н., доцент

3. Актуальность исследования

Потребность во всевозможных сенсорах и системах мониторинга различных газовых сред постоянно возрастает. Возрастает требования к характеристикам датчиков к их чувствительности и селективности при анализе состава газовых сред. Особое внимание уделяется разработке газовых сенсоров, способных регистрировать очень маленькие концентрации различных загрязнений в окружающей среде. Одним из перспективных путей увеличения чувствительности газовых датчиков является увеличение эффективной поверхности активного газочувствительного слоя. Больше всего подходит для этой цели анодный оксид алюминия (АОА), представляющий почти идеальную матрицу, состоящую из самоорганизованных гексогональных ячеек, по центру которых проходит полый канал. Размеры самой ячейки и диаметры пор могут варьироваться в достаточно широком интервале от 20 до 700 нм и от 4 до 500 нм. Структура оксида имеет в своей основе «скелет», который улучшает целый ряд механических свойств: упругость, микротвердость, износостойкость и др. Использование АОА в химических сенсорах в качестве подложки, позволяет создавать наноструктурированные функциональные слои с существенно увеличенной поверхностью. Другая часть проекта посвящена разработке гироскопических сенсоров угловых скоростей. В настоящем

проекте две различные наноэлектромеханические системы создаются на основе единой методологической идеи – объединением электрохимической алюмооксидной технологии и традиционной кремниевой МЭМС-технологии.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

Параметры создаваемого высокочувствительного химического сенсора соответствуют основным параметрам лучших отечественных и зарубежных аналогов, таких как ПГС -1 (фирма “Фармэк”, г. Минск), TGS 2442(FigaroUSAInc., США), MSGS 3000 (MICROSENSSA Швейцария), а по некоторым будут превосходить их. Отечественных аналогов на создаваемый гироскопический сенсор угловой скорости не выявлено, при этом по основным характеристикам он не уступает лучшим зарубежным аналогам, таких как UCI фирмы MicroSystems Laboratory (США) и CRS05-2 фирмы SiliconSensingSystems (США).

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Цель настоящего проекта -разработать технологии формирования наноструктурных функциональных материалов для опытных образцов химических сенсоров и гироскопических сенсоров угловых скоростей на основе этих материалов. Реализация этой цели требует последовательного решения технологически связанных задач, выполнение которых позволит разработать технологические процессы создания микромоощныххимических сенсоров для определения вредных газов на уровне предельно допустимых концентрацийи гироскопические сенсоры угловой скорости кольцевого типа. Для этого необходимо разработать технологические процессы формирования низкопрофильного АОА для обеспечения равномерного нанесения на его поверхность сплошного слоя из полупроводящих металлооксидов, а также технологии формирования новых функциональных элементов посредством химического и электрохимического заполнения пор анодного оксида алюминия металлооксидными и полупроводниковыми веществами.

6. Научная новизна и оригинальность

С использованием МЭМС-технологий и электрохимической обработки предполагается разработка и изготовление опытных образцов сенсорных структур на основе пористого анодного оксида алюминия. Указанные структуры будут изготавливаться как на анодированных подложках, так и на пластинах кремния с нанесенными пленками алюминия, при этом планируется использовать методику сквозного травления кремния и формирования в получаемых окнах непроницаемых или проницаемых мембран с газочувствительными материалами. Такой подход позволит создать уникальную микроэлектромеханическую универсальную сенсорную систему.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Коллектив исполнителя уже опробовал методы формирования и модификации структуры анодных оксидных пленок алюминия в качестве

тонких мембран и диэлектрической матрицы для нанесения на нее поверхность полупроводниковых материалов и оксидов металлов, в том числе и газочувствительных слоев, таких как WO_3 . Проведены пробные испытания структур на основе модифицированных матриц АОА с нанесенными слоями WO_3 и исследовано влияние воздействия на сенсорные структуры аммиака. Предварительные результаты показали перспективность выбранного направления исследований при создании высокочувствительных газовых датчиков. Они имеют научную и практическую значимость. Соисполнители проекта также располагают научным потенциалом и современной материально-технической базой для разработки гироскопического сенсора угловой скорости с наноструктурным кольцевым резонатором, изготовлению экспериментальных структур и тонкопленочных элементов.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. V. Khatko, G. Gorokh, A. Mozalev, D. Solovei, E. Llobet, X. Vilanova, X. Correig, Tungstentrioxidesensinglayersonhighlyorderednanoporousaluminatemplate / Sensor&Actuators; B. Chemical, 2006, Vol.118, p.255-262.
2. G. Gorokh, A. Mozalev, D. Solovei, V. Khatko, E. Llobet, X. Correig, Anodic formation of low-aspect-ratio porous alumina films for metal-oxide sensor application / Electrochimica Acta, Volume 52, Issue 4, 1 December 2006, Pages 1771-1780.
3. V. Khatko, A. Mozalev, G. Gorokh, D. Solovei, F. Guirado, E. Llobet, X. Correig, Evolution of surface morphology, crystallite size, and texture of WO_3 layers sputtered onto Si-supported nanoporous alumina templates / Journal of The Electrochemical Society, 155, 7, 2008, K116-K123.
4. A. Mozalev, V. Khatko, C. Bittencourt, A. W. Hassel, G. Gorokh, E. Llobet, X. Correig, NanostructuredColumnlikeTungstenOxideFilmbyAnodizingAl/W/TiLayeronSi / Chem. Mater. 2008, 20, 6482–6493.
5. Белогуров Е.А., Шукевич Я.И., Баркалин В.В., Хатько В.В., Таратын И.А. Конструирование газовых микросистем на основе нанопористого анодного оксида алюминия // Приборы и методы измерений, 2011 г., №2. – С. 59-65.
6. Плескачевский Ю.М., Хатько В.В., Горох Г.Г., Таратын И.А. Элементы сенсорных микросистем на основе наноструктурированных материалов // В сборнике научных статей “Наноструктуры в конденсированных средах”/ редкол.: П.А. Витязь. – Минск: Изд. Центр БГУ, 2011. – С. 18-24.
7. Баркалин В.В., Белогуров Е.А., Таратын И.А., Хатько В.В., Шукевич Я.И. Конечно-элементное моделирование термомеханических свойств нанопористых материалов // Нано- и микросистемная техника, 2012. - №1. – С. 12-18.

Методы и техника зондовой электрометрии для анализа электростатического потенциала прецизионных поверхностей

1. Наименование проекта

Методы и техника зондовой электрометрии для анализа электростатического потенциала прецизионных поверхностей.

2. Автор проекта

Жарин Анатолий Лаврентьевич, д.т.н. – Белорусский национальный технический университет, профессор кафедры "Информационно-измерительная техника и технологии"

+375 17 293 96 19,

+375 29 504 3973,

anatoly.zharin@gmail.com

3. Актуальность исследования

Создание новых функциональных материалов невозможно без разработки новых экспериментальных методов, приборов и оборудования для определения заданных физических свойств. В настоящее время на западе происходит бурное развитие зарядочувствительных методов и средств для диагностики свойств новых материалов, а также визуализации потенциального рельефа прецизионных поверхностей. Несмотря на богатую историю развития зарядочувствительных методов их актуальность не снижается. Достаточно лишь отметить, что в начале 20-го века была получена Нобелевская премия Миллиkenом (1923) за определение заряда электрона, а в начале 21-го века Джон Фин получил Нобелевскую премию (2002) за масспектроскопию с ионизацией электростатическим распылением. Генерирование, перемещение, осаждение, разделение, анализ и управление зарядами существует во всех четырёх состояниях вещества: твёрдом, жидком, газообразном и плазменном и представляет интерес с точки зрения различных практических приложений.

Поверхностный электростатический потенциал является универсальным параметром, содержащим информацию о химических, структурных, механических, электронных свойствах поверхностей материалов, а также на границах раздела материалов с диэлектрическими и проводящими покрытиями.

В случае металлов и полупроводников основной вклад в формирование потенциального рельефа поверхности вносит такая фундаментальная величина, как работа выхода электрона (РВЭ). Следует отметить, что такой параметр, как РВЭ имеет физический смысл только для металлов и полупроводников, однако методы зондовой электрометрии работоспособны и в случае диэлектриков, при этом регистрируется такая величина, как потенциал поверхности. Кроме того рассматриваемые методы применимы для исследования биологических и медицинских объектов, включая *in-vitro*.

Методы зондовой электрометрии имеют относительно простое практическое воплощение, что позволяет их использование в процессе

различных воздействий на поверхность (механических, электромагнитных, световых, зарядовых и т.п.). Например, они могут применяться в совокупности с зондирующими воздействиями светом и коронным разрядом при инспекции полупроводниковых пластин, обеспечивая получение важной информации для контроля и совершенствования современных полупроводниковых технологий.

Наиболее перспективными методами контроля интегрального состояния прецизионных поверхностей являются методы, основанный на регистрации изменений РВЭ (электрического потенциала поверхности), измеряемой через контактную разность потенциалов (к.р.п.). Причём появление на рынке в последние годы аналоговых микросхем с фемтоамперными токами утечки в совокупности с развитием компьютерных методов обработки данных стимулирует разработку все новых вариаций методов измерения к.р.п. и систем визуализации топологии распределения потенциала по поверхности.

Особый интерес с точки зрения создания новых материалов вызывает исследование электростатических откликов материалов на различные воздействия (механические, электромагнитные, световые, зарядовые и т.п.). В этой связи можно лишь отметить, что изменения потенциала поверхности проявляются при значительно меньших контактных нагрузках, чем геометрические изменения (по крайней мере, определяемые методами атомно-силовой микроскопии).

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

Интерес системам зондовой электрометрии начал в последнее время возрастать. В западных журналах появилось значительное число публикаций по сканирующей микроскопии электростатических сил, а также по построению различных сенсоров, основанных на регистрации потенциала поверхности. На постсоветском пространстве систематических исследований в области зондовых зарядочувствительных методов практически не проводится.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Получение новых фундаментальных знаний о природе формирования потенциального рельефа поверхности материалов и разработка методов и приборов исследования свойств новых функциональных материалов при различных зондирующих воздействиях.

Разрабатываемые зарядочувствительные приборы и методы будут использованы как для визуализации потенциального рельефа поверхностей новых функциональных материалов, так и для мониторинга изменения свойств поверхностей в процессе различных воздействий, включая технологических. Создание новых зарядочувствительных методов и приборов и их апробация приведёт к рождению нового класса аналитических приборов, применяющихся как в научных исследованиях, так и при контроле качества в производстве полупроводников, поверхностей и покрытий для

прецизионной механики и фрикционных сопряжений, оптических поверхностей и др.

6. Научная новизна и оригинальность

В основе научного подхода лежит регистрация таких параметров, как работа выхода электрона и/или собственный или приобретённый в результате внешних воздействий потенциал поверхности. На этой базе создан метод непрерывного неразрушающего контроля трущейся поверхности по работе выхода электрона, который не имеет аналогов в мировой научной практике. Разработаны также методы и приборы для визуализации потенциального рельефа прецизионных поверхностей, где использован как классический зонд Кельвина-Зисмана, так и разработанный автором метод не вибрирующего конденсатора.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Руководитель проекта длительное время (с 1975 года) занимается разработкой новых методов, приборов и сенсоров для диагностики и анализа прецизионных поверхностей металлов, сплавов и полупроводников, а также сенсоров для анализа жидкостей и газов. Имеет опыт работы с современной экспериментальной техникой и электроникой, работал в ведущих научных центрах. С 1993г проводит совместные научные исследования с Технологическим институтом штата Джорджия (GeorgiaTech, Атланта, США) и Университетом штата Огайо (OhioStateUniversity, Колумбус, США). Инициативные исследования и разработки А.Л. Жарина неоднократно получали грантовую поддержку Фонда фундаментальных исследований Республики Беларусь, Фонда гражданских исследований США и Национального научного фонда США.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. A.L.Zharin. Contact Potential Difference Techniques as Probing Tools in Tribology and Surface Mapping. In book: Scanning Probe Microscopy in Nanoscience and Nanotechnology, Edited by B. Bhushan, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. 2010. P. 687 – 720.,

А.Л.Жарин. Метод контактной разности потенциалов и его применение в трибологии. Мн.: Бестпринт, 1996г.

2. Воробей Р.И., Гусев О.К., Жарин А.Л., Свистун А.И., Тявловский А.К., Тявловский К.Л. Методология и средства измерений параметров объектов с неопределенными состояниями. Минск: БНТУ, 2010. – 586 с.

3. C.Yang, A. Zharin, S.Danyluk. Surface Characterization with an Ionization Probe. KeyEngineeringMaterials. 2010.V. 447-448. 518-523.

4. A.L.Zharin, A.K. Tyavlovsky. System for the potential map of metal and semiconductor surfaces monitoring. PomiaryAutomatykaKomputery w gospodarceiochroniesrodowiska. 2010, 1. – p 24 – 27.

5. Жарин, А.Л., Контроль трущейся поверхности методами контактной разности потенциалов / А.Л. Жарин, О.К. Гусев, А.И. Свистун, А.К. Тявловский // Известия ТулГУ. Технические науки. – Вып. 5: в 3 ч. Ч. 2 / под научной ред. В.Я. Распопова. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2011. – С. 286-295.

6. Тявловский, А.К., Гусев, О.К., Жарин, А.Л. Моделирование

метрологических характеристик емкостных первичных преобразователей средств зондовой электрометрии // Приборы и методы измерений. – 2011. – № 1(2) – с. 122-127.

7. Тявловский А.К., Жарин А.Л. Анализ метода измерения поверхностного потенциала диэлектриков по схеме токовой компенсации. // Приборы и методы измерений. – 2011. – № 2(3) – с. 136-144.

8. Вершина Г.А., Исследование накопления заряда статического электричества на поверхности изделий из фторопласта-4 методом вибрирующего конденсатора / Г.А.Вершина, А.Л.Жарин, А.К.Тявловский. // Наука и техника. – 2012. -№ 1 – с. 26-32.

Формирование режущего покрытия на поверхности проволочного инструмента за счет использования высокоэнергетических потоков механической и электрической энергии, обеспечивающего повышение его эксплуатационных характеристик

1. Наименование проекта

Формирование режущего покрытия на поверхности проволочного инструмента за счет использования высокоэнергетических потоков механической и электрической энергии, обеспечивающего повышение его эксплуатационных характеристик

2. Автор проекта

Киселев Михаил Григорьевич - Белорусский национальный технический университет, зав. Кафедрой «Конструирование и производство приборов», д.т.н., профессор,
+375 17 292 40 81

3. Актуальность исследования.

На протяжении последнего десятилетия развития микроэлектроники, на фоне увеличения в сотни раз уровня производства и потребления полупроводниковых приборов (ПП) и интегральных схем (ИС), наблюдаются устойчивые тенденции в росте производства кремниевых подложек для ПП и ИС. В сравнении с распиливанием алмазным кругом с внутренней режущей кромкой АКВР, резка проволочным инструментом с подачей в зону обработки абразивной суспензии имеет ряд преимуществ: возможность обработки слитков большого диаметра; малая ширина реза и уменьшенная толщина механически нарушенного слоя. Наряду с этим традиционная многопроволочная резка характеризуется низкой производительностью выполнения операции, что является основным ее недостатком.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом.

Для повышения эффективности использования проволочного инструмента в процессах механической обработки материалов целесообразно применять технологии, позволяющие сформировать на его поверхности абразиво- или алмазосодержащее покрытие с использованием различных

способов закрепления в нем этих частиц. Однако в силу либо высокой стоимости формирования такого покрытия (способ гальваностегии), либо низкой прочности закрепления в покрытии алмазных (абразивных) частиц (резиновая, эпоксидная связка) такие технологии изготовления проволочного инструмента не нашли широкого применения.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Целью научно-исследовательского проекта является разработка способа модификации исходной поверхности проволочного инструмента с помощью высокоэнергетических потоков электрической энергии. Для решения указанной цели будут выполнены следующие задачи: обоснована технологическая схема и используемый инструмент-электрод для электроэрозионной обработки, определены электрические и технологические параметры электроэрозионной обработки поверхности проволочного инструмента, проведены экспериментальные исследования по определению эксплуатационных параметров получаемых режущих инструментов, разработан технологический процесс изготовления непрофилированного режущего инструмента.

6. Научная новизна и оригинальность

В рамках проведенных предварительных исследований, установлена возможность формирования на поверхностях непрофилированных (проволочного) инструментов режущего покрытия за счет предварительного формирования благоприятного для последующего шаржирования микрорельефа на их поверхностях, что благоприятно сказывается на условиях удержания абразивных частиц на криволинейной поверхности инструмента. При этом установлена возможность широкого использования полученных инструментов для обработки деталей сложной формы из хрупких и твердых материалов, в частности, для разделения монокристаллов на пластины.

Установлено, что в результате под действием электрических разрядов происходит локальное удаление (эрозия) металла в отдельных зонах на поверхности проволоки с формированием на ней характерных лунок. Такой рельеф поверхности инструмента способствует снижению степени подвижности абразивных частиц в зоне распиливания, так как лунки на его поверхности выполняют роль своеобразных полостей (карманов), попадая в которые абразивные частицы временно или постоянно закрепляются (шаржируются) на ней в процессе обработки. По сравнению с распиливанием традиционным проволочным инструментом, когда разрушение материала происходит в результате механического воздействия на него перекатывающихся абразивных частиц, находящихся в зоне обработки в незакрепленном состоянии, применение инструмента с модифицированной поверхностью приводит к тому, что, наряду со свободными абразивными частицами, на обрабатываемый материал воздействуют частицы, находящиеся в полужакрепленном и закрепленном состояниях. В результате интенсивность съема материала проволочным инструментом с

модифицированной поверхностью оказывается выше, чем традиционно применяемым, что подтверждается результатом предварительных экспериментов.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Для выполнения исследований будет задействован научный коллектив, включающий 1 доктора технических наук, 3 кандидатов технических наук. Материально - техническая база кафедры «Конструирования и производство приборов» БНТУ включает все необходимое для проведения оборудования, электроэрозионные станки, механизмы перемотки проволоки, источники питания, ультразвуковое и виброударное оборудование.

8. Публикации авторов по теме исследования

1. Киселев, М.Г. Ультразвук в поверхностной обработке материалов / М.Г. Киселев, В.Т. Минченя, В.А. Ибрагимов; под ред. М.Г. Киселева. – Минск: Тесей, 2001. – 344 с.

2. Киселев М.Г., Дроздов А.В. Исследование характера движения звеньев виброударной акустической колебательной системы с подвижным промежуточным элементом // Материалы, технологии, инструменты — 2011 — Т. 16 (2011), № 2 — С. 5-13.

3. Киселев М.Г., Дроздов А.В., Габец В.Л., Корзун П.О. Влияние поверхностной обработки заготовок распиловочных дисков на абразивную способность и износостойкость формируемого алмазосодержащего покрытия // Вестник БНТУ. — 2010 — № 3. — С. 45–50

4. Киселев М.Г., Дроздов А.В., Новиков А.А., Нескина А.А., Столяров А.А. Исследование контактного взаимодействия выходного торца ультразвукового преобразователя, установленного на маятниковом подвесе, с жестким основанием // Вестник БНТУ. — 2010 — № 5. — С. 27–31

Исследование неравномерности распределения нагрузок на рабочих поверхностях подвижных сопряжениях машин и механизмов

1. Наименование проекта

Исследование неравномерности распределения нагрузок на рабочих поверхностях подвижных сопряжениях машин и механизмов

2. Автор проекта

Авсиевич Андрей Михайлович - Белорусский национальный технический университет, доцент, канд. техн. наук, доцент.

3. Актуальность исследования

Функционирование кинематических пар в рычажных механизмах и машинах с переменными внешними усилиями обуславливает существенные особенности кинематики относительного перемещения звеньев по сравнению с абстрактными сопряжениями типа «вал-втулка», «цилиндр-цилиндр» и проч. Разные участки поверхностей подвижных сопряжений испытывают разные напряжения и длительность воздействия факторов износа, ресурс пары трения в целом лимитируется ресурсом наиболее нагруженного

участка. Учет конструктивных особенностей пар трения и машинного агрегата в целом позволит, выявить наиболее нагруженные участки поверхностей кинематических пар, повысить точность расчетов на износ и ресурс машин и механизмов, оценить их энергопотребление при различных режимах работы. Полученные результаты позволят на стадии проектирования провести оптимизацию конструкции и технологию упрочнения пар трения.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

В Республике Беларусь и в мире существуют работы, касающиеся исследования механизмов разрушения поверхностных слоев при трении с позиций науки о сопротивлении материалов. Существуют работы по прогнозированию усталостного разрушения. Однако, анализ влияния структуры и кинематических характеристик механизмов на процесс изнашивания, а также разработка алгоритмов для исследования неравномерности распределения нагрузок на рабочих поверхностях кинематических пар механизмов различного строения в литературе не встречается.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Цель: Разработка программных средств для исследования неравномерности нагруженности и прогнозирования процесса изнашивания поверхностей кинематических пар в механизмах различного строения.

Задачи:

выявление факторов износа различных кинематических пар;

разработка алгоритмов и компьютерных программ расчета напряжений, относительных скоростей и пути трения на поверхностях кинематических пар механизмов различного строения и при различных законах изменения внешних сил;

разработка методик прогнозирования интенсивности изнашивания кинематических пар механизмов различного строения.

6. Научная новизна и оригинальность

Выявление закономерностей изнашивания кинематических пар, обусловленных их функционированием в механизмах различного строения и назначения.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

В реализации проекта планируется привлечь докторов и кандидатов технических и физико-математических наук – специалистов в области теории механизмов и машин, сопротивления материалов механики деформируемого твердого тела, машиноведения и приводов машин.

8. Публикации авторов по теме исследования.

Последняя публикация: Авсиевич А.М., Реут Л.Е., Девойно О.Г. Влияние конструктивных особенностей рычажных механизмов на изнашивание вращательных пар трения. Весці НАН Беларусі. Серыя фізіка-тэхнічных навук. 2012, №1 – С. 51 – 57.

Теоретические и экспериментальные исследования по применению ультразвуковых полей в биологических и технологических средах

1. Наименование проекта

Теоретические и экспериментальные исследования по применению ультразвуковых полей в биологических и технологических средах.

2. Автор проекта

1. Чигарев А.В. – Белорусский национальный технический университет, зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

2. Минченя В.Т. – Белорусский национальный технический университет, профессор, к.т.н., доцент

3. Актуальность исследования

Распространение ультразвуковых волн в жидких и твердых деформируемых средах сопровождается рядом эффектов. Ультразвук вызывает псевдооживление, способствующее ускорению течения жидкости, например крови в кровеносных сосудах. В зависимости от частоты наблюдаются явления ингибирования и активации клеточного роста, других процессов обмена веществ на клеточном уровне. Сфокусированные ультразвуковые поля обуславливают явления виброразогрева, что может быть использовано в медицине для диагностирования и уничтожения клеток с аномальными свойствами. Виброразогрев может быть использован для оживления замершего топлива, пайки пластмассовых деталей и т.д.

Применение ультразвука для перечисленных целей требует создания гибких волноводов, позволяющих не только передавать энергию с минимальными потерями, но и создавать акустические трансформаторы и концентраторы повышающие интенсивность передаваемого поля. Эффективное применение ультразвука требует разработки теоретических и практических основ управления ультразвуковыми полями в резонансных и квазирезонансных режимах.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

Исследования по теории и практике ультразвука ведутся в ведущих промышленных странах на протяжении последних 80 лет, однако интенсивность исследований не снижается в связи с открытием все новых областей применения ультразвука, наблюдается рост исследований по ультразвуку в биологии, медицине, биотехнологии, биоинженерии.

Изучение и применение ультразвуковых полей в Республике Беларусь активно развивается последние 50 лет для интенсификации технологических процессов обработки материалов, в том числе алмазов. Интенсификация процессов пластического деформирования материалов, динамики жидких и твердых сред, для разрушения тромбов в артериях и реабилитации прооперированных сосудов и т.д. Известны многие научные центры, лаборатории, университеты и институты, занимающиеся вопросами изучения и применения ультразвуковых полей в различных средах и процессах. Отметим лишь некоторые из них: США (Северо-западный университет

Д.Ахенбах, Католический университет Маккой, Массачусетский технологический институт, Мичиганский университет Янг, Институт акустики Крокер); Япония (Токийский университет Накагава, университет Осака Отамако); Россия (Московский университет Зверев, С.-Петербургский технический университет Пальмов); Литва (Каунасский технологический университет Рачульскис К.) и т.д. В Беларуси были известны научные школы Северденко В.П., Степаненко А.В., в настоящее время Клубовича В.В., Рубаника В.В. Активно развиваются теория и практика различных применений ультразвуковых полей в медицине, биологии, технологиях в исследованиях Минчени В.Т., Чигарева А.В.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Целью работы является разработка новых приборов и устройств для создания управляемых воздействий на биологические ткани, технологические процессы.

Задачи:

1. разработать методики проведения экспериментов и методы моделирования процессов, сопровождающих распространение ультразвуковых полей в биологических и технологических средах;

2. разработать теорию и практику гибких волноводов, позволяющих концентрировать действие поля на нужном биологическом объекте, в частности раковых опухолях;

3. разработать и создать волновод для виброразогрева топлива;

4. разработать создать гибкие волноводы с промежуточными системами трансформации и концентрации волн;

5. разработать и создать бесконтактный актуатор инициализации направленных течений в агрессивных средах;

разработать и создать внутрисосудистые биостимуляторы для реабилитации клеток в послеоперационный период.

6. Научная новизна и оригинальность

Научная новизна и оригинальность основываются на углубленном анализе собственных частот и собственных колебаний гибких волноводов, объектов воздействия с помощью пакетов программ, позволяющих выявить весь спектр частот и колебаний и использовать управляемые резонансный режим для повышения эффективности и управляемости процессами распространения и взаимодействия ультразвуковых полей в неоднородных средах. В настоящее время теория позволяет определить лишь низкие частоты собственных колебаний и находить аналитические представления для очень узкого круга геометрических форм. При применении ультразвука в биомедицине приходится рассматривать распространение ультразвука в неоднородных средах, во взаимодействии с телами неправильной геометрической формы. Применение методов САДФЕМ позволяет значительно расширить возможности моделирования и проектирования приборов и инструментов для использования ультразвуковых полей. Систематическое применение численно-аналитических методов к решению

сформулированных задач предлагается впервые.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Научный потенциал группы исследователей: доктор физико-математических наук, специалист в области распространения волн в неоднородных средах; кандидат технических наук, специалист в области применения ультразвуковых технологий, кандидат физико-математических наук, специалист в области поверхностных волн, инженеры без степени - специалисты в области проведения экспериментальных работ. Имеется база для проведения экспериментов и компьютерные системы для моделирования и расчетов.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Investigation of ultrasonic waveguides for medical therapy. Bubulis A., Minchenya V., Vysniauskien Z., Chigarev A.- *Ultragarsas (Ultrasound)*, Vol. 62, No. 4, SSN 1392-2114 . 2007. С .42-44

2. Nonlinear effects re-lated to vibrations of long elastic waveguides: formulation of nonlinear equations. Bubulis A., Jurėnas V., Stepanenko D.,

Chigarev A., Minchenya V. // *JVE Journal of Vibroengineering*. – Vol. 10, No. 2. – 2008. – P. 222-225. Vilnius, Lithuania.

3. Проектирование ультразвукового гибкого волновода для ликвидации тромбов в артериях. Чигарев А.В., Минченя В.Т., Кураленко А.А.-/ Теоретическая и прикладная механика. Межведомственный сборник научно-методических статей № 18. Мн., 2005. 255 с.

4. Experimental investigation of ultrasound vibrations of a flexible waveguide. Bubulis A., Jurenas V., Minchenya V.,Valaika M.- /*Vibromechanika. JVE Journal of Vibroengineering*. 2008, January/March, Volume 10, Issue 1. Vilnius, Lithuania, с.74-78.

5. Modeling of flexible waveguides for ultrasonic vibrations transmission: longitudinal and flexural vibrations of non-deformed waveguide. Stepanenko D.A., Minchenya V.T. *Ultrasonics*. – 2009. – doi: 10.1016/ j.ultras.2009.09.033. Elsevier B.V. All Received 19 June 2009.

6. Линейные колебания двухступенчатого волновода-концентратора для ультразвукового тромболитика. Минченя В.Т., Степаненко Д.А. Доклады НАН Беларуси. – Т. 53, № 6. – 2009. – С. 114-119.

7. Ультразвук в медицине. Киселев М.Г., Минченя В.Т., Степаненко Д.А.- Мн.: Изд-во «Техническая литература», 2009. – 428с..

8. Собственные колебания ультразвуковых волноводов для минимально- инвазивной хирургии. Степаненко Д.А., Минченя В.Т., Чигарев А.В. Теоретическая и прикладная механика. Международный научно-технический журнал. Вып. 25. Минск- 2010 - С.276-281.

9. Конструкция и моделирование самодвижущегося волновода для внутрисполостной ультразвуковой терапии. Минченя В.Т., Степаненко Д.А., Чигарев А.//Научные труды Международной научно-практической конференции ученых МАДИ(ГТУ), РГАУ-МСХА, ЛНАУ. – Т. 6. – М., 2010. – С. 115-121.

10. Оптимизация гибких волноводов для ультразвуковой

тромбоэктомии. Д.А. Степаненко, В.Т. Минченя. Весці НАН Беларусі. Серыя фізіка-тэхнічных навук. – № 3. – 2011. – С. 92-98.

11. Combined Low-Frequency Ultrasound and Streptokinase Intravascular Desruction of Arterial Thrombi in Vivo. Adzerikho I.E., Mrochek A.G., Minchenya V.T., Dmitriev V.V.,Kulak A.I./Ultrasoud in medicine and biology. Vol.,37, No. 10, 2011. P.1644-1652.

Витебский государственный технологический университет

Энерго-, ресурсосберегающие технологии отделки текстильных материалов

1. Наименование проекта

Энерго-, ресурсосберегающие технологии отделки текстильных материалов.

2. Автор проекта

Ясинская Наталья Николаевна - «Витебский государственный технологический университет», к.т.н., доцент кафедры «Химия».

3. Актуальность исследования

Текстильная промышленность является одним из источников загрязнения окружающей среды, так как практически все этапы обработки текстильных материалов проводится с использованием вредных химических веществ и ТВВ. В связи с этим особую важность приобретает вопрос разработки новых высокоэффективных технологий, обеспечивающих экологическую чистоту готовой продукции, экологическую безопасность производственного процесса, а также снижение водных и энергетических ресурсов.

Современные тенденции развития технологии красильно-отделочного производства в текстильной промышленности таковы, что экстенсивный путь интенсификации технологических процессов, основанный на количественном росте параметров обработки (повышении температуры, давления, концентрации реагентов и т.д.) давно исчерпал себя, так как является энергоемким, не удовлетворяет современным требованиям экологии, а также приводит к нежелательным изменениям структуры волокнистых материалов и ухудшению их потребительских свойств. Это вызывает необходимость разработки новых методов обработки, которые наряду с ускорением физико-химических процессов, обеспечивали бы сохранение и улучшение свойств текстильных материалов, способствовали бы снижению экологической вредности отделочного производства. С этих позиций заслуживают внимания способы интенсификации технологических процессов, которые базируются на применении нетрадиционных видов энергоносителей, в частности электромагнитных волн, а также использовании биотехнологических методов с применением ферментов.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за

рубежом

Растущие требования к экологичности химико-текстильных производств, сокращению энергозатрат на проведение процессов обработки текстильных материалов вызывают интерес к проведению исследований по разработке технологий, основанных на новых физических, физико-химических и биологических принципах. В России и за рубежом проводятся научно-исследовательские работы по применению энергии электромагнитных волн ВЧ (высокочастотного), СВЧ (сверхвысокочастотного) и ультрафиолетового (УФ) диапазонов для повышения эффективности технологических процессов текстильного и красильно-отделочного производств (Побединский В.С. (Институт химии растворов РАН), Сафонов В.К. (Московский государственный текстильный университет) и др. Использование ферментных технологий для отделки текстильных материалов рассмотрены в работах российских ученых Кокшарова С.А., Головиной Н.А. (Институт химии растворов РАН), Чешковой А.В. (Ивановский государственный химико-технологический университет).

Однако, несмотря на существующий опыт зарубежных исследователей, для текстильных предприятий Республики Беларусь задача по разработке новых экологически чистых, энерго-, ресурсосберегающих технологий отделочного производства представляет большой научный и практический интерес и решается впервые.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Разработка энерго-, ресурсосберегающих технологий отделки текстильных материалов с использованием современных способов интенсификации химико-текстильных процессов, обеспечивающих снижение энергоемкости и экологичности базовых процессов. В результате выполнения проекта будут решены следующие задачи:

- на основании теоретического и экспериментального изучения процессов влияния электромагнитного поля на свойства текстильного материала и эффективность операций отделки, разработаны технологии обработки с использованием энергии электромагнитных волн ВЧ И СВЧ диапазонов;

- разработана высокоэффективная, экологичная технология отделки текстильных материалов полиферментными препаратами, позволяющая сократить продолжительность операций, температуру обработки и при этом получить высокие показатели физико-химических, механических и гигиенических свойств соответствующие мировым требованиям.

6. Научная новизна и оригинальность

Научная новизна заключается в разработке новых способов и оптимальных параметров отделки текстильных материалов, которые по сравнению с существующими позволяют наиболее рационально использовать энерго-, ресурсосберегающие режимы при производстве текстильных материалов из натуральных и химических волокон, методов

расчета оптимальных параметров обработки материалов энергией электромагнитных волн ВЧ И СВЧ диапазонов, а также с применением ферментных препаратов.

7. Научный потенциал и материально-техническая база(не более 500 знаков).

Весь комплекс научно-исследовательских работ будет проводиться на производственных площадях и оборудовании ОАО «ВКШТ», РУПТП «Оршанский льнокомбинат», в лаборатории кафедры ПНХВ и кафедры «Химия» УО «ВГТУ».

К выполнению работы предполагается привлечь сотрудников кафедры «Химия», «Прядение натуральных и химических волокон» и «ТиО МП» УО «ВГТУ» (2 доктора технических наук, 4 кандидата технических наук, научные сотрудники) и специалистов предприятия ОАО «ВКШТ», РУПТП «Оршанский льнокомбинат».

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Ясинская Н.Н., Ольшанский В.И., Коган А.Г. Нестационарная теплопроводность текстильных материалов. Монография. ВГТУ, Витебск, 2003. 171с.

2. Н.Н.Ясинская, Чукасова-Ильюшкина Е.В., В.И.Ольшанский. Исследование процесса термообработки текстильных многослойных материалов Научный альманах «Текстильная промышленность», 2010, №3.

3. Ермакович В.С., Н.Н. Ясинская, Скобова Н.В. Биотехнологические методы отделки льняных тканей. Новое в технике и технологии текстильной и легкой промышленности. Материалы международной научной конференции / УО «ВГТУ» , Ч1, 2011.

Электроемкостный метод контроля структуры нетканых волокнистых материалов

1. Наименование проекта

Электроемкостный метод контроля структуры нетканых волокнистых материалов

2. Автор проекта

Науменко Андрей Михайлович - Витебский государственный технологический университет», аспирант.

3. Актуальность исследования

Производство нетканых материалов является динамично развивающейся отраслью промышленности, постоянно увеличивающей количество и ассортимент выпускаемой продукции. Для обеспечения конкурентоспособности нетканых материалов, выпускаемых отечественными предприятиями, необходима разработка систем контроля качества производимой продукции.

Ориентация волокон в нетканых материалах оказывает большое влияние на их физические и механические свойства. В зависимости от

технического назначения при производстве нетканых материалов необходимо обеспечить случайное или ориентированное расположение волокон. Нарушение ориентации волокон приводит к ухудшению характеристик получаемых продуктов.

Разработка электроемкостного метода неразрушающего контроля структуры нетканых материалов позволяет производить мониторинг эффективности и стабильности технологических процессов их получения, а также проводить оценку качества выпускаемой продукции

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

Теоретические вопросы и практические аспекты применения электроемкостных датчиков отражены в работах ученых Института механики полимеров АН Латвии, Массачусетского технологического института США. Научными исследованиями в области развития электроемкостных методов и средств контроля также занимаются научные группы в Украине и России.

Широкое применение электроемкостной метод нашел при неразрушающем контроле геометрических размеров диэлектрических и металлических изделий, в частности толщины пластин и труб, линейных перемещений, диаметра и размеров поперечного сечения линейно-протяженных металлических изделий.

Данный метод применяется для наблюдения за кинетикой многих физических и химических процессов, например, степени полимеризации, термической и механической обработки, содержания связующего и наполнителя в армированных пластиках, плотности, наличия трещин и в других задачах, сводящихся к контролю состава и структуры материалов.

Результаты многочисленных исследований свидетельствует о том, что современный уровень развития электроемкостных измерительных систем позволяет разработать метода контроля структуры нетканых волокон материалов.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Создание системы неразрушающего контроля нетканых материалов многоцелевого назначения для анализа их физико-механических и эксплуатационных свойств.

Для успешной реализации данного проекта необходимо проведение комплекса научно-исследовательских работ и решение следующих задач:

1. Разработка конструкции измерительного емкостного датчика для определения ориентации волокон в нетканых материалах.
2. Анализ комплекса диэлектрических характеристик используемого сырья, полуфабрикатов и получаемой продукции.
3. Разработка электроемкостных преобразователей систем, отвечающих требованиям точности и быстродействия.
4. Определение корреляции между диэлектрическими и физико-механическими свойствами нетканых материалов.

5. Разработка рекомендации по использованию систем контроля в технологических процессах производства нетканых волокон материалов.

6. Научная новизна и оригинальность

В настоящее время в технологическом процессе получения нетканых материалов используются системы однопараметрового контроля, определяющие толщину, плотность, прочность материалов. Разрабатываемая система позволит получить комплекс информации, характеризующую толщину, плотность и ориентации волокон в материале.

Для проведения электроемкостного контроля применяются ленточные накладные измерительные конденсаторы, создающие плоскопараллельные поля. Благодаря новой конструкции измерительного конденсатора, имеющего две идентичные системы ленточных электродов, повернутых на угол 90° друг относительно друга, перестановка электроемкостного преобразователя при измерении диэлектрической проницаемости не требуется. Погрешность, возникающая из-за различной силы прижатия электродов, устраняется. Устраняются погрешности измерения, вызванные окружающей средой, так как разность емкостей двух идентичных систем ленточных электродов не зависит от колебаний влажности окружающей среды, давления, температуры.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Разрабатываемая система имеет широкую сферу применения в области контроля физико-механических, физико-химических и качественных показателей анизотропных материалов (химическая, деревообрабатывающая, пищевая, легкая промышленности).

В работе будут использоваться исследования, выполняемые по гранту Министерства образования «Разработка электроемкостного метода определения эффективности смешивания волокон в пряже и полуфабрикатах прядильного производства» на 2012 г.

К выполнению работ по проекту будут привлечены сотрудники, аспиранты и магистранты кафедры «Прядение натуральных и химических волокон» УО «ВГТУ».

На кафедре ПНХВ УО «ВГТУ» имеются многофункциональный прибор «USTER TESTER 5-S400/SA/CS/FM» (Швейцария) автоматизированный прибор для определения силы вытягивания, 2 круткомера, 3 разрывные машины, электронные, торсионные и аналитические весы. В 2012 году запланирована установка автоматизированной системы «USTER LVI» для определения свойств текстильных волокон.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Джежора А.А., Диэлькометрия ортотропных материалов текстильной промышленности / А.А. Джежора, А.М. Науменко // Журнал «Дефектоскопия». Москва, № 47.2012.С. 67–76.

2. Науменко А.М., Измерение диэлектрической проницаемости хлопкового и льняного волокна с помощью многосекционных накладных конденсаторов / А.М. Науменко., А.А. Джежора // Вестник УО «ВГТУ».

Витебск, Вып. 20. 2011. С. 58 - 63.

3. Науменко А.М., Определение диэлектрических характеристик, отражающих изменение состава хлопкольняных материалов / Сборник материалов конференции «Теоретические знания – в практические дела». Омск. 2011. С. 115- 118.

Технология изготовления теплоизоляционных плит из отходов льнопроизводства

1. Наименование проекта

Технология изготовления теплоизоляционных плит из отходов льнопроизводства

2. Автор проекта

Ольшанский Валерий Иосифович - Витебский государственный технологический университет, заведующий кафедрой «Технологии и оборудование машиностроительного производства», к.т.н., проф.

Фирсов Андрей Сергеевич - Витебский государственный технологический университет, старший преподаватель кафедры «Технологии и оборудование машиностроительного производства»

3. Актуальность исследования

Наиболее дешевым и простым способом экономии тепла, как показывает анализ опыта различных стран, является сокращение потерь тепла через ограждающие конструкции зданий, сооружений, промышленного оборудования, тепловых сетей. Применение таких конструкций позволит повысить эффективность использования тепловой энергии без существенного вмешательства в конструкцию самих зданий как в процессе их строительства, так и после их постройки. Такой подход к вопросу экономии энергии может дать существенный экономический эффект без больших капитальных вложений, причем его реализация не будет столь протяженной во времени.

При относительно небольших материальных вложениях, применение теплоизоляционных материалов в строительстве позволит:

1) создать оптимальные температурно-климатические условия в помещении, что способствует хорошему самочувствию и повышению работоспособности людей.

2) повысить степень индустриализации строительных работ путем заводского изготовления деталей и конструкций для сборного строительства.

3) уменьшить потребность в основных строительных материалах (бетоне, кирпиче, древесине и т.д.).

4) снизить вес ограждающих строительных конструкций (стен, перекрытий), облегчить несущие строительные конструкции (фундаменты, колонны).

5) сократить расход топлива на обогрев зданий,

б) кроме прямой экономии энергоресурсов, термореновация зданий позволяет улучшить их внешний вид, защитить разрушающиеся фасады, устранить промерзание стен.

Таким образом работа будет посвящена решению актуальной научно-технической задачи – разработке технологии изготовления теплоизоляционных материалов на основе льнопроизводства и автоматизированной линии, позволяющей изготавливать эти материалы в виде плит.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

В некоторых странах, таких как например Швеция, Финляндия, Германия, США и др., объем выпуска теплоизоляционных материалов на душу населения в 5-7 раз превышает выпуск утеплителей на одного жителя в странах СНГ.

Имеются подобные (Фирма «Волна» Россия) технологические решения стоимость которых на порядок существенно превышает стоимость предлагаемой технологии.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Исследование теплофизических характеристик теплоизоляционных плит на основе отходов льна:

- Исследование процесса подготовки льноволокна;
- Исследование теплоизоляционных плит на теплостойкость и определение коэффициента их теплопроводности.

2. Разработка технологии изготовления теплоизоляционных плит на основе отходов льна:

- Разработка структурных составляющих пакета теплоизоляционной плиты;
- Разработка структурной схемы автоматической линии по производству теплоизоляционных плит;
- Выбор и расчет технологических параметров;
- Расчет объема исходного сырья;
- Скорость вытяжки материала и режимы разделения плит;
- Смесительное устройство и скребковый конвейер;
- Установка для формования;
- Сушильная печь проходного типа;
- Бункерно-загрузочное устройство и цепной конвейер.

3. Техничко-экономическое обоснование внедряемой технологии.

6. Научная новизна и оригинальность

Разрабатываемая технология изготовления теплоизоляционных плит позволит решить вопрос импортозамещения зарубежных аналогов, а также решает проблему утилизации отходов льноперерабатывающей промышленности, что уменьшит нагрузку на окружающую среду.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

По составу работы планируется привлечь 2-3 кандидатов технических наук и профессора работающие на кафедре «Технологии и оборудование машиностроительного производства» проводящие научно-исследовательскую работу по схожим тематикам решаемого вопроса.

При выполнении работы планируется использовать имеющееся на кафедре оборудование: цифровой пирометр для выявления тепловых потоков; для выявления свойств материала индентов с компьютерный выводом данных; установку для определения коэффициента теплопроводности пакетов материалов.

8. Публикации авторов по теме исследования

1. Мобильная установка для изготовления теплоизоляционных плит из отходов льна / А.А. Угольников, А.С. Фирсов, С.В. Жерносек // Материалы докладов XLII научно-технической конференции преподавателей и студентов университета / УО «ВГТУ». Витебск, УО «ВГТУ», 2010. – С.307-308.

2. Разработка конструкции устройства для разделения многослойных материалов // Лапоухов А. М., Фирсов А.С., Угольников А. А. Тезисы докладов 43 научно-технической конференции преподавателей и студентов университета / УО "ВГТУ". - Витебск, 2010. - С. 180.

3. Разработка устройства непрерывного прессования волокнистых материалов // Евенко А. А., Фирсов А.С., Угольников А. А. Тезисы докладов 43 научно-технической конференции преподавателей и студентов университета / УО "ВГТУ". - Витебск, 2010. - С. 180-181.

Исследование термомеханических свойств исполнительных устройств из сплавов с эффектом памяти формы

1. Наименование проекта

Исследование термомеханических свойств исполнительных устройств из сплавов с эффектом памяти формы

2. Автор проекта

Рубаник Василий Васильевич- Витебский государственный технологический университет, профессор кафедры физики, доктор технических наук,

3. Актуальность исследования

Одна из основных задач современного материаловедения заключается в создании «интеллектуальных» материалов, которые обладают основными функциями живых существ. К ним относятся: сенсорная, процессорная и исполнительная функции, т.е. «интеллектуальные» материалы должны воспринимать окружающую информацию, интерпретировать ее и, в зависимости от полученного результата, выполнять конкретные действия. К настоящему времени существует класс материалов, свойства которых приближены к интеллектуальным. Это «умные» материалы, которые обладают двумя из трех перечисленных функций. К таким материалам

относятся сплавы с памятью формы, которые при изменении температуры, напряжения, магнитного поля, давления и других воздействиях способны изменять деформацию до 10% или создавать значительные усилия до 1000 МПа. Такие необычные свойства этих материалов определили их применение в различных отраслях техники и медицины от сенсоров и датчиков до термомеханических соединений и приводов.

Одним из применений сплавов с памятью формы (СПФ) являются термомеханические приводы (термоактуаторы). Принцип их действия основан на способности материала восстанавливать значительные неупругие деформации при нагревании и при этом развивать значительные усилия. Простейшим примером термомеханического привода может служить, например, пружина из СПФ, предварительно деформированная в низкотемпературном мартенситном состоянии. При нагревании через интервал обратного мартенситного превращения пружина восстанавливает свою первоначальную форму и совершает работу над внешними телами с преодолением противодействующей силы. Такой термомеханический привод является устройством однократного действия, поскольку для того чтобы инициировать его работу вновь, пружину необходимо повторно деформировать в мартенситном состоянии. Работа термомеханического привода многократного действия может быть основана либо на эффекте обратимой памяти формы, либо на использовании упругого контртела. В первом случае привод будет характеризоваться малыми перемещениями и усилиями, что обусловлено особенностями проявления эффекта обратимой памяти формы. Использование упругого элемента в сочетании с элементом из СПФ обеспечивает многократное срабатывание привода при повторяющихся теплосменах без необходимости повторного активного деформирования после каждого нагревания. В большинстве применяемых приводов упругое тело и элемент из СПФ это различные тела, соединенные друг с другом. Согласованная работа таких устройств требует тщательного подбора и предварительной обработки СПФ.

В связи с этим возникает необходимость в исследовании термомеханических свойств сплавов с эффектом памяти формы для использования их в конкретных исполнительных устройствах.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

Возможность использования биметаллических пластин, состоящих из сплава с памятью формы и стальной пластины, в качестве силовых приводов в электронике и технике привлекла большое внимание к изучению способов соединения двух металлов и исследованию механических и функциональных свойств полученных композитов. В настоящее время биметаллические пластины “сталь – сплав TiNi” в большинстве случаев, получают с помощью плазменной или лазерной сварки. Исследование механических и функциональных свойств образцов, полученных таким методом, показывает, что в данных композитах наблюдается значительное уменьшение предела прочности и деформации до разрушения по сравнению с исходными

материалами [A.Falvo, F.M. Furgiuele, C. Maletta Laserwelding of NiTi alloy: Mechanical and shape memory behaviour // Mater. Sci. Eng. A 412 (2005) p. 235-240]. Кроме того ухудшаются и функциональные свойства, увеличивается предел переориентации мартенситной фазы, в то время как дислокационный предел текучести уменьшается. Все это приводит к тому, что способность композита восстанавливать неупругие деформации ухудшается [A.Falvo, F.M. Furgiuele, C. Maletta Functional behaviour of NiTi-weld joint: Two-way shape memory effect // Mat. Sci. Eng. A 481-482 (2007), 647-650]. Исследование структуры зоны сварки биметаллических композитов показало, что за счет локального разогрева поверхности образцов в месте соединения активно происходят диффузионные процессы, которые способствуют образованию хрупких интерметаллидных частиц, например Ti_2Ni , и частиц вторичных фаз, например карбида титана [C.Eijk, H. Fostervoll, Z. K. Sallom O.M. Akselsen Plasma Welding of NiTi, stainless steel and Hastelloy C276 // ASM Materials Solutions 2003 Conference, Pittsburgh, Pennsylvania, USA, 13-15 October 2003]. Кроме этого наблюдается укрупнение зерен и образование текстуры [A.Falvo, F.M. Furgiuele, C. Maletta Laserwelding of NiTi alloy: Mechanical and shape memory behaviour // Mater. Sci. Eng. A 412 (2005) p. 235-240]. Образование частиц интерметаллидов и вторичных фаз приводит к охрупчиванию композита, а текстура и укрупнение зерен – к тому, что наряду с фазовой, обратимой деформацией, в материале интенсивно накапливается необратимая пластическая составляющая, которая и вызывает ухудшение функциональных свойств. Указанные недостатки металлических композитов, полученных плазменной или лазерной сваркой, главным образом обусловлены тем, что в зоне сварки происходит локальное разогревание поверхности материалов, поэтому одним из способов избежать этих негативных последствий является использование так называемой холодной сварки взрывом. В этом случае соединение пластин осуществляется при комнатной температуре, при которой указанные процессы не протекают. В настоящее время разработана технология получения биметаллических образцов «сплав TiNi – сталь» методом сварки взрывом [О.Е.Рубаник, В.В.Клубович, В.В.Рубаник Получение сваркой взрывом и свойства композитов TiNi-сталь // 8th International conference advanced manufacturing operations, Kranevo 2008, 185-189]. Показано, что после термообработки не наблюдается изменения распределения химических элементов и ширины области изменения концентрации в сварном шве. Установлено, что в процессе сварки взрывом пластины стали и сплава TiNi подвергаются значительным пластическим деформациям, что приводит к упрочнению стали и частичному подавлению мартенситных превращений в сплаве TiNi [С.П.Беляев, В.В. Рубаник, Н.Н. Реснина, В.В. Рубаник (мл.), О.Е. Рубаник. Влияние отжига на мартенситные превращения в биметаллическом композите «сталь – сплав TiNi», полученном сваркой взрывом. // Металловедение и термическая обработка металлов, №9 (2010), 30-34.]. Последующий отжиг биметаллического композита приводит к полному восстановлению характеристик

мартенситных превращений и в значительной степени устраняет действия пластической деформации [S.Belyaev, V.Rubanik, N.Resnina, V.Rubanik Jr.,

O.Rubanik & V.Borisov Martensitic transformation and physical properties of 'still – TiNi' bimetal composite, produced by explosion welding // Phase Transitions, 83, (2010) 276-283]. Обнаружено, что биметаллический композит «сплав TiNi – сталь» проявляет функциональные свойства и его поведение подобно поведению термомеханических актуаторов. Показано, что максимальная обратимая деформация в биметаллическом композите «сталь X18H10T – сплав TiNi» не превосходит 1 % [С.П.Беляев, В.В.Рубаник, Н.Н.Реснина, В.В.Рубаник мл., И.В.Ломакин, О.Е.Рубаник. Влияние предварительной деформации на функциональные свойства биметаллического композита «TiNi - сталь» // Вестник Тамбовского университета, 15 (2010), 1152 - 1155]. До настоящего времени биметаллические композиты получены только для стали X18H10T и сплава $Ti_{49}Ni_{51}$, в которых обратимая деформация превосходит 1 %. Варьирование материала упругого слоя не проводилось.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Целью проекта является исследование термомеханических свойств сплавов с эффектом памяти формы для применения в исполнительных устройствах.

Для достижения поставленной цели в работе будут решаться следующие задачи:

- выбор сплава с эффектом памяти формы для использования в исполнительных устройствах;
- исследование физических, механических и функциональных свойств выбранного сплава с эффектом памяти формы;
- исследование влияния термической обработки сплава с эффектом памяти формы на функциональные и механические свойства исполнительного элемента;
- исследование влияния условий эксплуатации исполнительного элемента на физико-механические и функциональные свойства сплава с эффектом памяти формы;
- моделирование поведения сплава с памятью формы в качестве исполнительного устройства;
- практическая апробация использования сплава с памятью формы в качестве исполнительного устройства.

6. Научная новизна и оригинальность

Научная новизна предлагаемого проекта заключается в установлении термомеханических свойств сплавов с эффектом памяти формы для использования их в исполнительных устройствах.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Коллектив участников проекта состоит из специалистов в области экспериментального исследования механических и функциональных свойств сплавов с памятью формы. В настоящее время коллектив активно занимается исследованием мартенситных превращений, физико-механических и

функциональных свойств сплавов с памятью формы, изучением методов управления мартенситными превращениями и деформационными эффектами в сплавах на основе TiNi. На протяжении последних 4 лет коллектив исследует кинетику и функциональные свойства в биметаллических композитах на основе TiNi. Коллективом разработаны методики исследования влияния отжига на восстановление кинетики мартенситных переходов; исследования влияния предварительной деформации на функциональные свойства материалов основе TiNi, калориметрических исследований.

К моменту начала проекта его участники имеют пятнадцатилетний опыт в области исследования мартенситных превращений, механических и функциональных свойств сплавов с памятью формы в том числе и воздействии на указанные свойства ультразвуковых колебаний. По теме исследования за последние 3 года опубликовано более 20 работ, в том числе в журналах, рекомендованных ВАК, зарубежных журналах, коллективных монографиях.

Комплекс исследований планируется провести с использованием современного научного оборудования в совместной лаборатории «Перспективные материалы и технологии» кафедры физики УО «Витебский государственный технологический университет» и ГНУ «Институт технической акустики НАН Беларуси».

Для выполнения проекта в распоряжении коллектива имеется следующее оборудование:

1. Муфельные печи для отжига образцов.
2. Дифференциальный сканирующий калориметр фирмы METTLER TOLEDO 822e, рабочий диапазон температур -70 - +700 С;
3. Испытательные машины, для испытания на растяжение и изгиб: модернизированная ИМАШ-20-78, ИП 5158-5;
4. Микротвердомер ПМТ-3, профилометр.
5. Оптический микроскоп Микро-200, атомный силовой микроскоп NT-206.
6. Установки для термоциклических испытаний.
7. Компьютеры и программы для обработки результатов измерений
8. Прибор динамического механического анализа METTLER TOLEDO DMA/SDTA 861e;
9. Ультразвуковые установки: УЗДН-1М, УЗДН-2Т, УЗГ4-У-44;
10. Виброметрический комплекс: БВУ-3М;
11. Тепловизор NEC9100.

8. Публикации авторов по теме исследования

1. S. Belyaev, V. Rubanik, N. Resnina, V. Rubanik (jr), O. Rubanik, V. Borisov, I. Lomakin Functional properties of bimetal composite of “stainless steel – TiNi alloy”, produced by explosion welding// Physics Procedia, 10, (2010), P. 52-57.
2. Belyaev S. P., Rubanik V. V., Resnina N. N., Rubanik V. V., Rubanik O. E. Effect of annealing on martensitic transformations in “steel – TiNi alloy”

explosion welded bimetallic composite // Metal Science and Heat Treatment. Vol. 52, № 9-10, 2011, P. 432-436.

3. Милюкина С.Н., Рубаник В.В., Рубаник В.В. мл. Технологические приемы обработки TiNi проволоки / В книге «Современные перспективные материалы» / Под редакцией В.В.Клубовича. - Витебск: Изд-во УО «ВГТУ», 2011. – 562 с. (гл.18. – С.511-536).

Военная академия Республики Беларусь

Разработка аппаратуры радиотехнической защиты наземных объектов от обнаружения картографирующими радиолокационными станциями с синтезированной антенной апертурой

1. Наименование проекта

Разработка аппаратуры радиотехнической защиты наземных объектов от обнаружения картографирующими радиолокационными станциями с синтезированной антенной апертурой

2. Автор проекта

Лапука Олег Георгиевич- Военная академия Республики Беларусь.учебный научно-исследовательский инновационный центр авиационного факультета, начальник УНИИЦ, д.т.н., доцент,
+375 17 2874261,

3. Актуальность исследования

Разработка аппаратуры радиотехнической защиты наземных объектов от радиолокационного обнаружения, вызванная отсутствием средств радиоэлектронного противодействия картографирующим радиолокационным станциям с синтезированной антенной апертурой.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

Имитационная модель воздействия активных помех на процесс радиолокационного наблюдения земной поверхности.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Скрытие наземных объектов от радиолокационного обнаружения картографирующими РЛС.

6. Научная новизна и оригинальность

Обоснование способов помехопостановки радиолокационным станциям с синтезированной антенной апертурой.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Коллектив учебного научно-исследовательского инновационного центра, лаборатория учебного научно-исследовательского инновационного центра

8. Публикация авторов по теме исследования

1. Анализ и синтез в классе дискретных конечномерных систем.

Монография. Минск, УО «ВА РБ». – 2010

2. Анализ возможности постановки имитирующих помех для дезинформации РЛС картографирования. Тезисы. А. А. Ростов, О.Г. Лапука, 2-ая международная научно-практическая конференция «Авиация: история, современность, перспективы развития»

3. Анализ воздействия маскирующих и имитирующих помех на РЛС картографирования. Тезисы. 48-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, 2012 г.

4. Имитационное моделирование воздействия шумовых и имитирующих помех на РЛС картографирования. Тезисы. Всероссийская научно-практическая конференция военно-воздушные силы – 100 лет на страже неба России: история, современное состояние и перспективы развития

Разработка технологии моделирования виртуального боевого пространства на мультипроцессорной вычислительной системе

1. Наименование проекта

Разработка технологии моделирования виртуального боевого пространства на мультипроцессорной вычислительной системе

2. Авторы

Булойчик В.М. - Военная академия Республики Беларусь, начальник научно-исследовательского центра моделирования военных действий, д.т.н., профессор,

+375 17 2670039

Берикбаев В.М. - Военная академия Республики Беларусь, начальник кафедры информационно-вычислительных систем, к.т.н., доцент,

3. Актуальность исследования

Применение многопроцессорных вычислительных систем (МПВС) имеет особую важность при решении сложных вычислительных задач, к которым, в первую очередь, относятся многофункциональные комплексы математических имитационных моделей для подыгрыша боевых действий различных группировок войск. Как показал опыт выполнения подобных работ, для эффективного использования возможностей МПВС необходима разработка технологии моделирования сложных организационно-технических систем на МПВС, основанной на глубоком понимании аппаратных и программных особенностей их построения. Применение такой технологии обеспечит создание многофункциональных комплексов имитационных моделей, предназначенных для поддержки принятия решений и для проведения компьютерных учений.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

Мировым лидером по разработке и производству СМБД являются США, где данные системы используются достаточно долго, а производящие их компании приобрели большой технологический опыт. Развитие систем

моделирования в США рассматривается как один из основных факторов обеспечения эффективности строительства и применения Вооруженных сил.

В России и Беларуси в 2006-2008 годах выполнялась научно-техническая программа Союзного государства «ТРИАДА» «Развитие и внедрение в государствах-участниках Союзного государства наукоёмких компьютерных технологий на базе мультипроцессорных вычислительных систем», в ходе которой разрабатывался проект «Исследование проблемы эффективной синхронизации параллельных процессов при имитационном дискретном моделировании больших технических и социально-экономических систем, разработка основ создания параллельных интеллектуальных имитационных комплексов для работы в составе ситуационных центров поддержки принятия решений». В рамках данного проекта в Военной академии выполнялось задание ПР 6.4 «Разработка и внедрение программного комплекса имитационных моделей боевых действий группировки ВВС и войск ПВО, реализуемого на мультипроцессорной вычислительной системе». В ходе данной НИР были разработаны теоретические основы для создания СМБД, реализуемой на МПВС и предназначенной для работы в составе ситуационного центра поддержки принятия решения. Также было создано программное обеспечение макета прототипа СМБД и приобретен опыт подобных работ, который необходимо обобщить и представить в виде частных методик, образующих технологию моделирования сложных организационно-технических систем на МПВС.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Разработка технологии моделирования СМБД на суперкомпьютерах.
Задачи: - создание технологии моделирования сложных программных комплексов на МПВС;

- разработка системы управления для организации параллельных вычислений с учетом уровня иерархии различных задач на МПВС;
- создание методики рационального закрепления вычислительных узлов МПВС за отдельными моделями с учетом специфики задач моделирования боевых действий группировки войск.

6. Научная новизна и оригинальность

В создании технологии моделирования сложных систем на МПВС наибольшую трудность представляет разработка методика организации параллельных вычислений на МПВС (определение рационального закрепления вычислительных узлов МПВС за отдельными моделями). При этом необходимо учесть ряд особенностей, присущих имитационному моделированию процесса боевых действий группировки ВВС и войск ПВО на МПВС:

Основной особенностью данного процесса является его последовательно-параллельный характер, зависящий от множества неопределенных (на текущий момент времени моделирования) факторов, что не позволяет четко выделить события, которые можно было бы

воспроизвести параллельно на отдельных узлах МПВС.

В ходе исследований было предложено распараллеливание выполнить с учетом иерархической структуры КИМБД по схеме «сверху вниз», т.е. первоначально распараллелить модели на верхнем уровне, затем модели следующего уровня иерархии и т.д.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Коллектив сотрудников кафедры информационно-вычислительных систем и НИЦ МВД Военной академии (доктор технических наук, 9 кандидатов наук, адъюнкты).

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Булойчик В.М., Герцев А.В., Булойчик А.В. Реализация этапов моделирования боевых действий группировки ПВО на мультипроцессорной вычислительной системе // Междунар. науч. конф. по воен.-техн. проблемам, проблемам обороны и безопасности, использованию технологий двойного применения: Тез.докл.– Минск: Гос. учреждение «БелИСА», 2009.– С. 174–175.

2. Герцев В.А., Булойчик В.М., Герцев А.В. Моделирование боевых действий группировки ВВС и войск ПВО на мультипроцессорной вычислительной системе // Суперкомпьютерные системы и их применение (SSA'2008): Тр. Второй Междунар. науч. конф., Минск, 27 – 29 окт. 2008 г. – С. 241 – 244.

3. Берикбаев В.М., Русак И.Л. Особенности применения суперкомпьютеров для систем военного назначения // Вестн. Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2009. – №1. – С. 40 – 46.

Электростатическая многодатчиковая система пассивной локации маловысотных летательных аппаратов

1. Наименование проекта.

Электростатическая многодатчиковая система пассивной локации маловысотных летательных аппаратов

2. Автор проекта

Мелец Антон Фадеевич - Военная академия Республики Беларусь, ведущий научный сотрудник НИЛ (ПВО) НИЧ, к.т.н., доцент,

3. Актуальность исследования.

1. Информационное обеспечение средств борьбы с маловысотными летательными аппаратами (далее - ЛА).

2. Повышение скрытности и помехозащищенности при ведении разведки

4. Состояние исследований в данной области в Республике Беларусь и за рубежом.

На вооружение различных стран принято более 20 видов многодатчиковых систем пассивной локации (далее - МСПЛ), к которым относятся: REMBASS, BACH, HELISPOT, ROAD, CLASSIC-2000, EMIDS,

MANPAC-100 и другие.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований.

Разработка теоретических основ построения электростатической многодатчиковой системы пассивной локации маловысотных ЛА.

Задачи:

- совершенствование алгоритмов обнаружения ЛА по возмущению естественного электрического поля;
- разработка алгоритмов совместной обработки информации от сети пространственно-разнесенных датчиков;
- разработка действующего макета электростатической МСПЛ, проведение экспериментальных исследований.

6. Научная новизна и оригинальность.

Использование естественной электризации воздушных объектов в полете для задач локации, оригинальный метод регистрации и обработки возмущения естественного электрического поля Земли движущихся ЛА.

7. Научный потенциал и материально-техническая база.

Коллектив сотрудников НИЛ (ПВО) НИЧ УО "ВАРБ" (доктор технических наук, три кандидата наук, адъюнкты).

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Мелец, А.Ф. Экспериментальная оценка величины электрического заряда малоразмерных летательных аппаратов / А.Ф. Мелец, Д.С. Нефедов // Сборник докладов III-й международной НТК «Приборостроение-2010», Минск, ноябрь 2010 г.

2. Мелец, А.Ф. Обнаружение маловысотных летательных аппаратов по создаваемому ими электрическому полю с адаптацией к характеристикам естественных помех / А.Ф. Мелец, Д.С. Нефедов // Сборник докладов 17-й МНТК «Радиолокация, навигация, связь», Воронеж, апрель 2011 г.

3. Мелец, А.Ф. Многодатчиковая пассивная система обнаружения маловысотных целей / А.Ф. Мелец, Д.С. Нефедов, К.Н. Ярмонтович // Материалы 15-й Междунар. науч.-практ. конф. по военно-техническим проблемам, проблемам обороны и безопасности, использованию технологий двойного применения, Минск, 23–27 мая 2011 г.

4. Казарин, А.В. Выбор расстояния между приемными пунктами системы пассивной электростатической локации маловысотных летательных аппаратов / А.В. Казарин, А.Ф. Мелец, Д.С. Нефедов // Вестн. Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2011.

Оценка ресурса электрических машин автономных систем электроснабжения

1. Наименование проекта.

Оценка ресурса электрических машин автономных систем электроснабжения.

2. Автор проекта

Суходолов Юрий Викторович - Военная академия Республики Беларусь, доцент, к.т.н., +37517 2658607.

3. Актуальность исследования.

Оценка и прогнозирование ресурса таких электрических машин, как генераторы постоянного тока и синхронные генераторы, в том числе автономных источников питания военной техники и воздушных судов позволяет обеспечивать высокую боеготовность вооружения и военной техники, исключить возникновение аварийных режимов на электрогенерирующих станциях, а также сократить расходы на обслуживание и ремонт техники.

4. Состояние исследования в данной области в Республике Беларусь и за рубежом.

В настоящее время такими фирмами, как SPS «Electronic», «Mitsubishi» и рядом других производятся прибор позволяющие обнаруживать развившиеся дефекты, приведшие к выходу из строя электрооборудования или приведшие к аварии. Оборудование, используемое для испытания изоляции, путем подачи на выводы обмоток высоковольтных испытательных напряжений позволяет оценить электрическую прочность изоляции. Однако этот параметр не является информативным для определения ресурса, так же как и тангенса диэлектрических потерь.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований.

Целью проекта является получение параметров оценки ресурса и их связи с состоянием активной части электрической машины. Разработка методики прогнозирования и реализация ее аппаратными средствами.

6. Научная новизна и оригинальность.

Новизна заключается в оригинальной спектрально-импульсной обработке сигналов и оптимизации их параметров, с характеристиками электрических машин производимых в определенные периоды эксплуатации.

7. Научный потенциал и материально-техническая база.

На кафедре электротехники и систем электропитания Военной академии Республики Беларусь работает 6 к.т.н. и технический персонал, проводящий НИР и ОКР в специализированных лабораториях кафедры.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Полезная модель МПК G 01R 31/06 №20110621 от 01.08.2011 «Устройство контроля коммутации и обнаружения дефектов якоря генераторов постоянного тока».

2. «Спектрально-импульсный контроль в прогнозировании ресурса работы электрических машин систем энергоснабжения ВВТ.» Отчёт о НИР ВА РБ «Переход-2» заключительный этап 2010, инв. №3904/1, С. 55-65.

3. «Повышение помехоустойчивости контроля межвитковой изоляции коллекторных электрических машин постоянного тока с помощью волновых затухающих колебаний», Сб. научн. ст. ВА РБ, 2010, N19, С.67-72.

4. «Спектральная оценка качества коммутации коллекторных

электрических машин постоянного тока». Вестник Военной академии Республики Беларусь, 2011, №2, С.103.

5. «Учет режимов работы коллекторных электрических машин постоянного тока при их диагностике по параметрам входного (выходного) напряжения» Сб.тезисов докладов международной научно-технической конференции «Инновации в машиностроении», Объединённый институт машиностроения НАН РБ, Минск, 26-29 октября 2010г., С.226.

6. «Диагностика систем электроснабжения воздушных судов с использованием теории нечёткой логики». Сб. тезисов докладов 4-го научно-технического семинара «Проблемы обеспечения надёжности эксплуатируемых и модернизируемых технич. систем», ВА РБ, 8 декабря 2010г.

7. «Контроль обмоток электрических машин постоянного тока с унификацией выходного сигнала» Сб. тезисов докладов 4-го научно-технического семинара «Проблемы обеспечения надёжности эксплуатируемых и модернизируемых технических систем», ВА РБ 8 декабря 2010г.

8. «Повышение чувствительности резонансных методов контроля обмоток электрических машин», Сб.тезисов докладов 4-го научно-технического семинара «Проблемы обеспечения надёжности эксплуатируемых и модернизируемых технич. систем», УО «ВА РБ», Минск, 8 декабря 2010г.

9. «Автоматизированный контроль угольных регуляторов напряжения», 11-ая международная ВНК, «Актуальные аспекты инновационного развития вооруженных сил с учетом характера войн будущего», УО «ВА РБ», Минск, 30-31 марта 2011г.

10. «Обеспечение достоверности контроля обмоток электрических машин систем электроснабжения РЭС», 11-ая международная ВНК, «Актуальные аспекты инновационного развития вооруженных сил с учетом характера войн будущего», УО «ВА РБ», Минск, 30-31 марта 2011г.

11. «Обнаружение неразвившихся витковых замыканий обмоток электрических машин РЭС», 11-ая международная ВНК, «Актуальные аспекты инновационного развития вооруженных сил с учетом характера войн будущего», УО «ВА РБ», Минск, 30-31 марта 2011г.

12. «Функциональная диагностика релейных цепей автоматики управления и защиты системы электроснабжения самолета», 1-ая международная МНТК, «Актуальные вопросы авиационной науки и техники», Минск, 20-21 апреля 2011г., УО «ВА РБ», С. 12-14.

13. «Анализ информативности диагностических параметров спектра напряжения электрической машины постоянного тока», 1-ая международная НПК: «Авиация: история, современность, перспективы развития», Минск, 27-28 апреля 2011г. УО «Минский государственный высший авиационный колледж», С.35-36.

14. «Оценка ресурса и обнаружение дефектов обмоток синхронных генераторов энергосистем автономных образцов вооружения», 5-ая международная научная конференция по военно-техническим проблемам,

проблемам обороны и безопасности, использованию технологий двойного применения (Milex), Минск, 25-26 мая 2011г. Государственное учреждение «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы», С. 225-228.

15. «Функциональная диагностика и индивидуальное прогнозирование ресурса агрегатов системы электроснабжения воздушного судна», 5-ая международная научная конференция по военно-техническим проблемам, проблемам обороны и безопасности, использованию технологий двойного применения (Milex), Минск, 25-26 мая 2011г. Государственное учреждение «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения научно-технической сферы», С. 238-240.

16. «Устройство для контроля межвитковых замыканий в обмотках электрических машин», АС №1348752, МКИ GOIR 31/06.

17. «Автоматизированный контроль дефектов в обмотках асинхронных двигателей» // Автоматизация и современные технологии. – 1992. – №7.

18. «Спектрально-импульсный метод контроля обмоток электрических машин» // Электромеханика. Изв. высш. учебн. завед. – 1992. – №2. – С.52-59

19. «Автоматизированная диагностика дефектов обмоток асинхронных двигателей» // Механизация и автоматиз. производ. – 1988. – №12. – С.11-14.

Воронежский государственный технический университет

Разработка высокоэффективного электрохимического суперконденсатора на основе нанопористого углеродного носителя

1. Наименование проекта

Разработка высокоэффективного электрохимического суперконденсатора на основе нанопористого углеродного носителя

2. Автор проекта

Небольсин Валерий Александрович - Воронежский государственный технический университет, заведующий кафедрой химии, доктор технических наук, доцент,

+375 473 256-04-65,

3. Актуальность исследования

Проект направлен на решение проблемы становления и развития в РФ и Беларуси новейшей технологии создания высокоэффективных нанотехнологических устройств аккумулирования и хранения энергии. В настоящее время технологии такого уровня ни в России, ни в мире не существует.

Современные энергоемкие электрические и электронные системы выдвигают жесткие требования к источникам питания. Разнообразное оборудование – от цифровых камер и портативных электронных устройств до электрических трансмиссий "гибридных" автобусов, грузовиков и легковых автомобилей – нуждается как в аккумулировании, так и в быстрой

подаче необходимой энергии. Современный разработчик может решить эту задачу, используя аккумулятор (или источник питания). Но аккумуляторы (источники питания) неэффективны, громоздки, тяжелы, дороги, экологически опасны. Аккумуляторные батареи «не видят» импульсной нагрузки.

Актуальность выполнения НИР по разработке и созданию высокоэффективных суперконденсаторов состоит, прежде всего, в необходимости решения стоящей минимум тридцать лет технологической проблемы нахождения альтернативы аккумуляторным батареям, весогабаритные и электрофизические характеристики которых не отвечают требованиям миниатюризации и длительности работы изделий электронной техники и других устройств, использующих автономные источники энергии.

Основные достоинства разрабатываемых суперконденсаторов – большое значение емкости при малых габаритах (в отличие от аккумуляторов), отсутствие необходимости применять специальные схемы зарядки или схемы управления процессом разрядки, экологическая безопасность (отсутствие вносимых загрязнений), возможность пайки выводов и благодаря этому высокая стабильность контактов (в отличие от батарей).

Помимо использования суперконденсаторов в качестве вторичных источников питания они могут найти применение в качестве дублирующих источников в паре с батареями и в качестве стартеров двигателей. Еще одна перспективная область применения суперконденсаторов – автомобильные электронные системы. Разрабатываемый суперконденсатор может облегчить режим работы электронной системы и уменьшить ее массу (за счет сокращения монтажной схемы). Применение суперконденсаторов в работе двигателей внутреннего сгорания позволит сократить потребление топлива более чем на 50%, снизить уровень загрязнения окружающей среды выбрасываемыми частицами на 90% и выхлопами оксида азота на 50%. Суперконденсаторы могут служить экологическими источниками большого пикового тока (при использовании топливных элементов) или компенсировать неравномерное питание (ветряные источники), в системах защиты элементов электроники, в сотовых телефонных системах и др.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

Среди известных видов суперконденсаторов, имеющих на рынке можно выделить следующие. Известны суперконденсаторы семейства PowerStor фирмы CooperBussmann (бывшая CooperElectronicTechnologies (www.cooperET.com)) с электродами из пеноуглерода или углеродного аэрогеля. Технология изготовления позволяет легко модифицировать их размер и форму, значение ESR, емкости, напряжения, рабочий диапазон температур. Так, конденсаторы серии А отличаются чрезвычайно низким ESR (25–150 мОм) при значениях емкости 0,47–4,7 Ф, благодаря чему находят широкое применение в устройствах, где требуется быстрая разрядка. А конденсаторы серии F, монтируемые в корпуса толщиной менее 1 мм из

слоистого полимера-алюминия (вместо традиционных стальных корпусов с многослойным фольговым полимерным покрытием), благодаря малой высоте весьма перспективны для применения в РСМСІА-картах, поскольку предотвращают пиковые нагрузки интерфейса (ток соединителя карты составляет 1 А, и в отсутствие конденсатора такие нагрузки неизбежны). Основное достоинство конденсаторов серии Х, поставляемых в цилиндрических и призматических корпусах, – большое значение емкости (100–2500 Ф) при чрезвычайно низком ESR (до 0,5 мОм). Однако данные конденсаторы обладают ограниченным числом циклов зарядки/разрядки ~10⁶ (при номинальном значении напряжения 2,5 В).

Известны конденсаторы японской фирмы Elna (www.elna-america.com) в монтируемом на поверхность корпусе. Благодаря изготовлению электродов из активированного угля и пропитки разделителя безводным высокостабильным электролитом они отличаются высокой прочностью и надежностью. Емкость конденсаторов серии Дунасар лежит в диапазоне 0,47–100 Ф, напряжение – 2,5 В, ток – 1 мА–50 А. Время зарядки до 60–80% номинального значения напряжения составляет 30–60 с. Кроме того, Elna выпускает суперконденсаторы с винтовым выводом, срок службы которых (32 тыс. ч при температуре 20°C и 1 тыс. ч при 70°C) позволяет применять их в автомобильных системах. Главными недостатками указанных конденсаторов в сравнении с разрабатываемым являются достаточно "высокая" минимальная рабочая температура (-25°C) и невысокое номинальное напряжение (2,5 В)

Известны также рассчитанные на высокое напряжение суперконденсаторы второго поколения серии UltraCap фирмы Epcos (www.epcos.com) с улучшенной конструкцией корпуса и новыми электродами. Данные конденсаторы уже используются в приводах трансмиссии городских автобусов, курсирующих на улицах Нюрнберга. Максимальная емкость конденсаторов равна 5000 Ф при напряжении 2,5 В (пиковое значение 2,8 В), ESR – 0,25 мОм. Ток зарядки/разрядки может достигать 500 А, плотность мощности – 7,4 кВт/кг, плотность энергии – 5,1 Вт.ч/кг. Наибольшую удельную пиковую мощность – 16 кВт/кг – имеют конденсаторы емкостью 200 Ф с ESR 2 мОм и током зарядки/разрядки 50 А, которые должны были появиться на рынке в ближайшее время. Их назначение – восстановление энергии при рекуперативном торможении, с тем чтобы ее использовать при начале движения после остановки. В конденсаторной сборке фирмы емкостью 8,3 Ф на напряжение 650 В объединены 325 конденсаторов на напряжение 2,3 В емкостью 2700 Ф. Правда, для того чтобы рабочая температура оставалась в пределах требуемых значений (-30... 70°C), эти мощные модули должны охлаждаться. Необходимость системы охлаждения – существенный недостаток рассматриваемых конденсаторов.

Суперконденсаторы для автомобильных систем питания выпускают также фирмы:

MaxwellTechnologies (www.maxwell.com): серия Boostcaps емкостью от

4 до 2700 Ф на напряжение 2,5 В, диапазон рабочих температур -40...70°C, время разрядки до 50% номинального напряжения – 5 с, время саморазрядки до такого же значения напряжения – около месяца. ESR по постоянному току конденсатора емкостью 4 Ф составляет 400 мОм, что значительно выше ESR разрабатываемого суперконденсатора;

NessCap (www.nesscap.com), Южная Корея: серия EDLC емкостью от 3 до 2700 Ф и конденсаторные сборки с пассивным и активным симметрированием напряжения (последние были установлены на полностью электрических машинах как дополнение к основным аккумуляторам) (данные конденсаторные источники энергии являются батарейными элементами и достаточно громоздки);

Panasonic (www.maco.panasonic.com): серия Up-Cap в цилиндрических корпусах емкостью 500–2500 Ф на напряжение 2,3 В, срок службы 2000 ч при рабочей температуре 60°C (фирма планирует увеличить максимальную температуру надежной работы сборки, содержащей 40–50 таких конденсаторов, до 65-75°C) (задача повышения максимальной рабочей температуры суперконденсатора до 65°C ставится и в нашем проекте);

NEC-Tokin (www.nec-tokin.net/now/english/index.html): серия FG1C емкостью до 100 Ф и ESR 20 мОм на 1 кГц. Изделия фирмы, рассчитанные на разрядный ток до 1 А, предназначены и для резервного питания таких высокоимпедансных систем, как СОЗУ, таймеры и т.п., а также устройств с низким импедансом (исполнительные механизмы, клапаны и т.п.). Значение емкости конденсаторов фирмы NEC-Tokin лежит в диапазоне от 10 мФ до 100 Ф. К сожалению, разработчик не располагает информацией об интервале рабочих температур данных конденсаторов и их пиковой мощности.

Интересны также "промежуточные" типы суперконденсаторов фирмы EvansCapacitor (www.evanscap.com). Это – гибридные поляризованные компоненты с танталовым, пропитанным электролитом, анодом и катодом обычного электрохимического суперконденсатора. Благодаря своему промежуточному положению между электролитическими и электрохимическими устройствами рабочее напряжение гибридных конденсаторов фирмы Evans емкостью до 0,22 Ф (при напряжении 6,3 В) может достигать 125 В. Но данный тип конденсаторов имеет слишком малую емкость, чтобы составлять конкуренцию по характеристикам разрабатываемому в настоящем проекте.

В России в настоящий момент суперконденсаторы выпускают: ЗАО «ЭСМА» (г. Троицк, Московской обл.), ЗАО «ЭЛИТ» (г. Курск), ООО «Технокор» (г. Москва), НПО «ЭКОНД» (г. Москва), ОАО «Плескава» (г. Псков), ОАО «НИИ «Гириконд» (г. Санкт-Петербург).

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Разработка высокоэффективного электрохимического суперконденсатора с номиналами 5, 10, 25, 50 и 100 Ф и следующими основными характеристиками:

- номинальное напряжение – до 3,0 В;

- внутреннее сопротивление на частоте 1 кГц от 0,01 до 0,1 Ом;
- удельная энергия – не менее 2,78 Втч/кг;
- удельная мощность – не менее 6,25 кВт/кг;
- интервал рабочих температур – от -40 до +65 °С.

6. Научная новизна и оригинальность

Разрабатываемый суперконденсатор с номиналами 5,10, 25, 50 и 100 Ф будет отличаться пониженным значением эквивалентного сопротивления, более широким интервалом температур эксплуатации, минимальным весом, существенно более высокими энергетическими характеристиками.

Основная физическая идея разработки заключается в использовании наноэффекта в конденсаторных электродах на основе композиций из углеродных наноструктурных материалов (углеродных нанотрубок и нанопористого углерода) и нанопористых алюминиевых фольг с высокой удельной поверхностью: многократного возрастания удельной емкости при соответствии размеров создаваемых пор в нанопористом углероде и алюминиевой фольге (20-60 нм) линейным размерам сольватированных ионов неводного электролита. Поскольку удельная емкость прямо зависит от поверхностной плотности ионов электролита на электродах, а при поляризации на электродах поверхностная плотность ионов в случае их соразмерности с порами модифицированных обкладок конденсатора многократно возрастает, многократно возрастает и удельная емкость.

Таким образом, подход в создании высокоэффективных (с удельной емкостью ~ 70 Ф/г) суперконденсаторных электродов на основе разработки и оптимизации методов модифицирования поверхности алюминиевой фольги электрохимическим анодированием и структурирования нанопористым углеродным материалом является и новым, и весьма перспективным, приводящим к качественным изменениям свойств конденсаторов и позволяющим использовать последние как альтернативные аккумуляторам накопители энергии. При этом предлагаемый метод создания суперконденсаторов является технологичным, легко осуществимым в промышленных условиях.

Новизна и оригинальность разработки заключается также в том, что для снижения эквивалентного последовательного сопротивления конденсатора (ESR) будут разработаны специальные методы допирования углеродного материала, в том числе, углеродными нанотрубками, повышающие его проводимость. Для увеличения электронной проводимости, пластичности и обрабатываемости электродного материала предполагается использование допантов - электропроводящих наполнителей и полимерного связующего.

Кроме того, новизна предлагаемых подходов для достижения цели работы состоит в разработке рулонной конструкции суперконденсатора с двойным электрическим слоем, в которой роль токоподвода играет алюминиевая фольга, что позволит создавать изделия с чрезвычайно низким внутренним сопротивлением (до 0,01 Ом). Для повышения диэлектрической проницаемости будут разработаны и впервые применены специальные виды

неводных ионных электролитов. Впервые будут разработаны методы химического модифицирования поверхности алюминиевой фольги путем создания нанопор и синтеза углеродных нанотрубок на подложках из модифицированной фольги.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Имеющееся в распоряжении участников проекта научное оборудование позволяет выполнять работы по разработке суперконденсаторов на основе наноуглеродно-алюминиевых композиций и измерениям их электрофизических параметров, синтезу, анализу структуры, элементного и химического состава материалов:

- Система для измерения характеристик полупроводниковых материалов и приборов 4200-SCS (KeithleyInstrumentsInc., США);
- Универсальный СЗМ комплекс Ннтегра Прима (НТ-МДТ, Россия);
- Система электронно-лучевого напыления ВАК 501Evatec (Evatec, Швейцария);
- Установка приварки контактов FINEPLACER "Lambda" (Германия);
- Спектрометр универсальный рентгеновский СУР-01 «Реном» (Экспертцентр, Россия)
- Измеритель удельного сопротивления TRM -0,1/100i (Телеком СТБ, Россия);
- Печь высокотемпературная трубчатая NABERTERM 120/600 (NABERTERM RNTN, Германия);
- Просвечивающие электронные микроскопы ЭМ-125, ПРЭМ-200, ЭМВ-100 ВР и электронограф ЭГ-100 (Электрон, Украина);
- Измеритель RLC-параметров GWLCR-78101G (Wayne Kerr Electronics, Великобритания);
- Автоматизированное зарядно-разрядное устройство АЗР – 150А-5В-Э (ООО "Сарпром-оборудование", Россия);
- Шкаф сушильный – ШСВ-5.5.6/2.5 (Россия);
- Мельница вибрационная СВМ-3 (Опытный завод, Россия);
- Испаритель ротационный ИР-1ЛТ (ВольтаПром, Россия);
- Титратор Фишера «Эксперт-007М» (Эконикс-Эксперт, Россия);
- Потенциостат Р-8S (Россия) и др.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Небольсин В.А., Воробьев А.Ю. Роль поверхностной энергии при росте углеродных нанотрубок в процессе каталитического пиролиза углеводородов. Неорг. мат., 2011, том 47, № 2, с. 168-172;

2. Небольсин В.А., Дунаев А.И., Воробьев А.Ю., Сладких Г.А., Татаренков А.Ф., Сушко Т.И., Корнеева В.В. Исследование сорбционной активности пористого углеродного материала содержащего нанотрубки и синтезированного методом каталитического пиролиза ацетилена // Вестник ВГТУ 2007. Т.3. №11. с.71-75;

3. Агунов В.В., Разуваев Ю.Ю., Чайка М.Ю., Чопоров О.Н. Особенности активной балансировки напряжений суперконденсаторов //Вестник ВГТУ 2011. Т.7. №10. с.85-87.

4. Способ получения углеродных нанотрубок / В.А. Небольсин, А.Ю. Воробьев // Заявка в ФИПС №2009144623/28 (063571) от 21.12.2009 г.

5. Спиридонов Б.А., Золотухина Е.В., Федянин В.И., Шарипова Л.Т. Электрохимическое поведение нанопористого анодированного Al в воде с микроорганизмами. Вестник ВГТУ, 2010, Т. 6. № 10. С. 7-11.

Гомельский государственный технический университет имени Сухого

Исследование влияния бездиффузионных фазовых превращений на физико-механические свойства магнитных сплавов Гейслера с эффектом памяти формы

1. Наименование проекта

Исследование влияния бездиффузионных фазовых превращений на физико-механические свойства магнитных сплавов Гейслера с эффектом памяти формы

2. Автор (научный руководитель) проекта (организация, должность, ученая степень, ученое звание, телефоны рабочий и домашний).

Остриков Олег Михайлович - Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого, заведующий кафедрой «Инженерная графика»,

кандидат физико-математических наук, доцент

+375 232 48 00 41

3. Актуальность исследования

Несмотря на наметившийся в настоящее время всплеск в количестве публикаций, посвященных исследованию магнитных сплавов Гейслера с эффектом памяти формы, данные материалы можно отнести к классу ультрасовременных, имеющих большие перспективы в плане практического использования в технических системах нового поколения. Актуальность исследований данных материалов обусловлена тем, что они обладают уникальными физико-механическими свойствами, которые изучены все еще не достаточно полно. Особенно малое количество исследований посвящено изучению пластической деформации этих материалов и выявлению механизмов взаимодействия двойникования и скольжения с границами раздела мартенсит/аустенит. Бездиффузионные фазовые превращения – это явления, родственные процессу двойникования. Поэтому благодаря материалам с памятью формы возрос интерес и к этому явлению, механизмы которого являются основой для выработки физических модельных представлений о процессах фазовых превращений в материалах с памятью формы.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом.

Исследования материалов с памятью формы в настоящее время являются приоритетным научным направлением государств с передовой экономикой, ориентированной на высокотехнологичные производства. Особое внимание данной проблематике уделяет Департамент США по материаловедению. В Германии в последние годы в этом направлении профинансированы исследования более 20 школ. Широко ведутся исследования материалов с памятью формы в России, Украине. В Республике Беларусь наблюдается отставание в этой области исследований, что в дальнейшем может привести к экономическим потерям, связанным с увеличением спроса на продукцию, использующую материалы с памятью формы и необходимостью ее импорта.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Цель работы – исследование физико-механических свойств, каналов пластической деформации и влияния на них бездиффузионных фазовых превращений в магнитных сплавах Гейслера с эффектом памяти формы.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- разработка высокоинформативной методики исследования особенностей пластической деформации двойникованием и скольжением магнитных сплавов Гейслера с эффектом памяти формы;
- исследование механизмов пластической деформации сплавов Гейслера, находящихся в аустенитной или мартенситной фазе;
- изучение влияния бездиффузионных фазовых превращений на двойникование и скольжение в монокристаллах с памятью формы;
- математическое моделирование развития двойникования и скольжения в сплавах с памятью формы.

6. Научная новизна и оригинальность.

Исследования особенности пластической деформации сплавов Гейслера, связанной с механическим двойникованием, и изучение влияния на нее бездиффузионных фазовых превращений ведется впервые. Это позволит оценить ресурс магнитных материалов с памятью формы при использовании их в технических системах нового поколения.

7. Научный потенциал и материально-техническая база.

Кафедра «Инженерная графика» и организация УО «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» имеет достаточное количество специалистов для реализации данного проекта, и постоянно участвуют в реализации проектов такого уровня сложности.

Научный руководитель проекта известный в мире специалист в области исследования двойникования кристаллов, родственного бездиффузионным фазовым превращениям в материалах с памятью формы.

В УО «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» имеется все необходимое оборудование для успешного выполнения данного проекта.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Остриков О.М. Механика двойникования твердых тел. Монография. – Гомель: Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», 2008. – 301 с.
2. Остриков О.М. Закономерности развития клиновидных двойников в монокристаллах висмута, подвергнутых полисинтетическому двойникованию // Прикладная механика и техническая физика. – 2008. – Т. 49, № 3. – С. 208 – 216.
3. Остриков О.М. Напряженное состояние у поверхности кристалла, деформируемой сосредоточенной нагрузкой, при наличии клиновидного двойника // Журнал технической физики. – 2009. – Т. 79, № 5. – С. 137 – 139.
4. Остриков О.М. Расчет полей напряжений у полисинтетического двойника, находящегося у поверхности кристалла // Инженерно-физический журнал. – 2009. – Т. 82, № 1. – С. 184 – 190.
5. Остриков О.М. Метод расчета распределения деформаций у клиновидного двойника с использованием подходов макроскопической дислокационной модели // Механика твердого тела. – 2009, № 4. – С. 52 – 58.
6. Остриков О.М. Способ расчета полей напряжений у клиновидного двойника, находящегося у поверхности кристалла, в приближении непрерывного распределения двойникующих дислокаций на двойниковых границах // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2009, № 4. – С. 36–39.
7. Остриков О.М. Расчет распределения примеси и потоков ее миграции у клиновидного двойника на основании макроскопической дислокационной модели // Известия НАН Беларуси. Сер. физ.-техн. наук. – 2009. – № 4. – С. 62 – 65.
8. Остриков О.М. Определение на основании мезоскопической дислокационной модели равновесных параметров клиновидного двойника при отсутствии внешних напряжений // Известия НАН Беларуси. Сер. физ.-техн. наук. – 2009. – № 4. – С. 66 – 70.
9. Остриков О.М. Учет формы границ клиновидного двойника в его макроскопической дислокационной модели // Физика металлов и металловедение. – 2008. – Т. 106, № 5. – С. 471 – 476.

Новые магнитомягкие композиционные материалы и магнитопроводы на их основе

1. Наименование проекта

Новые магнитомягкие композиционные материалы и магнитопроводы на их основе

2. Автор проекта

Бойко А.А. - Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого, канд. физ.-мат. наук, проректор по научной работе

3. Актуальность исследования

В последние годы ведутся интенсивные поиски новых составов магнитомягких композиционных материалов, обладающих малой чувствительностью к высоким частотам перемагничивания, малой коэрцитивной силой, незначительной магнитострикцией и недорогих способов изготовления крупногабаритных магнитопроводов на основе таких материалов. Материалы и сердечники, изготовленные из таких материалов могут найти применение для изготовления магнитопроводов трансформаторов, дросселей, деталей электрических машин, а также в производстве изделий силовой электроники (напряжением до 1000 В, силой тока 1000 А и более). Возможные области практического применения предлагаемых магнитодиэлектрических материалов:

изготовление высокочастотных инверторов: магнитопроводов, трансформаторов и магнитных усилителей, дросселей, реле и т.п., работающих при повышенных частотах и нагрузках (благодаря отсутствию индукционных токов за счет высокого электрического сопротивления и применению магнитомягких материалов);

получение высокомошных генераторов малого размера (расчетная мощность электрогенератора диаметром порядка 6 см составит до 1 кВт – при использовании композиционных магнитодиэлектрических материалов разработанного состава);

возможность повышения эффективности действующих электрических турбин на 20 % (за счет увеличения частоты вращения)

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

В Республике Беларусь научные работы с магнитомягкими материалами проводятся в НИЦ НАНБ по материаловедению, однако работы с аморфными магнитными сплавами не осуществляются. Разработка и освоение опытного производства высокоэффективных магнитомягких композиционных материалов в РБ позволит сформировать новое направление в производстве современных энергетических машин нового поколения. За рубежом аналогичные работы проводятся рядом ведущих фирм и международных корпораций, имеется несколько патентов по составам и способам производства магнитомягких сердечников (патент США 6827557 В2, 2004г., патент США 6827557 В2, 2004г., патент США № 6063209, 2000г., патент США № 6368423 В1, 2002г.). Недостатками способов получения композиционного материала по данным патентам являются следующие: использование очень высоких усилий прессования изделий, а именно 500-3000 МПа, которые труднореализуемы при необходимости прессования крупногабаритных образцов с площадью поверхности 200см² и более. Кроме того, частицы аморфного магнитомягкого материала имеют твердость в три раза превышающую твердость стали, поэтому большие усилия прессования в данном случае малоэффективны, кроме того, при спекании образцов и выгорании полимерного связующего выделяются вредные для здоровья газообразные продукты сгорания, образуются поры, объем которых занимает

приблизительно 15% объема образца, добавляемых к технологической пористости заготовки. Таким образом, общая пористость заготовки составляет около 30%. При плавлении порошкообразное стекло не может заполнить все образующиеся в процессе прессования и выгорания полимера поры, и материал не обладает достаточной прочностью.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Цель проекта – разработка новых магнитомягких композиционных материалов повышенной прочности и способа получения магнитопроводов на их основе.

Задачи проекта:

создание композиционного материала из порошка магнитомягкого аморфного сплава на неорганическом диэлектрическом связующем, без образования дополнительных пор на стадии высушивания и спекания, обладающим высокими магнитными характеристиками и улучшенными механическими характеристиками, а также разработка способа изготовления магнитопроводов большого размера на его основе;

изучение возможности применения порошка аморфного магнитомягкого сплава 5БДСР с размером частиц 10-160 мкм в качестве основы, а в качестве диэлектрического связующего - легкоплавкого свинцово-висмута-силикатного стекла с дисперсностью частиц 5-15 мкм, в качестве временного технологического связующего - гидролизата этилсиликата ЭТС-40;

увеличение плотности упаковки частиц в объеме композиционного магнитомягкого материала путем прессования заготовок кольцевых магнитопроводов в вакуумируемой прессформе при наложении вибрации перпендикулярно усилию прессования.

6. Научная новизна и оригинальность

В результате выполнения проекта будут разработаны новые составы и оригинальные методики изготовления крупногабаритных магнитопроводов из магнитомягких композиционных материалов. Будут разработаны прогрессивные технологические процессы увеличения плотности упаковки частиц в объеме композиционного магнитомягкого материала путем прессования заготовок кольцевых магнитопроводов в вакуумируемой прессформе при наложении вибрации перпендикулярно усилию прессования..

7. Научный потенциал и материально-техническая база

В НИЛ технической керамики и наноматериалов УО «Гомельский технический университет им. П.О.Сухого» (НИЛ ТКН) с 1998 г. проводятся работы по созданию и исследованию новых прогрессивных материалов и изделий на основе пористой и монолитной керамики, композитов, в том числе, наноструктурированных порошков и стеклокристаллических композиционных материалов, в том числе с магнитными свойствами. В НИЛ технической керамики и наноматериалов имеется соответствующая научно-техническая база для проведения работ

по формированию и синтезу керамических и композиционных материалов, а также исследованию характеристик промежуточных продуктов и получаемых материалов, а именно:

технологическое оборудование для подготовки и диспергирования исходных порошков для получения композиционных материалов (УЗ-диспергатор, планетарная высокоскоростная мельница, шаровые и пружинные мельницы, механические вибросита и др.);

сушильные шкафы и муфельные и трубчатые печи, позволяющие проводить термообработку в широком диапазоне температур (до 1800 °С) и в различных газовых средах;

ротационный вискозиметр Reotest 2.1 (Германия) для исследования реологии шликеров и коллоидных растворов;

дифрактометр рентгеновский ДРОН-7 для фазового и структурного анализа кристаллических и стеклокристаллических материалов с программным обеспечением;

лазерный спектральный анализатор ЛСА - 1 для определения элементного состава материалов с чувствительностью до 10^{-5} мас.%;

атомно-силовой микроскоп NT-206 для исследования фазового состава композитов и структуры наноразмерных составляющих с программным обеспечением.

измеритель теплопроводности ИТП-МГ4«100» по ГОСТ 7076

Изучение магнитных, физико-механических характеристик получаемых материалов (прочность, твердость, микротвердость) планируется проводить в лабораториях кафедр университета. Предполагаемые исполнители проекта: 1 докт.хим.наук, 1 канд.физ.-мат.наук, 1 канд.техн.наук, 2 сотр.без степени, 1 аспирант..

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Белый Д.И., Ашрапов Ф.У., Алексеенко А.А., Бойко А.А., Подденежный Е.Н. Наноструктурированные магнитодиэлектрические материалы с улучшенными характеристиками // Исследования и перспективные разработки в авиационной промышленности: Материалы IV Научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Москва, 16-17 мая, 2007 г. / НПО «Сатурн». - Москва, 2007. - С. 944-950.

2. Бойко А.А., Белый Д.И., Подденежный Е.Н. Получение и свойства магнитодиэлектриков на основе порошков магнитных аморфных сплавов // Актуальные проблемы физики твердого тела: Сб. докладов Междунар. научн. конф. Минск, 23-26 октября, 2007 г. / Издательский центр БГУ. - Минск, 2007. – т. 1. - С. 303-304.

3. Алексеенко А.А., Бойко А.А., Подденежный Е.Н., Павлов В.И., Ашрапов Ф.У. Особенности получения магнитодиэлектрических материалов для современных энергетических машин // Наукоемкие технологии. – 2008.–Т.9, №9. – С.12–17

Светодиодные модули с заданными светотехническими характеристиками для современных энергосберегающих световых приборов

1. Наименование проекта

Светодиодные модули с заданными светотехническими характеристиками для современных энергосберегающих световых приборов

2. Автор проекта

Соболев Е. В.- Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого, аспирант, мл. научн. сотр

3. Актуальность исследования

В последние годы стремительно нарастает заинтересованность ведущих мировых и отечественных производителей источников света и световых приборов в замене традиционных ламп накаливания, а также люминесцентных ламп дневного света на светодиодные источники света. При этом возможны три варианта: использование ламп прямой замены; конструирование новых светодиодных световых приборов (ССП); модернизация существующих световых приборов (СП) за счет использования СДМ с заданным светораспределением. В рыночных условиях наиболее приемлемым является третий вариант, т.к. он позволяет без изменения технологического процесса предприятия достичь при требуемой точности необходимых светотехнических характеристик модернизируемого светового прибора. При этом наиболее целесообразным и актуальным является решение обратной задачи светотехнического расчета при модернизации светового прибора либо на стадии проектирования СП, т.е. определение геометрических параметров СДМ по заданным светотехническим характеристикам светового прибора и (или) используемых светодиодов. Актуальность данного направления также подтверждается высокой интенсивностью исследований в области создания осветительных установок на основе светодиодных источников света в ведущих мировых научных и технологических центрах и перспективой полной замены светодиодными световыми приборами традиционных ламп накаливания и ламп дневного света.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

В условиях постоянно растущих потребностей в использовании искусственного освещения остро стоит вопрос о высокоэффективных источниках света, способных удовлетворить спрос на освещение при минимальных затратах электроэнергии. На нужды освещения расходуется 19 % [1] мирового потребления электроэнергии, в Республике Беларусь – 14 % [2]. Белорусские специалисты подсчитали, что если на промышленных предприятиях и в жилых домах заменить все источники света на светодиодные, то экономический эффект может составить 250 млн. долл. в год [2].

Проблемам расчета световых приборов с заданными светотехническими характеристиками посвящены работы многих известных отечественных и зарубежных ученых: Ю.Б. Айзенберг, В.В. Трембач, А.Э. Юнович, Э.М.

Гутцайт, Ф.Е. Шуберт и др. Мировые разработки [3-4] в области светотехнического расчета СДМ в основном решают две задачи: расчет освещенностей от плоских СДМ матричной и круглосимметричной формы, а также оптимизация светораспределения данных СДМ для обеспечения равномерности освещения. В работе [5] был разработан алгоритм и математический аппарат для моделирования фотометрического тела и расчета освещенностей от СДМ произвольной формы (сферические, полусферические, квадратные, круглые, гибкая лента и пр.). Однако необходимо отметить, что все вышеперечисленные работы решают прямую задачу светотехнического расчета СДМ, которая целесообразна при использовании СДМ, как отдельных световых приборов без светоперераспределяющих устройств. На стадии проектирования ССП или модернизации существующих СП целесообразно решение обратной задачи светотехнического расчета СДМ. В работах [6-8] описываются ключевые моменты решения обратной задачи расчета СП, однако данные подходы рассмотрены только для конструкции «традиционный источник света – светоперераспределяющее устройство».

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Целью работы является разработка методики и алгоритмов решения обратной задачи светотехнического расчета светодиодных модулей (СДМ) с заданными светотехническими характеристиками.

Задачи, которые предполагается решить в процессе выполнения проекта: формирование патентно-информационной базы данных по принципам создания светодиодных модулей с заданными светотехническими характеристиками; разработка математического аппарата и алгоритмов решения обратной задачи светотехнического расчета светодиодных модулей; разработка 3М параметрических моделей СДМ, моделирование и исследование светотехнических характеристик СДМ.

6. Научная новизна и оригинальность

Научная новизна предполагаемых результатов заключается в разработке методики и алгоритмов решения обратной задачи светотехнического расчета светодиодных модулей с заданными светотехническими характеристиками.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

В НИЛ Технической керамики и наноматериалов ГГТУ им. П.О.Сухого в течение нескольких лет совместно с сотрудниками и аспирантами кафедры «Электроснабжение» ведутся работы по созданию новых высокоэффективных преобразователей для светодиодов белого цвета свечения с использованием оксидных люминофоров; решаются вопросы исследования и проблем производства люминесцентной и электротехнической керамики, а также расчета световых приборов на основе светодиодных источников света.

Коллектив исполнителей сформирован на базе НИЛ «Техническая керамика и наоматериалы» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого», а также

аспирантов, магистрантов и студентов.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Соболев, Е.В. Многофакторный метод расчета электрического освещения с применением светодиодных источников света / Е.В Соболев, Е.Н. Подденежный // Вестн. Гом. гос. техн. ун-та им. П.О. Сухого. –□ 2010.– № 2. – С. 75-82.
2. Добродей, А.О. Проблемы трансформации излучения светодиодов, применяемых для систем освещения / А.О. Добродей, Е.В. Соболев, Е.Н. Подденежный // Материалы. Технологии. Инструменты. –□ Т 15 (2010). – №3. – С. 69-74.
3. Соболев, Е.В. Моделирование светотехнических характеристик светодиодных модулей / Е.В Соболев, Е.Н. Подденежный // Міжнародний науково-технічний журнал «Світлотехніка та Електроенергетика» №2 (26). – Харків. – 2011.– С. 13-18.
4. Соболев, Е.В. Моделирование светотехнических характеристик светодиодных модулей произвольной формы / Е.В Соболев, Е.Н. Подденежный // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления: сборник материалов XI МНТК студентов, магистрантов и аспирантов / ГГТУ им. П.О. Сухого. Гомель 2011. С. 75-82.
5. Соболев, Е.В. Компьютерное моделирование светотехнической части светодиодных осветительных установок / Е.В Соболев, Е.Н. Подденежный // Вестн. Гом. гос. техн. ун-та им. П.О. Сухого. –□ 2011.– № 2. – С. 61-67.
6. Светильник светодиодный: патент на полезную модель 7988 Респ. Беларусь, МПК F21S 8/00, H01J 63/00 / А.О. Добродей, Е.Н. Подденежный, А.А. Бойко, Е.В. Соболев; заявитель Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого». – № u 20110582; заявл. 18.07.11 ; опубл. 28.02.12 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2012. – № 1. – С. 244.

Литература:

1. Шурыгина В. Твердотельные осветительные устройства. Прощайте, старые, добрые светильники / В. Шурыгина // Электроника: Наука, Технология, Бизнес. – 2008. № 5. – С. 88-97.
2. Патыко Д. До светодиодной революции осталось.../ Д. Патыко // Рэспубліка. – № 228 (4407) среда, 05 декабря 2007 г.
3. Гутцайт Э.М. Анализ возможностей освещения удалённых объектов светодиодными модулями / Гутцайт Э.М. // Труды российской светотехнической интернет-конференции «Свет без границ!» / Светотехническое общество. 2009. С. 166-172.
4. Дэн, С.С. Исследование кривых силы света светодиодов для общего освещения / С.С. Дэн, Ц.М. Чань // Светотехника. – 2009. № 5. – С. 30–36.
5. Соболев, Е.В. Моделирование светотехнических характеристик светодиодных модулей / Е.В Соболев, Е.Н. Подденежный // Международный

научно-технический журнал «Світлотехніка та Електроенергетика» – 2011 – №2 (26) – С. 13-18.

6. Трембач, В. В. Световые приборы. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1990. – 463 с.

7. Куц О.К. Оптический расчет световых и облучательных приборов на ЭВМ. М.: Энергоатомиздат, 1991. – 150 с.

8. J. Chaves: Introduction to Nonimaging Optics // CRC Press, Boca Raton, FL, 2008.

Разработка новых типов наноструктурированных композиционных термоэлектрических материалов

1. Наименование проекта

Разработка новых типов наноструктурированных композиционных термоэлектрических материалов

2. Автор проекта

Подденежный Е.Н. - Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого, доктор химич. наук, доцент

3. Актуальность исследования

Получение термоэлектричества становится все более жизненно важным экологически чистым способом преобразования энергии, особенно в условиях повышенного выделения тепла из большого количества локальных и распространенных источников (тепловая часть солнечной энергии, нагретые детали разного рода тепловых машин, автомобилей, котлов, печей, ядерных реакторов и т.п.). Известно, что для практического применения показатель добротности используемого термоэлектрического материала ZT должен превышать 1. Такими материалами являются халькогенидные полупроводники (Bi_2Te_3 , PbTe и их производные) и полупроводниковые сплавы Si-Ge ($ZT \approx 1$, при $T = 800$ °С). У халькогенидов имеется ряд недостатков: вредность для здоровья при изготовлении, высокая стоимость, экологическая опасность, низкая термостойкость в воздушной среде. Сплавы системы Si-Ge являются дорогостоящими материалами, сложны в изготовлении. Оксидные термоэлектрические материалы привлекательны в связи с их неоспоримыми преимуществами перед халькогенидными материалами. Одним из перспективных направлений является исследования керамических материалов $\text{ZnO-M}_x\text{O}_y$ (M – металл), направленных на задачу снижения электрического сопротивления, поиск новых наноразмерных фаз на границе раздела частиц ZnO в керамическом теле, увеличивающих фонное рассеяние и приводящих к снижению теплопроводности (Al_2O_3 , Ga_2O_3 , In_2O_3). Подобными объектами, резко снижающими теплопроводность могут быть также искусственно формируемые в объеме керамического тела замкнутые нанопоры, равномерно распределенные между кристаллитами. Другим прорывным направлением в получении термоэлектрических материалов с высокой добротностью является создание объемных

двухфазных композитов, в которых высокопроводящие полупроводниковые микрочастицы распределены равномерно в объеме диэлектрической матрицы с низкой теплопроводностью и имеющие между собой наноразмерные зоны контакта. Термоэлектрическая эффективность такой структуры довольно велика и может достигать значений 2.5–4.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

В Республике Беларусь научные и конструкторско-технологические работы с оксидными термоэлектрическими материалами n-типа на основе оксида цинка и оксидов марганца не ведутся, исследованиями термоэлектриков p-типа (кобальтиты и перовскиты) проводятся в БГТУ и НПЦ НАНБ по материаловедению. Разработка и освоение производства высокоэффективных термоэлектрических оксидных материалов n-типа на основе оксида цинка в РБ, вместе с имеющимся заделом по термоэлектрикам p-типа позволит сформировать новое направление в производстве современных термоэлектрических приборов для малой энергетики, предназначенных для их широкого применения в промышленности и быту, создать новое экспорто-ориентируемое направление в РБ в приборостроении и энергетике. Поиски оксидных фаз n-типа с высокой добротностью в лабораториях Японии и США привели к разработке керамических материалов на основе оксида цинка с $ZT \approx 0.65$, что позволило создать первые экспериментальные термогенераторы, изготовленные полностью на оксидных термоэлектрических материалах. Оптимистичными в данном направлении являются прогнозы резкого увеличения термоэлектрической добротности, основанные на расчете и оценке кинетических коэффициентов наноструктурированного материала «микрочастицы полупроводника с наноконтактами-диэлектрическая фаза с низкой теплопроводностью» в предположении, что основную роль в переносе играет квантовое туннелирование между наночастицами, а фононная теплопроводность через барьерные слои отсутствует (работы украинских исследователей).

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

1. Цель проекта – разработка гаммы новых композиционных материалов на основе оксидных систем $ZnO:Al$, $ZnO:Ga$, ZnO/SiO_2 , MnO_2 , MnO_2/SiO_2 , обладающих высоким коэффициентом Зеебека, высокой электропроводностью и низкой теплопроводностью, обеспеченной низкоразмерностью фаз и/или управляемым введением замкнутых микро- и нанопор, равномерно распределенных в объеме керамического тела и пригодных для изготовления эффективных элементов термоэлектрических преобразователей.

Задачи:

1 – разработка составов и методики управляемого синтеза наноструктурированных порошков и керамики на основе оксида цинка и диоксида марганца;

2 – изучение влияния переменных параметров процессов формования,

спекания и легирования керамических заготовок на структурные, электрофизические и теплофизические характеристики;

3 – изучение процессов формирования композитов систем ZnO/SiO_2 и MnO_2/SiO_2 , обладающих одновременно высокой электропроводностью и низкой теплопроводностью; 4 – разработка технологических процессов формирования керамики и нанокompозитов на основе оксидных керамических систем, получение и испытания образцов, оценка пригодности полученных материалов для изготовления эффективных элементов термоэлектрических преобразователей, а также объемных мишеней для напыления тонких электропроводных и термоэлектрических пленок.

6. Научная новизна и оригинальность

В результате выполнения проекта будут разработаны новые составы и оригинальные методики управляемого синтеза наноструктурированных порошков и керамики на основе оксида цинка и диоксида марганца. Будет изучено влияние переменных параметров процессов формования, спекания и легирования керамических заготовок на структурные, электрофизические и теплофизические характеристики получаемых керамических высокоплотных и высокопористых материалов. Будут изучены процессы формирования методами порошковой металлургии и коллоидной химии композитов систем ZnO/SiO_2 и MnO_2/SiO_2 , обладающих одновременно высокой электропроводностью и низкой теплопроводностью. Будут разработаны технологические процессы формирования керамики и нанокompозитов на основе оксидных керамических систем, получены и испытаны экспериментальные образцы, произведена оценка пригодности полученных материалов для изготовления эффективных элементов термоэлектрических преобразователей.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

В НИЛ технической керамики и наноматериалов УО «Гомельский технический университет им. П.О.Сухого» (НИЛ ТКН) с 1998 г. проводятся работы по созданию и исследованию новых прогрессивных материалов и изделий на основе пористой и монолитной керамики, композитов, в том числе, наноструктурированных порошков и стеклокристаллических композиционных материалов. В НИЛ технической керамики и наноматериалов имеется соответствующая научно-техническая база для проведения работ по формованию и синтезу керамических и композиционных материалов, а также исследованию характеристик промежуточных продуктов и получаемых материалов, а именно:

технологическое оборудование для подготовки и диспергирования исходных порошков для получения композиционных материалов (УЗ-диспергатор, планетарная высокоскоростная мельница, шаровые и пружинные мельницы, механические вибросита и др.);

сушильные шкафы и муфельные и трубчатые печи, позволяющие проводить термообработку в широком диапазоне температур (до 1800 °С) и в различных газовых средах;

ротационный вискозиметр Reotest 2.1 (Германия) для исследования

реологии шликеров и коллоидных растворов;

дифрактометр рентгеновский ДРОН-7 для фазового и структурного анализа кристаллических и стеклокристаллических материалов с программным обеспечением;

лазерный спектральный анализатор ЛСА - 1 для определения элементного состава материалов с чувствительностью до 10^{-5} мас.%;

атомно-силовой микроскоп NT-206 для исследования фазового состава композитов и структуры наноразмерных составляющих с программным обеспечением.

измеритель теплопроводности ИТП-МГ4«100» по ГОСТ 7076

Изучение теплофизических, физико-механических характеристик получаемых материалов (прочность, твердость, микротвердость) планируется проводить в лабораториях кафедр университета, а испытания термоэлектрических и электрофизических характеристик осуществлять совместно с сотрудниками кафедры энергофизики физического факультета БГУ (проф. А.К.Федотов).

Предполагаемые исполнители проекта: 1 докт.хим.наук, 1 канд.физ.-мат.наук, 1 канд.техн.наук, 2 сотр.без степени, 1 аспирант.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Алексеенко А.А., Бойко А.А., Подденежный Е.Н. Функциональные материалы на основе диоксида кремния, получаемые золь-гель методом (монография). - Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2008. – 183с.

2. Химич Н.Н., Здравков А.В., Коптелова Н.А., Подденежный Е. Н., Бойко А.А. Золь-гель синтез компактных наногибридных структур на основе кремнегелей. //Физика и химия стекла (Россия)– 2009 –Т.35, №2. –С. 234-246.

3. Подденежный, Е.Н. Синтез наноструктурированной люминесцирующей керамики YAG: Ce с использованием кремнеземсодержащих легирующих систем / Е.Н. Подденежный, А.О. Добродей, А.А. Бойко, Е.Ф. Кудина // Материалы. Технологии. Инструменты. 2009– Т. 14, № 3. – С. 101–104

4. Патент РБ № 14776, МПК С 01G 9/02. Способ получения наноразмерного порошка оксида цинка. Судник Л.В., Подденежный Е.Н., Бойко А.А. – авторы; заявитель Государственное научное учреждение «Институт порошковой металлургии Национальной академии наук Беларуси» и Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», по заявке на изобретение РБ № 20091446, заявл. 14.10.2009; опубл. 30.08.2011.

Технологическая регламентация направленного структурообразования деталей машин для увеличения их наработки на отказ по критерию контактной выносливости

1. Наименование проекта

Технологическая регламентация направленного структурообразования деталей машин для увеличения их наработки на отказ по критерию контактной выносливости

2. Автор проекта

Степанкин Игорь Николаевич, Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого, заведующий кафедрой «Материаловедение в машиностроении», к.т.н., доцент

3. Актуальность исследования

Снижение себестоимости деталей машин и технологической оснастки, обеспечиваемое за счет максимального использования преимуществ их ресурсного проектирования, является одной из важнейших задач развития современного машиностроительного комплекса.

Применение высоколегированных сталей для изготовления ответственных деталей диктуется требованиями к износостойкости, прочности и усталостной долговечности материалов. Спектр эксплуатационных факторов, традиционно учитываемый при выборе материала детали, зачастую приводит к завышению коэффициента запаса надежности по комплексу эксплуатационных характеристик материала, а выбор материала делается в пользу сталей с улучшенными эксплуатационными характеристиками, которым сопутствует высокая стоимость материала. Затраты связанные с формированием специфических свойств сопряженных поверхностей деталей увеличиваются в соответствии со стоимостью всего объема детали.

Изменение экономических условий хозяйствования требующее гибкой и своевременной реакции предприятий на постоянные изменения в потребности рынка машиностроения, расширение номенклатуры выпускаемой продукции и её постоянное совершенствование, снижают эффективность использования сверхдолговечных материалов, вызывающих существенное различие в периодах эксплуатации деталей одного и того же узла. Это снижает эффективность модульного подхода к обслуживанию механизмов.

Синхронизация периода наработки на отказ деталей машин и технологической оснастки по критерию контактной усталости их рабочих поверхностей, в случае обоснованного применения экономно-легированных сталей с диффузионно-упрочненными поверхностями вместо дорогостоящих инструментальных и высоколегированных сталей, позволит обеспечить ритмичное регламентное обслуживание техники с достижением оптимального периода наработки на отказ. В связи с этим разработка критериев и технологических основ ресурсного проектирования деталей машин на основе оценки их контактной выносливости является актуальной задачей.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

Создание градиента свойств по сечению материала позволяет существенно снизить требования к основной массе металла детали, сосредоточив их в объеме поверхностного слоя, подверженного наиболее высоким по интенсивности повреждениям. Данная концепция весьма широко изучена в направлении повышения износостойкости материала. Немалое количество работ посвящено повышению усталостной долговечности материалов за счет создания направленного градиента свойств. Однако существует достаточно широкий класс деталей, наиболее существенным эксплуатационным фактором, для которых является контактная усталость поверхностного слоя металла. Результаты научных исследований в данной области, как правило, направлены на изучение условий при которых, проявление первых признаков контактной усталости является основанием для прекращения их эксплуатации. В тоже время детали, рабочая поверхность которых в процессе пульсирующих нагрузок постоянно изнашивается в условиях штатной эксплуатации, широко представлены среди инструментальной оснастки, деталей гидравлических машин и пр. Для их изготовления зачастую применяют дорогостоящие высоколегированные стали, хотя спектр эксплуатационных факторов далеко не всегда достигает значений соизмеримых с характеристиками этих материалов. Существенный запас прочности, являясь достоинством отдельной детали, в условиях запланированного регламентом технического обслуживания всего узла с возможностью своевременной замены изношенных деталей является фактором, провоцирующим существенный перерасход средств на приобретение и обработку дорогостоящих материалов.

Современные мировые тенденции развития машиностроительного производства направлены на ужесточение регламентационного подхода к прогнозированию надежности работы всех деталей и узлов технических устройств. Это делается с целью обеспечения заданной маркетинговой цикличности эволюции технической сущности механизмов и машин, активизации процессов рестайлинга продукции, поддержания на высоком уровне потребностей потребителей в своевременном обновлении технических устройств с учетом их приверженности авторитету предприятия изготовителя, выпускающего продукцию надежность которой в течение заявленного периода эксплуатации соответствует предпочтениям потребителей, а конъюнктурные ожидания в преддверии появления новых образов модельного ряда стимулируют высокий потребительский спрос на обновленную продукцию.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Цель проекта заключается в разработке технологических основ ресурсного проектирования деталей машин по критерию их контактной усталости.

Задачи, которые предполагается решить в процессе выполнения проекта: выявление закономерностей контактного изнашивания высоколегированных сталей и их более дешевых аналогов – экономно-легированных сталей с диффузионным упрочнением поверхностного слоя с

учетом совпадения нагрузочной способности исследуемых материалов; компьютерное моделирование взаимодействия структурных компонентов, определяющих морфологию материалов; изучение механизма разрушения материалов в условиях развития контактно-усталостных повреждений и выявление факторов определяющих преобладание характерных признаков разрушения материалов; разработка рекомендаций обеспечивающих возможность уточненного ресурсного проектирования деталей машин и технологической оснастки по критериям контактной выносливости материала с учетом направленного структурообразования поверхностных слоев.

6. Научная новизна и оригинальность

Научная новизна предполагаемых результатов заключается в выявлении закономерностей контактного изнашивания материалов в условиях повышенных нагрузок, определении критериев замены дорогостоящих материалов более дешевыми на основе совпадения ресурса эксплуатации материала с заданной интенсивностью изнашивания при различных уровнях контактной нагрузки; выявлении эволюции структуры металлических материалов; разработке новых методик и оборудования, применение которых даст возможность расширенной оценки свойств конструкционных материалов, в том числе и неметаллических.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

В ГГТУ им. П.О.Сухого имеются лаборатории, оснащенные современными приборами: дифрактометр рентгеновский ДРОН7, атомно-силовой микроскоп NT-206, спектрометр атомно-абсорбционный МГА-915, стенд для механических испытаний INSTRON 5000. Разработаны и изготовлены оригинальные стенды для проведения испытаний на контактную выносливость материалов.

Коллектив исполнителей сформирован на базе кафедры «Материаловедение в машиностроении» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого», а также аспирантов, магистрантов и студентов.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Степанкин, И.Н. Технологическая регламентация диффузионного упрочнения инструмента для холодной объемной штамповки / И.Н.Степанкин // Кузнечно-штамповочное производство. 2010. №11.–С. 28-32.

2. Степанкин, И.Н. Упрочнение деталей топливной аппаратуры дизельных двигателей при их восстановлении / И.Н.Степанкин, Д.Л. Стасенко, Л.В. Степанкина // РВМ (Ремонт. Восстановление. Модернизация). - 2010. - № 11. - С. 28-32.

3. Степанкин, И.Н. Выдавливание формообразующих поверхностей чеканочных штампов с предварительным науглероживанием рабочего слоя / И.Н.Степанкин, В.М.Кенько, И.А.Панкратов // Материалы технологии инструменты. 2010. Т.15,–№4.– С. 81-84.

4. Устройство испытания материалов на контактную усталость и износ.

Патент Респ. Беларусь на полезную модель №7093. Заявка № u201000717 от 16.08.2010, МПК (2009) G 01N 3/00, заявитель УО «ГГТУ им. П.О.Сухого» / И.Н.Степанкин, В.М.Кенько, И.А.Панкратов.

5.Степанкин, И.Н. Влияние диффузионного упрочнения на деформативные характеристики высоколегированных сталей / И.Н.Степанкин, В.М.Кенько, И.А.Панкратов // Вестник ГГТУ им. П.О.Сухого.- 2011.- № 4– С.34-45.

6.Степанкин, И.Н. Повышение качества формообразующих поверхностей и стойкости чеканочных штампов из стали Р6М5 за счет увеличения ее технологической пластичности в холодном состоянии / И.Н.Степанкин, В.М. Кенько, И.А. Панкратов // Кузнечно-штамповочное производство.- 2012.- № 3.- С.20-24.

7.Степанкин, И.Н. К вопросу исследования контактной выносливости быстрорежущей стали Р6М5 / И.Н.Степанкин, Е.П.Поздняков, В.М.Кенько, А.И.Камко // Вестник ПГУ.- 2012.- № 3.- С.24-28.

Разработка и развитие научных основ создания многокомпонентных защитных покрытий для деталей металлургического и строительного оборудования полиимпульсным комбинированным воздействием на новые самофлюсующиеся порошки на железной основе

1. Наименование проекта

Разработка и развитие научных основ создания многокомпонентных защитных покрытий для деталей металлургического и строительного оборудования полиимпульсным комбинированным воздействием на новые самофлюсующиеся порошки на железной основе

2. Автор проекта

Петришин Григорий Валентинович - Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого, декан машиностроительного факультета, к.т.н., доцент

3. Актуальность исследования

В настоящее время проблема повышения срока службы быстроизнашивающихся деталей металлургического и строительного оборудования является важной производственной задачей, позволяющей значительно повысить надежность технологического оборудования и сократить время простоев на ремонт и подналадку, а также решающей проблему импортозамещения, так как большинство подобных деталей закупается за рубежом. Имеющиеся технологии упрочнения и восстановления не обеспечивают требуемых эксплуатационных характеристик деталей, при этом для их работы требуются дорогостоящие расходные материалы: защитные среды, наплавочные порошки. Для подобных деталей хорошо зарекомендовала себя технология нанесения покрытий, использующая комплексное воздействие магнитного и электрического полей. Однако данная технология не обеспечена гаммой

наплавочных материалов, а также не обеспечивает стабильно высокое качество покрытий. Ввиду этого актуальным является исследование и разработка широкой гаммы наплавочных материалов для данной технологии, в том числе на основе отходов металлообработки, а также развитие технологии упрочнения путем внесения дополнительного механического воздействия на наплавочный материал, а также исследование свойств покрытий, нанесенных с использованием новых материалов.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

В настоящее время установлены закономерности нанесения покрытий магнитно-электрическим методом из самофлюсующихся порошков на основе стальной и чугунной дроби, разработаны новые порошковые материалы для наплавки, исследованы закономерности формирования боридных слоев для стальных и чугунных частиц сферической формы.

При этом недостаточно полно изучено влияние наплавочных материалов на физико-механические свойства покрытий, получаемых методом полиимпульсного комбинированного воздействия на наплавочные материалы. В данной технологии в качестве наплавочных материалов используется ферробор (ФБ-6, ФБ-10, ФБ-17), феррохромбор (ФХБ-1, ФБХ-6-2), а также некоторые легированные стали и чугуны. Основное достоинство указанных наплавочных материалов – их распространенность и доступность. Однако применяемые же в данной технологии материалы не отвечают всем требованиям, обусловленным особенностями процесса. В то же время при формировании износостойких покрытий традиционными методами (газопламенный, плазменный, лазерный и др.) хорошо себя зарекомендовали и получили широкое применение самофлюсующиеся порошки на никелевой основе. Эти порошки наряду с высокой износостойкостью обеспечивают комплекс эксплуатационных характеристик (коррозионную стойкость в ряде агрессивных сред, жаростойкость). Однако в большинстве случаев этот комплекс свойств остается не востребуемым, а покрытия используются преимущественно в качестве износостойких. Поэтому в последнее время дорогие самофлюсующиеся порошки на никелевой основе вытесняются более дешевыми самофлюсующимися диффузионно-легированными порошками на железной основе. При этом возможность применения их для процесса полиимпульсного нанесения покрытий в настоящее время не исследовалась.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Цель работы – развитие научных основ для совершенствования технологии нанесения многокомпонентных покрытий методом комбинированного высокоэнергетического полиимпульсного воздействия на новые самофлюсующиеся порошки.

Задачи:

1. Установление закономерностей формирования многокомпонентных покрытий из самофлюсующихся порошков на основе отходов металлообработки при комбинированном высокоэнергетическом воздействии магнитного, электрического и механического полей.

2. Исследование технологических аспектов применения широкой гаммы многокомпонентных порошковых материалов для нанесения защитных покрытий, в том числе износостойких, жаростойких и коррозионно-стойких покрытий.

3. Исследование физико-механических и эксплуатационных свойств деталей с покрытиями, нанесенными на предварительно напряженные детали машин.

4. Адаптация технологии и оборудования для высокоэффективного метода нанесения покрытий с заданными физико-механическими свойствами в производственных условиях.

6. Научная новизна и оригинальность

Научная новизна заключается в установлении новых закономерностей нанесения защитных покрытий из различных наплавочных материалов на основе отходов производства при комплексном высокоэнергетическом воздействии на них. Авторами получены патенты:

Патент №9960 Респ. Беларусь. Самофлюсующийся материал на железной основе для износостойких покрытий;

Патент №11033 Респ. Беларусь. Порошок для магнитно-электрического упрочнения;

Патент №8825 Респ. Беларусь. Устройство для магнитно-электрического нанесения покрытия из ферромагнитного порошка.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Установлены закономерности нанесения покрытий магнитно-электрическим методом из самофлюсующихся порошков на основе стальной дроби, разработаны новые порошковые материалы для наплавки, исследованы закономерности формирования боридных слоев. Имеется необходимый научный потенциал и материально-техническая база: лабораторные установки для нанесения покрытий, микротвердомер ПМТ-3М, металлографический микроскоп, рентгеновский дифрактометр ДРОН-5, атомно-силовой микроскоп. Исполнители проекта имеют более 15 патентов в области предлагаемых исследований.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Современные перспективные материалы. Витебск: изд-во УО «ВГТУ». – 2011. 562 с. Глава 8. Блюменштейн В.Ю., Пантелеенко Ф.И., Петришин Г.В. Исследование перспективных областей применения отходов производства дроби. Стр. 208-232.

2. Технология нанесения износостойких покрытий для рабочих элементов технологического оборудования по производству строительных материалов. Петришин Г.В., Демиденко Е.Н., Пантелеенко А.Ф., Мельников Д.В. // Инновационные технологии в машиностроении: Материалы Международной научно-практической конференции. Том 2. Институт сверхтвердых материалов им. В.Н. Бакуля НАН Украины, г. Киев. / под. ред. А.С. Мановицкого, С.А. Клименко. – С. 31-33.

3. Петришин Г.В., Кульгейко М.П. Новые наплавочные материалы в технологии магнитно-электрического упрочнения. Материалы

международной научно-технической конференции «Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии». Белорусско-российский университет, Могилев, 22-23 апреля 2010, с. 102-107.

Петришин Г.В., Демиденко Е.Н. Износостойкие покрытия для рабочих элементов измельчительной кормоуборочной техники. Материалы II международной научно-технической конференции «Инженерия поверхностного слоя деталей машин», Беларусь, Минск, БНТУ, 27-28 апреля 2010, с.108-110.

Решение пространственных контактных задач с учетом износа с помощью электрического моделирования

1. Наименование проекта

Решение пространственных контактных задач с учетом износа с помощью электрического моделирования

2. Автор проекта

Тариков Георгий Петрович - Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого зав. кафедрой «Детали машин», д.т.н., профессор

3. Актуальность исследования

Анализ и классификация отказов изделий машиностроения показали, что основной причиной выхода их из строя в условиях эксплуатации является не поломка детали, а износ и нестабильность триботехнических характеристик сопряжений. Эти факторы приводят к постепенной утрате работоспособности вследствие разрегулирования кинематических цепей, изменения прочности и жесткости отдельных звеньев и даже полного их истирания.

Для перехода от расчета изнашивания материалов к задачам конструкционной износостойкости решающее значение, помимо физического аспекта, определяющего элементарные закономерности процесса фрикционного разрушения поверхностей, приобретают контактные задачи механики деформируемого твердого тела.

Благодаря сугубо трибологической проблеме, связанной с расчетом на износ подвижных сопряжений машин, в теории контактных задач появился новый класс так называемых износоконтактных задач, при постановке которых учитывается изменение формы и (или) размеров контактирующих тел в процессе их изнашивания.

Учет изнашивания при математической постановке контактных задач позволяет определить кинетику изменения формы изношенной поверхности, распределения давления на площадке контакта, взаимного положения деталей, а также установить продолжительность стадии приработки, когда происходит интенсивное изменение макрогеометрии контакта, т.е. ответить на ряде основных вопросов, возникающих при расчете на износ подвижных

сопряжений машин.

Большое количество работ в области механики контактного взаимодействия, в том числе с учетом износа контактирующих поверхностей, стремление учесть эти факторы еще на стадии проектирования элементов высших кинематических пар, свидетельствует об актуальности рассматриваемой проблемы.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

Впервые на аналогию интегральных уравнений, описывающих распределение контактных напряжений на площадке контакта и распределение электрических зарядов на поверхности токопроводящей пластины обратил внимание Галин Л.А. Попытка использования этой аналогии для решения пространственных контактных задач была сделана Ницецким Л.В. Для этой цели им было предложено использовать электролитическую ванну. Однако, этот способ не позволил получить достаточно точные для инженерной практики экспериментальные результаты. Кроме того, этот способ сложен и трудоемок.

Файнбурдом В.М. для реализации электростатической аналогии было использовано непосредственно электростатическое поле. При этом на токопроводящую пластину подается постоянный электрический потенциал, что создает электростатическое поле пластины. Измерение плотности заряда в различных точках токопроводящей пластины осуществляется с помощью зонда и измерительного устройства. Однако значительное влияние внешних факторов (влажности, температуры, солнечной радиации и т. п.) на электростатическое поле не позволяет получать стабильные и достаточно точные для инженерной практики результаты.

Нами впервые разработан способ решения пространственных контактных задач с помощью квазистационарного электрического поля. Способ защищен авторским свидетельством. На основе этого способа было создано специальное электро моделирующее устройство, которое позволило решить ряд новых задач. В частности, были решены задачи для штампов как с плоским основанием произвольной формы в плане, так и неплоским, при их центральном и внецентренном нагружении, а также задачи о контакте двух упругих тел. Результаты решения задач были доложены на семинарах в институте проблем механики АН СССР и АН РАН.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Целью и задачами работы являются:

1. Разработка нового эффективного экспериментального способа решения пространственных контактных задач применительно к передачам зацеплением.

2. Разработка нового способа определения геометрических параметров площадок контакта упругих тел с учетом механических характеристик материалов.

3. Разработка нового эффективного способа решения задач с учетом

износа контактирующих поверхностей трибосопряжений.

4. Решение ряда новых задач применительно к зубчатым и червячным передачам.

5. Решение ряда новых задач применительно к контакту колеса и рельса подвижного состава.

6. Полученные результаты позволят еще на стадии проектирования выбрать оптимальную геометрию контактирующих элементов высших кинематических пар с целью повышения их надежности, долговечности, нагрузочной способности, снижения материалоемкости, уменьшения габаритных размеров различных машин и механизмов, что позволит отказаться от проведения натурных испытаний и тем самым привести к значительному экономическому эффекту.

6. Научная новизна и оригинальность

Впервые для электрического моделирования пространственных контактных задач применено квазистационарное электрическое поле. Создано уникальное электро моделирующее устройство для решения пространственных контактных задач теории упругости. Способы решения различных задач и электро моделирующее устройство защищены рядом авторских свидетельств и патентов.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Для выполнения намеченных работ будут привлечены два доктора технических наук, два кандидата технических наук, два аспиранта и студенты. УО «ГГТУ им. П.О. Сухого» имеет материально–техническую базу достаточную для выполнения поставленных задач.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Бородачев Н.М., Тариков Г.П. К решению пространственных контактных задач теории упругости методом электрического моделирования //Изв. АН СССР. Механика твердого тела. – 1974. – № 3. – С. 84–87.

2. Бородачев Н.М., Тариков Г.П. К определению реактивного давления под неплоским штампом с помощью электрического моделирования //АН СССР. Машиноведение. – 1977. – № 3. – С. 66–69.

3. Тариков, Г.П. Электрическое моделирование задач о контакте двух упругих тел / Г.П. Тариков, В.М. Платонов //АН СССР, АН УССР. Электронное моделирование. – 1989. – Т. 11. – № 6. – С. 65–68.

4. Тариков, Г.П. Решение осесимметричной контактной задачи при наличии износа с помощью электрического моделирования / Г.П. Тариков, В.М. Платонов // Трение и износ. – 1990. – №1. – С. 37–41.

5. Бородачев, Н.М. Решение осесимметричной температурной контактной задачи с помощью электрического моделирования / Н.М. Бородачев, Г.П. Тариков // Трение и износ. – 1991. – Т. 12. – № 3. – С. 437–441.

6. Бородачев, Н.М. К решению контактной задачи термоупругости с помощью электрического моделирования / Н.М. Бородачев, Г.П. Тариков // АН СССР. Проблемы машиностроения и надежности машин. – 1992. – № 1. –

С. 110–114.

7. Тариков Г.П., Кенько В.М. Исследование контактных давлений в зубчатых передачах с помощью электрического моделирования //Трение и износ. – 1995. – Т. 16. – № 3. – С. 473–477.

8. Тариков, Г.П. Электрическое моделирование пространственных контактных задач / Г.П. Тариков. – Гомель: ГГТУ, 2001. – 100 с.

9. Бородачев, Н.М. О задаче Герца с учетом тепловыделения / Н.М. Бородачев, Г.П. Тариков // Доклады НАНБ. – т. 47, – №2, – 2003. – с. 117–120.

10. Бородачев, Н.М. Определение наибольших расчетных напряжений под площадкой контакта с учетом тепловыделения при трении скольжения / Н.М. Бородачев, Г.П. Тариков // Известия РАН. Механика твердого тела. – № 6 – 2008. – с. 55–64

11. Tarikov G. P. A solution to the spatial tribocontact problem of the wear of a tooth gear using electric simulation / G. P. Tarikov, V. V. Komrakov, E. F. Gromuko. // Allerton Press, Inc., New York Vol. 31, No. 3, pp. 159–164. 2010.

12. Бородачев, Н. М. Пространственная задача о контакте двух тел с учетом износа и теплообразования при трении скольжении / Н. М. Бородачев, Г. П. Тариков, В. Н. Пархоменко // Материалы. Технологии. Инструменты. – 2011 г. – т. 16. – №3. – С. 17-21.

13. Тариков, Г. П. Решение задачи о контакте колеса и рельса для случая эллиптической площадки контакта / Г. П. Тариков, Н. М. Бородачев, В. В. Комраков, Е. М. Акулова // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П.О. Сухого. – 2011 г. – №4. – С. 11–19.

14. Электромоделирующее устройство для решения пространственных контактных задач. Заявка № а20060462, Респ. Беларусь, МПК⁷ G06 G7/48 / Г.П. Тариков, В.В. Комраков, Н.В. Акулов, В.А. Барабанцев; заявитель Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого. – № а20060462; заявл. 10.07.06; опубл. 28.02.07 // Афіцыйны бюл. / Нац. Цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2006. – №1 (54). – С. 202.

15. Бородачев Н.М., Тариков Г.П. Устройство для решения пространственных контактных задач. Авт. свид. № 1791829. Бюл. изобр., 1992. – № 32.

Повышение эффективности эксплуатации гидроаппаратуры при ее форсировании по давлению

1. Наименование проекта

Повышение эффективности эксплуатации гидроаппаратуры при ее форсировании по давлению

2. Автор проекта

Автор: Лаевский Дмитрий Викторович, ГГТУ им.П.О. Сухого кафедра «Гидропневмоавтоматика», ассистент, магистр техн.наук, (+375 232) 48-09-

15.

Научный руководитель: Стасенко Дмитрий Леонидович, ГГТУ им.П.О. Сухого, зав.каф. «Гидропневмоавтоматика», к.т.н., доцент, (+375 232) 48-09-15.

3. Актуальность исследования

Развитие современной техники сопровождается непрерывным усложнением используемого оборудования, что связано с повышением требований к его функциональным характеристикам, технической эффективности, экономичности, минимальной материалоемкости и энергоемкости, а также эргономическим показателям. Соответственно повышаются требования и к его приводам, системам управления и их аппаратному обеспечению. В частности, это относится и к объемным гидроприводам, что в результате приводит к постоянному повышению функциональных и технических требований к гидроприводам технологического и мобильного оборудования, развитию системотехники и элементной базы гидроприводов. Таким образом, проведение теоретических, экспериментальных исследований и разработка новых конструкций гидроаппаратов, направленных на снижение потерь давления является важной и актуальной задачей.

4. Состояние исследований в данной области в республике и за рубежом

В приводах отечественных и зарубежных мобильных и технологических машин в настоящее время используются системы автоматического управления, построенные на базе пропорциональной гидроаппаратуры. Страны СНГ почти не имеют собственного производства гидроаппаратуры форсированной по давлению, а производимые гидроаппараты разработаны более 40 лет назад. Используемые в настоящее время гидрораспределители пропорционального управления ведущих производителей «Bosch Rexroth», «PARKER», «VICKERS», «DANFOSS-ZAUER», «Diplomatic» и др., разрабатываются только для определённых приводов, которые имеют ограничение по давлению, работающих в ограниченных условиях, т.е. определённая конструкция аппарата соответствует определённому гидравлическому приводу, что накладывает значительные ограничения на использование гидроаппаратуры при разработке новых компоновочных гидравлических схем мобильных и технологических машин при форсировании по давлению.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Целью исследования является:

- выполнить обзор конструкций гидроаппаратов золотникового типа;
- рассмотреть теоретические основы протекание потока жидкости в каналах гидроаппаратов золотникового типа;
- исследовать основные закономерности течения потока рабочей жидкости и действия сил на рабочие органы гидроаппаратов золотникового

типа;

- разработать математические модели гидроаппаратов золотникового типа;
- разработать рабочие чертежи гидроаппаратов золотникового типа форсированных по давлению;

6. Научная новизна и оригинальность

Разработана математическая модель золотникового распределителя с острой кромкой с использованием современных способов расчета гидравлических параметров течения рабочей жидкости в золотниковой паре.

Изучено влияния гидродинамической силы на работу пропорциональных гидрораспределителей и выполнен расчет основных конструктивных параметров;

Установлены взаимосвязи гидродинамических сил с формой разгрузочных канавок и золотников гидрораспределителей;

Определено, что треугольное сечение канавки в осевом и радиальном направлении, выполненное на плунжере золотника, обеспечивает минимальную гидродинамическую силу и плавный её рост при открытии расходной щели по сравнению с канавками других сечений.

На основании выполненных теоретических и экспериментальных исследований разработаны рабочие чертежи корпуса и золотника пропорционального гидрораспределителя с оптимизированной формой. Разработан маршрут обработки изготовления золотника пропорционального гидрораспределителя с оптимизированной формой разгружающих канавок.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

В исследовании принимают участие 3 кандидата технических наук кафедры «Гидропневмоавтоматика», ГГТУ им. П.О.Сухого. Имеется 2 научно-исследовательские лаборатории кафедры «Гидропневмоавтоматика», ГГТУ им. П.О.Сухого.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Моделирование движения рабочей жидкости через дросселирующие пазы управляющего клапана давления золотникового типа гидросистемы гидравлического качания кристаллизатора блюмового устройства непрерывной разливки стали. Статья. Сборник материалов XI ММНТК студентов, магистрантов и аспирантов. «Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления» - Гомель, УО ГГТУ им. П.О. Сухого 2011г, с 49-52

2. Исследования гидродинамических процессов в пропорциональных гидрораспределителях. Статья. Сборник материалов XI ММНТК студентов, магистрантов и аспирантов. «Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления» Гомель, УО ГГТУ им. П.О. Сухого 2011г., с 52-56

3. Влияние сил адгезии твердых тел на молекулярный слой жидкости. Статья. «Современные проблемы гидропневмосистем машин» Междунар. науч.-технич. конф.(24-28 октября 2011г.,г. Минск, БНТУ, с. 46-53)

4. Конструктивные особенности и моделирование золотникового

распределителя с острой кромкой. Статья. «Современные проблемы гидропневмосистем машин» Междунар. науч.-технич. конф.(24-28 октября 2011г.,г. Минск, БНТУ, с. 54-62)

5. Закономерности течения потока жидкости и действие гидродинамических сил на золотниках пропорционального гидрораспределителя. Статья. «Современные проблемы гидропневмосистем машин» Междунар. науч.-технич. конф.(24-28 октября 2011г.,г. Минск, БНТУ, с. 63-71)

6. Закономерности движения жидкости и влияние гидродинамических сил на золотниках пропорционального гидрораспределителя. Статья. II Международную молодежную научно-практическую конференцию «Научные стремления – 2011»(НАН Беларуси, г Минск, 14-18 ноября 2011 г.)

7. Анализ расходно-перепадных характеристик течения потока жидкости в золотниковых пропорциональных гидрораспределителях.

8. Исследования течения жидкости через проточную часть гидрораспределителей. Статья. Сборник материалов XII ММНТК студентов, магистрантов и аспирантов. «Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления» Гомель, УО ГГТУ им. П.О. Сухого 26-27 апреля 2012г.

МАТИ – Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского

Разработка перспективных технологий и конструкций изделий интеллектуальной силовой электроники для применения в аппаратуре бытового и промышленного применения и в специальных системах

1. Наименование проекта

Разработка перспективных технологий и конструкций изделий интеллектуальной силовой электроники для применения в аппаратуре бытового и промышленного применения и в специальных системах (высоковольтные импульсные источники питания)

2. Автор проекта

Бердник В.И. - МАТИ, доцент, к.т.н.,

3. Актуальность исследования

Для решения различных прикладных задач необходимо дистанционное управления высоковольтного источника питания и мониторинг его параметров. В частности, это касается применения высоковольтных импульсных источников для генераторов импульсов гамма, рентгеновского и нейтронного излучения в геологоразведке, а также их использования в сетях автоматизации и управления различным оборудованием, в частности, для медицинских целей (дезинфекции и озонирования помещений). До последнего времени дистанционного управления подобными источниками питания осуществлялась с помощью проводных линий.

4. Состояние исследований в данной области в Союзе и за рубежом

Современные импульсные источники питания микро и наносекундного диапазона используют в качестве коммутаторов быстродействующие транзисторы. Емкостные накопители коммутируют энергию в нагрузку, в качестве которой используют импульсные трансформаторы, которые повышают напряжение на выходе до десятков киловольт (до 30-40 кВ) с временем нарастания до нескольких микросекунд. Для достижения необходимых напряжений и токов требуется 10-20 транзисторов, соединенных последовательно-параллельно, срабатывающих одновременно от управляющего устройства. Далее используют несколько каскадов «магнитной компрессии» или сжатие импульсов, вследствие чего время нарастания импульсов напряжения сокращается до десятков наносекунд. Обычно для сжатия импульсов напряжения применяют несколько звеньев (3-4), состоящих из ферритовых дросселей и конденсаторов [Г.А. Месяц *Импульсная энергетика и электроника.* –М.: Наука, 2004. – 704 с.]. Другим вариантом реализации импульсных источников питания является использование быстродействующих тиристоров. Современные импульсные тиристоры способны коммутировать напряжения до нескольких киловольт, однако существуют ограничения по предельным временам нарастания коммутируемых напряжений $t_n \leq 1$ кВ/мкс и токов $t_i \leq 1$ кА/мкс.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Целью работы являются теоретические и экспериментальные исследования схемных решений исполнения высоковольтного импульсного источника питания на основе элементной базы ВЧ-вакуумной сильноточной электроники. Исследование возможности достижения предельных характеристик по току, напряжению и времени нарастания формируемых импульсов в схемах с сосредоточенными элементами. Разработка конструкции высоковольтного импульсного источника питания с дистанционным управлением и мониторингом параметров по радиоканалу на основе беспроводных сетевых протоколов автоматизации и управления. Разработка программного обеспечения для управления режимами высоковольтного блока, мониторинга параметров и отображения получаемых данных. Исследование электрических параметров макетного образца высоковольтного импульсного источника питания.

6. Научная новизна и оригинальность

В литературе отсутствуют данные о беспроводных каналах управления высоковольтными импульсными источниками питания. В ходе выполнения проекта предлагается разработать дистанционное управление и мониторинг параметров источника питания по беспроводному каналу на основе стандарта Zigbee и сетевого протокола автоматизации и систем управления ВАСnet. Это гарантирует возможность встраивания источника питания в беспроводные сети управления и автоматизации.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Коллективом Московского Государственного Авиационного Технологического Университета им. К.Э. Циолковского уже более 10 лет проводятся исследования, направленные на разработку научных и технических основ создания импульсных источников питания микро и наносекундного диапазона на современной комплектующей базе сильноточной электроники в том числе с целью реализации импульсных режимов в напылительной технике и в медицинской технике для «холодной плазменной стерилизации», дезинфекции и озонирования. У коллектива имеется все необходимое современное научное и технологическое оборудование для проектирования высоковольтных сильноточных импульсных источников питания и изготовления печатных плат, программирования микроконтроллеров и исследования передачи сигналов.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Гринченко В.Т., Бердник В.И., Устройство зонной ионно-плазменной обработки методом СВЧ разряда, Инженерный журнал № 7, 2000 с.23-24.

2. Бердник В.И., Волков С.А., Слепцов В.В., Трофименко К.А., Разработка трехэлектродной импульсной ионно-плазменной системы магнетронного типа, Научные труды, М.:ЛАТМЭС, 2001, стр. 467-472.

3. Бердник В.И., Волков С.А., Слепцов В.В., Трофименко К.А., Бизюков, А.А., Экспериментальное исследование сильноточных импульсных ионно-плазменных устройств, Научные труды, М.:ЛАТМЭС, 2001, стр. 472-477.

Разработка базовых серийных технологий изделий микроэлектроники: микроэлектронных устройств различных типов, включая сенсоры с применением наноструктур

1. Наименование проекта

Разработка базовых серийных технологий изделий микроэлектроники: микроэлектронных устройств различных типов, включая сенсоры с применением наноструктур (термокаталитические газовые сенсоры)

2. Автор проекта

Баранов А.М. - МАТИ, проф., д.т.н.,

3. Актуальность исследования

В данной работе будут разработаны базовые технологические процессы изготовления микромощного чувствительного элемента термокаталитического газового сенсора, сформированного на сверхтонких нанопористых керамических мембранах из оксида алюминия, заполненных катализатором. Это позволит осуществить переход от объемных, 3D сенсоров к планарным, 2D сенсорам, изготавливаемым на основе технологий микроэлектроники. Что, в свою очередь, позволит существенно уменьшить массогабаритные параметры чувствительных элементов сенсоров, снизить потребление электроэнергии, уменьшить время разогрева чувствительного элемента и выхода его на рабочий режим.

Кроме того, выпускаемые сегодня сенсоры предназначены для работы в непрерывном или квазинепрерывном режиме измерений. Это ограничивает их возможности в частности с точки зрения селективности и возможности измерения многокомпонентных смесей. В данной работе, для улучшения чувствительности и селективности сенсоров предлагается разработать метод быстрого сканирования температуры. Быстрое сканирование температуры чувствительного слоя и соответствующий анализ отклика как функции температуры позволит успешно анализировать не только однокомпонентные газы, но многокомпонентные газовые смеси.

Создание нового поколения сенсоров и их массовое производство возможно только за счёт внедрения современных автоматизированных технологических процессов

4. Состояние исследований в данной области в Союзе и за рубежом

Все выпускаемые сегодня газовые сенсоры и измерительные блоки требуют сетевого питания. В крайнем случае, они могут проработать автономно от аккумуляторов в течение ограниченного времени. Использование таких устройств в беспроводных сетях крайне ограничено. Поскольку, их использование снимает только ограничения, связанное с передачей данных, но оставляет необходимость подводить к измерительному блоку сетевое питание.

Основным источником потребления энергии является сам сенсор. Так, наиболее широко известная фирма «Фигаро» (Япония), выпускает термokatалитические сенсоры пиллистерного типа для детектирования горючих газов. Лучшая модель из которых TGS6810 имеет потребление 525 мВт. При такой мощности потребления сенсор проработает от пары батарей АА всего 12 часов. Значительно меньшее потребление (120 мВт) имеют газовые сенсоры на основе платиновой спирали покрытой стеклянной оболочкой, выпускаемы фирмой ИГД (Россия)

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Целью работы является: исследование и разработка базовой технологии изготовления микромощного чувствительного элемента термokatалитического газового сенсора, сформированного на сверхтонких нанопористых керамических мембранах из оксида алюминия, заполненных катализатором. Создание на основе этого чувствительного элемента макета автономного, беспроводного газового датчика для контроля пожаро- и взрывобезопасности различных территорий и объектов, исследование его характеристик.

6. Научная новизна и оригинальность

Одним из путей дальнейшего развития сенсоров может быть разработка 2D сенсоров на основе свободновисящих керамических мембран с толщиной до 30 микрон и заданным размером цилиндрических пор, заполненных катализатором. За счет введения катализатора внутрь самой мембраны можно еще больше уменьшить размеры рабочей зоны сенсора до менее чем 100x100 мкм (и тем самым сократить его энергопотребление). А

использование свободновисящих мембран позволит избежать проблем со стабильностью сенсоров и избежать утечек тепла на жесткое основание.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Коллективом Московского Государственного Авиационного Технологического Университета им. К.Э. Циолковского уже более 5 лет проводятся исследования, направленные на разработку научных и технических основ создания беспроводных сенсорных сетей нового поколения приборов, аппаратуры и систем контроля взрывоопасности газопаровоздушных сред, образующихся в аварийных ситуациях на промышленных предприятиях и бытовых объектах, а также управления внешними устройствами для предотвращения техногенных катастроф. За это время накоплен опыт, позволяющий обрабатывать сигналы полупроводниковых и термокаталитических сенсоров для детектирования пожаро-, взрыво- и токсичных газов. Были проведены исследования возможности передачи сигнала по беспроводным сетям и беспроводного управления внешними исполнительными устройствами. Полученные результаты опубликованы более чем в 30 ведущих научных журналах в России и за рубежом, а также представлялись на международных конференциях. У коллектива имеется все необходимое современное научное и технологическое оборудование для проектирования и изготовления печатных плат, исследования сенсоров, программирования микроконтроллеров и исследования передачи сигналов.

8. Публикации авторов по теме исследования.

4. Denis Spirjakin, Mikhail Ivanov, Igor Khromushin, Andrey Somov, Alexander Baranov, Alexei Savkin, The Energy Efficient Wireless Sensor Node for Wildfire and Combustible Gases Monitoring. Proceeding STREAM- 2009, Trento, Italy.

5. А. Баранов, М. Иванов, А. Савкин, Д. Спириякин, И. Хромушин, Беспроводной автономный датчик для мониторинга утечек горючих газов, Датчики и Системы (принята к публикации).

6. A. Baranov, S. Fanchenko, L. Calliari, G. Speranza, L. Minati, S. Kharitonov, D. Fedoseenkov, A. Shorokhov, A. Nefedov, Thinfilma-C:H/Ptnanocompositecatalystsfortoxicgassensors, Surf. Interface Anal. 38 (2006) 823–827.

Разработка технологических основ синтеза электродных материалов для сверхъёмких аккумуляторов энергии на конденсаторных структурах с полимерным электролитом

1. Наименование проекта

Разработка технологических основ синтеза электродных материалов для сверхъёмких аккумуляторов энергии на конденсаторных структурах с полимерным электролитом

2. Автор проекта

Слепцов В.В. – МАТИ, зав. кафедрой РТН, проф., д.т.н.

3. Актуальность исследования

Аккумуляторы энергии на основе электролитических конденсаторов с твёрдым электролитом новый и перспективный вид устройства для накопления и транспортировки электрической энергии. Применение таких аккумуляторов увеличивает энергетическую эффективность генерирующих мощностей за счёт выравнивания суточной нагрузки, систем автономного электропитания жилищ и электрогибридного транспорта, городского освещения и широкого спектра радиоэлектронных устройств. Создание аккумуляторов энергии на принципе накопления энергии в двойном электрическом слое имеет существенные преимущества в сравнении с химическими аккумуляторами и батареями. Они имеют большой ресурс работы мало зависят от температуры, имеют более высокие мощности и в принципе, в соответствии с теоретическими расчётами могут иметь в 5-10 раз более высокие удельного запасного энергии. Все эти преимущества являются необходимыми для создания современной техники и технологии, в особенности специального назначения. Поэтому практика по разработке технологических основ синтеза электродных материалов для сверхъёмких аккумуляторов энергии на основе конденсаторных структур с полимерным электролитом является актуальной и своевременной задачей, обеспечивающей повышение эффективности использования энергии и использовании электрической энергии.

4. Состояние исследований в данной области в Союзе и за рубежом

Производство конденсаторов в СССР достигало 1,2 миллиарда штук в год, а сегодня в России производится только 200 миллионов штук в год. Поэтому создание современного конденсаторного производства коммерчески и технически в России актуально и очень своевременно. Если учесть также, что основная доля производства конденсаторов сосредоточенная в Японии $\approx 75\%$, 15-20 % в Китае и Тайване и около 5% в США, то современность и актуальность создания нового современного производства СЭК в Европе становится очевидным. Конденсаторы являются обязательной составной частью любой электронной схемы и в среднем на их долю приходится до 48% стоимости всех пассивных элементов. С учетом развития рынка накопителей энергии доля СЭК в развивающемся рынке РЭА будет стремительно расти. Поэтому создание такого производства в России решает вопросы как национальной безопасности, так и вопросы создания наукоемкого перспективного производства, обеспечивающего инновационный путь развития страны.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

На сегодняшний день традиционная технология формирования диэлектрического промежутка на основе Al_2O_3 обеспечивает $\epsilon = 8$ и пробивное напряжение 1 В при толщине диэлектрика 1,4 нм. Поэтому создание диэлектриков с ϵ более 8, в перспективе до $10^4 - 10^5$ позволяет увеличить емкость на порядки. Для создания диэлектрического промежутка

будут использованы два основных решения:

1. Формирование диэлектрика в поровом пространстве за счет формирования слоя керамики с высоким ϵ (более 8).

2. Создание диэлектрика на основе полимерного материала насыщенного плазмонами (кластеры металла в полимерной матрице), которые создают соответствующие поляризационные эффекты, обеспечивающие рост диэлектрической проницаемости.

Предварительные результаты с полимерным материалом показывают возможность практически наслаивать полимер на поверхность поры монослоями и обеспечивать высокую адгезию полимера к пористой основе.

6. Научная новизна и оригинальность

Известно, что развитие микроэлектроники базируется на принципе «идея + технологии = инновационный продукт». Исходя из этого принципа, авторы проекта заложили комплекс с технологиями, которые с одной стороны обеспечивают динамику развития существующего конденсатора в сторону снижения ESR, внутреннего сопротивления, а также создания нового СЭК на твердом электролите и накопителя энергии с удельной емкостью выше, чем 3 Дж/г.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Авторы проекта уже в течение более 20 лет занимаются вакуумными технологиями обработки поверхности твердого тела и создания на них пленочных покрытий и многослойных структур. Есть уникальный опыт по созданию вакуумного технологического оборудования, как для производства, так и для крупных научно-исследовательских работ. За последние годы авторы проекта совместно разработали и внедрили на предприятии ISTGmbH Германия ряд вакуумного уникального оборудования для нанесения суперпористого алюминия на полимерную основу и формирования медного покрытия на тефлоне без адгезионных подслоев. Создано оборудование и технология нанесения пористых покрытий углерод-платина на тефлон для электрохимических датчиков. Работа внедрена на ФГУП «Аналитприбор» г. Смоленск. Разработан импульсный магнетрон и технология металлизации для производства изделий микроэлектроники.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Слепцов В.В., Диесперова И.И. «Физико-химические аспекты формирования нанокompозитных структур» Микросистемная техника, № 1,2, 2002, с. 16-27, с. 28-34

2. Слепцов В.В. «Наноматериалы и нанотехнология» Приборы, № 4. 2008, с. 5-10

3. Слепцов В.В., Тянгинский А.Ю. «Электроимпульсные методы формирования нанокластерного серебра в жидкой среде» Микросистемная техника, 2008 г., №11, стр.40-41

Разработка наноструктурных композиционных материалов на основе карбидов и оксидов тугоплавких металлов для авиакосмических объектов

1. Наименование проекта

Разработка наноструктурных композиционных материалов на основе карбидов и оксидов тугоплавких металлов для авиакосмических объектов

2. Автор проекта

Ухов Петр Александрович – МАТИ, начальник отдела, к.т.н., доцент, +7(916) 679-03-09

3. Актуальность исследования

При разработке теплозащитных материалов с повышенными теплофизическими и механическими свойствами особое назначение приобретают неметаллические тугоплавкие соединения в составе конструкционных композиционных материалов. Можно прогнозировать, что на базе таких соединений возможно создание композиций материалов с экстремальной рабочей температурой до 3000-3500С. Сегодня можно констатировать, что недостаточной надёжностью при интенсивной тепловой нагрузке обладают широко используемые теплоизоляционные материалы (ТИМы) на основе оксидов металлов. Это значит, что остро стоит задача разработки новых композиций ТИМ, обладающих необходимыми теплофизическими и механическими свойствами.

Одна из серьезных практически нерешенных теплотехнических проблем связана с применением в конструкциях ЛА в качестве элементов тепловой защиты тугоплавких керамик. Сложность этой проблемы заключается в том, что при всех своих достоинствах керамика, в силу чрезмерной хрупкости, не способна противостоять термоудару. Который, как известно, вызывает значительные термические напряжения, что приводит к разрушению конструкции. В этой связи требуется разработка приемлемых мер в технологии производства керамик, способных устранить этот их недостаток и соответствующих методик расчета конструкций.

4. Состояние исследований в данной области за рубежом

Работы по теме проекта активно ведутся за рубежом в США, Франции, Германии Японии, Китае и других странах. Существует несколько направлений разработок, которые обозначены термином УНТС (Ultra-High-Temperature Ceramics). Более 40 организаций и университетов по всему миру ведут проекты по различным направлениям в области проекта: разработка композиций, математическое моделирование, технологическая проработка, проектирование аэрокосмических и гиперзвуковых объектов с использованием керамических покрытий.

Большинство работ посвящено поиску оптимальной композиции и различных добавок в системе $ZrB_2 + SiC$ и созданию многослойных керамических покрытий. Небольшое количество работ, в основном в США, посвящено созданию аэрокосмических объектов с использованием

высокотемпературостойких керамик.

Патентный поиск показал увеличение патентной активности с 2010 года в области регистрации композиций и рецептур теплозащитных покрытий. С 2011 года зарегистрировано два конструктивных решения в области проекта.

Экспериментально уже достигнуты высокие значения температур (1250°C) в среде окислителя при которых керамическое покрытие длительно сохраняет структурную целостность. В перспективе для указанной системы можно достигнуть величины 1600°C .

Исследования по влиянию технологии изготовления и технологий улучшения свойств керамики (таких как горячее изостатическое прессование) в открытых отечественных и зарубежных источниках отсутствуют. При этом отсутствуют работы по моделированию структуры данного класса материалов с целью предсказания их свойств и с учетом внесения различных добавок органического и не органического происхождения.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Предложить комплексное решение по использованию высокотемпературных композиционных керамических материалов (ВККМ) на базе тугоплавких боридов (в первую очередь ZrB_2) в конструкции авиационного двигателя, для чего решить следующие задачи:

1. Исследовать свойства и структуру ВККМ в зависимости от использованных добавок органического и неорганического происхождения.
2. Разработать модели прогнозирования свойств материала на базе SiC-ZrB_2 с добавлением различных присадок.
3. Разработать модели процесса горячего изостатического прессования (ГИП) для улучшения свойств ВККМ и изделий из них.
4. Разработать математические модели газодинамического напыления защитных покрытий с целью улучшения конечных свойств изделий из ВККМ.
5. Разработать процесс производства ВККМ на базе тугоплавких боридов циркония с учетом особенностей материала и технологических факторов обработки.
6. Провести комплекс исследований по определению свойств после механической и других видов обработки (ГИП), в том числе нанесения защитных покрытий.
7. Разработать требования и рекомендации по проектированию узлов АД из ВККМ.

6. Научная новизна и оригинальность

Статистическая модель прогнозирования свойств материала на базе SiC-ZrB_2 с добавлением различных присадок органического и не органического происхождения основанная на использовании математического аппарата диаграммы Вороного с весовыми коэффициентами и подходов физической химии.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

При проведении испытаний на температурный удар и изготовлении образцов материалов используется материально техническая база ЦИАМ им. П.И.Баранова.

В результате выполнения проекта будут разработаны научные основы применения высокотемпературных композиционных керамических материалов (ВККМ) на базе карбида кремния и тугоплавких боридов циркония в конструкции авиационного двигателя.

8. Публикации авторов по теме исследования.

1. Ухов П.А., Климов Д. А., Мыктыбеков Б., Низовцев В. Е. Перспективы применения наноструктурных композиционных материалов на основе карбидов и оксидов тугоплавких металлов для авиакосмических объектов. Электронный журнал «Труды МАИ» №46 – 2011 г.

2. Шевченко И.В., Ухов П.А., Лебедев А.С., Логвиненко Н.В. Методика расчета температурных полей деталей газотурбинных двигателей – М.: МАТИ, 2006.

Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики

Технология аккумуляции водорода.

1. Наименование проекта

Технология аккумуляции водорода.

2. Автор проекта

Чабак Александр Федорович - ЗАО «Академия перспективных технологий», Президент, д.х.н., профессор,

Трубицын Алексей Васильевич – Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики, к.т.н., доцент каф. «Инженерная экология техносферы».

3. Актуальность исследования

Разработана технология и реализующее ее малогабаритное устройство аккумуляции водорода и других газов при давлениях свыше 1000 атмосфер на основе силиконовых микротрубок. При давлении порядка 2000 атмосфер плотность водорода превышает плотность жидкого водорода. При этом для его хранения не требуются криогенные системы. Хранение водорода возможно при этих параметрах практически бесконечно долго. Получены результаты, позволяющие хранить газы при давлениях до 2500 атмосфер, что превышает проекты Департамента энергетики США на 2015 год и позволяет создать в России производство аккумуляторов газа, и, прежде всего, водорода и метана.

В настоящее время получено содержание водорода на уровне 15% массовых единиц, что существенно превышает ранее полученные результаты на уровне 4,5 %. Реализация этой технологии позволит создать на отечественном рынке высокотехнологичное и конкурентное на мировом рынке производство

как для гражданских целей, так и для оборонной промышленности.

4. Состояние исследований в данной области в Союзе и за рубежом

Данная разработка, выполненная на инициативной основе, является пионерской, не имеет аналогов и прототипов, известных по доступным источникам. Получены результаты, позволяющие хранить газы при давлениях до 2500 атмосфер, что превышает проекты Департамента энергетики США на 2015 год и позволяет создать в России производство малогабаритных аккумуляторов газа, и, прежде всего, водорода и метана.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

В настоящее время получено содержание водорода на уровне 15% массовых единиц, что существенно превышает ранее полученные результаты на уровне 4,5 %.

Реализация этой технологии позволит создать на отечественном рынке высокотехнологичное и конкурентное на мировом рынке производство малогабаритных аккумуляторов газа, как для гражданских целей, так и для оборонной промышленности.

6. Научная новизна и оригинальность

Предлагаемое научно-техническое решение не имеет аналогов и прототипов и позволит решить одну из главных проблем, сдерживающих широкое внедрение водородной энергетики – отсутствие малогабаритных безопасных аккумуляторов водорода, позволяющих неопределенно долго хранить водород под давлением свыше 2000 атмосфер.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Квалификация авторского коллектива и имеющееся в их распоряжении оборудование позволяют при наличии соответствующего финансирования довести данную НИР до стадии НИОКР.

8. Публикации авторов по теме исследования

Подготовлена заявка на получение патента. До подтверждения прав на интеллектуальную собственность результаты научных исследований не публиковались.

Аппаратно-программный комплекс мониторинга приземного озона

1. Наименование проекта

Аппаратно-программный комплекс мониторинга приземного озона

2. Автор проекта

Трубицын Алексей Васильевич - МГТУ МИРЭА, зам. декана по научной работе ф-та РТС, к.т.н., доцент каф. «Инженерная экология техносферы».

Котельников Сергей Николаевич - МГТУ МИРЭА, аспирант кафедры «Инженерная экология техносферы»

3. Актуальность исследования

Необходимость создания данного аппаратно-программного комплекса подтверждается решением Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) об отнесении приземного озона к первому классу опасности вредных веществ беспорогового действия, т.е. любые концентрации приземного (тропосферного) озона вредны для здоровья. Актуальность решения данной проблемы для России и стран СНГ характеризуется уже тем обстоятельством, что в России в настоящее время имеются лишь три станции мониторинга приземного озона, в то время как в Германии их более 150. В Германии текущая и ожидаемая концентрация приземного озона ежедневно сообщается в сводках прогноза погоды, как фактора повышенной опасности для здоровья населения.

4. Состояние исследований в данной области в Союзе и за рубежом

Создан оригинальный аппаратно-программный комплекс, позволяющий дистанционно осуществлять непрерывный контроль текущих значений концентрации приземного озона, проводить анализ и выявлять причины его динамики. В настоящее время комплекс прошел испытания, введен в опытную эксплуатацию и обеспечивает широкий дистанционный доступ к получаемой экологической информации в режиме реального времени всем заинтересованным пользователям.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Задачей является создание территориально распределенной сети станций дистанционного непрерывного мониторинга концентрации приземного озона в целях информирования населения о динамике фактора повышенной экологической опасности.

6. Научная новизна и оригинальность

Создание аппаратно-программного комплекса системы мониторинга приземного озона с возможностью удаленного доступа к информации, имеющей высокую экологическую значимость.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Научный потенциал коллектива достаточен для выполнения данной НИР. Для ее успешного завершения требуется определенное финансирование.

8. Публикации авторов по теме исследования.

Имеется более 10-ти публикаций.

Высокоэффективные методы передачи цифровых сигналов модулированными сигналами с непрерывной фазой

1. Наименование проекта

Высокоэффективные методы передачи цифровых сигналов модулированными сигналами с непрерывной фазой

2. Автор проекта

Парамонов Алексей Анатольевич, МГТУ МИРЭА, зав. кафедрой радиоприемных устройств, д.т.н., профессор

3. Актуальность исследования

Основная задача при передаче информации по каналам связи – обеспечение высокой скорости и достоверности этой передачи при снижении энергозатрат. Плохие частотные характеристики каналов связи и значительная «перенаселенность» эфира существенно затрудняет решение указанной задачи. Предложенные относительно недавно модулированные сигналы с непрерывной фазой (МНФ) потенциально обладают существенно лучшими характеристиками, чем традиционные сигналы и могут явиться многообещающей основой решения сформулированной задачи.

4. Состояние исследований в данной области в Союзе и за рубежом

Сигналы с непрерывной фазой привлекают пристальное внимание исследователей; ряд таких сигналов внедрен в системы передачи информации и уже стандартизован. Но потенциальные возможности подобных сигналов еще далеко не исчерпаны, далеки от окончания исследования методы приема этих сигналов в присутствии нешумовых помех, приема в дисперсионных каналах.

5. Цель и задачи, которые будут решены при выполнении исследований

Цель работы – поиск перспективных сигналов семейства МНФ и разработка методов их помехоустойчивого приема в реальных каналах передачи. Достижение этой цели потребует решения ряда задач:

- параметрический синтез перспективных сигналов семейства МНФ;
- разработка алгоритмов формирования и демодуляции сигналов МНФ;
- разработка методов синхронизации демодуляторов сигналов МНФ;
- разработка методов борьбы с нешумовыми помехами при приеме сигналов МНФ;
- исследование помехоустойчивости предложенных демодуляторов.

6. Научная новизна и оригинальность

Методы, которые будут разработаны, обладают научной новизной. Ряд предыдущих результатов научного коллектива защищен патентами и свидетельствами о регистрации программных продуктов.

7. Научный потенциал и материально-техническая база

Авторский коллектив включает двух докторов технических наук, трех профессоров, пять кандидатов наук, доцентов, трех аспирантов. Материально-техническая база современна, она сформирована в процессе выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике МНФ, которые непрерывно ведутся по заказам промышленности на протяжении почти 20 лет.

8. Публикации авторов по теме исследования.

Авторами опубликовано более 50 статей по тематике НИР, сделано свыше 60 докладов на научных конференциях разного уровня, получены патенты и свидетельства о регистрации программных продуктов.



**I ФОРУМ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА
ВУЗов инженерно-технологического профиля**

**СЕМИНАР-ТРЕНИНГ
«Интеллектуальная
собственность как основа
инновационной деятельности»**



24 мая 2012 года



Семинар-тренинг «Интеллектуальная собственность как основа инновационной деятельности»

24 мая 2012 года

Ауд. 202 главного корпуса БНТУ

Цель: рассмотрение вопросов связанных с особенностями законодательства России и Беларуси в области управления интеллектуальной собственности с учетом международного права, порядок и особенности оформления и реализации прав на объекты интеллектуальной собственности в Республике Беларусь и Российской Федерации при проведении совместных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и их коммерциализации.

Целевая аудитория: специалисты в области управления интеллектуальной собственности, патентоведы, ученые, представители субъектов инновационной инфраструктуры.

Модератор: Нечепуренко Юрий Васильевич



В ходе семинара приняли участие представители следующих вузов:

- МАТИ
- БНТУ
- БГУ

В работе Семинара также приняли участие представители Национального центра интеллектуальной собственности.

В работе тренинг-семинара приняли участие около 45 специалистов из технических вузов Российской Федерации и Республики Беларусь, а также представителей Исполкома Союзного государства, Национального центра интеллектуальной собственности, института независимых оценщиков объектов интеллектуальной собственности, научно-практического журнала «Интеллектуальная собственность в Беларуси» и др.

Тренинг-семинар состоял из двух частей. В первой части были заслушаны 5 постановочных докладов ведущих специалистов Беларуси, а также представителей МАТИ по всей проблематике интеллектуальной собственности:

- основы законодательства Российской Федерации и Республики Беларусь в сфере интеллектуальной собственности;
- влияние интеллектуальной собственности на развитие высокотехнологичного сектора экономики стран;
- управление интеллектуальной собственностью как важнейший структурный элемент управления инновационным процессом;
- создание эффективной системы управления интеллектуальной собственностью в техническом вузе;
- основные пути охраны результатов научно-технической деятельности, содержащих объекты интеллектуальной собственности, полученных в ходе выполнения совместных белорусско-российских проектов;
- оценка стоимости прав на объекты интеллектуальной собственности и определение цены лицензии;
- постановка на бухгалтерский учет результатов НИОКР;
- проблемы распределения прав на результаты научно-технической деятельности, полученные с привлечением бюджетных средств и др.

Во второй части семинара-тренинга состоялся круглый стол по широкому кругу проблемных вопросов, касающихся правовой охраны и управления интеллектуальной собственностью в вузах технического профиля, в работе которого приняли активное участие как представители российской, так и белорусской сторон.

В ходе семинара были отражены вопросы правовой охраны результатов научно-технической деятельности в России и Беларуси, отражены особенности и выявлены направления для возможной организации обмена опытом в сфере интеллектуальной собственности.

Была обозначена роль интеллектуальной собственности при осуществлении инновационной деятельности, выявлены основные проблемы и обозначены пути для их преодоления.

Важнейшей составляющей семинара явилось рассмотрение процесса коммерциализации результатов научно-технической деятельности и роль интеллектуальной собственности и ее охраны в данном процессе.

Итогом семинара явился обмен опытом и определение механизмов для совместного совершенствования осуществления процессов связанных с интеллектуальной собственностью.

В результате проведенного семинара были обозначены не только направления и механизмы, требующие совершенствования, но и выявлены направления для осуществления совместной координации в вопросах интеллектуальной собственности, связанных с реализацией научных и инновационных проектов в рамках Союзного государства.

Программа Семинара-тренинга «Интеллектуальная собственность как основа инновационной деятельности»

09.00 – 10.00	Регистрация участников
10.00 – 13.00	Семинар-тренинг «Интеллектуальная собственность как основа инновационной деятельности» <i>Ауд. 202 главного корпуса БНТУ</i>
1.	Сесицкий Е.П., начальник отдела регистрации и экономики промышленной собственности Национального центра интеллектуальной собственности Правовая охрана результатов научно-технической деятельности
2.	Нечепуренко Ю.В., зам. директора по научной работе НИИ физико-химических проблем Белгосуниверситета Роль интеллектуальной собственности в экономическом развитии общества
3.	Шаренков С.Б., директор Технопарка, Ковалев С.А. Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского Интеллектуальная собственность как основа для формирования малых инновационных предприятий
4.	Шароватов С.В., зав. лабораторией кафедры ПМ Российского государственного технологического университета имени К.Э. Циолковского Современные проблемы исследования устойчивости производственных предприятий в условиях развития конкуренции на отраслевых рынках

<p>5. Боровская Е.А., доцент Белгосуниверситета, независимый оценщик Оценка стоимости прав на результаты научно-технической деятельности</p>
<p>6. Виноградов В.В., соучредитель «i-accelerator», С.А. Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского Коммерциализация технологий – защита прав на интеллектуальную собственность</p>
<p>7. Голов Р.С., декан факультета № 6 Российского государственного технологического университета имени К.Э. Циолковского</p>
<p>Круглый стол «Проблемы управления интеллектуальной собственностью в научно-образовательной сфере»</p>



**I ФОРУМ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА
ВУЗов инженерно-технологического профиля**



БНТУ

24 мая 2012

**МАТЕРИАЛЫ
СЕМИНАРА-ТРЕНИНГА**

**«Интеллектуальная
собственность как
основа инновационной
деятельности»**

Семинар-тренинг «Интеллектуальная собственность как основа инновационной деятельности»

Влияние интеллектуальной собственности на развитие высокотехнологического сектора экономики индустриальных стран

Инновационная экономика индустриально развитых стран базируется на научно-технических достижениях, основу которых составляют охраняемые результаты интеллектуальной деятельности. Создателями и, как правило, собственниками этих результатов являются транснациональные корпорации и высокотехнологические компании, которые составляют ядро наукоемкого бизнеса. Умение эффективно осуществлять такой бизнес основывается на ключевой понятии собственности, прежде всего интеллектуальной. Поэтому важнейшим элементом управления всем инновационным процессом является управление интеллектуальной собственностью.

Сектор высоких технологий включает две основные составляющие: производство высокотехнологических товаров и производство интеллектуальных услуг. Объем мирового производства сектора высоких технологий (по добавленной стоимости) достиг в 2007 г. 16 трлн долл., из них коммерческие интеллектуальные услуги составили 9,5 трлн долл., некоммерческие - около 5 трлн долл. В период с 1997 г. по 2007 г. производство высокотехнологических товаров возросло в 1,6 раза, а интеллектуальных услуг - в 2 раза, что свидетельствует о более динамичном развитии сектора интеллектуальных услуг в современной мировой экономике [1].

По данным ОЭСР на долю высоких технологий приходится более 30 % прироста ВВП США. Наукоемкие отрасли не только растут наиболее высокими темпами, но и стимулируют динамичное развитие смежных промышленных отраслей и производств. За счет высокотехнологических секторов экономики в США было достигнуто почти 50 % прироста производительности труда, в Великобритании, Канаде, Германии, Японии - свыше 30 %, во Франции и Италии - 25 %. В передовых странах растет доля занятых в секторе высоких и средневысоких технологий. В 2007 г. в промышленности Европы она составила 6,7 %, а в сфере интеллектуальных услуг - 33,0 % [2, с.12; 3].

В течение 1997-2007 гг. годовой объем мирового производства добавленной стоимости в секторе высокотехнологических товаров вырос с 748,4 до 1219,9 млрд долл., при этом доля США снизилась с 33,2 % до 30,6 %, доля ЕС возросла с 23,9 % до 25,0 %, Китая - с 2,9 % до 13,6 %, группы стран Азия-9 (Индия, Индонезия, Малайзия, Филиппины, Сингапур, Республика Корея, Тайвань, Тайланд, Вьетнам) - с 9,0 % до 10,3 %, России - с 0,5 % до 0,7 % [1]. В общей добавленной стоимости, созданной в промышленности в 2004 г., доля добавленной стоимости в

высокотехнологичном секторе составляла: в Ирландии- 30,6 %, Финляндии - 24,9 %, США - 23 %, Японии - 18,7 %, в ЕС-25 - 12,7 %, ЕС-15 - 14,1% [4].

Торговля высокотехнологичной продукцией обеспечивает самую высокую норму прибыли на рынке товаров и услуг [5]. Объем рынка товаров этой группы вырос за последние десять лет примерно в 1,5 раза и по разным оценкам достиг от 2,5 до 3,5 трлн дол., что превосходит рынок сырьевых и энергетических ресурсов. По данным Всемирного банка и Евростата объем экспорта высокотехнологичной продукции в ведущих странах мира в годовом исчислении в 2006-2009 гг. составил: в Китае (без Гонконга) - 271,2-381,3 млрд дол. (28,2-29,2 % от общего объема экспорта), в США - 141,5-231,1 млрд дол. (18,7-26,1 %), в Германии -142,4-162,4 млрд дол. (12,4-14,1 %), в Японии - 99,2-126,6 млрд дол. (16,3-20,0 %), в Сингапуре - 97,2-124,1 млрд дол. (36,5-46,1 %), в Республике Корея - 92,9-112,5 млрд дол. (25,7-28,7 %), в Малайзии - 42,8-65,1 млрд дол. (34,9-39,6 %), в Российской Федерации - 3,8-5,1 млрд дол. (1,2-1,6 %) [6, 7]. В Беларуси за этот период экспорт высокотехнологичных товаров по международным критериям составил 267,9-404,9 млн дол. [6], а по национальным - 233,7-900,2 млн дол. (1,23,3 %) [8, с.264; 9, с.125-126]. В 2006 г. 21 страна обеспечила 99 % объема мирового экспорта высокотехнологичных продуктов.

Следует отметить произошедшие за последнее десятилетие изменения в мировой торговле высокотехнологичными продуктами. Так, в период с 2000 г. по 2008 г. доля Китая (без Гонконга) возросла с 3,2 % до 14,6 %, Германии - с 6,8 % до 7,3 %, Гонконга - с 3,5 % до 7,2 %, в то время как доля США снизилась с 18,0 % до 13,8 %, Японии - с 10,0 % до 4,4 %, Великобритании - с 6,4 % до 4,0 %, Франции - с 6,4 % до 3,7 %, Сингапура - с 5,8 % до 4,4 %, Республики Корея – с 4,2 % до 2,9 % [7].

Всемирный экономический форум, который проводится в г. Давосе (Швейцария), ежегодно, начиная с 2001 г., определяет индекс перспективной (а с 2006 г. - глобальной) конкурентоспособности (GCI). Это интегральный показатель, который в настоящее время рассчитывается на основе 88 различных индикаторов, сгруппированных в девять категорий структурных показателей. В рейтинге GCI 2010-2011 страны расположились следующим образом: Швейцария (1-е место), Швеция (2-е), Сингапур (3-е), США (4-е), Германия (5-е), Япония (6-е), Финляндия (7-е), ... Китай (27-е), ... Россия (63-е), ... Казахстан (72-е), ... Украина (89-е) [10]. Как видно, в результате процесса хайтеграции на передовые позиции по конкурентоспособности в последние годы вышла значительная группа относительно небольших государств (Швейцария, Швеция, Сингапур, Финляндия, Дания и др.). Беларусь до 2010 г. не была включена в рейтинг, однако по оценке П.Г. Никитенко по коэффициенту конкурентоспособности в 2002 г. она была на 106 месте, а годом позже - на 87-м [11].

Выполненный нами анализ показал наличие корреляции между уровнем затрат на исследования и разработки, изобретательской и патентной активностью и конкурентоспособностью. Следует отметить, что эта зависимость проявляется как на национальном, так и на корпоративном

уровнях. Чем больше средств расходуется на исследования и разработки, тем больше создается объектов интеллектуальной собственности, что отражается в высокой изобретательской и патентной активности, а эффективное введение ОИС в экономический оборот обеспечивает высокую инновационность и, соответственно, конкурентоспособность экономик.

На протяжении длительного периода времени наблюдается устойчивое увеличение размеров общемировых затрат на исследования и разработки (ИР), которые в 2007-2011 гг. оценивались в пределах 1,1-1,2 трлн дол. Страны ОЭСР в последнее десятилетие ежегодно тратили порядка 500-700 млрд дол., из них примерно половина (277-398 млрд дол.) приходилась на США. Расходы на ИР в странах ЕС составили около 200-270 млрд дол. в год (в 2007 г. - 263 млрд дол.), 20-ти крупнейших ТНК - от 4 до 9 млрд дол. каждой. В конце первого десятилетия нового тысячелетия на долю США, ЕС и быстро развивающегося азиатского региона приходилось около 90 % всех мировых затрат на НИОКР. За счет более быстрого роста расходов на исследования и разработки в странах Азиатско-Тихоокеанского региона произошло значительное перераспределение мировых затрат на науку в их пользу при снижении доли Североамериканского региона и ЕС. Особенно быстрыми темпами росли затраты на исследования и разработки в Китае: с 27 млрд дол. в 2000 г. до 141,4 млрд дол. в 2010 г. (ежегодный прирост составил 10-20 %). Ожидается, что Китай в ближайшее время выйдет по этому показателю на второе место в мире, обогнав Японию, а в не далеком будущем будет составлять реальную конкуренцию США.

В Беларуси внутренние затраты на научные исследования и разработки в 2000-2009 гг. хотя и выросли в сопоставимых ценах (с учетом дефлятора ВВП) почти в 2 раза, остаются в международном сравнении очень низкими как в абсолютном, так и в относительном исчислении. В настоящее время они в количественном выражении по паритету покупательной способности на 1-2,5 порядка ниже, чем в странах ОЭСР и ЕС-15. Научеёмкость ВВП в Беларуси в первом десятилетии нового века была в 2,5-2,6 раза ниже, чем в странах ЕС-27 и в 2,8-3,1 раза - по сравнению с государствами ОЭСР.

Динамика подачи международных патентных заявок по процедуре РСТ за 30 лет ее существования имеет явно выраженную положительную тенденцию. Только за период с 1997 г. по 2007 г. их количество выросло в три раза. Обращает на себя внимание, что в 2009 г. четырнадцать государств из приведенного списка входили в тридцатку стран, имеющих самый высокий рейтинг

конкурентоспособности GCI. Резиденты Беларуси по процедуре РСТ подали за эти годы всего 79 заявок, значительно отставая от большой группы государств.

В таблице 1 приведены данные о количестве поступивших в Европейское патентное ведомство заявок в сфере высоких технологий в 2000-2007 гг. в расчете на 1 млн населения. Наиболее высокие удельные показатели в исследуемый период имели Финляндия, Нидерланды, Швеция, Швейцария, Германия, Япония, США и Дания, для которых характерны

самые высокие значения индекса GCI. Новые государства - члены ЕС имеют на 1-2 порядка более низкие удельные значения показателей по заявкам в сфере высоких технологий, чем в среднем по ЕС-27, что свидетельствует о значительном разрыве между странами в уровне технологического развития. Среди последних наибольшего прогресса добились Эстония, Словения и Венгрия.

Аналогичные тенденции прослеживаются и на корпоративном уровне. Мировой опыт свидетельствует о том, что успешную деятельность в сфере наукоемкого бизнеса эффективно осуществляют компании, получившие исключительные права на использование и распоряжение интеллектуальной собственностью. Только в том случае, если компания имеет портфель прав в виде патентов и свидетельств на объекты права промышленной собственности, секретов производства (ноу-хау), исключительных прав на программы для ЭВМ, базы данных и т.п., позволяющих контролировать сектор товарного рынка, она в состоянии эффективно конкурировать на этом рынке.

Журнал BusinessWeek и Бостонская консалтинговая группа по результатам опроса ведущих топ-менеджеров США, Европы и Азии ежегодно составляют список из 50-ти самых инновационных компаний мира. В нем в 2010 г. 22 компании были из США (44 %), 5 - из Японии (10 %), по 4 - из Китая и Великобритании (8 %), по 3 - из Кореи и Германии (6 %), 2 - из Индии (4 %). В таблице 2 приведена первая двадцатка самых инновационных компаний мира [13]. Ведущие позиции в этом престижном рейтинге в 2007-2010 гг. занимали высокотехнологичные компании из США (Apple, Google, Microsoft, IBM, Amazon.com и General Electric), Японии (Toyota Motor, Sony и Nintendo) и Кореи (LG Electronics и Samsung Electronics).

Таблица 1

Патентные заявки в сфере высоких технологий, поступившие в ЕПВв 2000-2007 гг., млн населения

Страны	Годы							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
ЕС-27	24,5	25,0	23,4	21,5	21,7	20,7	20,3	20,2
Австрия	18,7	23,1	27,0	27,6	24,0	27,9	35,5	33,6
Бельгия	26,3	27,5	34,1	26,8	32,0	31,9	27,6	32,1
Болгария	0,2	0,4	0,2	0,4	0,3	0,8	1,0	0,2
Великобритания	31,9	29,3	26,4	23,5	23,1	21,8	20,4	19,0
Венгрия	3,4	2,9	1,7	2,6	2,9	2,2	4,5	3,8
Германия	50,4	49,9	47,6	42,9	43,5	39,4	38,2	38,9
Греция	1,1	1,2	1,8	2,0	1,4	1,4	1,3	1,2
Дания	46,9	46,3	44,2	48,4	48,2	44,2	38,4	40,1
Ирландия	15,2	21,1	17,1	13,0	13,8	14,1	17,0	17,7
Исландия	41,0	27,4	34,7	46,5	14,2	17,4	17,7	32,5
Испания	3,1	3,8	3,6	3,2	3,3	4,0	4,5	4,5

Италия	8,3	7,4	9,0	8,5	8,3	9,4	8,0	7,3
Канада	19,1	20,5	20,9	22,2	28,7	30,9	28,5	27,0
Латвия	0,4	0,3	0,7	0,3	н/д	0,9	0,2	1,5
Литва	0,6	0,4	0,1	0,5	0,4	0,4	0,9	1,0
Лихтенштейн	61,7	93,7	54,6	59,1	29,2	202,3	33,5	64,0
Люксембург	17,9	17,7	8,9	13,2	25,1	15,9	38,5	13,7
Нидерланды	84,2	107,8	80,9	62,5	64,3	56,0	52,4	45,1
Норвегия	17,7	15,7	18,9	15,2	15,6	16,8	15,4	11,8
Польша	0,1	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	1,0
Португалия	0,4	0,9	0,5	0,9	0,9	3,3	2,3	3,5
Румыния	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,8
Словакия	0,3	0,9	1,3	0,8	0,6	0,5	1,4	0,8
Словения	2,1	3,9	6,2	3,2	1,5	2,0	2,5	8,5
США	42,2	40,0	39,0	38,4	36,6	34,9	30,7	27,9
Турция	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,5
Финляндия	122,8	122,6	117,0	111,1	124,6	114,4	105,7	86,4
Франция	29,5	31,1	30,3	30,8	29,9	29,3	29,0	30,5
Чехия	0,5	0,8	0,6	1,1	1,5	1,5	1,8	1,6
Швейцария	67,6	67,8	58,4	48,5	57,8	54,0	49,8	49,5
Швеция	72,8	57,3	52,9	51,0	57,8	60,5	75,1	84,0
Эстония	0,9	3,1	1,0	5,5	1,7	3,6	8,9	10,7
Япония	59,8	54,6	57,7	59,7	58,8	51,6	49,5	45,0

По данным консалтинговой компании Booz & Company расходы на исследования и разработки среди 1000 крупнейших компаний мира в 2009 г. в связи с экономическим кризисом упали на 3,5 % по сравнению с 2008 г. и составили 503 млрд дол., из них первые 100 компаний из этого списка тратили более 1 млрд дол. в год, а расходы 10 лучших компаний в 2009 г. составили 75 млрд дол. (- 5% по сравнению с 2008 г.).

Таблица 2

Рейтинг 20-ти самых инновационных компаний мира

Название компании	Страна	Годы / Рейтинг			
		2007	2008	2009	2010
<u>Apple</u>	США	1	1	1	1
<u>Google</u>	США	2	2	2	2
<u>Microsoft</u>	США	5	5	4	3
<u>IBM</u>	США	9	12	6	4
<u>Toyota Motor</u>	Япония	3	3	3	5
<u>Amazon.com</u>	США	20	11	11	6
<u>LG Electronics</u>	Корея	49	-	27	7
<u>BYD</u>	Китай	-	-	-	8
<u>General Electric</u>	США	4	4	17	9

<u>Sony</u>	Япония	10	9	14	10
<u>Samsung Electronics</u>	Корея	17	26	16	11
<u>Intel</u>	США	19	48	33	12
<u>Ford Motor</u>	США	-	-	31	13
<u>Research In Motion</u>	Канада	34	13	8	14
<u>Volkswagen</u>	Германия	41	-	18	15
<u>Hewlett-Packard</u>	США	31	15	7	16
<u>Tata Group</u>	Индия	-	6	13	17
<u>BMW</u>	Германия	16	14	20	18
<u>Coca-Cola</u>	США	-	-	24	19
<u>Nintendo</u>	Япония	39	7	5	20

Источник: BusinessWeek [13].

Увеличив затраты на ИР на 11,6 %, мировым лидером в 2009 г. стал швейцарский фармацевтический гигант Roche Holdings - 9,1 млрд дол., что составило более 20 % его продаж. Microsoft заняла второе место (9,0 млрд дол., 15,4 % от продаж), Nokia была третьей (8,2 млрд дол., 14,4 % от продаж). Toyota Motor, которая сократила за год расходы на ИР почти на 20 %, уступила первую строчку рейтинга и опустилась на четвертое место. Следует отметить, что фармацевтические компании заняли пять мест в Топ-10 и семь мест в Топ-20 [14].

За последние десять лет более двух третей расходов ведущих компаний мира на исследования и разработки приходились на пять наукоемких секторов:

фармацевтика и биотехнологии, ИТ-оборудование, автомобили и запчасти, программное обеспечение и компьютерные услуги, электроника и электрооборудование.

Высокотехнологичные инновационные компании мира проявляют и наиболее высокую изобретательскую и патентную активность. В таблице 3 приведены 20 компаний, получивших наибольшее количество патентов на изобретения в патентном ведомстве США в 2005-2010 гг. [15]. В 2010 г. в первой двадцатке были представлены компании только из трех стран: десять японских компаний семь американских и три южнокорейских. Неизменным лидером в исследуемый период являлась корпорация IBM. Вторую позицию последние пять лет удерживал SAMSUNG. В 2009 г. на третье место вышел MICROSOFT, обошедший компанию CANON. Из названного списка наиболее высокими темпами наращивали свой патентный портфель в период с 2000 г. по 2010 г. компании CISCO TECHNOLOGY (рост в 10,7 раза) MICROSOFT (9,0), LG (6,8), SEIKO EPSON (3,6), SAMSUNG (3,1), RICOH (2,9), PANASONIC-MATSUSHITA (2,2), INTEL (2,1), HONDA (2,1), IBM (2,0), TOSHIBA (1,8 раза). Обращает на себя внимание тот факт, что, во-первых, все компании из представленного списка относятся к числу высокотехнологичных. Во-вторых, 13 компаний стабильно получали более тысячи патентов в год. В-третьих, представленная информация

свидетельствует о жесткой конкуренции на рынке США между американскими и японскими корпорациями, а также тремя ведущими IT-компаниями Республики Корея.

Анализ информации о компаниях, подавших наибольшее число заявок в Европейское патентное ведомство в 2005-2010 гг. (таблица 4), также свидетельствует о том, что и на европейском рынке наиболее высокую изобретательскую и патентную активность имеют высокотехнологичные компании [16]. В отличие от США, в первую двадцатку наиболее активных заявителей в ЕПВ в 2010 г. входили представители из десяти стран. Наиболее сильные позиции имеют немецкие, японские, корейские и американские компании.

В таблице 5 приведен перечень ведущих компаний мира по числу поданных международных заявок по процедуре РСТ в 2005-2009 гг. [17-20]. За последние пять лет произошли существенные изменения в этой области. В 2007 г. PHILIPS уступил первую строчку PANASONIC (MATSUSHITA). Значительный рост заявок обеспечили высокотехнологичные компании HUAWEI TECHNOLOGIES, QUALCOMM, LG, NEC, TOYOTA, SHARP, ROBERT BOSCH, и ERICSSON, в то время как компании SIEMENS, MICROSOFT, MOTOROLA, IBM, NOKIA и некоторые другие сдали свои позиции. Недавно американской компанией в области мобильной технологии Qualcomm была подана двухмиллионная международная заявка на получение патента в рамках Договора о патентной кооперации. В 2010 г. она была третьим крупнейшим пользователем системы РСТ, предоставляющей возможность испрашивать международную патентную охрану, которая является эффективной и позволяет компаниям оптимизировать их решения в области международного патентования.

Таблица 5

Топ-10 компаний по числу заявок по процедуре РСТ

№ п/п	Название компании	Годы				
		2005	2006	2007	2008	2009
1	PANASONIC (MATSUSHITA)	2022	2344	2100	1729	1891
2	HUAWEI TECHNOLOGIES	249	575	1365	1737	1847
3	ROBERT BOSCH	843	962	1146	1273	1587
4	PHILIPS	2492	2495	2041	1551	1295
5	QUALCOMM	379	608	974	907	1280
6	ERICSSON	511	572	597	984	1240
7	LG	329	567	719	992	1090
8	NEC	353	373	626	825	1069
9	TOYOTA	399	704	997	1364	1068
10	SHARP	269	496	702	814	997

Источник: Составлено по данным WIPO [17-20].

Еще несколько лет назад крупнейшие пользователи системы РСТ появлялись в основном в США или Европе. В настоящее время мир стал свидетелем значительных изменений в географии инноваций, когда Восточная Азия стала регионом, на который сегодня приходится наибольшее число международных заявок на получение патента.

Ниже представлены 20 ведущих заявителей по системе РСТ за период с 2006 по 2010 гг.: Panasonic (Япония), Philips (Нидерланды), Huawei Technologies (Китай), Robert Bosch (Германия), Siemens (Германия), Qualcomm (США), Toyota (Япония), LG (Республика Корея), Ericsson (Швеция), Sharp (Япония), Nokia (Финляндия), NEC (Япония), BASF (Германия), Fujitsu (Япония), 3M (США), ZTE Corporation (Китай), Motorola (США), Microsoft (США), Mitsubishi (Япония) и Samsung (Республика Корея) [21].

В результате научно-технической и инновационной деятельности идет активный процесс концентрации исключительных прав (интеллектуальной собственности) в портфелях ведущих транснациональных корпораций и высокотехнологичных компаний, которые ежегодно получают по несколько тысяч патентов на изобретения, наращивая таким образом свои нематериальные активы (НМА).

Доля нематериальных активов в объеме активов крупнейших компаний мира выросла за последние 30 лет с 20 % до 70 %. Например, доля НМА в сфере финансовых услуг, нефтяной отрасли, информационных технологий составляет 70-80 % их активов, в фармацевтической промышленности - около 60 %, в автомобилестроении - порядка 50 % [22, с.298]. В структуре НМА значительную долю составляет стоимость прав на объекты интеллектуальной собственности. Среди них наиболее высокую рыночную стоимость имеют товарные знаки и знаки обслуживания, которые лежат в основе формирования всемирно известных брендов.

Следует отметить, что за последние годы произошли существенные изменения в отношении использования брендов. Если раньше бренд воспринимался только как товарный знак или фирменное наименование, то в настоящее время он трансформировался в набор характеристик, которые позволяют покупателю отличить предлагаемые товары или услуги один от другого. Стремление высокотехнологичных компаний реализовать с наибольшей эффективностью свой инновационный продукт заставляет их формировать все новые и новые технологии маркетинга, используя для этих целей современные технологии брендинга (бренд-стратегии). В этой связи возникает проблема не только как сформировать бренд, но и как им управлять. В настоящее время наиболее важной становится проблема позиционирования бренда по отношению к компании, которая произвела продукт, к определенному покупателю и к принципам формирования цены на высокотехнологичный продукт. К этому добавляется проблема управления бизнесом высокотехнологичной компании посредством Интернет-технологий и технологий формирования доменного имени, которые позволяют самым существенным образом повысить эффективность конкурентной борьбы на

рынках наукоемкой продукции [23, с.54].

В таблице 6 представлена составленная по данным компании Interbrand рыночная стоимость самых дорогих брендов мира в 2000-2010 гг. Из них пятнадцать брендов принадлежат высокотехнологичным компаниям [24], стоимость которых в указанный период росла наиболее высокими темпами. Так, стоимость бренда компании Google выросла до 43,6 млрд долл., Samsung - в 3,8 раза, Apple - в 3,2 раза. Следует отметить, что лидирующие позиции в указанном рейтинге принадлежат американским компаниям (65 %).

В работе [23] рассмотрены общие принципы построения бизнеса высокотехнологичных компаний для российской экономики, которые в полной мере применимы и для условий Республики Беларусь.

По мнению западных экспертов, одна из причин состояния нынешней экономики стран СНГ, включая и нашу республику, заключается, в непонимании большинством руководителей, экономистов и менеджеров принципиальной разницы в построении обычного и высокотехнологичного бизнеса. Руководство большинства предприятий пытается в течение длительного периода времени с низким коэффициентом полезного действия трансформировать их в высокотехнологичные компании путем административного ресурса и различных программ финансового оздоровления, что свидетельствует об отсутствии разработанных и адаптированных современных технологий формирования наукоемкого бизнеса, позволяющих отечественным предприятиям выйти на уровень такого бизнеса и резко увеличить темпы качественного роста экономики, т.е. осуществить стратегию прорыва.

Среди основных причин сложившейся ситуации можно выделить две: низкий уровень внутренних и внешних целенаправленных инвестиций в формирование и развитие наукоемкого бизнеса, а также отсутствие у руководителей, экономистов и менеджеров специальных знаний в области формирования этого вида бизнеса. Западные эксперты отмечают, что крупные инвестиции в высокотехнологичный бизнес в странах СНГ не осуществляются и по той причине, что большинство отечественных предприятий пока не в состоянии сформировать высокоэффективный наукоемкий бизнес, с помощью которого можно было бы извлекать значительную прибыль на отечественном и мировом товарных рынках наукоемкой продукции. Кроме этого отсутствует опыт и умение управлять рынками наукоемкой продукции и успешно конкурировать на них с американскими, европейскими, азиатскими ТНК и высокотехнологичными компаниями [23, с.7].

Наибольший практический опыт в сфере управления рынками наукоемкой продукции накоплен международными ТНК, реализующими корпоративные методы управления активами и рынками. Многие из них сформировали свой наукоемкий бизнес, пройдя продолжительный и непростой путь в рамках высокотехнологичных компаний (Sony, Motorola, Nokia, Microsoft и др.).

Из сказанного следует, что выход из создавшейся экономической

ситуации в значительной степени зависит от эффективности использования знаний и опыта отечественных авторов и разработчиков, создающих новейшие технологии, с помощью которых можно постоянно обновлять научно-технический потенциал (создавать интеллектуальную собственность), формировать перспективные секторы рынка наукоемкой продукции и успешно конкурировать с ТНК и высокотехнологичными компаниями. В целях повышения инвестиционной привлекательности Республики Беларусь необходимо постоянно демонстрировать прогресс в формировании законодательной, судебной, банковской, налоговой систем, транспорта и связи, инновационной инфраструктуры и др.

Анализ деятельности отечественных и западных высокотехнологичных компаний показал, что между ними имеется существенное отличие, заключающееся в том, что в пределах правового пространства, ограниченного территорией высокотехнологичной компании, для отечественных предприятий рост расходов на НИОКР, не защищенных исключительными правами, идет быстрее, чем рост стоимости нематериальных активов, в то время как для западной высокотехнологичной компании наблюдается обратная зависимость [23, с.19]. Из этого следует вывод о том, что западные высокотехнологичные компании стремятся в первую очередь сформировать область исключительных прав, которую можно эффективно использовать для создания рынков наукоемкой продукции и управления ими, и только после этого инвестируют достаточно крупные денежные средства в реализацию конкретных НИОКР, результаты которых можно будет затем использовать для создания высокотехнологичной продукции и продвижения ее на наукоемкий товарный рынок.

Хорошо известно, что доля НМА в основной массе иностранных компаний составляет большую часть их балансовой стоимости. В Республике Беларусь стоимость НМА составляет менее 1 % от стоимости основных фондов. Возникает логичный вопрос: в чем причина недостаточно высокой стоимости НМА отечественных предприятий? Как правило, это связывают с малым количеством патентов в высокотехнологичных областях, которыми обладают отечественные предприятия, а также неудовлетворительным налогообложением операций с объектами интеллектуальной собственности. По мнению авторов работы [23, с.24] основная причина низкой стоимости НМА лежит в технологии их формирования.

Существует две модели получения исключительных прав с помощью патентных технологий. В соответствии с первой моделью, которая активно используется на отечественных предприятиях, процедуру патентной защиты возлагают преимущественно на разработчика новой техники, который чаще всего не владеет технологиями формирования крупных портфелей исключительных прав и может осуществлять с помощью патентоведов предприятий, научных организаций, вузов или патентных поверенных патентную защиту только нескольких вариантов решений. В соответствии со второй моделью патентной охраны, которую успешно используют западные

высокотехнологичные компании и ТНК, формируются крупные портфели исключительных прав для контроля мировых товарных рынков. В основе этой технологии лежит патентная защита тысяч технических решений, которая практически и формирует патентное правовое пространство, в рамках которого после получения соответствующих патентов формируются крупные секторы товарных рынков наукоемкой продукции. Именно эта модель может быть трансформирована в модель организации наукоемких разработок, производства и продажи наукоемкой продукции, принципы построения которой часто используют международные ТНК, формируя единый технологический цикл создания и контроля крупных секторов рынка.

Из сказанного выше и на основе анализа работы [23] следует, что:

во-первых, принципы построения наукоемкого бизнеса, используемые отечественными предприятиями и организациями, не оптимальны и существенно отличаются от бизнес-технологий, реализуемых транснациональными корпорациями и высокотехнологичными компаниями;

во-вторых, отечественным предприятиям в ближайшее время предстоит освоить технологию формирования крупных портфелей исключительных прав, в противном случае конкурентная борьба с ТНК и высокотехнологичными компаниями будет проиграна;

в-третьих, отечественные высокотехнологичные компании должны самым активным образом противодействовать монополизации внутренних товарных рынков страны американскими, европейскими и азиатскими ТНК, используя для этого национальное антимонопольное законодательство, технологии эффективной патентной защиты крупных секторов отечественного товарного рынка, а также новейшие брэндинговые и Интернет-технологии;

в-четвертых, стратегические задачи формирования наукоемкого бизнеса в Беларуси необходимо решать на уровне международных стандартов, применяемых ведущими высокотехнологичными компаниями;

в-пятых, при решении проблемы привлечения инвестиций целесообразно в большей степени ориентироваться на изучение влияния исключительных прав на наукоемкий бизнес и на возможности управления этим бизнесом;

в-шестых, одним из важнейших видов стратегии отечественных производителей должно быть наращивание нематериальных активов для последующей их трансформации в инструмент исключительных прав.

Таким образом, можно заключить, что интеллектуальная собственность является основой построения высокотехнологичного бизнеса и одним из важнейших факторов, определяющих конкурентоспособность на национальном и корпоративном уровнях.

Литература

1 Богдан, Н.И. Сектор высоких технологий: методические вопросы определения и перспективы развития [Текст] / Н.И. Богдан // Белорусский экономический журнал. - 2010. - № 3. - С. 78-93.

- 2 Чурин, Н.Ф. Интеллектуальная промышленная собственность в структуре мировой экономики [Текст] / Н.Ф. Чурин. - М.: Экономистъ, 2005. - 71 с.
- 3 Eurostat: Employment in high- and medium-high-technology manufacturing and in knowledge-intensive service sectors [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database. Дата доступа: 23.04.2011.
- 4 Богдан, Н. Проблемы и пути развития экономики знаний [Текст] / Н. Богдан, В. Драгун // Наука и инновации. - 2006. - № 7 (41). - С. 57-62.
- 5 Леонтьев, Б. Комплексное управление интеллектуальными активами в акционерных обществах [Текст] / Б. Леонтьев, Х. Мамаджанов // Журнал для акционеров. - 2005. - № 9. - С. 8-16.
- 6 The World Bank: High-technology exports [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: <http://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.CD>. Дата доступа: 14.07.2011.
- 7 Eurostat: Total high-tech trade [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/setupModifyTableLayout.do>. Дата доступа: 11.03.2011.
- 8 О состоянии и перспективах развития науки в Республике Беларусь по итогам 2007 года: Аналитический доклад / А.Н. Коршунов [и др.] - Мн.: ГУ «БелИСА», 2008. - 308 с.
- 9 О состоянии и перспективах развития науки в Республике Беларусь по итогам 2008 года: Аналитический доклад / Под ред И.В. Войтова [и др.] - Мн.: ГУ «БелИСА», 2009. - 184 с.
- 10 Growth Competitiveness Report 2001-2006; Global Competitiveness Report 2006-2011 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.gcr.weforum.org>.
- 11 Никитенко, П. Круглый стол «Владея предметной областью» [Текст] / П. Никитенко, Ж. Комарова // Наука и инновации. - 2007. - № 3. - С. 48-51.
- 12 Eurostat: European high-technology patents [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&rcode=t_sc00010&plugin=1. Дата доступа: 15.07.2011.
- 13 The 50 Most Innovative Companies 2010 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.businessweek.com/interactive_reports/innovative_companies_2010.html?channel=magazine+channel_special+report. Дата доступа: 28.04.2011.
- 14 Corporate R&D Spending Declined During 2009 Downturn, Finds Booz & Company Global Innovation Study [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.booz.com/global/home/press/article/48789421>. Дата доступа: 30.04.2011.
- 15 The United States Patent and Trademark Office [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/reports.htm>.

16 European Patent Office: Annual Report 2000-2009 [Text]. - Munich: EPO.

17 World Intellectual Property Indicators 2010 [Text]. - WIPO Publication No 941 (E). - WIPO: Geneva, 2010. - 146 P.

18 The International Patent System in 2005. PCT Yearly Review [Text]. - WIPO, 2006. - 21 p.

19 The International Patent System in 2006. PCT Yearly Review [Text]. - WIPO, 2007. - 24 p.

20 The International Patent System in 2007. PCT Yearly Review: Developments and Performance [Text]. - WIPO, 2008. - 48 p.

21 WIPO [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: http://www.wipo.int/pressroom/ru/articles/2011/article_0013.html. Дата доступа: 28.04.2011.

22 Дойль, П. Маркетинг, ориентированный на стоимость [Текст] / П. Дойль. - СПб.: Питер, 2001. - 480 с.

23 Алдошин, В.М. Вхождение в наукоемкий бизнес высокотехнологичных компаний (схемы, модели, принципы построения) [Текст] / В.М. Алдошин, В.В. Мокрышев, Д.А. Леманский. - М.: ИНИЦ Роспатента, 2004. - 250 с.

24 Interbrand [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://Interbrand.com>.

Интеллектуальная собственность как ресурс экономического развития

Интеллектуальный капитал, важнейшей и наиболее значимой составляющей которого являются объекты интеллектуальной собственности (ОИС), на этапе постепенного истощения природных ресурсов становится поистине неиссякаемым ресурсом развития мировой экономики [1, с.31]. По данным зарубежных исследователей, в ряде крупных высокотехнологичных корпораций и фирм доля интеллектуального капитала занимает около 80 % в совокупном капитале (интеллектуальный + финансовый + физический). Конкурентоспособность фирм и выпускаемой продукции обеспечивается не столько капиталовложениями, сколько результатами инновационной и творческой деятельности.

По разным оценкам в наиболее развитых странах мира от 30 до 85 % прироста внутреннего валового продукта (ВВП) обеспечивается за счет инноваций. Основу большинства нововведений в научно-технической сфере, формирующих наукоемкий сектор экономики индустриально развитых стран, составляют объекты интеллектуальной собственности. Именно поэтому управление интеллектуальной собственностью (ИС) является важнейшим

элементом управления всем инновационным процессом. Эффективное использование ИС посредством управления нематериальными активами предприятий и организаций при монопольном положении на рынке, базирующимся на авторском и патентном праве, обеспечивает правообладателям стратегическое преимущество в условиях возрастающей конкуренции.

Анализ мировых тенденций свидетельствует о том, что постоянно увеличивается вклад в экономику отраслей, основанных на авторском и патентном праве. В таблице 1 приведены результаты проведенных Всемирной организацией интеллектуальной собственности (ВОИС) исследований, отражающие вклад авторского права в ВВП и занятость населения в этом секторе в ряде стран мира с различным уровнем развития [2]. Например, в США доля индустрии авторского права в ВВП превышает совокупную долю автомобильной, электронной и аэрокосмической промышленности. К сожалению, оценить аналогичный вклад объектов права промышленной собственности (ОПС) не представляется возможным, поскольку изобретения, промышленные образцы, товарные знаки, знаки обслуживания и другие ОПС присутствуют практически во всех товарах и услугах.

Таблица 1

Вклад в ВВП отраслей, основанных на авторском праве и смежных правах

Страна	Год	Доля ВВП, %	Занятость населения, %
США	2002	11,1	8,5
Корея	н/д	8,7	4,3
Венгрия	2002	6,7	7,1
Россия	н/д	6,1	7,3
Сингапур	2001	5,7	5,8
Румыния	н/д	5,5	4,2
Филиппины	1999	4,9	11,1
Мексика	2003	4,8	11,0
Ливан	2005	4,8	4,5
Ямайка	2005	4,8	3,0
Канада	2002	4,5	5,6
Хорватия	н/д	4,4	4,7
Латвия	2000	4,0	4,5
Перу	н/д	3,6	2,5
Украина	н/д	3,5	1,9
Болгария	н/д	3,4	4,3

По данным ВОИС общее количество патентных заявок на изобретения во всем мире увеличилось в период с 2000 г. по 2010 г. в 1,4 раза, а количество патентов - в 1,8 раза, достигнув почти 2 млн заявок и более 900 тыс. патентов, соответственно (таблица 2).

За последние десять лет произошли существенные изменения в перераспределении потока заявок. Наибольшее количество заявок на изобретения получают патентные ведомства США, Японии, Китая, Кореи и

Европейского патентного ведомства, причем в последние годы США обошли Японию, а Китай -Корею и ЕПВ. По количеству выдаваемых патентов США уступили в 2007 г. первую позицию Японии, а Китай обошел Корею, ЕПВ и Германию. Обращает на себя внимание быстрый прогресс в сфере охраны ИС в Китае. В 2000-2009 гг. количество поданных в патентное ведомство заявок на изобретения увеличилось в 6,1 раза, а число зарегистрированных патентов - в 10,1 раза.

Таблица 2

Общее количество заявок и зарегистрированных патентов на изобретения в мире в 2005-2010 гг.

Показатели	Годы					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Общее количество заявок	1701331	1792846	1865448	1915095	1845995	1979133
% к предшествующему году	108,4	105,4	104,0	102,7	96,4	107,2
Общее количество патентов	630 680	751 707	770 309	772 398	808 270	908 862
% к предшествующему году	101,3	119,2	102,5	100,3	104,6	112,4

В 2008 г. на долю резидентов Японии приходилось наибольшее число поданных во все патентные ведомства мира заявок на изобретения и полученных патентов - 502054 и 239388 соответственно. Далее следовали резиденты США (400769 и 146871), Китая (203481 и 48814), Республики Корея (172342 и 79652) и Германии (135748 и 53752) [3, с.46].

Несмотря на то, что ведущие индустриальные страны отказались от линейной модели инновационного процесса еще в конце 50-х - начале 60-х годов прошлого века, перейдя на сетевые и иные методы планирования создания инноваций, данная модель, представленная на рисунке 1, позволяет наглядно проиллюстрировать связь интеллектуальной собственности с инновационным процессом. На стадии научно-исследовательских работ (НИР) появляются изобретения, на стадии опытно-конструкторских и технологических работ (ОК(Т)Р) - преимущественно изобретения, полезные модели и промышленные образцы, на стадии промышленного освоения - промышленные образцы и товарные знаки, на стадии распространения продукта на рынке - должны присутствовать все виды правовой охраны результатов научно-технической деятельности.

В последние годы роль интеллектуальной собственности в экономическом развитии общества значительно возросла. По мнению известного российского специалиста Б.Б. Леонтьева ИС является генетической основой высокотехнологичного бизнеса, а ее основные функции в бизнесе сводятся к следующему [4, с.149; 5]:

насыщение товара особыми потребительскими свойствами

(техническая функция);

обеспечение технологического превосходства над конкурентами (технологическая функция);

обеспечение высокой и стабильной правовой защищенности бизнеса, включая средства индивидуализации юридического лица (правовая функция);

экономическое управление капиталом с целью устойчивого извлечения прибылей и наращивания его стоимости (экономическая функция);

идентификация бизнеса в сознании потребителя на основе бренд-стратегии (социологическая функция);

формирование высокой корпоративной культуры индивидуального и массового творчества в конкретной бизнес-среде (психологическая функция);

интеграция вышеназванных функций (общеорганизационная функция).

Для Республики Беларусь, имеющей ограниченные сырьевые и энергетические ресурсы, результаты интеллектуальной деятельности становятся основным источником научно-технического, экономического и социального развития. Исходя из понимания этой роли, в республике в качестве одного из приоритетов обозначен инновационный путь развития. Однако в реализации имеющегося интеллектуального потенциала имеются серьезные проблемы. Удельный вес инновационно активных промышленных предприятий в Беларуси в 2007-2011 гг. составил 12,1-22,7 %, в то время как по данным Евростата в странах ЕС-27 в последнее десятилетие их доля в общем числе предприятий возростала, достигнув в 2006-2008 гг. 51,6 % (в Германии - 79,9 %, Люксембурге - 64,7, Бельгии - 58,1, Ирландии - 56,5, Эстонии - 56,4, Австрии - 56,2, Чехии - 56,0, Швеции - 53,7, Италии - 53,2, Финляндии - 52,2, Дании - 51,9, Франции - 50 %) [6]. Для сравнения в США и Японии доля таких предприятий составляет 75-80 %, в Российской Федерации - 8-10 %, в Казахстане - 4-5 %. В общем объеме производства промышленной продукции доля новой продукции, освоенной в республике в течение 2007-2011 гг., составила 10,9-14,8 %, а принципиально новой - 4,3 % [7, 8], в результате чего наш промышленный сектор значительно уступает индустриально развитым странам по срокам ее обновления.

Поэтому сегодня исключительно актуальной проблемой является законодательное закрепление системы мер, направленных на регулирование и развитие процессов создания, освоения и использования инноваций. Это, прежде всего, ориентация на приоритетные направления научно-технического развития, определение которых является стратегической задачей. Однако попытки ее решения пока не дали ответа на вопрос: по каким приоритетным направлениям Беларусь может заполнить информационные, интеллектуальные и, в конечном итоге, товарные ниши.

Введенная в 1993 г. в Республике Беларусь патентная система охраны изобретений и промышленных образцов, а позднее и новых сортов растений, полезных моделей, топологий интегральных микросхем обеспечивает

патентообладателю монопольное право на использование созданного объекта, право запрещать его использование без разрешения другим юридическим и физическим лицам, предъявлять (в случае нарушения прав) иски в виде денежной компенсации, наложения ареста и конфискации контрафактных товаров.

Значимость охраны прав интеллектуальной собственности заключается прежде всего в стимулировании научно-технического развития и изобретательской деятельности. Патентообладатель получает исключительное право на реализацию созданного объекта в течение ограниченного времени, при этом от него требуется раскрытие сущности решения, что, с одной стороны, дает возможность осваивать рынок, не опасаясь конкурентов, а с другой, предоставляемый информационный продукт может стать базой для поиска новых решений. Патентная система обеспечивает уверенность при передаче технологий. Если в стране потенциального покупателя нет эффективной правовой охраны, поставщик вынужден полагаться только на условия контракта.

Активным связующим звеном между производителями и потребителями являются товарные знаки и знаки обслуживания, которыми обозначаются производимые товары и оказываемые услуги. Являясь своего рода визитной карточкой предприятия, товарный знак обязывает дорожить его репутацией и постоянно заботиться о повышении качества выпускаемой продукции. Товарные знаки и знаки обслуживания являются эффективным средством рекламы выпускаемых изделий или оказываемых услуг, поскольку завоевавший доверие потребителей знак способствует продвижению любых товаров и услуг, обозначенных данным знаком. На мировом рынке цена изделий, маркированных товарным знаком, на 15-25% выше цены анонимных товаров.

Наиболее быстрыми темпами развивается международная регистрация товарных знаков в рамках Мадридской системы, насчитывающей 85 членов. В 2010 г. ВОИС получила 39687 заявок на международную регистрацию товарных знаков, что на 12,8 % больше, чем в 2009 г. Наибольший рост был отмечен для Республики Корея (+42,2 %), Китая (+42 %), Италии (+38,7 %), США (+29,6 %), Европейского Союза (+26,9 %) и Японии (+20,2 %).

По сравнению с 2009 г. на 4,5 % возросло также число международных регистраций товарных знаков: в 2010 г. их общее число составило 37533. Кроме этого ВОИС внесла в реестр 21 949 записей о продлении срока действия международных регистраций товарных знаков, что на 14,1 % больше, чем в 2009 г. Это отражает ценность давно существующих брендов, поскольку потребители склонны выбирать товары, которые им хорошо известны и которым они доверяют.

В 2010 г. на долю ЕС пришлось свыше половины всех полученных международных заявок. Крупнейшими пользователями Мадридской системы являются Германия, Ведомство по гармонизации внутреннего рынка, США, Франция, Швейцария, Италия, Китай и страны Бенилюкс (Бельгия, Люксембург и Нидерланды).

Крупнейшим владельцем международных регистраций товарных знаков в Мадридской системе на начало 2011 г. являлась компания «Henkel» (Германия) - 2973 регистрации. В двадцатку ведущих владельцев также входили «Novartis» (Швейцария), «Janssen Pharmaceutica» (Бельгия), «l'Oreal» (Франция), «Nestle» (Швейцария), «Unilever» (Нидерланды), «Sanofi-Aventis» (Франция), «BASF» (Германия), «ITM Enterprises» (Франция), «Lidl» (Германия), «Siemens» (Германия), «Bayer» (Германия), «Biofarma» (Франция), «Boehringer Ingelheim» (Германия), «Richter Gedeon» (Венгрия), «Syngenta» (Швейцария), «Philips» (Нидерланды), «Deutsche Telekom» (Германия), «Merck» (Германия) и «Ecolab» (Германия).

По состоянию на конец 2010 г. действующими являлись более полумиллиона (526 674) международных заявок, зарегистрированных в международном реестре. В них содержится около 5,55 млн действующих указаний, что на 2,2 % больше, чем в 2009 г. Эти регистрации принадлежат 174349 правообладателям, большинство из которых представляют собой малые и средние предприятия [9].

Созданная в Республике Беларусь законодательная нормативно-методическая база обеспечивает охрану прав интеллектуальной собственности. Количество подаваемых заявок на объекты права промышленной собственности национальными заявителями и регистрируемых охраняемых документов имеют тенденцию роста.

В промышленно развитых странах 80 % экспорта товаров охраняется патентами, в Российской Федерации и Республике Беларусь этот показатель не превышает 5 %. По процедуре международной подачи заявок на получение патентов (РСТ) доля от общего числа национальных заявок составила около 1-2 %, а от общего числа международных заявок - менее 0,01 %. Для сравнения: в 2008 г. в Российской Федерации - 0,4 %, Германии - 11,3 %, Японии - 17,6 %, США - 32,7 %.

Весьма актуальной для Беларуси является проблема использования объектов промышленной собственности, получивших правовую охрану. По данным статистической отчетности количество используемых в 2007-2009 гг. в отраслях народного хозяйства изобретений ежегодно составляло около 390-450, полезных моделей - 230-300, промышленных образцов - 150-200, сортов растений - 70-140, товарных знаков - 500-1300 [10]. Однако фактически ежегодно впервые осваивается не более 10 % от количества регистрируемых патентов национальных заявителей, что не соответствует имеющемуся в республике научно-техническому потенциалу и потребностям в обновлении и совершенствовании основных производственных фондов, применяемых технологий и материалов.

По данным Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь число созданных передовых производственных технологий в 2002-2008 гг. составило 2716, в т.ч. принципиально новых - 45 (1,7 %), новых за рубежом - 298 (11,0 %), новых в стране - 2374 (87,3 %). При этом технологий и технических средств, охраняемых патентами на изобретения - 707, полезные модели - 237, промышленные образцы - 36. Из

всего количества технологий и технических средств, обладающих патентной чистотой, т.е. возможностью поставки на экспорт, - около 700 [7]. Таким образом, научно-технический потенциал республики направлен преимущественно на решение проблем импортозамещения, а не создания принципиально новых технических решений.

Существенные доходы могут иметь предприятия и организации от реализации своей интеллектуальной собственности по лицензионным договорам. Данные о зарегистрированных Национальным центром интеллектуальной собственности лицензионных договорах и договорах на уступку прав на объекты промышленной собственности свидетельствуют о ежегодном росте их количества. Если в 1995 г. было зарегистрировано 45 таких договоров, то в 2000 г. - 205, а в 2010 г. - 869, в т.ч. 32 договора франчайзинга [11-12]. Объемы лицензионных платежей оценить в настоящее время не представляется возможным, поскольку национальная статистика по этому показателю, за исключением внешнеэкономической, отсутствует.

В то же время объем международной торговли лицензиями на объекты интеллектуальной собственности (поступления и платежи) динамично растет, увеличившись за последние 20 лет в 4 раза: с 54,7 млрд дол. в 1990 г. до 200 млрд дол. в 2010 г. Среднегодовые темпы ее прироста за последние десять лет составили 10-12 %, при этом около 80 % приходится на внутрифирменную торговлю, т.е. передача технологий происходит от материнских компаний к дочерним, внучатым и наоборот. Это свидетельствует о высоких входных барьерах на рынок высокотехнологичной наукоемкой продукции.

В 2005-2009 гг. по размеру поступлений лицензионных платежей и роялти в ведущей группе стран были компании США, Японии, Великобритании, Германии, Франции и Швеции. В Беларуси объемы поступлений по лицензионным соглашениям в период с 2005 г. по 2009 г. увеличились с 3,1 до 9,3 млн дол. В 2009 г. этот показатель в расчете на одного жителя составил около 1 дол. США (таблица 3).

Таблица 3

Доход и роялти от продажи лицензий в 2009 г.

Страна	Объем поступлений, дол./чел.
Швеция	519,8
Финляндия	331,0
США	292,5
Великобритания	208,5
Япония	170,7
Германия	168,4
Франция	145,9
Корея	65,7
Россия	3,5

Китай	3,2
Украина	2,5
Беларусь	1,0

Больше всех приобретали лицензии на объекты интеллектуальной собственности компании Ирландии, США, Японии, Сингапура, Китая, Германии, Великобритании, Канады, Кореи, Франции, Нидерландов и Российской Федерации. В Беларуси объемы выплат по лицензионным соглашениям в период с

2005 г. по 2009 г. увеличились с 19,5 до 72,8 млн дол. В 2009 г. этот показатель в расчете на одного жителя составил 7,6 дол. (таблица 4).

Таблица 4

Платежи от приобретения лицензий в 2009 г.

Страна	Объем выплат, дол./чел.
Финляндия	244,1
Швеция	202,2
Германия	172,4
Великобритания	153,2
Корея	145,3
Япония	132,5
США	82,2
Франция	81,9
Россия	29,3
Украина	14,1
Китай	8,4
Беларусь	7,6

Мировая практика демонстрирует динамичное развитие процессов включения интеллектуальной собственности в гражданский (хозяйственный) оборот. Наличие и использование прав на объекты интеллектуальной собственности является важнейшим показателем экономического состояния и экономической политики фирм-владельцев прав, поскольку включение их в состав нематериальных активов существенным образом влияет на оценку балансовой, рыночной, потребительской, ликвидационной и других форм стоимости, а использование объектов интеллектуальной собственности в качестве нематериальных активов предприятий, постановка на бухгалтерский учет означает начало их коммерциализации и формирования рынка интеллектуальной собственности.

В современных условиях под воздействием процессов глобализации бурно развивающиеся торгово-экономические отношения между странами характеризуются быстрым расширением научно-технического и технологического обмена, углублением специализации и кооперирования в

сфере науки, техники и производства. Именно посредством технологического обмена можно решить вопросы повышения технического уровня тех или иных отраслей народного хозяйства, задачи ускоренного перевооружения экономики, повышения конкурентоспособности, увеличения объемов экспорта и сокращения импорта.

Литература

1 Брукинг, Э. Интеллектуальный капитал [Текст] / Э. Брукинг. - СПб: Питер, 2001. - 288 с.

2 Gantchev D. Assessing the Economic Contribution of Creative Industries [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: http://www.wipo.int/edocs/mdocs/sme/en/wipo_smes_ge_08/wipo_smes_ge_08_to_pic03.ppt. Дата доступа: 25.04.2011.

3 World Intellectual Property Indicators 2010 [Text]. - WIPO Publication No 941 (E). - WIPO: Geneva, 2010. - 146 P.

4 Леонтьев, Б.Б. Цена интеллекта: Интеллектуальный капитал в российском бизнесе [Текст] / Б.Б. Леонтьев. - М.: Издательский Центр «Акционер», 2002. - 200 с.

5 Леонтьев Б. Семь функций промышленной собственности в управлении бизнесом [Текст] / Б. Леонтьев // ИС. Промышленная собственность. - 2008. - № 3. - С. 22-39.

6 Eurostat [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_PUBLIC/9-10112010-AP/EN/9-10112010-AP-EN.PDF. Дата доступа: 25.04.2011.

7 Наука, инновации и технологии в Республике Беларусь 2008 [Текст] : Стат. сб. - Минск: ГУ «БелИСА», 2009. - 176 с.

8 О состоянии и перспективах развития науки в Республике Беларусь по итогам 2009 года [Текст] : аналитический доклад / И.В. Войтов, М.В. Мясникович. - Мн.: ГУ «БелИСА», 2010. - 156 с.

9 WIPO [Электрон. ресурс]. - Режим доступа: http://www.wipo.int/pressroom/ru/articles/2011/article_0011.html. Дата доступа: 25.04.2011.

10 Бушук, А. Использование и охрана за рубежом объектов промышленной собственности (анализ статистических сведений) [Текст] / А. Бушук // Интеллектуальная собственность в Беларуси. - 2010. - № 2. - С.18-21.

11 Государственный патентный комитет Республики Беларусь: Годовой отчет 2000 [Текст]. - Минск: Белгоспатент, 2000. - 32 с.

12 Национальный центр интеллектуальной собственности: Годовой отчет 2010 [Текст]. - Минск: НЦИС, 2011. - 44 с.



**I ФОРУМ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА
ВУЗов инженерно-технологического профиля**

КРУГЛЫЙ СТОЛ «Машиностроение и приборостроение»



24 мая 2012 года



Круглый стол «Машиностроение и приборостроение»

24 мая 2012 года

Ауд. 204 главного корпуса БНТУ

Цель: презентация инновационных проектов; поиск потенциальных партнеров и достижение договоренности по сотрудничеству в области проведения совместных ОК(Т)Р, создания совместных производств и предприятий, заключения лицензионных договоров и договоров на уступку прав на объекты интеллектуальной собственности .

Целевая аудитория: разработчики и авторы инновационных проектов, инвесторы и представители венчурных компаний, бизнес-ангелы, представители субъектов инновационной инфраструктуры.

Модератор: Шелег Валерий Константинович

В рамках круглого стола выступили с докладами представители следующих вузов:

- БНТУ
- МАТИ
- ВА РБ
- ГГТУ им. П.О. Сухого
- БРУ

В ходе работы круглого стола были представлены инновационные проекты в области обработки поверхностей и материалов. Были отражены мировые тенденции технологического развития в области машиностроения и приборостроения. Также были представлены успешные проекты по созданию новых производств, основанных на новых высокоэффективных отечественных технологиях.

Представляемые проекты находятся на различной стадии, что предполагает дифференцированный подход как к поиску потенциальных партнеров, так и для вероятных потребителей.

Также были представлены проекты, связанные с нанотехнологиями. Представляемые проекты имеют опыт практической реализации, что позволяет расширить круг потенциальных партнеров в рамках Союзного государства, путем индивидуализации предложений по сотрудничеству.

В результате проведенного круглого стола были представлены ключевые направления инновационной деятельности, развиваемые в ведущих инженерно-технологических вузах Союзного государства. Также были представлены возможности и особенности коммерциализации научно-технической деятельности в странах-партнерах.

Итогом круглого стола является выявленные направлений осуществления совместных инновационных проектов между инженерно-технологическими вузами Союзного государства в области приборостроения и машиностроения в рамках программ инновационного развития

осуществляемых в России и Беларуси. Стоит отметить, что особое внимание было уделено определению ключевых направлений научно-технического сотрудничества России и Беларуси с целью эффективного и взаимовыгодного сотрудничества.

Для участия в круглом столе всем заинтересованным был представлена формы-заявки «Инновационный проект»

Инновационный проект

1. Наименование проекта

--

2. Руководитель проекта (организация, должность, ученая степень, ученое звание, рабочий телефон).

--

3. Описание проекта (назначение, основные технико-экономические характеристики) (не более 1500 знаков)

--

4. Технические и экономические преимущества проекта (не более 1000 знаков).

--

5. Текущая стадия развития проекта (не более 500 знаков).

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;
- в) другое (с пояснением).

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

--

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов (не более 1000 знаков).

--

8. Предложение по сотрудничеству (не более 500 знаков).

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства(предприятия);
- в) заключение лицензионного договора;
- г) заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности;
- д) другое с пояснением.

9. Иллюстрации (фото, схемы, диаграммы)

--

Руководитель, должность _____

(подпись)

ФИО

Программа круглого стола «машиностроение и приборостроение»

Время проведения 24 мая 2012
 14.30 – 17.30
 Место проведения БНТУ
 Ауд. 202 главного корпуса БНТУ
 Модератор Шелег Валерий Константинович

14.00 – 14.30	Регистрация участников
14.30 – 14.45	Вступительное слово
14.45 - 15.00	Маляревич Александр Михайлович <i>Белорусский национальный технический университет</i> Прибор для измерения температурных коэффициентов показателя преломления оптических и лазерных материалов
15.00 – 15.15	Суминов Игорь Вячеславович <i>Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского</i> Инновационные технологические процессы: микродуговое оксидирование
15.15 – 15.30	Марков Алексей Петрович <i>Белорусско-Российский университет</i> Многофункциональный портативный видеоскоп
15.30 – 15.45	Дзунович Дмитрий Анатольевич <i>Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского</i> Современные и перспективные технологии обработки изделий из титана и титановых сплавов
15.45 – 16.00	Остриков Олег Михайлович <i>Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого</i> Разработка пневмо-вакуумного бункера для разгрузки сыпучих материалов из железнодорожных вагонов без организации приямк
16.00 – 16.15	Перерыв
16.15 – 16.30	Лозован Александр Александрович <i>Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского</i> Формирование многослойных поверхностных и объемных структур методами вакуумного напыления
16.30 – 16.45	Кузменко Игорь Михайлович <i>Белорусско-Российский университет</i> Конструктивно-технологическое обеспечение создания высоконадежных и экономичных конструкций на основе композитных несущих элементов

16.45 – 17.00	<p>Александрова Светлана Сергеевна <i>Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского</i> Анализ поверхностных и приповерхностных нано и микроструктур, возникающих при ионно-плазменной обработке и нанесении покрытий</p>
17.00 – 17.15	<p>Петришин Григорий Валентинович <i>Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого</i> Шнеки подачи топлива в энергетических установках, работающих на местных видах топлива: щепа, торф</p>
17.15 – 17.30	<p>Подведение итогов Круглого стола</p>



**I ФОРУМ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА
ВУЗов инженерно-технологического профиля**

БНТУ



24 мая 2012

МАТЕРИАЛЫ КРУГЛОГО СТОЛА

**«Машиностроение
и приборостроение»**

Белорусский государственный технологический университет

Модифицирование уплотнительных резинотехнических изделий на основе бутадиен-нитрильных каучуков в среде полиэтиленоксидов

1. Наименование проекта

Модифицирование уплотнительных резинотехнических изделий на основе бутадиен-нитрильных каучуков в среде полиэтиленоксидов

2. Руководитель проекта.

Касперович Андрей Викторович (учреждение высшего образования «Белорусский государственный технологический университет», доцент кафедры технологии нефтехимического синтеза и переработки полимерных материалов, кандидат технических наук, доцент, тел.: (+37517) 327-57-38)

Усс Елена Петровна (учреждение высшего образования «Белорусский государственный технологический университет», ассистент кафедры технологии нефтехимического синтеза и переработки полимерных материалов, кандидат технических наук, тел.: (+37517) 327-57-38)

3. Описание проекта.

Технология модифицирования уплотнительных резинотехнических изделий на основе бутадиен-нитрильных каучуков в среде полиэтиленоксидов предназначена для повышения эксплуатационных характеристик работоспособности (надежности) и долговечности изделий, работающих в узлах автомобилей, тракторов и машин.

Основные технико-экономические характеристики: модифицированные изделия обладают повышенными прочностными характеристиками (до 20 %), теплостойкостью (более чем в 1,2 раза) и атмосферостойкостью (более чем в 4 раза), стойкостью к жидким агрессивным средам (более чем в 1,5 раза), пониженным уровнем накопления относительной остаточной деформации сжатия (от 15-45 % до 8-28 %) и силой трения в паре «стальной вал-манжета» (более чем в 1,4 раза); применение уплотнительных резинотехнических изделий, модифицированных в среде полиэтиленоксидов, не требует дополнительных смазочных материалов при их монтаже в узлы машин; модифицированные изделия имеют высокий гарантированный ресурс работы и хранения в течение длительного времени.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Модифицированные уплотнительные резинотехнические изделия характеризуются увеличенным в 2,5-2,7 раза эксплуатационным ресурсом работы узлов трения для автомобильных агрегатов, улучшенными эксплуатационными характеристиками, а также обеспечивают легкость монтажа, как при автоматизированной сборке автомобилей, так и в полевых условиях без использования дополнительной смазки.

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;

в) другое (с пояснением).

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Способ модификации изделий из высоконаполненных резин на основе бутадиен-нитрильных каучуков: патент № 15598 Респ. Беларусь, МПК (2006.01) В 29 С 35/04 / А.В. Касперович, Е.П. Усс, Ж.С. Шашок, И.С. Пятов, Е.С. Федотова, Ю.А. Максимова, Ю.И. Врублевская; заявитель УО «Белорусский государственный технологический университет», ООО «РЕАМ-РТИ». – № а 20100032; заявл. 11.01.2010.

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Акт о практическом использовании результатов исследования модифицирования уплотнительных резинотехнических изделий в среде полиэтиленоксидов: на ООО "РЕАМ-РТИ" (г. Москва, Российская Федерация) осуществлено внедрение в технологический процесс производства уплотнительных резинотехнических изделий способа модифицирования в среде полиэтиленоксидов резиновых изделий на основе бутадиен-нитрильного каучука с разными вулканизирующими группами.

Акт о проведении опытно-промышленных испытаний сальника штока 64221-2905338 в составе амортизаторов автомобилей МАЗ на ОАО «Барановичский автоагрегатный завод»

Акт о проведении опытно-промышленных испытаний резиноармированных манжет 1.2-105x138 в головках подвода воздуха системы центральной накачки шин на РУП «Минский завод колесных тягачей»

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства(предприятия);
- в) заключение лицензионного договора;
- г) заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности;
- д) другое с пояснением.

9. Иллюстрации.



Разработка технологических основ процесса осаждения многокомпонентных композиционных защитных покрытий

1. Наименование проекта

Разработка технологических основ процесса осаждения многокомпонентных композиционных защитных покрытий

2. Руководитель проекта.

Куис Дмитрий Валерьевич заведующий кафедрой материаловедения и технологии металлов учреждения высшего образования «Белорусский государственный технологический университет», – к.т.н.,

тел. раб.: (+375 17) 289 10 51

тел. моб.: (+375 29) 776 93 86

3. Описание проекта.

Проект предполагает исследование процессов фазо- и структурообразования многокомпонентных систем на основе тугоплавких соединений титана с различными легирующими добавками (Al, Cr, Cu) осажденных из потоков сепарированной плазмы, и разработку технологических основ процесса осаждения многокомпонентных покрытий для повышения эксплуатационных свойств изделий.

Научная новизна планируемых исследований заключается в разработке системного подхода к проблеме фазо- и структурообразования многокомпонентных покрытий на ультрадисперсном уровне с использованием потоков сепарированной плазмы и создание технологических основ осаждения композиционных покрытий.

Основные технико-экономические характеристики:

- минимальное трение покрытия с обрабатываемым материалом;
- толщина покрытия, мкм – до 15;
- размер зерна материала покрытия, нм \approx 50;
- микротвердость покрытия, МПа – более 20000;
- покрытия должны быть химически инертными и структуростабильными в интервале температур от 20 до 400 °С и более и времени эксплуатации;
- покрытия должны превосходить по твердости и иметь удовлетворительную адгезию с материалом подложки;
- производительность процесса нанесения покрытий – 0,5 м²/цикл;
- энергоемкость – 3 кВт/час;
- коэффициент повышения ресурса работы инструмента с покрытием – >1,5;
- стоимость 1 м² покрытия – 80-100 у.е.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Разработан сравнительно простой в технологическом исполнении способ управления размерами кристаллитов в направлении роста покрытия, основанный на осаждении индивидуальных тонких слоев тугоплавких соединений переходных металлов из сепарированных плазменных потоков и периодической бомбардировкой сформированных конденсатов потоком ионов. Разработаны

устройства для сепарации плазменного потока, позволяющие формировать покрытия с минимальной пористостью и шероховатостью. Синергетический эффект ультрадисперсной структуры покрытий за счет введения легирующих элементов и минимальной шероховатости за счет уменьшения количества капельной фазы в плазменной потоке позволит существенно увеличить защитные свойства (коррозионную стойкость, термо- износостойкость) формируемых слоев. Соблюдение теплофизических и термодинамических условий осаждения за счет оптимизации технологических параметров обеспечит формирование покрытий с высокими защитными свойствами и ультрадисперсной структурой, что позволит при небольших материальных затратах существенно повысить эксплуатационные свойства изделий.

5. Текущая стадия развития проекта.

Проект будет выполняться на основании результатов исследований полученных в рамках научно-исследовательских работ выполненных и выполняемых в рамках ряда заданий государственных научно-исследовательских работ.

На данном этапе выполняется НИОТР по заданию научно-технической программы Союзного государства «Нанотехнология –СГ» направленная на разработку технологического процесса нанесения многослойных наноструктурированных износ- и коррозионностойких покрытий, формируемых осаждением индивидуальных слоев различных тугоплавких соединений и периодической бомбардировкой растущих конденсатов потоком ионов переходных металлов, адаптацию и внедрение его для повышения эксплуатационных характеристик деревообрабатывающего инструмента и качества обработанных им изделий.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получены патенты:

- №9076 «Способ нанесения защитно-декоративных покрытий на металлические изделия»;
- №9539 «Устройство для очистки плазмы дугового испарителя от макрочастиц»;
- №10204 «Способ нанесения многослойного коррозионностойкого покрытия»;
- №1186 «Устройство для плазмовакuumного нанесения покрытий»;
- №13134 Способ нанесения многослойного коррозионностойкого покрытия

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Как было отмечено выше на данном этапе успешно выполняется НИОТР по заданию научно-технической программы Союзного государства «Нанотехнология –СГ» направленная на разработку технологического процесса нанесения многослойных наноструктурированных износ- и коррозионностойких покрытий, формируемых осаждением индивидуальных слоев различных тугоплавких соединений и периодической бомбардировкой растущих конденсатов потоком ионов переходных металлов, адаптацию и

внедрение его для повышения эксплуатационных характеристик деревообрабатывающего инструмента и качества обработанных им изделий. Работа направлена на повышение работоспособности сменных неперетачиваемых твердосплавных пластинах концевое дереворежущего фрезерного инструмента. Срок окончания этого задания 2012 г. В результате выполнения этого задания будет разработан технологический процесс и получены покрытия, нанесенные на неперетачиваемые твердосплавные пластины, обеспечивающие повышение ресурса работы инструмента в 1,8-2,0 раза и повышение производительности процесса резания на 20-30%.

8. Предложение по сотрудничеству.

Проведение совместных ОТР, заключение хозяйственных договоров

9. Иллюстрации.

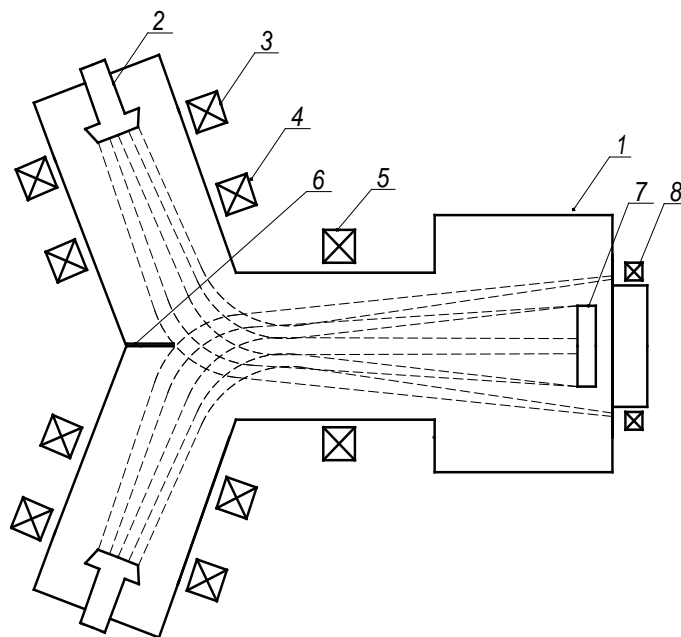


Рисунок- Схема сепаратора для двухкатодного распыления
1-камера, 2-дуговые испарители, 3,4,5,8-электромагнитные катушки, 6-экран, 7-подложка.

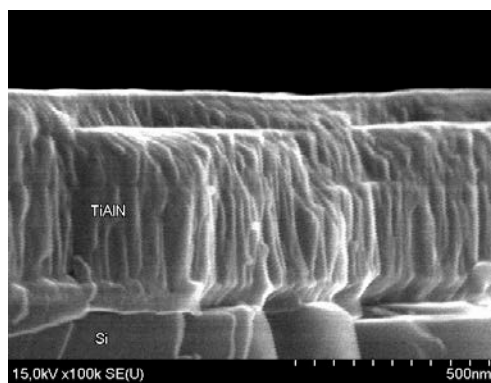
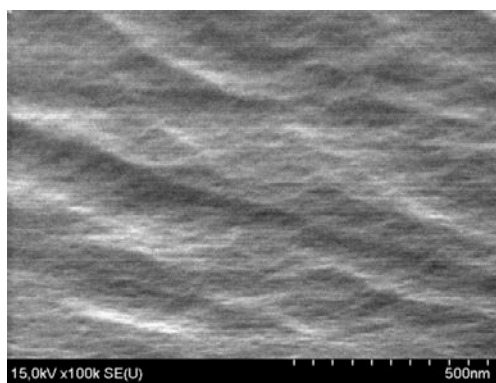


Рисунок- Морфология поверхности осаждаемого покрытия (а) и фрактограмма осаждаемых покрытий (б)



Белорусский государственный университет транспорта

Испытательный центр железнодорожного транспорта «СЕКО»

1. Наименование проекта

Испытательный центр железнодорожного транспорта «СЕКО»

2. Руководитель проекта.

Сенько Вениамин Иванович, Белорусский государственный университет транспорта, ректор университета, доктор технических наук, профессор, тел. 8-0232-77-72-15

3. Описание проекта.

Согласно полученному аттестату аккредитации Федеральной службы аккредитации Российской Федерации испытательный центр «СЕКО» (ИЦ «СЕКО») как технически компетентный и независимый проводит работы по испытаниям грузовых, пассажирских вагонов, а также тележек грузовых вагонов в соответствии с заявленной областью аккредитации. ИЦ «СЕКО» располагает всем необходимым оборудованием для проведения статических, тормозных, ударных и ходовых испытаний железнодорожных вагонов с помощью современных средств измерений.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

ИЦ «СЕКО» обеспечивает проведение испытаний нового железнодорожного подвижного состава с выполнением полного комплекса испытаний по заявкам вагоностроительных заводов Республики Беларусь и стран СНГ, тем самым создавая конкуренцию работающим на этом рынке

услуг иностранным испытательным центрам, и обеспечивая приток валютных средств по государственной программе импортозамещения.

5. Текущая стадия развития проекта.

Проведен весь комплекс изыскательских, проектных, строительных и пуско-наладочных работ по введению в эксплуатацию объектов и оборудования стендов растяжения-сжатия, ударных испытаний, проверки весовых характеристик вагонов, габарита подвижного состава, подъемки вагонов, тормозных испытаний. В настоящее время ИЦ «СЕКО» выполняет заказы вагоностроительных заводов на проведение сертификационных испытаний и научно-исследовательских работ. Оборудование испытательного центра используется в учебном процессе при выполнении лабораторных работ, а также аспирантами университета при проведении научных исследований.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

При проведении испытаний используется типовой комплекс оборудования. На логотип ИЦ «СЕКО» в Национальный центр интеллектуальной собственности РБ подана заявка на авторское свидетельство.

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

В Республике Беларусь аккредитованный Федеральной службой по аккредитации РФ испытательный центр «СЕКО» - единственный центр. Опыт проведения подобных работ существует в аналогичных центрах Российской Федерации. БелГУТ располагает квалифицированными кадрами, которые длительное время проводят испытания на арендованном оборудовании, и теперь, после аккредитации центра «СЕКО» появляется возможность широко и масштабно проводить испытания вагонов не только производства вагоностроительных заводов Республики Беларусь, но и всего ближнего зарубежья.

8. Предложение по сотрудничеству.

ИЦ «СЕКО» предлагает вагоностроительным и вагоноремонтным заводам полный набор услуг по комплексному испытанию железнодорожного подвижного состава на основании заключенных договорных отношений. По экспертным оценкам стоимость подобных услуг на 25 – 30 % ниже соответствующих услуг, предоставляемых другими испытательными центрами за счет поточной системы организации работ, наличия собственных сертифицированных специалистов и полученному аттестату аккредитации, который дает возможность проводить испытания и выдавать протоколы испытаний, которые признаются железнодорожными администрациями на территории государств Таможенного Союза.

9. Иллюстрации.



Поверхностное модифицирование резино-технических изделий

1. Наименование проекта

Поверхностное модифицирование резино-технических изделий

2. Руководитель проекта.

Казаченко Виктор Павлович, Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта», руководитель НИЛ «Физика поверхности и тонких пленок», доцент, к.ф.-м.н., р.т. +375232952074, м.т. +375296862552, kvp@mail.ru, kvp@belsut.gomel.by

3. Описание проекта.

Модифицирование поверхностных слоев готовых к эксплуатации резинотехнических изделий и нанесение на поверхность методами плазмохимии тонкого углеродного слоя и/или нанокпозиционного полимерного слоя на основе фторполимера. Температура в процессе нанесения не превышает 333 К. Операция нанесения слоя является финишной. Значительное увеличение ресурса работы РТИ в тяжелых условиях трения (более чем в 10 раз). Снижение коэффициента трения в 1,5-4 раза. Значительное снижение износа металлического контртела и «залипания» к сопряженной поверхности. Снижение набухания при работе в среде топлив и масел в 2-6 раз.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Предлагаемым способом могут поверхностно модифицироваться РТИ, изготовленные на основе эластомеров всех типов. Область применения данной технологии весьма широкая и совпадает с областью применения РТИ малых и средних размеров. Однако наиболее заинтересованными являются предприятия которые эксплуатируют и выпускают устройства, содержащие РТИ, работающие при повышенных нагрузках, в агрессивных средах, в частности, в углеводородах, воде, щелочи, биологических средах и т.п. и при этом имеющие назначенный ресурс работы. Стоимость поверхностного модифицирования значительно меньше достигаемого экономического эффекта.

5. Текущая стадия развития проекта.

Выполнена научно-исследовательская работа и технологическая работа.

Проведена оптимизация параметров поверхностного модифицирования конкретных РТИ. Изготовлены экспериментальные партии изделий. Проведены стендовые и опытно-промышленные испытания.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

На технологии поверхностного модифицирования РТИ имеется 2 Патента РБ. Возможно дополнительное патентование.

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Модифицированные РТИ прошли успешные испытания на ОАО «МОТОВЕЛО» (акт испытания от 25.01.2005), РУП «Гомельский завод Гидропривод» (акт испытания от 17.01.2006 г.); КУП «Горэлектротранспорт» г. Гомель (акт испытания от 02.03.2006 г.).

ОАО «Минский завод колесных тягачей» (акты испытания от 2008, 2009 гг)

8. Предложение по сотрудничеству.

Проведение совместных опытно-технологических работ по оптимизация параметров поверхностного модифицирования конкретных РТИ, выпуск опытных партий, проведение опытно-промышленных испытаний, разработка технологической документации для конкретных изделий, мелкосерийное производство.

9. Иллюстрации.



Структура покрытия и модифицированные резино-технические изделия

Технология модифицирования деталей прецизионных узлов трения

1. Наименование проекта

Технология модифицирования деталей прецизионных узлов трения

2. Руководитель проекта.

Казаченко Виктор Павлович, Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта», руководитель НИЛ «Физика поверхности и тонких пленок», доцент, к.ф.-м.н.,р.т. +375232952074, +375296862552, kvp@mail.ru, kvp@belsut.gomel.by

3. Описание проекта.

Предлагается технология модифицирования и восстановления прецизионных узлов трения путем нанесения многослойных тонких покрытий. Многослойные покрытия состоят из твердых износостойких и твердосмазочных слоев толщиной 0.1-5 мкм. Значительное увеличение ресурса работы прецизионных изделий достигается путем нанесения слоев толщиной меньше, чем значение допусков для данной поверхности. Материал изделий может иметь низкую термостойкость или температуру отпуска, т.к. в процессе нанесения температура не превышает 450 - 500 К. Операция нанесения является финишной.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Происходит увеличение ресурса работы не менее, чем в 3 раза, таких прецизионных изделий как плунжерные пары топливных насосов высокого давления, форсунок распылителей, калибров. Стоимость поверхностного модифицирования значительно меньше достигаемого экономического эффекта за счет значительного увеличения ресурса работы прецизионных узлов, уменьшения эксплуатационных расходов.

5. Текущая стадия развития проекта.

Выполнена научно-исследовательская работа и технологическая работа.

Проведена оптимизация параметров поверхностного модифицирования конкретных прецизионных изделий. Изготовлены экспериментальные партии изделий.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Патент РБ 3886, МКИ С 23С 30/00 С 23С 14/12 F 16 J ½. Износостойкое покрытие для рабочих поверхностей плунжерных пар топливных насосов / - № 970272 ; Заявл. 23.05.1997 г. Опубл. 14.04.2000 г.// Афіцыйны бюлетэнь. Вынаходніцтвы, карысныя мадэлі, прамысловыя узоры.- 2000.- №2. Возможно дополнительное патентование.

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Хозяйственные договора на восстановление и модифицирование плунжерных пар насосов высокого давления для РУП «Белоруснефть», Белорусской железной дороги. Упрочнение высечных пуансонов и калибров для ОАО «Речицкий метизный завод».

8. Предложение по сотрудничеству.

Проведение совместных опытно-технологических работ по оптимизации параметров поверхностного модифицирования конкретных прецизионных узлов и изделий. Выпуск опытных партий, разработка технологической документации для конкретных изделий, мелкосерийное производство.

9. Иллюстрации.



Детали прецизионных узлов трения с покрытиями

Белорусско-Российский университет

Конструктивно-технологическое обеспечение создания высоконадежных и экономичных конструкций на основе композитных несущих элементов

1. Наименование проекта

Конструктивно-технологическое обеспечение создания высоконадежных и экономичных конструкций на основе композитных несущих элементов

2. Руководитель проекта.

КУЗМЕНКО ИГОРЬ МИХАЙЛОВИЧ

ГУВПО «Белорусско-Российский университет», доцент кафедры «Сопротивление материалов», к.т.н., доцент

3. Описание проекта.

Композитный несущий элемент (КНЭ) – инновационная разработка, на основе которой возможно проектирование конструкций различного, в том числе и двойного назначения. КНЭ представляет собой композиционную структуру, в которой объединяются стальная сварная оболочка и наполнитель, например, бетон.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Основные преимущества конструкций на базе КНЭ: снижение трудоемкости и стоимости изготовления конструкций; высокая несущая способность; разнообразие конструктивных форм; повышение срока

эксплуатации; конструкции обеспечивают экологическую и антитеррористическую безопасность (малая чувствительность к ударно-волновым воздействиям).

5. Текущая стадия развития проекта.

Выполнена (2006-2007 гг.) научно-исследовательская работа «Разработка основ проектирования, расчета и оптимизации КНЭСК». Разработаны (в сотрудничестве с Московским государственным университетом путей сообщения и Минским ОАО «Мостострой») современные проекты конструкций мостов пониженной материалоемкости с высокой технологичностью и низкой трудоемкостью изготовления.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

На разработку получены патенты: №4082 (BY), № 2181406 (RU), №4352 (BY), №15480 (BY)

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

В 2005 г. построен пешеходный мост в г. Могилеве. В июне 2008 г. введен в эксплуатацию автодорожный путепровод в районе ж/д станции «Минск-Северный». В 2011-2012 гг. ведется реконструкция автодорожного путепровода в г. Гомеле по ул. Полесской.

8. Предложение по сотрудничеству.

а) проведение совместных ОК работ с заинтересованными организациями;

б) создание производства (предприятия). Такая работа уже ведется с холдингом «ПРОТОС» (Могилев);

в) заключение лицензионного договора на использование интеллектуальной собственности.

9. Иллюстрации.



Многофункциональный портативный видеоскоп

1. Наименование проекта

Многофункциональный портативный видеоскоп.

2. Руководитель проекта.

Марков Алексей Петрович. ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», зав. лабораторией СКБ. 634-646-9

3. Описание проекта.

Видеоскоп предназначен для применения в теплоэнергетике: для обнаружения дефектов в котлах, турбинах, генераторах, компрессорах трубопроводах и сосудах различного назначения; металлургии: и машиностроении для осмотра узлов печей; службах безопасности и таможне: для осмотра через отверстия содержимого непрозрачной тары без её вскрытия, осмотра автомобилей и для ряда других специальных целей.

Разработан по принципу «три в одном» и может быть использованы как:

1. досмотровая камера;
2. видеоскоп для контроля трубопроводов;
3. видеоскоп для контроля вертикальных шахт и колодцев.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

По сравнению с аналогами имеет меньшие габариты и вес. Основное отличие – многофункциональность. Может комплектоваться пятью и более вспомогательными приспособлениями и устройствами (раздвижная штанга, видеокроулер, плавающий видеомодуль и т.д.)

Комплектуется двумя видами видеокластеров.

5. Текущая стадия развития проекта.

Выполнена опытно-конструкторская работа.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Защищен 2 патентами.

7. Предложение по сотрудничеству.

Проведение совместных ОКР

8. Иллюстрации.

Видеоблок.



Раздвижная штанга с видеокластерами.



Видеокроулеры.



Плавающие видеомодули



Осмотр трубопровода.



Осмотр труднодоступных мест.



Разработка современных видеоэндоскопических систем с использованием элементов волоконной и градиентной оптики

1. Наименование проекта

Разработка современных видеоэндоскопических систем с использованием элементов волоконной и градиентной оптики.

2. Руководитель проекта.

ГУВПО «Белорусско-Российский университет», зав. отделом инноваций и ВЭД НИЧ, к.т.н., доц. Усик Василий Николаевич, +375-296-25-11-40

3. Описание проекта.

Разработка позволяет выполнять диагностику труднодоступных областей машин, механизмов и т.п. объектов путем получения комфортного изображения на экране монитора.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Создается надежное средство диагностики, отличающееся простотой эксплуатации и высокой информативностью. По отношению к зарубежным аналогам характеризуется более низкой стоимостью (в 3-4 раза) при

достижении таких же технических характеристик.

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;
- в) другое (с пояснением).

Организовано производство мелкой серии видеоэндоскопических устройств.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Имеются патенты Республики Беларусь и Российской Федерации

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Коллектив лаборатории «Волоконно-оптическая диагностика» ГУВПО «Белорусско-Российский университет» за годы работы выполнил более 130 научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, связанных с разработкой средств диагностики труднодоступных мест объектов различного назначения.

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства(предприятия);
- в) заключение лицензионного договора;
- г) заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности;
- д) другое с пояснением.

Заключение договоров на поставку научно-технической продукции в соответствии с техническими требованиями заказчиков.

9. Иллюстрации.



Белорусский национальный технический университет

Разработка методики расчета, конструкций и технологии производства импортозамещающих зубчато-ременных передач для промышленного оборудования

1. Наименование проекта

Разработка методики расчета, конструкций и технологии производства импортозамещающих зубчато-ременных передач для промышленного оборудования.

2. Руководитель проекта

Баханович Александр Геннадьевич, БНТУ, НИЧ, заведующий НИИЛ ременных передач и систем приводов, доктор технических наук, доцент. (37517) 292-65-32 раб., (37529) 657-31-54 моб., (37517) 217-05-04 дом.

3. Описание проекта.

Создание и освоение импортозамещающих зубчато-ременных передач для промышленного оборудования с техническими характеристиками, соответствующими мировому техническому уровню, на основе комплексной разработки их конструкций, методики проектного расчета и технологии производства.

4. Технические и экономические преимущества проекта (не более 1000 знаков)

- 1) Повышенная передаваемая мощность и долговечность зубчатых ремней.
- 2) Применение унифицированного оборудования и отсутствие отделочных операций.
- 3) Повышенная производительность техпроцесса.
- 4) Минимизация промышленных отходов.
- 5) Повышенная экологическая чистота производства.
- 6) Высокий (до 95 %) коэффициент использования основных материалов.
- 7) Низкая удельная энергоемкость технологического процесса.

5. Текущая стадия развития проекта

Выполнена научно-исследовательская работа.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Пресс-форма для изготовления двухсторонних зубчатых ремней: пат. 4789 Респ. Беларусь, МПК7 В 29 С 35/02, В 29 С 33/02, В 29 D 29/08, В 29 L 29/00 / заявитель Бел. нац. техн. ун-т. – № а 19980100; заявл. 04.02.98; опубл. 30.12.2002 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2002. – № 4. – С. 107.

Зубчато-ременная передача: пат. 4790 Респ. Беларусь, МПК7 F 16 H 7/02 / заявитель Бел. нац. техн. ун-т. – № а 19981199; заявл. 30.12.98; опубл. 30.12.2002 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2002. – № 4. – С. 152.

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов

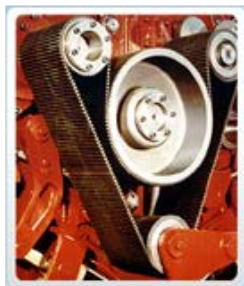
На опытном производстве НИИЛ РПСР БНТУ изготовлено и поставлено промышленным предприятиям Республики Беларусь и Российской Федерации свыше 120 тыс. опытно-промышленных приводных зубчатых ремней повышенной несущей способности и долговечности. Экономическая эффективность внедрения (на примере ОАО "Брестский электромеханический завод") составила свыше 145 тыс. у.е.

8. Предложение по сотрудничеству

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства(предприятия);
- в) заключение лицензионного договора;

г) заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности.

9. Иллюстрации.



Исследование технологии формирования износостойких покрытий на быстроизнашивающихся поверхностях методом лазерной наплавки

1. Наименование проекта

Исследование технологии формирования износостойких покрытий на быстроизнашивающихся поверхностях методом лазерной наплавки

2. Руководитель проекта.

Девоино Олег Георгиевич-БНТУ, зав. НИИЛ плазменных и лазерных технологий, д.т.н., профессор, тел. 331-00-45

3. Описание проекта.

В последние годы резко увеличилась потребность промышленности в высокоизносостойких материалах. Однако, возможности упрочнения однокомпонентных материалов либо уже исчерпаны, либо близки к этому. По этой причине возрастает роль композиционных материалов, позволяющих значительно увеличить износостойкость. Уникальные возможности создания композиционных износостойких покрытий предоставляет метод лазерной наплавки. Этот метод, обладающий небольшими размерами наплавляемых валиков (сравнимыми с диаметром лазерного пятна на поверхности наплавки) и локальностью нагрева позволяет создавать полосчатые слои, состоящие из разных материалов, характеризующиеся не только высокой износостойкостью, но и анизотропией износостойкости в разных направлениях относительно наплавленных валиков.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Метод лазерной наплавки позволит получить покрытия, образованные сочетанием полос из материалов, обладающих разными физико-механическими свойствами. Метод позволит использовать для получения износостойких покрытий более дешевые и недефицитные материалы, что даст возможность значительной экономии средств. В то же время полученное покрытие обеспечит увеличение износостойкости в 2-2,2 раза и хорошие эксплуатационные характеристики.

5. Текущая стадия развития проекта.

а) Выполнена научно-исследовательская работа. Накоплен значительный научный задел в области формирования покрытий из порошковых материалов с использованием метода лазерной наплавки. Изучены материаловедческие и технологические аспекты получения лазерно-наплавленных слоев для различных материалов. Однако, недостаточно изучены вопросы формирования композиционных слоев, получаемых чередованием валиков из разных составляющих композиционного покрытия и их физико-механические характеристики.

б) Выполнена опытно-конструкторская работа. Создан объектив для лазерной наплавки, спроектирована и изготовлена оснастка для подачи порошкового материала в фокус лазерного луча.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Проводится работа по патентованию проводимых разработок.

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

В 2008-2010 г.г. выполнена совместная работа с Даугавпилским университетом (Латвия) по использованию метода лазерной наплавки в процессах лазерного 3D прототипирования

8. Предложение по сотрудничеству.

а) Проведение совместных ОК(Т)Р. Существует потребность в проведении совместных работ по совершенствованию технологии лазерной наплавки и оборудования для ее осуществления, а также по исследованию эксплуатационных свойств получаемых покрытий. Необходимо также проведение работ по обновлению программного обеспечения используемых систем ЧПУ, в том числе для развития методов 3D прототипирования.

9. Иллюстрации.



Рисунок 1- Объектив для лазерной наплавки Рисунок 2- Процесс лазерной наплавки

Композиционные материалы с макрогетерогенной структурой на основе матрицы из сплавов меди для тяжелонагруженных пар трения

1. Наименование проекта

Композиционные материалы с макронеоднородной структурой на основе матрицы из сплавов меди для тяжелонагруженных пар трения

2. Руководитель проекта.

Калиниченко Владислав Александрович

Заведующий лабораторией

220013 Минск, Независимости 65, кор. 13, комната 300.

Тел., факс (17) 2928505

(029) 760 39 45

kvlad@bntu.by

3. Описание проекта.

Из разработанных материалов могут изготавливаться изделия практически любой геометрической формы и размера, включая биметаллические. Например, могут быть изготовлены направляющие различного назначения, червячные колеса, втулки, подшипники скольжения и т.д. При этом необходимо отметить, что данный тип материалов может эксплуатироваться в ряде агрессивных сред, таких как высокая запылённость, высокие температуры или влажность и др., где использование аналогичных материалов не представляется возможным. Температура эксплуатации изделий из разработанных материалов – до 500 °С.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Обеспечение высокой надёжности (пыле-, влаго-, жаростойкость) при низкой стоимости и высокой ремонтпригодности.

5. Текущая стадия развития проекта.

Технология производства полностью освоена, требуются технологические корректировки для запрашиваемого типа изделия.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Патент РБ № 5521 от 23.05.2003г.

Патент РБ № 6177 от 14.01.2004 г.

Патент РБ № 6249 от 13.02.2004 г

Патент РБ № 6587 от 02.07.2004 г.,

Патент РБ № 6734 от 09.09.2004 г

Поданы в 2011 2 новых заявки на получения патентов РБ.

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

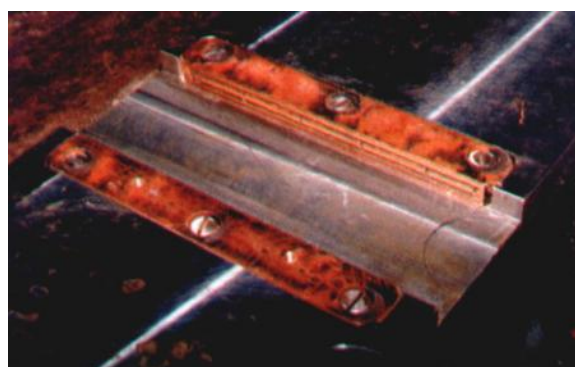
Разработанные композиционные материалы были использованы для изготовления линейных подшипников скольжения при ремонте турбоагрегатов типа Т-250, К-300, ТК-330, Т-100, Т-180, ПТ-65 для нормализации тепломеханического состояния турбоагрегата (пластины под поверхности скольжения корпусов подшипников турбины, продольные и поперечные шпонки, самоустанавливающиеся опоры под лапы ЦСД), а также для замены подшипников качения в системах парораспределения. Разработки внедрены на Минских ТЭЦ-3, ТЭЦ-4 и ТЭЦ-5, Лукомльской ГРЭС, Новополоцкой ТЭЦ-2 и других тепловых станциях Республики Беларусь. За период 1998-2012 гг. разработанные материалы использованы при ремонте и

реконструкции 14 турбоагрегатов.

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства(предприятия);
- в) заключение лицензионного договора;
- г) заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности;

9. Иллюстрации.



Композиционные материалы с макронеоднородной структурой на основе матрицы из сплавов меди для тяжело нагруженных пар трения

1. Наименование продукции.

Композиционные материалы с макронеоднородной структурой на основе матрицы из сплавов меди для тяжело нагруженных пар трения

2. Наименование организации-производителя с указанием контактного лица.

Калиниченко Александр Сергеевич
Зам. проректора по НИЧ
220013 Минск, Независимости 65.

3. Описание продукции..

Из разработанных материалов могут изготавливаться изделия практически любой геометрической формы и размера, включая биметаллические. Например, могут быть изготовлены направляющие различного назначения, червячные колеса, втулки, подшипники скольжения и т.д. Были опробованы на ряде сельскохозяйственных машин.

4. Технические и экономические преимущества продукции.

Обеспечение высокой надёжности (пыле-, влаго-, жаростойкость) при низкой стоимости и высокой ремонтпригодности

5. Организации и предприятия-потребители, где используется продукция.

Разработанные композиционные материалы были использованы для изготовления линейных подшипников скольжения при ремонте турбоагрегатов типа Т-250, К-300, ТК-330, Т-100, Т-180, ПТ-65 для нормализации тепломеханического состояния турбоагрегата (пластины под поверхности скольжения корпусов подшипников турбины, продольные и поперечные шпонки, самоустанавливающиеся опоры под лапы ЦСД), а также для замены подшипников качения в системах парораспределения. Разработки внедрены на Минских ТЭЦ-3, ТЭЦ-4 и ТЭЦ-5, Лукомльской ГРЭС, Новополоцкой ТЭЦ-2 и других тепловых станциях Республики Беларусь. За период 1998-2012 гг. разработанные материалы использованы при ремонте и реконструкции 14 турбоагрегатов.

Червячные колёса из данного материала поставлялись для нужд «Бобруйского завода Автогидроусилитель».

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Патент РБ № 5521 от 23.05.2003г.

Патент РБ № 6177 от 14.01.2004 г.

Патент РБ № 6249 от 13.02.2004 г

Патент РБ № 6587 от 02.07.2004 г.,

Патент РБ № 6734 от 09.09.2004 г

Поданы в 2011 2 новых заявки на получения патентов РБ.

8. Коммерческое предложение.

Поставка композиционных подшипников скольжения или заготовок для их изготовления по прямым договорам

9. Иллюстрации.



Прибор для измерения температурных коэффициентов показателя преломления оптических и лазерных материалов

1. Наименование проекта

Прибор для измерения температурных коэффициентов показателя преломления оптических и лазерных материалов

2. Руководитель проекта.

Маляревич Александр Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор, декан приборостроительного факультета Белорусского национального технического университета, раб.тел. +375(17)2939188

3. Описание проекта..

Информация о температурной зависимости показателя преломления оптических и лазерных материалов важна при создании мощных лазерных систем со значительным тепловыделением, а также при конструировании оптических

приборов, работающих в широком диапазоне температур. Разрабатываемый прибор предназначен для измерения температурных коэффициентов показателя преломления dn/dT оптических и лазерных материалов в широком спектральном диапазоне 0.4–1.1 мкм с точностью $1 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$. Измерения проводятся в поляризованном свете, что позволяет анализировать анизотропию коэффициентов dn/dT для оптически одноосных и двухосных сред. Минимальные размеры исследуемого образца – 4×4×8 мм, требуемое количество образцов – 1 шт. (изотропные среды), 2 шт. (одноосные среды), или 3 шт. (двухосные среды). Предусмотрена возможность определения знака коэффициентов dn/dT .

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Основным преимуществом прибора является его простота, что позволяет использовать его для быстрой диагностики материалов, в учебном процессе и в научных исследованиях.

5. Текущая стадия развития проекта.

Создан макет прибора, разрабатывается конструкторская документация.

6. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Есть опыт выполнения заданий в рамках Государственных научно-технических программ.

7. Предложение по сотрудничеству.

Проведение совместных ОК(Т)Р, хозяйственные работы.

Разработка технологий, создание образцов и изготовление опытной партии оборудования для финишного магнитно-абразивного полирования деталей оптики, лазерной техники и электроники

1. Наименование проекта

Разработка технологий, создание образцов и изготовление опытной партии оборудования для финишного магнитно-абразивного полирования деталей оптики, лазерной техники и электроники

2. Руководитель проекта

Республиканское инновационное унитарное предприятие «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник»

Алексеев Юрий Геннадьевич, Генеральный директор - проректор по производственной деятельности; +375 17 2927678;

E-mail: alekseev@icm.by

Научно-инженерное республиканское дочернее унитарное предприятие «Полимаг»

ОАО «Минский научно-исследовательский приборостроительный институт»

Хомич Николай Степанович

+ 375 17 296 17 23; + 375 17 231 06 86;

E-mail: polimag@mail.ru

3. Описание проекта

Отличительные особенности метода магнитно-абразивного полирования (МАП)

- Создание сверхгладких поверхностей, формирование нанорельефа поверхностей с высотой неровностей менее 2-х нанометров
- Формирование поверхностного слоя изделий с минимумом дефектов структуры
- Экономическая эффективность
- Экологическая чистота

Основные области применения метода МАП в микро- и нанотехнологиях

- Оптика – повышение разрешающей способности оптических приборов
- Лазеры – повышение лучевой прочности оптически активных элементов мощных лазерных устройств
- Электроника – ультратонкое полирование пластин-подложек интегральных схем
- Машино- и приборостроение – формирование поверхностей с минимумом дефектов – потенциальных очагов коррозии, износа и механического разрушения

Суть метода МАП составляют три основных эффекта:

1. Импульсное магнитное поле «встряхивает» атомно-молекулярную структуру материала, приводит в движение слабозакрепленные дефекты структуры и концентрирует их в поверхностном слое образца;
2. Ферроабразивные частицы под действием магнитного поля диспергируют и удаляют дефектный поверхностный слой материала;
3. Взамен удаленного наружного слоя в магнитном поле формируется поверхностный слой с минимумом дефектов – потенциальных очагов коррозии и разрушения.

4. Технические и экономические преимущества проекта

Планируемые показатели создаваемой технологии МАП оптических деталей

- параметр шероховатости R_a , нм - < 1 ,
- отклонение от идеальной формы, нм - ± 10 ,
- сокращение времени изготовления продукции в 1,3 – 2 раза по сравнению с существующими альтернативными технологиями,
- стоимость операции МАП на уровне 60% от рыночной цены.

5. Текущая стадия развития проекта

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

На основные разработки метода МАП, получено более 60-и патентов и авторских свидетельств на изобретения. Ряд новых технических решений,

подлежащих реализации в заявляемом проекте, являются патентоспособными.

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов

Лучшим мировым аналогом считается технология MRF.

Особенности реализации технологий МАП и MRF

Главной отличительной особенностью технологий МАП и MRF является различное полирующее средство – инструмент:

– при МАП полирующим инструментом является ферроабразивный порошок (ФАП);

– при MRF полирующим инструментом является magnetoreological fluid (MRFluid);

– Эта отличительная особенность является чрезвычайно важной и определяет все основные показатели МАП и MRF.

Технология МАП превосходит технологию MRF по ключевым технологическим и, как следствие, экономическим параметрам.

8. Предложение по сотрудничеству

а) проведение совместных ОК(Т)Р;

б) создание производства(предприятия);

9. Иллюстрации



**Витебский государственный технологический университет
Конструкторское бюро по проектированию нестандартного
оборудования**

1. Наименование проекта

Конструкторское бюро по проектированию нестандартного
оборудования

2. Руководитель проекта.

Матвеев Константин Сергеевич, Республиканское инновационное
унитарное предприятие «Научно-технологический парк Витебского
государственного технологического университета», директор, +375 212 47 72

3. Описание проекта.

Анализ современных подходов к созданию инноваций указывает на необходимость максимального сокращения времени от появления идеи до ее практической реализации, оптимизации логистики принятия конструкторских и технологических решений.

Успешные мировые производители идут по пути создания при производстве научно-конструкторских подразделений, которые выпускают на собственной производственной базе прототипы новейших образцов продукции.

Такой подход предпочтителен для крупных компаний, но при средних размерах предприятия более выгоден вариант создания специальных отраслевых конструкторских бюро на базе профильных НИИ или ВУЗов. Примерами успешных отраслевых конструкторских бюро, которые сейчас интенсивно создаются в России, являются «Центральное конструкторское бюро машиностроения» (Москва), «КБ машиностроения» (Коломна), «КБ приборостроения» (Тула) и ряд других конструкторских бюро.

В Республике Беларусь примеров реализации подобных проектов пока нет.

В Технопарке ВГТУ создано структурное подразделение «Конструкторское бюро по проектированию нестандартного оборудования». Развитие конструкторского бюро предполагает создание на его базе отдельного предприятия.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Преимущества создания отраслевых конструкторских бюро заключаются в следующем.

Во-первых, это аккумуляция знаний и опыта научных и конструкторских кадров.

Во-вторых, экономия времени и материальных ресурсов процесса разработки и передачи конструкторских и технологических инноваций на предприятия.

В-третьих, это создание в регионе современного научно-конструкторского центра способного решать не только насущные проблемы производства, но и работать на перспективу.

Широкий профиль подготовки различных специалистов УО «ВГТУ» обеспечивается наличием квалифицированных преподавателей, которые привлекаются для выполнения проектных работ.

В университете имеются специалисты в области проектирования оборудования легкой промышленности, станкостроения, переработки полимерных материалов, разработки программ автоматизации технологических процессов и программного обеспечения.

5. Текущая стадия развития проекта.

Для деятельности конструкторского бюро приобретено компьютерное оборудование и программное обеспечение, включающее систему

автоматизированного проектирования. В настоящий момент идет формирование пакета заказов и привлечение специалистов для выполнения проектов.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

На некоторые конструкторские разработки сотрудников университета, перспективные к внедрению на предприятиях, получены патенты на изобретения или полезные модели.

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

В результате ранее проведенных исследований и опытно конструкторских работ, выполненных в университете, были созданы и переданы на производства экспериментальные образцы продукции (более 30 установок различного назначения, которые работают на производстве), часть разработок нашла применение в учебном процессе.

8. Предложение по сотрудничеству.

В качестве сотрудничества конструкторское бюро предлагает проведение совместных ОК(Т)Р, связанных с проектированием и изготовлением нестандартного оборудования.

Интересной формой сотрудничества может быть создание совместного проектно-производственного предприятия с фирмой, имеющей производственно-механический участок. Указанное сотрудничество позволило бы создать производство, обеспечивающее внедрение инновации от генерации идеи, проектирования разработки и ее воплощения в реальное изделие.

9. Иллюстрации.

Технопарк ВГТУ

Республиканское инновационное унитарное предприятие «Научно-технологический парк Витебского государственного технологического университета» учреждено УО «ВГТУ», является субъектом инновационной структуры и имеет статус – научно-технологического парка.

Научно-технологический парк
Витебского государственного технологического университета

Сведения о деятельности, результатах, инновационных проектах, контактная информация

Свидетельство
Александровский (Островский) район г. Витебск
28 августа 2009 года
в Единый государственный реестр юридических лиц и индивидуальных предпринимателей внесены сведения о государственной регистрации
Унитарного предприятия
Республиканское инновационное унитарное предприятие «Научно-технологический парк Витебского государственного технологического университета»
Государственный регистрационный номер «011309111»
в государственном реестре номер 3011309111

Свидетельство
Республиканское инновационное унитарное предприятие «Научно-технологический парк Витебского государственного технологического университета»
в Единый государственный реестр юридических лиц и индивидуальных предпринимателей внесены сведения о государственной регистрации
Унитарного предприятия
Республиканское инновационное унитарное предприятие «Научно-технологический парк Витебского государственного технологического университета»
Государственный регистрационный номер «011309111»
в государственном реестре номер 3011309111

Республиканское инновационное унитарное предприятие «Научно-технологический парк Витебского государственного технологического университета», 2012



Военная академия Республики Беларусь

Инфракрасный паяльно-ремонтный комплекс с программируемым заданием профилей

1. Наименование проекта

Инфракрасный паяльно-ремонтный комплекс с программируемым заданием профилей

2. Руководитель проекта (организация, должность, учёная степень, учёное звание, рабочий телефон)

Учреждение образования «Военная академия Республики Беларусь», адъюнкт кафедры связи, м.т.н., старший лейтенант Чернявский П.С., старший инженер кафедры 52, м.т.н., старший лейтенант Алексеев Ю.А., тел.8(017)287 42 24

3. Описание проекта.

Учреждением образования «Военная академия Республики Беларусь» разработан и изготовлен действующий образец инфракрасного паяльно-ремонтного комплекса, предназначенный для монтажа и демонтажа элементов на печатные платы, с помощью двухстороннего управляемого инфракрасного нагрева по заданному термопрофилю.

Комплекс прошёл апробирование на кафедре связи академии и неоднократно демонстрировался высшему руководящему составу ВС РБ. Премьер-министр Республики Беларусь не оставил без внимания разработку белорусских офицеров и поставил задачу тесного взаимодействия военных

ученых с предприятием «Интеграл».

Комплекс полностью соответствует технологии высокотемпературной бес свинцовой пайки и пригоден для работы с платами, обладающими большой теплоемкостью. Подвижная и удобная конструкция штатива с четырьмя степенями свободы обеспечивает легкое позиционирования верхнего нагревателя в любую точку печатной платы.

В отличие от интегрированных систем, модульная компоновка комплекса в сочетании с подвижной системой позиционирования нагревателя, обеспечивает полный равномерный подогрев платы, даже в тех случаях, когда перепаяиваемый чип расположен на краю платы. В ходе работы отсутствуют ограничения на расположение больших печатных плат в рабочей зоне.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Технические возможности комплекса

- работа с платами размерами до 400 мм;
- демонтаж элементов размерами до 120 мм;
- монтаж подготовленных элементов на плату;
- предварительная диагностика перед монтажом;
- программное задание необходимых профилей;
- поддержка неограниченного числа профилей;
- возможность удалённой настройки и управления комплексом;

Основные преимущества комплекса по сравнению с аналогами:

- низкая стоимость изготовления и эксплуатации;
- высокая надёжность;
- высокая точность задания профилей;
- высокая точность контроля процесса пайки;
- высокая степень мобильности и автономности;
- простота обслуживания, низкие квалификационные требования к обслуживающему персоналу;
- интуитивно понятный пользовательский интерфейс;
- программируемое задание термопрофилей;
- возможность управления с ПЭВМ.

5. Текущая стадия развития проекта.

Выполнена технологическая работа и изготовлен действующий образец инфракрасного паяльно-ремонтного комплекса.

6. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Ремонт сложных электронных плат становится невозможным без использования технологии инфракрасной пайки, при необходимости выпаивания в местах с ограниченным доступом, а также для монтажа и демонтажа элементов, выполненных в BGA и SMD корпусах.

Лидирующими государствами по производству и использованию комплексов являются Китай, Америка и другие страны.

Для реализации таких работ используют комплексы.

7. Предложения по сотрудничеству.

Создание производства.

8. Иллюстрации.



Рисунок 1 – Состав инфракрасного паяльного комплекса

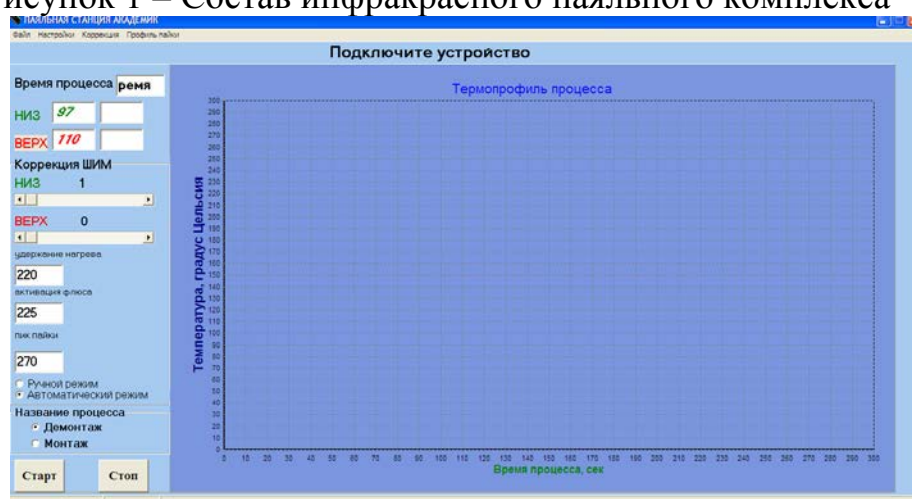


Рисунок 2 – Программное обеспечение для управления комплексом

Воронежский Государственный Технический Университет

Разработка элементов систем охлаждения электронной аппаратуры на основе интегрированных компактных теплообменников

1. Наименование проекта

Разработка элементов систем охлаждения электронной аппаратуры на основе интегрированных компактных теплообменников

2. Руководитель проекта.

Дроздов Игорь Геннадьевич, ФГБОУ ВПО «Воронежский Государственный Технический Университет», профессор кафедры «Ракетные двигатели», д.т.н., доцент, 8 (473) 277-27-55

3. Описание проекта.

Постоянное совершенствование микроэлектронных приборов приводит к увеличению теплонапряженности таких элементов как микропроцессоры, микросхемы и т.д. При этом уменьшаются габаритно-массовые характеристики оборудования и использование традиционных систем охлаждения может привести к перегреву. Выделяемую тепловую мощность следует отводить надежной системой охлаждения.

Целью проекта является разработка охлаждающих элементов радиоэлектронной аппаратуры, интегрированных непосредственно в чип или микросхему, и представляющих собой монолитную конструкцию из монокристаллов кремния, выращиваемых на кремниевой подложке микросхемы или чипа. В ходе разработки созданы два вида теплообменников – на основе пористых теплоотводящих элементов и на основе матрицы нитевидных монокристаллов кремния, которые выращены на подложке полупроводника. Разработанные теплообменники позволяют отводить удельный тепловой поток более 50 Вт/см^2 .

Экономические показатели проекта выглядят следующим образом. Проектная мощность выпуска – 6 000 систем в год. Общая стоимость проекта, включая инвестиционные затраты, заработную плату персонала, проценты за кредит – 20 млн.руб., приобретение и наладка необходимого оборудования – 5 млн.руб.

Кредитные средства составляют 9,1 млн.руб.

Чистая текущая стоимость проекта NPV: 6,5 млн.руб.

Простой срок окупаемости: 5,6 года

Внутренняя норма доходности: 20 %.

Срок возврата кредита: 7 лет.

Рентабельность по чистой прибыли: 26 %. Годовой объем выручки – 33 000 тыс.руб.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Техническим преимуществом разработанных элементов по сравнению с существующими системами охлаждения является высокие значения отводимого теплового потока (свыше 50 Вт/см^2) при минимальном термическом сопротивлении (или его полном отсутствии) между источником нагрева и теплообменником.

Экономическим преимуществом является сопоставимая цена с традиционными системами охлаждения для подобного рода устройств, что, в общем, не увеличивает себестоимости разрабатываемой и выпускаемой современной радиоэлектронной аппаратуры на фоне существенного улучшения технических характеристик.

5. Текущая стадия развития проекта.

По данному проекту проведено несколько научно-исследовательских работ. На данный момент ведется опытно-конструкторская работа. В результате будет разработана базовая технология создания унифицированных компонентов активных систем локальной термостабилизации для защиты электронных модулей телекоммуникационного оборудования от перегрева.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Разработанные конструкции теплообменников запатентованы:

- Дроздов И.Г., Кожухов Н.Н., Мозговой Н.В., Шматов Д.П. Устройство охлаждения электронных компонентов. Патент на полезную модель МПК 51441 от 11.07.2005. // Бюл. № 4 от 10.02.2006.

- Дроздов И.Г., Кожухов Н.Н., Коновалов Д.А., Мозговой Н.В., Шматов Д.П. Устройство охлаждения для электронных компонентов. Патент на полезную модель RU 58788 U1 от 24.04.2006. // Бюл. № 33 от 27.11.2006.

- Дроздов И.Г., Кожухов Н.Н., Коновалов Д.А., Дахин С.В., Шматов Д.П., Савинков А.Ю., Небольсин В.А. Устройство отвода теплоты от кристалла полупроводниковой микросхемы. Патент на изобретение № 2440641, опуб.: 20.01.2012. Бюл. № 2. Заявка № 2010146036/28 от 10.11.2010.

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Проводились аналогичные проекты, а именно НИР: «Моделирование и разработка пористой компактной системы охлаждения для устройств с криволинейными поверхностями теплообмена» 2005 г., «Моделирование и разработка пористых систем тепловой защиты устройств управления тепловыми процессами» 2005 г., «Исследование путей создания конструкции унифицированных теплоотводящих элементов систем охлаждения радиоэлектронной аппаратуры и сверхвысокочастотных приборов X- и С-диапазонов» 2009-2011 гг.; ОКР: «Разработка базовой технологии создания унифицированных компонентов активных систем локальной термостабилизации для защиты электронных модулей телекоммуникационного оборудования от воздействия экстремально низких температур и перегрева» 2011 по н.в.

8. Предложение по сотрудничеству.

Для реализации проекта предполагается создание предприятия по разработке и выпуску компактных теплообменных аппаратов для систем охлаждения радиоэлектронной аппаратуры, которое будет реализовывать инвестиционный проект, включающий НИР, ОКР, приобретение и монтаж оборудования для производства компактных теплообменников, выпуск самих систем охлаждения.

9. Иллюстрации.

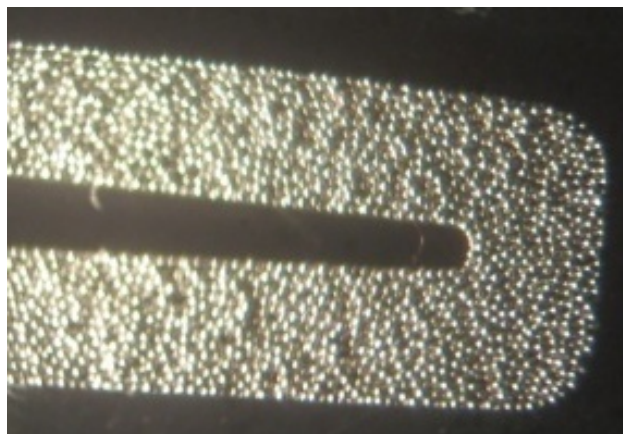
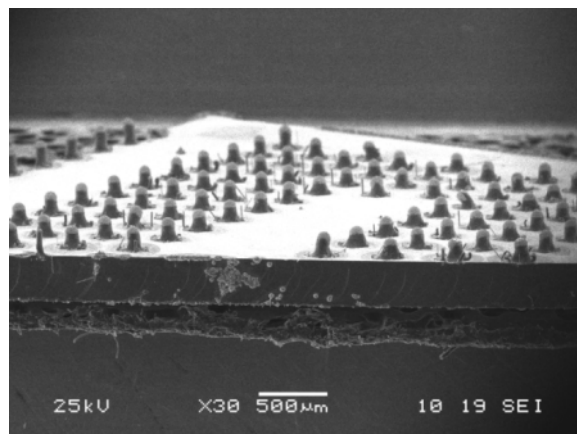
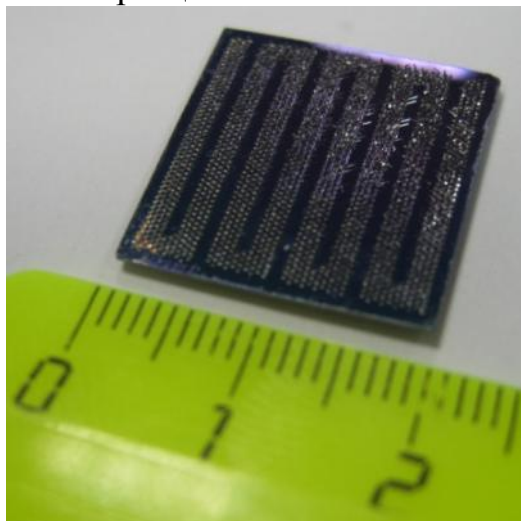
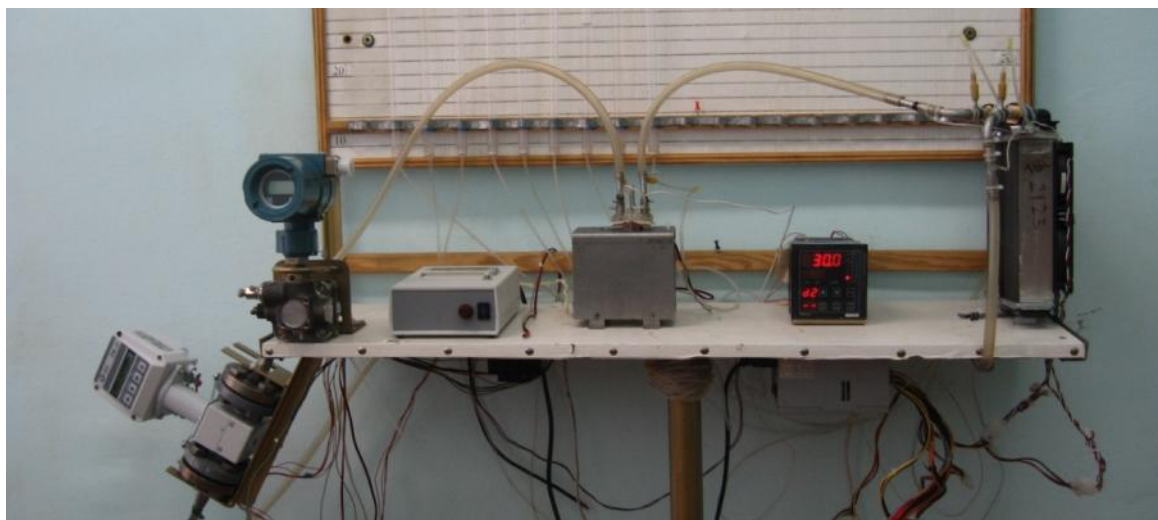


Фото теплообменника с пористым теплоотводящим элементом и фото

пористого образца



Матрица монокристаллов кремния



Общий вид экспериментального лабораторного стенда для теплогидравлических исследований компактных теплообменников

Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого

Разработка пневмо-вакуумного бункера для разгрузки (ПВБР) сыпучих материалов из железнодорожных вагонов без организации приямка

1. Наименование проекта

Разработка пневмо-вакуумного бункера для разгрузки (ПВБР) сыпучих материалов из железнодорожных вагонов без организации приямка

2. Руководитель проекта.

Остриков Олег Михайлович

УО «Гомельский государственный технический университет имени

П.О. Сухого»

Заведующий кафедрой «Инженерная графика»,
кандидат физико-математических наук, доцент
(8-0232) 48-00-41

3. Описание проекта.

Бункер предназначен для размещения в нем и защиты от неблагоприятных факторов оборудования для ПВБР.

Основные технико-экономические характеристики:

производительность по цементу более 70 т\час при экономии потребления электроэнергии до 22%;

возможность транспортировки на любые расстояния;

максимальные размеры: 6200×2500×3000 мм.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

- Мобильность и модульность - возможность быстрого монтажа и демонтажа ПВБР на участках разгрузки и перевалки.
- Высокая производительность.
- Высокая степень автоматизации ПВБР.
- Технологическое оборудование и комплектующие для ПВБР производятся в РБ и РФ.
- Финансовые затраты на организацию участка разгрузки на базе ПВБР 40% (и более) ниже типовых вариантов.
- Возможность использования разгрузки сыпучих материалов в местах со сложной геологией.

5. Текущая стадия развития проекта.

На текущий момент

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) разработано техническое задание;
- в) имеется эскизный проект.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Подана заявка на патент изобретения

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Кафедра «Инженерная графика» и организация УО «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» имеет достаточное количество специалистов для реализации данного проекта и постоянно участвуют в реализации проектов такого уровня сложности

8. Предложение по сотрудничеству.

Предлагается проведение совместных ОК(Т)Р

Электро моделирующий комплекс для решения пространственных контактных задач

1. Наименование проекта

Электромоделирующий комплекс для решения пространственных контактных задач

2. Руководитель проекта.

Тариков Георгий Петрович, учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», зав. кафедрой «Детали машин», д.т.н., профессор, тел. раб. 8–10375–0232–47–91–63, тел. дом. 8–10375–0232–57–33–93, тел моб. 8–10375–044–798–27–95

3. Описание проекта.

Электромоделирующий комплекс позволяет решать следующие задачи:

1. Определение распределения реактивных давлений под центрально и внецентренно нагруженными фундаментами сложной формы в плане и определение их осадки и угла поворота.

2. Решение задач о контакте двух упругих тел с произвольной площадкой контакта. При этом определяются формы и размеры площадок контакта и распределение контактных напряжений.

3. Решение пространственных контактных задач применительно к зубчатым передачам с учетом износа контактирующих поверхностей.

4. Решение пространственных контактных задач применительно к червячным передачам с учетом износа.

5. Решение пространственных контактных задач применительно к зубчатым и червячным передачам с учетом тепловыделения при трении скольжения.

6. Решение пространственных контактных задач применительно к зубчатым и червячным передачам с одновременным учетом износа и тепловыделения при трении скольжения.

7. Решение пространственных контактных задач применительно к кулачковым механизмам с учетом износа контактирующих поверхностей.

8. Решение пространственных контактных задач применительно к контакту колеса и рельса с учетом изменения геометрии контактирующих поверхностей в результате износа.

9. Решение задач о контакте элементов высших кинематических пар с учетом износа и температуры контактирующих поверхностей.

Технические характеристики

Максимальное напряжение на выходе генератора сигналов звуковой частоты 20 В

Частоты переменного напряжения 400, 1000, 3000 Гц

Количество выходов распределительного блока 30

Потребляемая мощность 100 Вт

Двигатели для управления координатным столиком

Габариты:

блок питания и управления 500×290×370 мм

координатный столик 500×500×500 мм

Масса:

блок питания и управления 30 кг

координатный столик 20 кг

Электро моделирующий комплекс разработан и создан на кафедре «Детали машин» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Электро моделирующий комплекс позволяет решать сложные пространственные контактные задачи, аналитическое решение которых весьма затруднительно, а применение численных методов связано с преодолением значительных трудностей. Решение задач осуществляется с точностью достаточной для инженерных приложений (порядка 5%). Проведение экспериментальных исследований и обработка полученных результатов осуществляется в автоматическом режиме с использованием компьютера. Решение задач инженерной практики с помощью электро моделирующего комплекса позволяет еще на стадии проектирования выбрать оптимальную геометрию контактирующих элементов высших кинематических пар с целью повышения их надежности, долговечности, нагрузочной способности, снижения материалоемкости, уменьшения габаритных размеров различных машин и механизмов, что позволит отказаться от проведения натурных испытаний и тем самым привести к значительному экономическому эффекту. Исследование задачи о контакте колеса и рельса с учетом износа позволяет выбрать оптимальную геометрию контактирующих поверхностей и тем самым повысить их долговечность и повысить безопасность движения на железнодорожном транспорте.

5. Текущая стадия развития проекта.

а) выполнена следующая научно-исследовательская работа:
рассмотрена сущность электростатической аналогии;
рассмотрена возможность применения квазистационарного электрического поля для решения пространственных контактных задач;
получены критерии подобия интегральных уравнений пространственной контактной задачи теории упругости и задачи электростатики;
разработаны методики проведения экспериментальных исследований;
б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;
разработана конструкция координатного столика для перемещения токопроводящего элемента и проведения измерений плотности электрического заряда на его поверхности
разработан новый способ изготовления токопроводящего элемента
разработана конструкция распределительного блока электро моделирующего комплекса
разработаны специальные программы для автоматизации экспериментальных исследований.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

1. Тариков Г.П., Бородачев Н.М. Устройство для решения задач физических полей. Авт. свид. № 434426. Бюл. изобр., 1974. – № 24.
2. Тариков Г.П., Бородачев Н.М. Устройство для моделирования

пространственных контактных задач. Авт. свид № 570905. Бюл. изобр., 1977. – № 32.

3. Тариков Г.П., Бородачев Н.М. Устройство для решения пространственных контактных задач. Авт. свид. № 1791829. Бюл. изобр., 1992. – № 32.

4. Тариков Г.П. и др. Патент РБ. Способ решения пространственных контактных задач теории упругости, № 2200, 1998.

5. Электромоделирующее устройство для решения пространственных контактных задач. Г.П. Тариков, В.В. Комраков, Н.В. Акулов, В.А. Барабанцев; заявитель Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого. – № а20060462; заявл. 10.07.06; опубл. 28.02.07 // Афіцыйны бюл. / Нац. Цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2006. – №1 (54). – С. 202.

6. Тариков Г.П., Комраков В.В., Станкевич П.Ф. Электромоделирующее устройство для решения пространственных контактных задач. Патент №7456 // Афіцыйны бюл. Нац. Цэнтр інтэлектуал. уласнасці. Опубл. 30.08.2011– №4. – С. 220.

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Электромоделирующий комплекс был использован при выполнении хоздоговорной темы с Майкопским производственным объединением «Редуктор». Работа проводилась с целью выбора оптимальной геометрии контактирующих поверхностей зубчатых передач на стадии проектирования.

Результаты исследований, выполненных с помощью электромоделирующего комплекса внедрены на РУП «Гомельский завод станочных узлов» в технологический процесс изготовления зубчатых колес; на ООО «Хорда–гидравлика» при разработке конструкции диска распределительного гидронасоса А1 – 112/25.У1 3 М2.

8. Предложение по сотрудничеству.

Заключение договоров на выполнение исследований, связанных с решением пространственных контактных задач при проектировании контактирующих элементов высших кинематических пар с учетом износа, температуры с одновременным учетом износа и температуры, с учетом неточностей изготовления, сборки, деформаций и перекосов деталей в процессе работы машин и механизмов.

Заключение договоров на изготовление электромоделирующих комплексов с соответствующей разработкой программного обеспечения с целью использования их в конструкторских бюро, НИИ, занимающихся конструированием и расчетом элементов высших кинематических пар.

Заключение договоров на исследования задач о контакте колеса и рельса с учетом износа для выбора оптимальной геометрии контактирующих поверхностей с целью повышения безопасности движения на железнодорожном транспорте.

9. Иллюстрации.

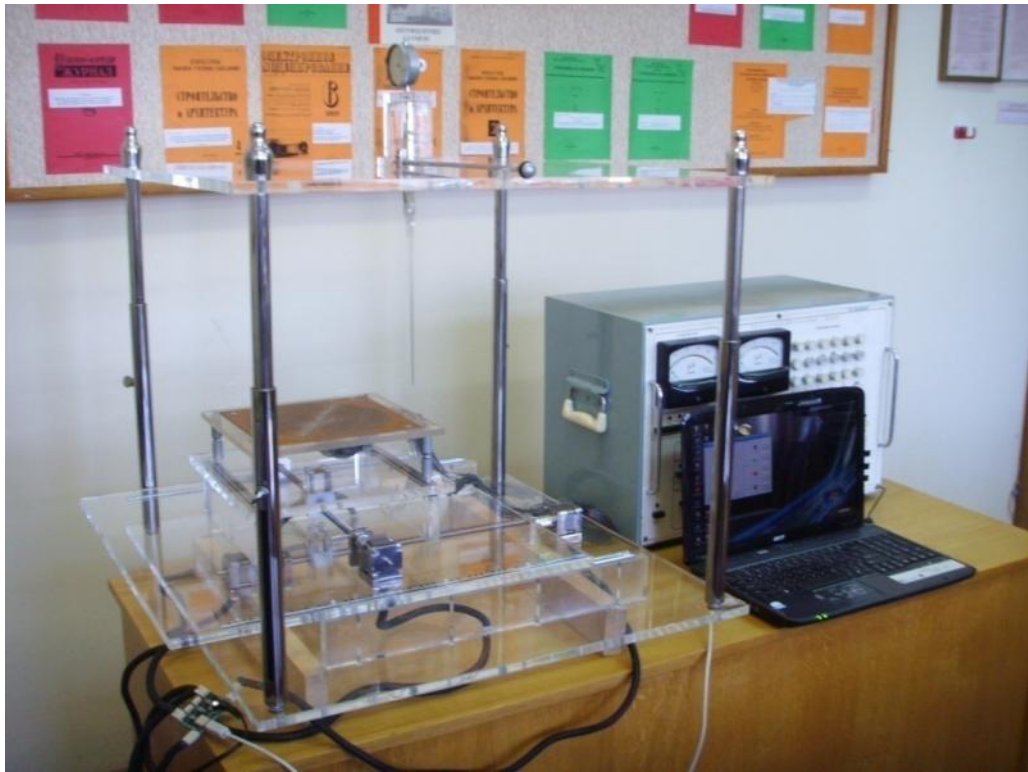


Рисунок 1 – Фото электро моделирующего комплекса

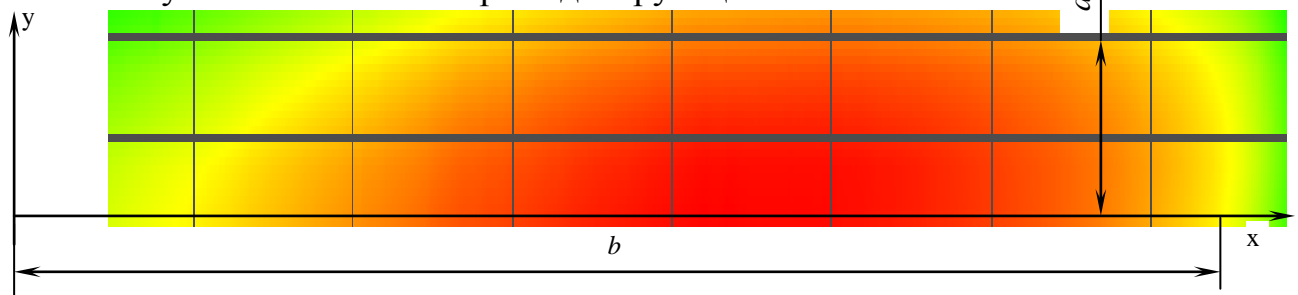


Рисунок 2 – Площадка контакта и распределение контактных давлений (вход зубьев в зацепление, контактирующие поверхности после первого шага износа)

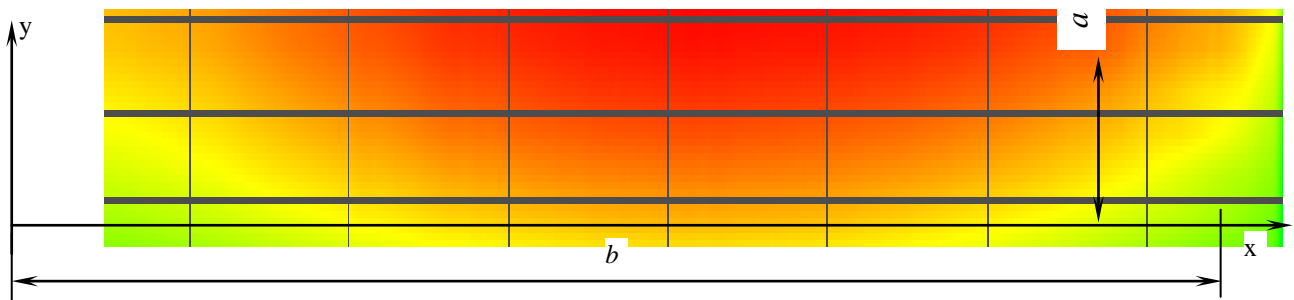


Рисунок 3 – Площадка контакта и распределение контактных давлений (выход зубьев из зацепления, контактирующие поверхности после первого шага износа)

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Разработка силикатных композиционных материалов, модифицированных углеродными наноструктурами

1. Наименование проект

Разработка силикатных композиционных материалов, модифицированных углеродными наноструктурами

2.Руководитель проекта.

Яковлев Григорий Иванович, ФГБОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова», заведующий кафедрой Геотехника и строительные материалы, профессор, доктор технических наук, 8 (3412) 59-33-07

3. Описание проекта.

Композиционные материалы на основе минеральной вяжущей матрицы имеют потенциальную возможность более существенного повышения механической прочности за счет структурирования межфазных слоев на границе нанодисперсная система – минеральная матрица. Учитывая, что минеральная матрица обладает механической прочностью на изгиб на порядок ниже прочности при сжатии, оптимально использование в качестве модификаторов протяженных структур, играющих роль нанодисперсной арматуры. В настоящее время для дисперсного армирования обычно используют полимерные волокна, минеральные волокна, волокна из растительного сырья. Введение дисперсий углеродных нанотрубок в цементные бетоны плотной структуры позволяет улучшать механические характеристики материала. Морфологию новообразований в цементной матрице можно изменять при модификации бетонов многослойными углеродными нанотрубками с формированием контактных зон повышенной плотности по поверхности нанотрубок. Такая структура позволит обеспечить повышение механических характеристик цементного бетона за счет увеличения плотности кристаллогидратов в объеме цементной матрицы.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Результаты исследования показывают, что в процессе хранения суспензии углеродные нанотрубки склонны к коагуляции с образованием агломератов с размерами в несколько микрометров. Следовательно, для более эффективного обеспечения равномерного распределения нанотрубок в минеральных вяжущих матрицах необходимо применение свежеприготовленных суспензий. Анализ микроструктуры новообразований в цементной матрице показывает, что модификация цементных бетонов многослойными углеродными нанотрубками меняет морфологию кристаллогидратов с формированием контактных зон повышенной плотности по поверхности заполнителя. Такая структура обеспечивает повышение прочности цементного бетона и морозостойкости, что подтверждается результатами физико-механических испытаний бетона, модифицированного

многослойными углеродными нанотрубками. Установлено, что при модификации цементных матриц сверхмалыми количествами углеродных наноструктур (до 0,006 %) обеспечивается улучшение физико-механических свойств композиционных материалов до 2 раз, а стоимость модифицированных материалов возрастет на 3-4 % по сравнению с аналогами.

5. Текущая стадия развития проекта.

Разработаны способы диспергации углеродных наносистем, вводимых в состав цементной матрицы. Достигнута технологическая совместимость цементной матрицы и модифицирующих углеродных наносистем, вводимых в виде дисперсий, полученных диспергацией в гидродинамическом кавитаторе. Исследованы модельные системы структурной организации вещества в цементных матрицах с использованием программы HyperChem Release 6. Выполнены лабораторные образцы для физико-механических исследований свойств модифицированных ячеистых бетонов; проведены опытно-промышленные испытания составов на производственных составах фирмы, производящей товарные цементные бетоны. Выпущена опытная партия железобетонных опор ВЛ 0,4-10 кВ, модифицированных дисперсией многослойных углеродных нанотрубок с повышенными физико-техническими характеристиками.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Международный патент «Способ введения углеродных нанотрубок в неорганические вяжущие системы», № PCT/FR2011/053084 du 20/12/11, авторы: Корженко А. (Франция, GRL «Arkema»), Хавелл М. (Франция, GRL «Arkema»), Гелард П. (Франция, GRL «Arkema»), Яковлев Г.И. (Россия, ИжГТУ), Первушин Г.Н. (Россия, ИжГТУ), Орешкин Д.В. (Россия, МГСУ).

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов

1. Выполнены работы в рамках федерально-целевой программы «Научные основы структурообразования и изучение физико-химических свойств строительных композиционных материалов на основе ангидритого вяжущего, модифицированного ультрадисперсными системами» результатом которой явились, исследования структуры, определены физико-технические характеристики ангидритовых и гипсовых композиций структурированных за счет их модификации многослойными углеродными нанотрубками.

2. Выполнены поисковые научно-исследовательские работы по теме «Разработка состава бетона, модифицированного дисперсией многослойных углеродных нанотрубок для изготовления железобетонных опор ВЛ 0,4-10 кВ», в результате разработан состав бетона модифицированного углеродными нанотрубками и внедрен на заводе «ЖБИ» (г. Ижевск) при изготовлении железобетонных опор

8. Предложения по сотрудничеству

Предлагаются совместные исследования по модификации цементных бетонов и растворов дисперсиями многослойных углеродных нанотрубок с проведением комплекса физико-химических исследований и последующим

внедрением на предприятиях строительного комплекса.

Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского

Датчики и аппаратура для активного дистанционного контроля технологических и эксплуатационных свойств полимерных композиционных материалов(ПКМ) в космических условиях для прогнозирования долговечности материалов и конструкций

1. Наименование проекта

Датчики и аппаратура для активного дистанционного контроля технологических и эксплуатационных свойств полимерных композиционных материалов(ПКМ) в космических условиях для прогнозирования долговечности материалов и конструкций

2. Руководитель проекта.

Бабаевский П.Г., зав каф., проф., д.т.н., Козлов Н.А. проф., д.т.н., Резниченко Г. М. доц., к.т.н., МАТИ, 8 (499)141-94-24

3. Описание проекта.

Комплект датчиков и аппаратуры включаетстраиваемые диэлектрические микродатчики для контроля изменения состава, структуры и свойств материалов, датчики дистанционного контроля роста трещин, диэлектрический спектрометр, аппаратуру для динамического – механического метода контроля вязко-упругих свойств ПКМ в широком интервале их значений.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Имеется большой опыт в разработке методик испытаний и экспериментальный задел в проведении исследований поведения ПКМ при длительной экспозиции в условиях космического пространства (до 12 лет) на борту космических станций «Салют-7», «Мир» и МКС

Научные разработки связаны с диагностикой поведения полимерных композиционных материалов при длительном воздействии факторов космического пространства и прогнозированием долговечности конструкций из них, в т.ч. с разработкой методик исследований изменений свойств материалов непосредственно за бортом космических станций (Салют-7, Мир и МКС), т.н. «активными» экспериментами. В настоящее время это направление реализуется в договорах с ГКНПЦ им. М.В. Хруничева: «Обработка и анализ телеметрических данных с целью исследования роста трещин в материалах изделия ФГБ в процессе полета в обеспечение подтверждения гарантийных сроков применения материалов» и «Лабораторные исследования образцов панелей «Компласт»,возвращённых после натурной экспозиции в течение 12 лет в составе ФГБ».

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;
- в) другое с пояснением.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

- *ОАО РКК «Энергия»,*
- *ГКНПП им. М.В. Хруничева.*

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

Термо-эрозионно стойкие покрытия для углерод-углеродных материалов

1. Наименование проекта

Термо-эрозионно стойкие покрытия для углерод-углеродных материалов

2. Руководитель проекта.

Бабин С.В., МАТИ, к.т.н., т.(49664)22467 (г. Ступино)

3. Описание проекта.

Исследования и разработка плазменных технологий создания защитных термо-эрозионно стойких покрытий для углерод-углеродных материалов с эффектом залечивания дефектов.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Данные инновационные покрытия дают возможность использовать перспективные углерод-углеродные материалы для газотурбинных двигателей пятого поколения, для изделий высокотемпературных зон ядерных реакторов. Композиционный состав покрытия обеспечивает стабильность свойств при высоких температурах во взаимодействии с углеродом, а свойство «самозалечивания» позволяет покрытию сохранять работоспособность на длительный срок даже при появлении трещин в керамическом слое.

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Основные потребители и предприятия – партнёры проекта: ОАО НПП «Аэросила», НПО «Композит».

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

9. Иллюстрации.



Разработка алгоритмов и методов распознавания речи

1. Наименование проекта

Разработка алгоритмов и методов распознавания речи

2. Руководитель проекта.

Балакирев Н.Е., МАТИ, к.т.н.;

Малков М.А., МАТИ, к.т.н.;

Полицына Е.В., МАТИ, 8 (499) 141 94 82

3. Описание проекта.

Исследование проблемы автоматического распознавания речи в режиме реального времени на основе принципа минимального информационного рассогласования и адаптивной кластерной модели минимальных речевых единиц.

Проведён аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему, исследуемую в рамках НИР. Проведены патентные исследования способов и методов работы с речевым сигналом, которые могут быть использованы для решения задачи автоматического распознавания речи.

Полученные результаты будут использованы для исследования проблемы автоматического распознавания речи в режиме реального времени на основе принципа минимального информационного рассогласования и адаптивной кластерной модели минимальных речевых единиц:

- выбор и использование комплекса математических методов (предположительно, спектрального анализа, скрытых марковских моделей, гауссовых смесей и вейвлет-анализа);
 - структурирование лингвистической информации в соответствии с её фонетической близостью;
 - построение эффективного алгоритма автоматического распознавания речи на базе выбранных математических методов и структурированной лингвистической информации;
- исследование и выбор технических средств с учётом качества записи

речевого сигнала.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Конкурентные преимущества : Аналогичные системы отсутствуют

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Основные потребители, предприятия – партнёры: Министерство внутренних дел России

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

Разработка и эксплуатация стартовых и технических комплексов ракет космического назначения

1. Наименование проекта

Разработка и эксплуатация стартовых и технических комплексов ракет космического назначения

2. Руководитель проекта.

Бирюков Г.П., МАТИ, д.т.н., проф.; Смирнов В.И., МАТИ, д.т.н., проф.; Богомолов А.А., МАТИ, к.т.н., доц.; Торпачев А.В., МАТИ, к.т.н., доц.; Шарапов В.С., МАТИ, к.т.н., доц., тел./факс: (495) 915–34–32

3. Описание проекта.

- Комплексные исследования проблемы обоснования и выбора технических решений при создании перспективных аэрокосмических систем, методов для анализа структуры и обоснования характеристик.
- Вывод закономерностей и соотношений по процессам проектирования, производства и эксплуатации перспективных аэрокосмических систем.
- Разработка методик расчетов и оценки критериев и показателей эффективности перспективных аэрокосмических систем.
- Создание математических моделей агрегатов и систем аэрокосмических комплексов.
- Разработка экспериментального оборудования для проведения исследований и оптимизации конструкторских, технологических и функциональных характеристик аэрокосмических систем.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

- Данный проект является «ноу-хау». На настоящей стадии реализации проекта (общий срок выполнения: 2007 – 2014 годы) проводится

поиск и привлечение венчурного капитала с целью коммерциализации проекта в аэрокосмической отрасли промышленности, транспортном машиностроении, технических вузах и смежных наукоемких областях.

- Научно-технический базис для принятия решений на всех этапах жизненного цикла новых и модернизируемых аэрокосмических систем.

5. Текущая стадия развития проекта.

а) выполнена научно-исследовательская работа;

б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

- **Основные потребители, предприятия – партнёры:** НИИ стартовых комплексов – Филиал ФГУП «ЦЭНКИ», РКК «Энергия» им. С.П. Королева, ФГУП «ЦНИИМАШ», РГНИИ «Центр подготовки космонавтов им. Ю.А.Гагарина» и другие предприятия аэрокосмической отрасли отечественной промышленности.

8. Предложение по сотрудничеству.

а) проведение совместных ОК(Т)Р; б) создание производства (предприятия); в) заключение лицензионного договора

9. Иллюстрации.



Механика композиционных материалов. Проектирование конструкций из полимерных и углеродных композиционных материалов. Сетчатые композитные конструкции

1. Наименование проекта

Механика композиционных материалов. Проектирование конструкций из полимерных и углеродных композиционных материалов. Сетчатые композитные конструкции.

2. Руководитель проекта.

Васильев В.В., МАТИ, член-корр. РАН, д.т.н., проф., засл.проф.МАТИ;

Азиков Н.С., МАТИ, д.т.н., профессор, НИАТ;

Склезнёв А.А., МАТИ, к.т.н., доц., 8(499)141-94-67

3. Описание проекта.

Создание методов расчёта, осуществление проектирования, опытного изготовления и экспериментальной отработки конструкций из композиционных материалов.

Коллективом учёных научной школы предложены и внедрены в

серийное производство сетчатые композитные конструкции, изготавливаемые методом непрерывной намотки, обладающие исключительно высокой степенью весового совершенства и использующиеся, в частности, в конструкциях носителей «Тополь-М» и «Протон-М».

4. Технические и экономические преимущества проекта.

- Руководитель научной школы – международно-признанный эксперт в области механики конструкций из композиционных материалов
- Успешный опыт научно-исследовательского коллектива в реализации различных проектов
- Наличие собственного опытного производства

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

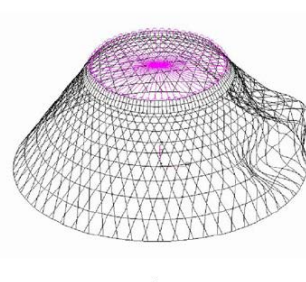
7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Основные потребители, предприятия – партнёры: ГКНПЦ им.Хруничева, Boeing, Московский институт теплотехники, ОАО «ЦНИИСМ»

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

9. Иллюстрации.



Управление качеством технологических процессов

1. Наименование проекта

Управление качеством технологических процессов

2. Руководитель проекта.

Васильев В.А., зав. каф. проф., д.т.н., Шолом А.М., проф., д.т.н.,
Одинокоев С.А., к.т.н., доц., МАТИ 8(499)141-94-83

3. Описание проекта.

Проведение фундаментальных и прикладных исследований, выполнение научно-исследовательских работ в области управления качеством и организации производства, а также привлечение ученых, аспирантов и студентов к работам в этом направлении.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Научно-исследовательские разработки по данному научному направлению направлены на совершенствование всех процессов любых организаций, независимо от их вида деятельности, формы собственности и т.п., стабилизацию, повышение качества изготовления продукции и эффективности управления и функционирования организации

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;
- в) другое с пояснением.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

ФГУП ГКНПЦ им. М.В. Хруничева, ГОУ ДПО АСМС, ЗАО «Русские металлические волокна», ООО НТЦ «СИЛАТЕ»

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

9. Иллюстрации.



Вытяжка полусферических днищ

1. Наименование проекта

Вытяжка полусферических днищ

2. Руководитель проекта.

Галкин В.И., МАТИ, проф., д.т.н.;

Вейнгерова Е.Д., МАТИ, доц., к.т.н., тел. 8(499)141-94-53

3. Описание проекта.

Разработка технологических процессов изготовления металлических полусферических изделий (днищ) в полиуретановую матрицу. Проектирование оснастки, расчет технологических параметров деформационного процесса.

Сегодня широкое применение в изделиях новой техники получили полусферические и эллиптические днища из металлических материалов и сплавов, толщиной до 3 мм и диаметром до 1000 мм, изготавливаемые холодной штамповкой. Однако при производстве таких днищ имеется большой процент брака, что обуславливается быстрым упрочнением этих материалов, а также потерей устойчивости на кольцевом участке, не контактирующем на начальном этапе деформационного процесса с инструментом.

В целях предотвращения потери устойчивости при штамповке полусферических днищ целесообразно применять эластичную матрицу-подушку, обеспечивающую постоянный радиальный подпор на всем протяжении деформационного процесса.

Вытяжка полусферических днищ в эластичной матрице характеризуется такими факторами как усилие прижима, габариты подушки, коэффициент трения, радиус и глубина внедрения пуансона, толщина и материал заготовки, оказывающих влияние, как на деформационный процесс, так и друг на друга. Математическая модель вытяжки в эластичной среде позволяет заранее, без значительного расхода дорогостоящего материала, установить физическую сущность процесса и функциональную взаимосвязь его параметров и параметров штамповой оснастки, что позволяет создать условия для эффективного управления технологическим процессом.

Производимая продукция:

- Численное моделирование процессов вытяжки полусферических днищ в инструментальных штампах и штампах с эластичной матрицей.

Исследование распределений тангенциальных, радиальных и нормальных напряжений в материале заготовке при вытяжке.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Научно-обоснованный подход с использованием современных средств проектирования и численного моделирования технологических процессов. Результаты исследований позволяют разрабатывать технологические процессы получения полусферических днищ с заданным уровнем радиальных напряжений. Тем самым обеспечивается требуемый уровень нагартовки материала днища.

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;
- в) другое с пояснением.

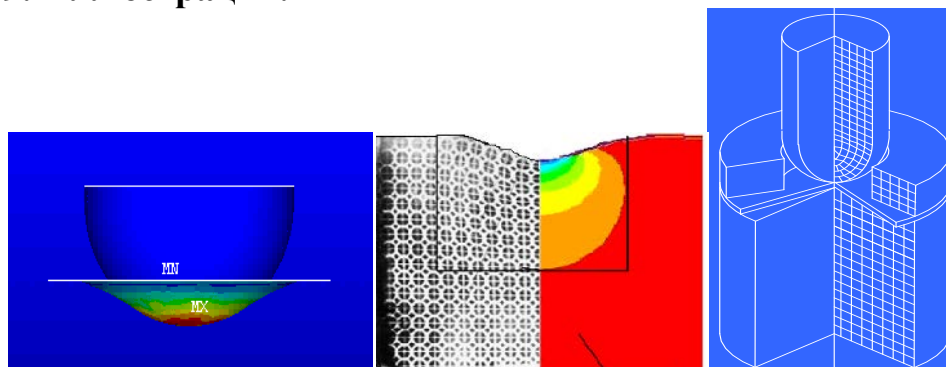
6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

7. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

9. Иллюстрации.



Биологически активные нанокompозитные материалы, сформированные с использованием ионно-плазменной технологии

1. Наименование проекта

Биологически активные нанокompозитные материалы, сформированные с использованием ионно-плазменной технологии

2. Руководитель проекта.

Елинсон В.М., МАТИ, д.т.н., профессор, профессор;

Лямин А.Н., МАТИ, к.т.н., доцент; 8(499)141-94-54

3. Описание проекта.

Разработка оборудования и комплексных технологий с использованием ионно-плазменных методов с целью создания биологически активных нанокompозитных и наноструктурированных материалов для электроники, медицины, биотехнологии, а также для борьбы с биоповреждениями в условиях космических станций.

Основной областью деятельности научного направления является разработка оборудования и комплексных технологий с использованием ионно-плазменных методов для создания биосовместимых и биологически активных наноматериалов для электроники, медицины и биотехнологии, а также исследование процессов наноструктурирования поверхности полимерных и других материалов и процессов формирования нанокompозитных материалов. Разработки предназначены для санитарных технологий в лечебных и других организациях и борьбы с биоповреждениями материалов и устройств в электронике и космических системах.

На основе полученных наноматериалов и новых подходов к технологиям разрабатываются имплантаты и медицинские изделия различного назначения, обладающие антимикробными свойствами и другими

функциональными характеристиками..

По данной тематике за последние 3 года в Российских и зарубежных изданиях опубликовано более 50 печатных работ. Результаты исследований доложены на 19 Российских и международных конференциях.

Проводится большая работа по подготовке кадров высшей квалификации. В настоящее время по этой тематике защищена 1 кандидатская диссертация и подготовлена к защите еще 1 работа. В аспирантуре по данной тематике обучаются 3 чел.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Создание многофункциональных изделий, которые кроме целевых функциональных характеристик обладают антимикробными свойствами.

5. Текущая стадия развития проекта.

а) выполнена научно-исследовательская работа;

б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Предприятия – партнёры: ГНЦ РФ ФГУП «НИИ физпроблем им. Ф.В. Лукина», НИИВТ им. С.А. Векшинского, ФГБУ «ФНЦ трансплантологии и искусственных органов им. акад В.И. Шумакова», НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи РАМН, ФГБУ «МНИОИ им. П.А. Герцена», РУДН (Медицинский факультет), МГСМУ

8. Предложение по сотрудничеству.

а) проведение совместных ОК(Т)Р;

б) создание производства (предприятия);

в) заключение лицензионного договора

Динамика космических тросовых систем

1. Наименование проекта

Динамика космических тросовых систем

2. Руководитель проекта.

Иванов В.А., МАТИ, д.т.н., профессор;

Либерзон М.Р., МАТИ, д.ф.м.н., профессор;

Борзова Т.В., МАТИ, к.т.н., доцент;

Купреев С.А., МАТИ, к.т.н., доцент;

Ситарский Ю.С., МАТИ, к.т.н., доцент, 8(499)141-94-14

3. Описание проекта.

Коллектив ученых находится на передовых позициях по этому направлению, руководит секцией «Космические тросовые системы» на Международном Аэрокосмическом конгрессе, секцией «Механика космического полета» на Международной молодежной научной конференции

«Гагаринские Чтения», научно-исследовательской работой студентов и аспирантов. Учеными изданы книги, учебные пособия, выполнены десятки научно-исследовательских работ для ЦНИМАш, НПО Машиностроения, РКК «Энергия», опубликовано множество статей в журналах «Известия» Российской Академии Ракетных и Артиллерийских Наук. Ведущие ученые принимают участие в разработке технических заданий на новые космические объекты, участвовали в проведении совместного российско-европейского эксперимента по применению тросовой системы для спуска объекта с орбиты на Землю.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Руководитель научной школы – академик РАН, ученый секретарь отделения «Баллистика и теория стрельбы», почетный академик Российской академии космонавтики, д.т.н., профессор Иванов В.А. является признанными экспертами в России в области исследования механики космических тросовых систем.

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

7. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

9. Иллюстрации.



Термоводородная обработка титановых сплавов – принципиально новая технология формирования оптимальных структурных состояний и уникального комплекса свойств

1. Наименование проекта

Термоводородная обработка титановых сплавов – принципиально новая технология формирования оптимальных структурных состояний и уникального комплекса свойств

2. Руководитель проекта.

Ильин А.А., декан факультета, академик РАН, проф., д.т.н., МАТИ

8(495) 417-88-78

3. Описание проекта.

Фундаментальные и прикладные исследования физико-химически закономерностей фазовых и структурных превращений при обратимом легировании титановых сплавов водородом. Технологии эффективного управления структурой сплавов всех классов и любых полуфабрикатов без применения пластической деформации

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Инновационные технологии и новые материалы на основе титана не имеют мировых аналогов и обеспечивают улучшение эксплуатационных характеристик изделий, недостижимое традиционными технологиями.

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получены патенты РФ на способ обработки

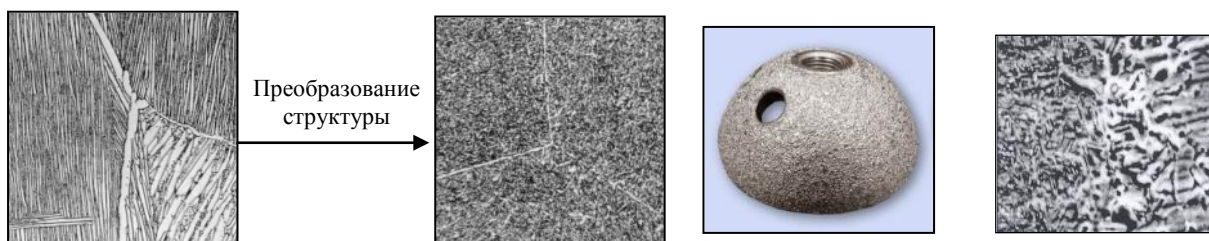
7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

ФГУП «ВИАМ», ОАО «НИАТ»

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);

9. Иллюстрации.



Повышение надежности силовых установок летательных аппаратов

1. Наименование проекта

Повышение надежности силовых установок летательных аппаратов

2. Руководитель проекта.

Шевченко И.В., д.т.н., Каримбаев Т.Д., д.т.н., Дорофеев В.Л.,
д.т.н. 8(499)141-94-74, МАТИ

3. Описание проекта.

Создание комплексных методов экспериментального определения тепловых характеристик охлаждаемых лопаток турбины газотурбинного двигателя (ГТД). Разработка технологии изготовления высокопрочных узлов и деталей авиационного двигателя из полимерных композиционных материалов с углеродными волокнами, модифицированными тонкими многослойными углеродными нанотрубками. Методы производства изделий на основе высокотемпературостойких керамических материалов (УНТС).

4. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;
- в) другое с пояснением.

5. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

6. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Siemens, Центр сертификации ракетной техники, АК им.С.В.Ильюшина, ОАО “А.М.Люлька-Сатурн”, ГУП “ТМКБ “Союз”, ЦИАМ им. П.И.Баранова

7. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

Программа повышения экономической надежности реального сектора экономики за счет оптимизации расходов на обеспечение производственных процессов путем внедрения платформы ARMS

1. Наименование проекта

Программа повышения экономической надежности реального сектора экономики за счет оптимизации расходов на обеспечение производственных процессов путем внедрения платформы ARMS

2. Руководитель проекта.

Давидовский Алексей Гарольдович – Президент ООО «Новый Технологии – Бизнес Стрим»

3. Описание проекта.

Вступление России в ВТО при наличии единого таможенного пространства России и Белоруссии означает более жесткую конкуренцию для предприятий реального сектора. Выжить сможет тот, кто обеспечит снижение издержек при повышении уровня рентабельности и безаварийности прибылеобразующего оборудования. Программный продукт ARMS, разработанный для этого и уже внедренный на десятках предприятий реального США, России, Украины, Филиппин, Индии обеспечивает снижение издержек минимум на 10% при многократном повышении уровня

безаварийности производства. Внедрение ARMS на предприятиях естественных монополий позволяет добиться высокого уровня «прозрачности» стоимостных показателей и позволяет оптимизировать расходы таких предприятий, высвобождая до 15% на инвестиции в ресурс и энергосбережение. Таким образом создается благоприятный инвестиционный климат, что крайне важно для производств, работающих в новых условиях более жесткой конкуренции со стороны зарубежных производителей

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Уникальность программного продукта ARMS заключается в его способности работать в комплексе практически со всеми платформами (1С, SAP, SAP-R3, Maximo, Main Server, Microsoft Axapta) дополняя их. При этом программа настолько проста в использовании, что не требует специального дополнительного персонала. Её внедрение позволяет не только повысить уровень рентабельности и безаварийности производства, но и персональной ответственности каждого работника при значительном сокращении потерь времени на внутренний и внешний документооборот

5. Текущая стадия развития проекта.

в) другое с пояснением. Продукт полностью разработан, защищен патентами и внедрен на предприятиях более чем 15 стран

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Имеется международный патент

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Реализованы на территории США, России, Украины более 30 проектов.

8. Предложение по сотрудничеству.

а) проведение совместных работ по внедрению данного продукта на предприятиях реального сектора Белоруссии и России, включая предприятия, отнесенные к естественным монополиям, чья продукция и услуги в денежном выражении и регулируются государством.

б) создание производства (предприятия);

в) заключение лицензионного договора;

г) заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности;

д) другое с пояснением.

Дискретная математика и математическая кибернетика

1. Наименование проекта

Дискретная математика и математическая кибернетика

2. Руководитель проекта.

Чебурахин И.Ф. д.т.н., 8(495)915-01-96 МАТИ

3. Описание проекта.

Математическое моделирование, анализ, синтез и сложность дискретных управляющих систем.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Возможно создание интеллектуальной системы автоматизированного проектирования, получение оценок (до этапа синтеза) для различных показателей сложности-качества.

Три программы прошли Гос.регистр.программ для ЭВМ: Свидетельства о гос.регистр.программ для ЭВМ № 20008613096; 20008613097; 2010614791.

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;
- в) другое с пояснением.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

7. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

Работы в области теории и методики инноваций для применения в системах управления инновациями

1. Наименование проекта

Работы в области теории и методики инноваций для применения в системах управления инновациями

2. Руководитель проекта.

Федоров В.К., зав каф., проф., д.т.н. МАТИ 8 (499)141-95-45

3. Описание проекта.

Разработка теоретических основ и методологии теории инноваций в т.ч. разработка эпистемно - парадигмальных подходов, понятий инноваций как деятельности и системы, категорий и средств теории инноваций, классификаций в теории инноваций. Изучение трансфертов высоких наукоемких технологий в инновационных процессах. Методология построения инновационных кластеров. Изучение возможностей применения аппарата формальной логики и интерпретация методологии теории инноваций через категории философии и законы классической физики.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Многие теоретические и методологические исследования в области теории инноваций выполнены и опубликованы впервые и признаны научной общественностью.

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;
- в) другое с пояснением.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

- Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики МГТУ МИРЭА;
- ВНИИ технической эстетики Минобрнауки;
- МГТУ имени Н.Э. Баумана.

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

Разработка вторичных радиолокаторов двойного назначения

1. Наименование проекта

Разработка вторичных радиолокаторов двойного назначения

2. Руководитель проекта.

Федоров В.К., зав. каф., проф., д.т.н., Бендерский Г.П., проф., д.т.н., Николаев А.Н., доц., к.т.н., Суслов А.А., доц., к.т.н., МАТИ, 8 (499)141-95-45

3. Описание проекта.

Разработка вторичных радиолокационных станций двойного назначения для реализации задач УВД и КВП.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Работы ведутся совместно с ОАО «НПО «Лианозовским электромеханическим заводом» - головным предприятием в стране по этому направлению.

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;
- в) другое с пояснением.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Партнеры проекта - ОАО «НПО «ЛЭМЗ», ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей», ОАО «Ковылкинский электромеханический завод»

Действующие лицензии

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

Методы дискретной математики в моделировании и проектировании многоагентных систем и виртуальной организации

1. Наименование проекта

Методы дискретной математики в моделировании и проектировании многоагентных систем и виртуальной организации

2. Руководитель проекта.

Тарасов В.Б. доц., к.т.н., 8(495)915-01-96, МАТИ

3. Описание проекта.

Разработка и применение в области многоагентных систем теории моделирования и проектирования интеллектуальных систем

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Интегрированные интеллектуальные системы оперативного планирования производства, интегрированные модели и мягкие вычисления в искусственном интеллекте, разработка теории вычислений на основе нестандартных и гибридных нечетких множеств.

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;
- в) другое с пояснением.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Проект частично реализован при поддержке научных фондов РФ

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

Модифицирование поверхности материалов потоками высоких энергий

1. Наименование проекта

Модифицирование поверхности материалов потоками высоких энергий

2. Руководитель проекта.

Суминов И.В., д.т.н., Борисов А.М., д.т.н., Крит Б. Л., д.т.н., Эпельфельд А.В., д.т.н., МАТИ, 8(495)353-53-34

3. Описание проекта.

Изучение процессов формирования неравновесных, микро- и наноразмерных структур и фаз на поверхности и в приповерхностных слоях различных материалов при ионо-плазменных воздействиях в вакууме и электролитах

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Глубина теоретической и технологической проработки, улучшенные показатели продукции и оборудования

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;
- в) другое с пояснением.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Партнеры проекта - ОАО «МКБ «Искра», ОАО «ЭНА», ЗАО «Восток», ООО «Центр скоростного измельчения»; ООО «Рэдком ЛТД», НПО «Молния»; ОАО «Прибор», ОАО «2МПЗ», ЗАО «Фабрика им. П.Алексеева», АОЗТ «Краснохолмский камвольный комбинат», ЗАО «Олди»

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

9. Иллюстрации.



Технология приборостроения

1. Наименование проекта

Технология приборостроения

2. Руководитель проекта.

Суминов В.М., МАТИ, д.т.н., профессор, 8(495)915-51-41

3. Описание проекта.

Производимая продукция:

- Балансировочное оборудования для приборов специального назначения;
- Экспресс-анализатор генномодифицированной сои в мясе и мясных продуктах;
- Отказобезопасные распределённые вычислительные системы для комплексных систем управления полетом перспективных летательных аппаратов;
- Перспективные лазерные гироскопы и акселерометры бесплатформенных инерциальных навигационных систем;
- Автономный прибор для экспресс-диагностики лифтов жилых и промышленных зданий;
- Технологическая система орошения садово-декоративных культур мелкодисперсными водными питательными средами;
- Оборудование для послепосевной обработки семян и почвы;
- Диагностический комплекс на основе метода газоразрядной визуализации для оценки воздействия внешней среды на растения;
- Технологии автономного сезонного выращивания садово-декоративных растений в контейнерах для вертикального озеленения и цветового оформления города Москвы.

За период 2007-2011 гг. кафедра выполнила хоздоговорные и госбюджетные НИР объемом свыше 38 млн. руб. (в среднем свыше 7 млн. руб. в год) по заказам ведущих предприятий Московского региона, при финансировании Департамента науки и промышленной политики Правительства г. Москвы, по Федеральной целевой программе «Наука и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013гг»

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Осуществленные кафедрой разработки как правило не имеют отечественных, а многие из них и зарубежных аналогов.

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

ОАО «МИЭА», ОАО «МНПК Авионика им. Успенского», ОАО «Аэроприбор-Восход», ОАО «РПКБ», ОАО «РПЗ», ОАО «2МПЗ», ФГУП НППЦАП им. академика Н.А.Пилюгина

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

Ионно-плазменная инженерия поверхности

1. Наименование проекта

Ионно-плазменная инженерия поверхности

2. Руководитель проекта.

Слепцов В. В. зав. каф., проф., д.т.н.; Баранов А.М. проф., д.т.н.
8(495)915-33-27, МАТИ

3. Описание проекта.

Разработка ионно-плазменного оборудования и технологии наноструктурирования границ раздела жидких и твердых сред

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Разработаны автономные сенсоры с низким энергопотреблением

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;
- в) другое с пояснением.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

НИИВТ им. С.А. Векшинского, НИИСТ г. Смоленск «Аналитприбор», коммунальные и нефтегазовые хозяйства.

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

Термомеханическая и водородная обработка сплавов на основе титана и его интерметаллидов

1. Наименование проекта

Термомеханическая и водородная обработка сплавов на основе титана и его интерметаллидов

2. Руководитель проекта.

Скворцова Светлана Владимировна, МАТИ, проф., д.т.н., 8(495)417-88-

78

3. Описание проекта.

Фундаментальные и прикладные научные исследования влияния термического, водородного и деформационного воздействия на структуру, текстуру и свойства конструкционных и жаропрочных титановых сплавов

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Уникальные инновационные технологии термомеханической и термоводородной обработки титановых сплавов, позволяющие управлять технологическими и эксплуатационными характеристиками полуфабрикатов и изделий.

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа.

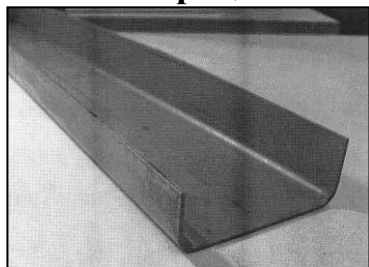
6. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Предприятия партнеры: ВИАМ, ОКБ Сухого

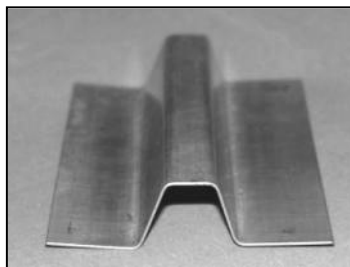
7. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);

8. Иллюстрации.



Рессора, сплав ВТ23
сплав ВТ16



Стрингер, сплав ВТ23



Болты М14,

Рис. 1. Образцы опытных изделий, полученных из высокопрочных титановых сплавов методом гибки или высадки при нормальной температуре.

Стыковая сварка электрической дугой в инертной среде низкого давления

1. Наименование проекта

Стыковая сварка электрической дугой в инертной среде низкого давления

2. Руководитель проекта.

Сидякин В.А., д.т.н., МАТИ, 8 (499)141-95-54

3. Описание проекта.

Технология стыковой сварки электрической дугой

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Малая вероятность образования непровара в сварных соединениях;

возможность сварки металлов, чувствительных к тепловому воздействию при сварке, и различных пар разнородных металлов (алюминий-титан, алюминий-сталь, медь-сталь, титан-сталь, ниобий-сталь, и др.); небольшая высота графа (выдавленного металла), практически не уменьшающая проходного сечения труб.

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;
- в) другое с пояснением.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

7. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

8. Иллюстрации.



**Пористые волокновые материалы, полученные экстракцией
висящей капли расплава**

1. Наименование проекта

Пористые волокновые материалы, полученные экстракцией висящей капли расплава

2. Руководитель проекта.

Серов М.М., МАТИ, проф., д.т.н., 8(495)353-83-17

3. Описание проекта.

Фундаментальные и прикладные научные исследования влияния высокоскоростного затвердевания расплава на структуру и свойства неорганических материалов. Опытное промышленное производство пористых волоконных материалов из коррозионностойких сталей и сплавов на основе меди, никеля, титана, циркония и др.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Производимая продукция:

Волокна диаметром 40 – 80 мкм, дискретные частицы, порошки нержавеющей стали, цветных металлов и сплавов. Пористые волоконные материалы для звукопоглощающих материалов и материалов фильтрового назначения.

Разработано оборудование для производства волокон и пористых материалов.

Возможность получения пористого материала за один переход из прутковой заготовки. Формирование метастабильной микрокристаллической или аморфной структуры.

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;
- в) другое с пояснением.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Предприятия партнеры:

ФГУП ВИАМ, НИИНМ г. Серпухов, ЗАО МЕТТЭМ

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

9. Иллюстрации.





Информационная безопасность

1. Наименование проекта

Информационная безопасность

2. Руководитель проекта.

Сердюк Н. И. , доц., к.т.н., МАТИ, 8(495)915-01-96

3. Описание проекта.

Научная деятельность направлена на проведение исследований в области создания эффективных методов и средств обеспечения информационной безопасности

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Использование передовых технологий в области защиты информации для создания эффективных решений по обеспечению информационной безопасности.

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;
- в) другое с пояснением.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Партнеры проекта, компании производители и системные интеграторы в области информационной безопасности: ЗАО «ДиалогНаука», ЗАО «РНТ», ЗАО «Лаборатория Касперского», ЗАО НИП «Информзащита»

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

Разработка методов синтеза робастных регуляторов ограниченной сложности на основе краевых условий Ляпунова

1. Наименование проекта

Разработка методов синтеза робастных регуляторов ограниченной сложности на основе краевых условий Ляпунова

2. Руководитель проекта.

Пилишкин В.Н., МАТИ, к.т.н., 8 (495)-912-34-02

3. Описание проекта.

Исследуются сложные динамические системы управления, рассматриваемые в общем случае в условиях детерминированной неопределённости. Решается задача синтеза робастного технически реализуемого закона управления, обеспечивающего заданные (желаемые) ограничения на переменные состояния (фазовые ограничения). К подобной постановке задач синтеза в пространстве состояний сводится широкий класс важных для практики и теории задач: терминальное управление; программное управление с допустимой точностью; квазиоптимальное управление; векторная оптимизация.

Разрабатывается общий подход, основанный на использовании так называемых краевых условий Ляпунова, формируемых на границе допустимой фазовой области. В результате исходные динамические соотношения сводятся к алгебраическим неравенствам, которые могут быть непосредственно решены. С помощью данного подхода требуемое управление формируется в аналитическом виде, позволяющем эффективно учитывать ограничения на сложность его технической реализации.

Кроме того, для решения указанной задачи развиваются методы, основанные на деформации фазовых ограничений, а также более общие подходы, связанные с допустимой точностью выполнения фазовых ограничений: метод нечётких ограничений; метод интегральных поверхностей; метод энергетических функций; метод связанной фазовой плоскости.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Простота алгоритмов управления, их техническая реализуемость. Единый подход к решению различных задач управления

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Основные потребители, предприятия – партнёры: РКК «Энергия», НПО «Машиностроения»

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

Создание модифицированных градиентных поверхностных структур методом вакуумной ионно-плазменной обработки

1. Наименование проекта

Создание модифицированных градиентных поверхностных структур методом вакуумной ионно-плазменной обработки

2. Руководитель проекта.

Петров Л.М., д.т.н., МАТИ 8(495)417-88-78

3. Описание проекта.

Фундаментальные и прикладные исследования физико-химических основ взаимодействия высокоэнергетических частиц с поверхностью материалов. Технология обработки поверхности полуфабрикатов и изделий для повышения их служебных характеристик.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Инновационные технологии вакуумной ионно-плазменной обработки изделий из титановых сплавов, повышающие износостойкость и коррозионную устойчивость

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;
- в) другое с пояснением.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

НИАТ, ВИАМ, машиностроительные предприятия

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

9. Иллюстрации.



Теория и технология обработки металлов давлением

1. Наименование проекта

Теория и технология обработки металлов давлением

2. Руководитель проекта.

Петров А.П., МАТИ, д.т.н., проф., зав. каф. «Теория и технология обработки металлов давлением»;

Галкин В.И., МАТИ, д.т.н., проф., декан факультета №1 «Авиатехнологический»;

Беспалов А.В., МАТИ, к.т.н., проф.;

Палтиевич А.Р., МАТИ, к.т.н., доц., 8(499)141-94-53

3. Описание проекта.

Разработка научных основ и исследование технологических процессов пластического (горячего и холодного) формоизменения металлических материалов, как гомогенного так и гетерогенного строения

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Наличие собственных запатентованных способов изготовления и проектирования технологических процессов, научно-обоснованный подход с использованием современных средств проектирования и моделирования технологических процессов ОМД.

5. Текущая стадия развития проекта.

а) выполнена научно-исследовательская работа;

б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

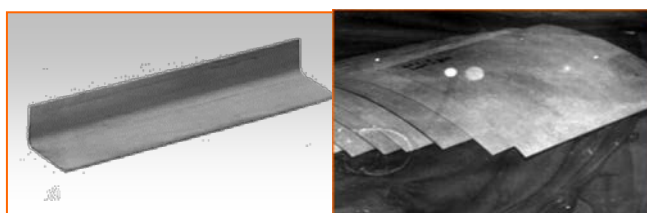
7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Предприятия-партнеры: ОКБ «Сухого», РКЗ им. М.В. Хруничева, ВИЛС, АЛКО, ММПЗ «Салют» и др. авиа космические предприятия отрасли.

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

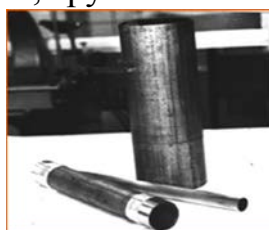
9. Иллюстрации.



Изделия из бороалюминия – обечайки, профили, листы, трубы.



Прокатный стан D300



Гидравлические пресса
270 и 50 тонн



Кривошипный пресс

Разработка методологии и программного обеспечения для системы управления информационной безопасностью в сложных организационно-технических системах

1. Наименование проекта

Разработка методологии и программного обеспечения для системы управления информационной безопасностью в сложных организационно-технических системах

2. Руководитель проекта.

Марсова Е.В. проф., д.т.н., Черешкин Д.С., проф., д.т.н., МАТИ 8 (499)141-94-55

3. Описание проекта.

Совершенствование методологии и программного обеспечения для системы управления информационной безопасности в сложных организационно-технических системах.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Для решения проблем автоматизации управления информационной безопасностью сложных организационно-технических используется привлечение аппарата теории множеств, теории принятия решений, системного анализа, теории автоматического управления

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;
- в) другое с пояснением.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

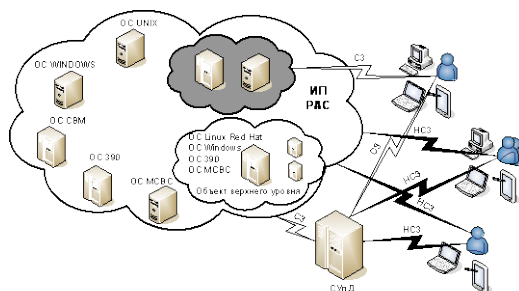
7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

ИСА РАН, в/ч 35744

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

9. Иллюстрации.



Биомеханика биотехнических систем и имплантируемых конструкций

1. Наименование проекта

Биомеханика биотехнических систем и имплантируемых конструкций

2. Руководитель проекта.

Мамонов А.М. проф., д.т.н., 8(499) 141-94-12 МАТИ

3. Описание проекта.

Математическое моделирование биомеханики опорно-двигательного аппарата человека с имплантируемыми конструкциями. Проектирование имплантатов для ортопедии, травматологии и нейрохирургии

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Новые принципы разработки и производства биологически и механически совместимых имплантатов – комплексная научно-обоснованная система их проектирования, производства и применения

5. Текущая стадия развития проекта.

а) выполнена научно-исследовательская работа;

б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получены патенты РФ на конструкции имплантатов

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

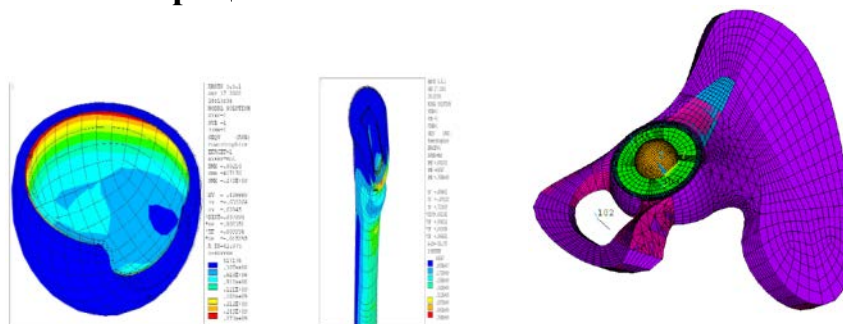
ЦИТО им. Н.Н. Приорова (Россия); НИИТО (Казахстан)

8. Предложение по сотрудничеству.

а) проведение совместных ОК(Т)Р;

б) создание производства (предприятия);

9. Иллюстрации.



Ионно-плазменные методы и оборудование для нанесения защитных покрытий

1. Наименование проекта

Ионно-плазменные методы и оборудование для нанесения защитных покрытий

2. Руководитель проекта.

Лозован А.А., МАТИ, проф., д.т.н., 8(495)353-83-17;

Франгулов С.В., МАТИ, к.т.н., 8(495)353-83-17

3. Описание проекта.

Фундаментальные и прикладные исследования в области вакуумных методов нанесения защитных покрытий. Разработка и создание технологий и оборудования для нанесения защитных покрытий. Опытно-промышленное производство нанесения защитных функциональных покрытий.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Производимая продукция:

Технологии нанесения защитных (износо и коррозионно-стойких, жаропрочных и др.) и защитно-декоративных покрытий. Услуги по нанесению покрытий на материалы и изделия Заказчика. Разработка и создание технологий и экспериментального и промышленного оборудования нанесения покрытий в вакууме.

Конкурентные преимущества:

Возможность нанесения покрытий на изделия сложной формы, глубокая теоретическая проработка получения многослойных покрытий с заданными свойствами, применение комплексных методов модификации поверхности конструкционных материалов и изделий, обеспечивающее нанесение твердых и супертвердых покрытий.

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Предприятия партнеры:

ФГУП ВИАМ, ОАО НПО ЦНИИТМАШ, ФГУП ВНИИА им. Н.Л. Духова, ОАО «Композит», ОАО «Плутон», машиностроительные предприятия.

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

9. Иллюстрации.



Решение вычислительно-сложных задач на базе распределенных неоднородных вычислительных ресурсов

1. Наименование проекта

Решение вычислительно-сложных задач на базе распределенных неоднородных вычислительных ресурсов

2. Руководитель проекта.

Лисов А.А., МАТИ, д.т.н.

Спыну С.К., МАТИ, к.ф-м.н., тел. 8(499)141-94-55

3. Описание проекта.

Исследование и разработка технологий решения вычислительно-сложных задач на базе распределенных неоднородных вычислительных ресурсов. Разработка базируется на технологии GRID-вычислений, основанной на использовании системы программных агентов, обеспечивающих удаленный доступ к типизированным распределенным информационно-алгоритмическим ресурсам и совместное координированное использование функциональности этих ресурсов.

Разработка и реализация технологий решения вычислительно-сложных задач на базе распределенных неоднородных вычислительных ресурсов. Работа базируется на технологии GRID-вычислений, основанной на использовании системы программных агентов, обеспечивающих удаленный доступ к типизированным (классифицированным и стандартизированным) распределенным информационно-алгоритмическим ресурсам и совместное координированное использование функциональности этих ресурсов. Основными задачами проекта являются разработка необходимых программных компонент платформы и проведение численных экспериментов по решению прикладных вычислительно-сложных задач с использованием разработанных программных комплексов.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Преимущества связаны с развитием концепции формирования распределенных вычислительных систем на основе специальных программных агентов доступа к программным ресурсам с использованием Grid-технологий и параллельных вычислений.

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;
- в) другое с пояснением.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Предприятия партнеры

ВЦ РАН, ИСА РАН

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

Новые материалы и технологические основы получения паяных конструкций из алюминиевых сплавов

1. Наименование проекта

«Новые материалы и технологические основы получения паяных конструкций из алюминиевых сплавов»

2. Руководитель проекта.

Коневи́ч В.Ю., проф., д.т.н., Никитина Е.В., проф., д.т.н., Степанов В.В. проф., д.т.н., МАТИ
8 (499)141-94-54

3. Описание проекта.

Фундаментальные и прикладные научные исследования по разработке новых материалов, предназначенных для получения конструкций из алюминиевых сплавов с прочностью более 200 МПа с применением различных способов пайки. Разработка и оптимизация технологии пайки ответственных конструкций из алюминиевых сплавов.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Уникальные технологии получения паяных конструкций из современных конструкционных алюминиевых сплавов, позволяющих обеспечить высокий комплекс эксплуатационных характеристик изделий с применением термически неупрочняемых сплавов, и комплекса припоев с различной температурой плавления, обеспечивающих возможность ступенчатой и ремонтной пайки

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;
- в) другое с пояснением.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

ФГУП «НПО Техномаш», ОАО «ВИЛС», ФГУП «НПО им. С.А. Лавочкина», ОАО «НПП «Радар ммс», ОАО «Криогенмаш», ОАО «НИИ ТП», ОАО «Российские космические системы», ОАО «ВПК «НПО машиностроения»

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

Материалы со специальными свойствами

1. Наименование проекта

Материалы со специальными свойствами

2. Руководитель проекта.

Коллеров М.Ю. проф., д.т.н., 8(499) 141-94-62 МАТИ

3. Описание проекта.

Фундаментальные и прикладные исследования в области материалов с эффектом запоминания формы и сверхупругостью.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Уникальные технологии обеспечения регламентированных характеристик восстановления формы сплавов на основе никелида титана не имеют мировых аналогов.

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получены патенты РФ на конструкции имплантатов

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

ОАО «Электромеханика», ФГУП «НИИСУ», Кингстонский университет (Великобритания)

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);

9. Иллюстрации.



Малозумящие устройства СВЧ диапазона

1. Наименование проекта

Малозумящие устройства СВЧ диапазона

2. Руководитель проекта.

Кирпиченков А.И., МАТИ, к.т.н., доц., профессор
Шадский В.А., МАТИ, к.т.н., доц., профессор, 8(495)915-57-19

3. Описание проекта.

Центр малозумящих СВЧ устройств более 35 лет занимается разработкой и поставкой профессиональных приёмных СВЧ устройств различного назначения.

Основным направлением деятельности центра является создание малозумящих приёмных устройств СВЧ диапазона. Проведенный цикл научно-исследовательских и опытноконструкторских работ позволил разработать и внедрить приёмные устройства СВЧ диапазона с рекордно низкими эквивалентными шумовыми температурами. В настоящее время создана серия приёмных устройств для цифровых систем связи, объединяющих в едином конструктивном исполнении малозумящие усилители, высокостабильные генераторы или синтезаторы частот с низким уровнем фазовых шумов, смесители, усилители промежуточной частоты, корректоры АЧХ, устройства управления мощностью и фазой. Создание устройств, удовлетворяющих современным требованиям по надёжности возможно только благодаря использованию последних достижений в области элементной базы, технологии и измерительной техники.

Считая своим главным принципом создание надёжной и высококачественной аппаратуры, предприятие организовало два современных производственных участка общей площадью около 260 кв.м, на которой разместились участок сборки и испытания СВЧ модулей на бескорпусной элементной базе (класс чистоты ISO7) и участок автоматической сборки печатных плат, измерения электрических параметров и климатических испытаний (класс чистоты ISO8). Технологическое оснащение предприятия, а также высокая квалификация персонала позволяют в кратчайшие сроки выполнять НИР, ОКР, осуществлять изготовление и поставку изделий по требованиям заказчика.

Среди наших партнеров ведущие НИИ и конструкторские бюро страны, для которых предприятие выполняет сложные устройства и комплексы с рекордными электрическими характеристиками.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

По шумовым характеристикам и диапазону частот усилители и преобразователи являются лучшими в России, а по ряду параметров превосходят лучшие зарубежные образцы.

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получены патенты РФ

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

Основные потребители, предприятия – партнёры: РКС, РТИ им. А.Л. Минца, НИИрадио, ОКБ МЭИ, КИА системы, НПО «Вектор» г. Санкт-Петербург, ОАО «Алмаз-Антей»

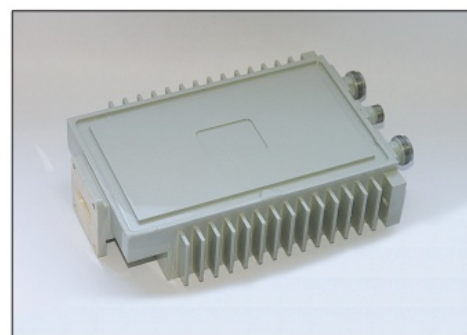
8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

9. Иллюстрации.



Маломощный усилитель L-диапазона с адаптером питанием по центральной жиле.



Двухканальный конвертор Ku-диапазона с общим волноводным входом с регулировкой коэффициента усиления и функцией самодиагностики. Тш < 80К.

Комплексная технология создания высокофункциональных элементов узлов трения из титановых сплавов

1. Наименование проекта

Комплексная технология создания высокофункциональных элементов узлов трения из титановых сплавов

2. Руководитель проекта.

Мамонов А.М. проф., д.т.н., 8(499) 141-94-12 МАТИ

3. Описание проекта.

Созданы и внедрены уникальные комплексные технологии, основанные на сочетании термоводородной обработки и вакуумного ионно-плазменного азотирования титановых сплавов. Технологии обеспечивают высокую износостойкость и коррозионную стойкость титановых элементов узлов трения

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Приоритетные технические и технологические решения обеспечивают многократное превосходство продукции по надежности, ресурсу,

важнейшим функциональным параметрам перед отечественными и мировыми аналогами, а также развитие отечественных высокотехнологичных отраслей промышленности.

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ на способ обработки

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

ОАО «НИАТ»

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);

9. Иллюстрации.



Создание модифицированных градиентных поверхностных структур и формирование функциональных покрытий методами вакуумной ионно-плазменной обработки

1. Наименование проекта

Создание модифицированных градиентных поверхностных структур и формирование функциональных покрытий методами вакуумной ионно-плазменной обработки

2. Руководитель проекта.

Петров Л.М., проф., д.т.н., 8(495) 417-88-78 МАТИ

3. Описание проекта.

Фундаментальные и прикладные исследования физико-химических основ взаимодействия высокоэнергетических частиц с поверхностью материалов. Технология обработки поверхности полуфабрикатов и изделий для повышения их служебных характеристик

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Инновационные технологии вакуумной ионно-плазменной обработки изделий из титановых сплавов, сталей, повышающие износостойкость и коррозионную стойкость, не имеющие мировых аналогов

5. Текущая стадия развития проекта.

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получены патенты РФ

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов.

ОАО «НИАТ»

8. Предложение по сотрудничеству.

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);

9. Иллюстрации.



Технология получения многофункционального материала на основе $Al-Al_2O_3$ с повышенными технико-экономическими характеристиками

1. Наименование проекта

Технология получения многофункционального материала на основе $Al-Al_2O_3$ с повышенными технико-экономическими характеристиками

2. Руководитель проекта.

Шляпин С.Д. проф., д.т.н., 8(499) 141-94-69 МАТИ

3. Описание проекта.

Разработан новый легкий материал, относящийся к классу керметов (керамико-металлических композитов), который сочетает в себе малую плотность с высокими механическими свойствами при простоте и экономичности технологического процесса получения. Способ получения материала защищен тремя патентами РФ.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Новый материал при плотности $1,8-2,6 \text{ г/см}^3$ имеет прочность при изгибе до 350 МПа (на уровне литого силумина) и превосходит плотные алюмооксидные керамики по трещиностойкости в 5 раз, по ударной вязкости в 10 раз.

5. Текущая стадия развития проекта.

а) выполнена научно-исследовательская работа;

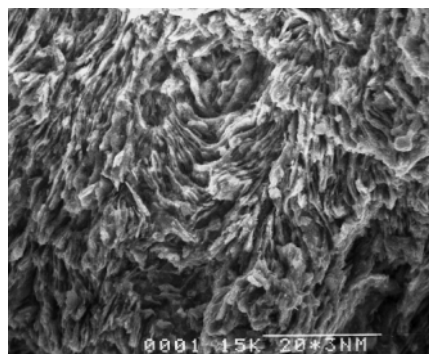
6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

8. Предложение по сотрудничеству.

а) проведение совместных ОК(Т)Р;

9. Иллюстрации.



Технология получения неразъемных соединений конструкций из сплавов на основе никелида титана

1. Наименование проекта

Технология получения неразъемных соединений конструкций из сплавов на основе никелида титана

2. Руководитель проекта.

Шляпин С.Д. проф., д.т.н., 8(499) 141-94-69 МАТИ

3. Описание проекта.

Фундаментальные и прикладные научные исследования по созданию сварных соединений из никелида титана для получения термомеханических конструкций для медицины, авиации и машиностроения.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

Диффузионная сварка, впервые разработанная учеными МАТИ, является уникальным способом соединения различных материалов – металлов, керамики и т.д. Сплавы из никелида титана относятся к числу трудносвариваемых материалов и к классу функциональных материалов. Разработанная технология диффузионной сварки позволяет создавать неразъемные соединения без изменений фазового состава и микроструктуры, сохраняя исходный высокий уровень функциональных характеристик сверхупругости и эффекта памяти формы. Технология не имеет аналогов.

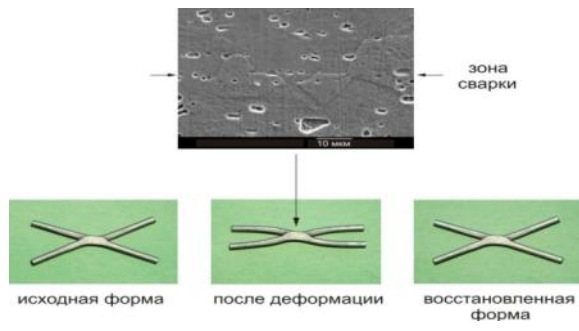
5. Текущая стадия развития проекта.

а) выполнена научно-исследовательская работа;

6. Предложение по сотрудничеству.

а) проведение совместных ОК(Т)Р;

7. Иллюстрации.





**I ФОРУМ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА
ВУЗов инженерно-технологического профиля**

**КРУГЛЫЙ СТОЛ
«Энергоэффективность,
энергосбережение
и рациональное
природопользование»**



24 мая 2012 года



Круглый стол «Энергоэффективность, энергосбережение и рациональное природопользование»

24 мая 2012 года

Ауд. 202 главного корпуса БНТУ

Цель: презентация инновационных проектов; поиск потенциальных партнеров и достижение договоренности по сотрудничеству в области проведения совместных ОК(Т)Р, создания совместных производств и предприятий, заключения лицензионных договоров и договоров на уступку прав на объекты интеллектуальной собственности .

Целевая аудитория: разработчики и авторы инновационных проектов, инвесторы и представители венчурных компаний, бизнес-ангелы, представители субъектов инновационной инфраструктуры.

Модератор: Седнин Владимир Александрович

В рамках круглого стола с докладами выступили представители следующих вузов:

- БНТУ
- МАТИ
- ГГТУ им. П.О. Сухого
- ВГТУ

Были представлены инновационные проекты в следующих ключевых направлениях:

- Использование вторичных ресурсов
- Повышение уровня экологической чистоты и эффективности существующих технологических систем
- Технологии ресурсосбережения в промышленности
- Повышение энергоэффективности действующих и перспективных производств

Представленные проекты отражали не только направления для сотрудничества, но и представляли успешные проекты, реализуемые в рамках сотрудничества России и Беларуси. Особое внимание было уделено интеграции представляемых инновационных проектов в существующие производственные процессы с целью повышения их эффективности.

Предоставленные участниками круглого стола материалы для публикации предоставляют возможность для развития более эффективного сотрудничества с потенциальными партнерами.

Итогом круглого стола является выявление общих направлений для осуществления как научно-исследовательской, так и непосредственно производственной деятельности.

Важным аспектом явилось определение осуществления совместных усилий с целью обеспечения экологической безопасности Беларуси и России.

Перспективным итогом круглого стола является разработка программы реализации совместных инновационных проектов для обеспечения экологической и энергетической безопасности Союзного государства.

Для участия в круглом столе всем заинтересованным было предложено заполнить формы-заявки «Инновационный проект».

Инновационный проект

1. Наименование проекта

2. Руководитель проекта (организация, должность, ученая степень, ученое звание, рабочий телефон).

3. Описание проекта (назначение, основные технико-экономические характеристики) (не более 1500 знаков)

4. Технические и экономические преимущества проекта (не более 1000 знаков).

5. Текущая стадия развития проекта (не более 500 знаков).

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;
- в) другое (с пояснением).

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов (не более 1000 знаков).

8. Предложение по сотрудничеству (не более 500 знаков).

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства(предприятия);
- в) заключение лицензионного договора;
- г) заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности;
- д) другое с пояснением.

9. Иллюстрации (фото, схемы, диаграммы)

Руководитель, должность _____

ФИО
(подпись)

Программа круглого стола «Энергоэффективность, энергоснабжение и рациональное природопользование»

Время проведения 24 мая 2012
14.30 – 17.30

Место проведения БНТУ
Ауд. 202 главного корпуса БНТУ

Модератор – Седнин Владимир Александрович

14.00 – 14.30	Регистрация участников
14.30 - 14.45	Вступительное слово
14.45 - 15.00	Агафонов Николай Игоревич <i>Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского</i> «Рециклинг вторичных ресурсов – основа рационального природопользования и роста ВВП в будущем»
15.00 - 15.15	Цыбульский Андрей Степанович <i>Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского</i> «Энергоэффективность, энергосбережение и рациональное природопользование»
15.15 - 15.30	Слепцов Владимир Владимирович <i>Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского</i> «Наноструктурированные материалы для энергетики, электроники и биотехнологий»
15.30 - 15.45	Россол Александр Иванович <i>Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого</i> «Разработки УО ГГТУ им. П.О. Сухого в области энергоэффективности»
15.45 - 16.15	Кофе-пауза
16.15 - 16.30	Ясинская Наталья Николаевна <i>Витебский государственный технологический университет</i> «Энерго-, ресурсосберегающие технологии отделки текстильных материалов»
16.30 - 16.45	Романюк Владимир Никанорович <i>Белорусский национальный технический университет</i> «Регулирование генерации электроэнергии в энергосистеме Беларуси с помощью распределенных технологических когенерационных установок асфальтобетонных заводов»

16.45 - 17.00	Седнин Владимир Александрович <i>Белорусский национальный технический университет</i> «Автоматизированные системы управления объектами теплоснабжения»
17.00 - 17.30	Подведение итогов Круглого стола



**I ФОРУМ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА
ВУЗов инженерно-технологического профиля**

БНТУ



24 мая 2012

**МАТЕРИАЛЫ КРУГЛОГО СТОЛА
«Энергоэффективность,
энергосбережение
и рациональное
природопользование»**

Прогнозирование расположения сети лесных дорог для освоения лесосечного фонда с применением современных геоинформационных технологий

1. Наименование проекта

Прогнозирование расположения сети лесных дорог для освоения лесосечного фонда с применением современных геоинформационных технологий

2. Руководитель проекта

Бавбель Евгения Ивановна - Белорусский государственный технологический университет, ст. преподаватель кафедры транспорта леса, кандидат технических наук;

3. Описание проекта

Создание опорной лесотранспортной сети в эксплуатационных лесах на долгосрочную перспективу с учетом природно-производственных условий и таксационных характеристик насаждений для интенсивного ведения лесного хозяйства и лесопользования.

Разработанный метод прогнозирования расположения лесотранспортных сетей на долгосрочную перспективу позволяет проводить: анализ лесного фонда существующих лесозаготовительных производств; обоснование целесообразности лесозаготовок; оценку доступности и качества лесных ресурсов; выбор участков лесного фонда для перспективного освоения ; создание тематических карт по лесным ресурсам, демонстрирующих различные подходы к лесопользованию; перспективное и оперативное планирование лесотранспортных путей к территориям освоения лесных массивов; планирование развития лесотранспортной сети и доступа к сопутствующим трассе лесным и другим природным ресурсам.

4. Технические и экономические преимущества проекта

Применение математической модели и метода прогнозирования расположения лесотранспортных путей на долгосрочную перспективу на основе динамики лесоводственно-таксационных характеристик и геоинформационных технологий показали свою эффективность в следующих направлениях:

– в области проектирования лесотранспортной сети: повышение качества и точности проектирования за счет увеличения вариантности проработок, сокращение объемов трудоемких полевых работ до 15%,

– в области строительства и эксплуатации лесотранспортной сети: снижение затрат на строительство лесотранспортной сети до 10% за счет повышения экономичности проекта; в повышении производительности процесса вывозки древесины за счет улучшения эксплуатационных качеств запроектированной сети и, как следствие, в сокращении эксплуатационных затрат на вывозку.

5. Текущая стадия развития проекта

Выполнена и защищена кандидатская диссертация на тему «Прогнозирование расположения лесотранспортной сети на основе динамики лесоводственно-таксационных характеристик насаждений». Разработанные для реализации математической модели, алгоритмы и программы прошли практическую апробацию в РУП «Белгипролес» и внедрены в учебный процесс на кафедре транспорта леса УО «БГТУ» по дисциплинам «Изыскания лесных дорог и гидрология искусственных сооружений», «Проектирование лесных дорог».

6. Практический опыт реализации аналогичных проектов

Полученные результаты исследования, использованные при разработке схем размещения лесотранспортной сети и внедренные в эксплуатационных лесах Натальевского и Хуторского лесничеств ГЛХУ «Червенский лесхоз» и Слободское лесничество ГОЛХУ «Борисовский опытный лесхоз» показали, что очередность строительства лесных дорог с учетом лесоводственно-таксационных характеристик насаждений позволяет своевременно спланировать ввод лесных массивов в эксплуатацию, планировать расход бюджетных средств на строительство лесных дорог и получать качественную древесину за счет недопущения перехода растущего леса с категории спелого в категорию перестойного.

7. Предложение по сотрудничеству

а) проведение совместных ОК(Т)Р в области создания проектов схем транспортного освоения лесного фонда, строительных проектов лесных автомобильных дорог

б) разработка нормативно-технической базы в области проектирования, строительства и эксплуатации лесных автомобильных дорог.

8. Иллюстрации

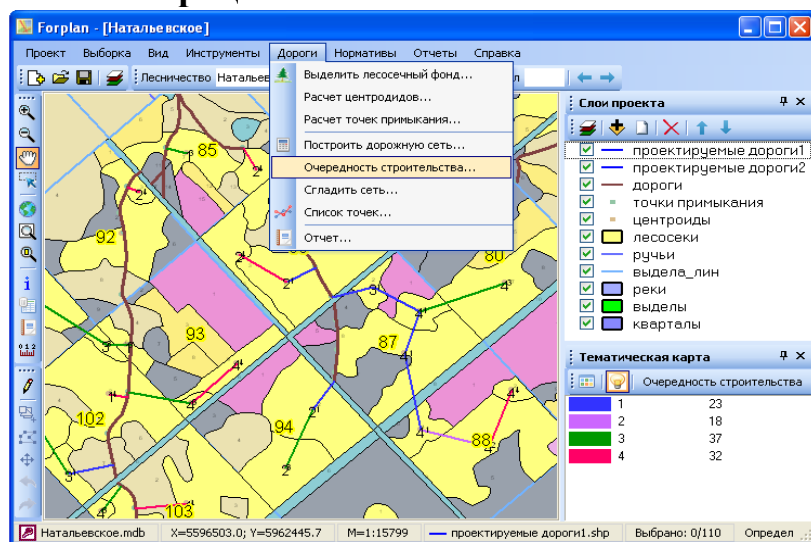


Рис.1 - Интерфейс программы размещения лесотранспортной сети ГЛХУ «Червенский лесхоз»

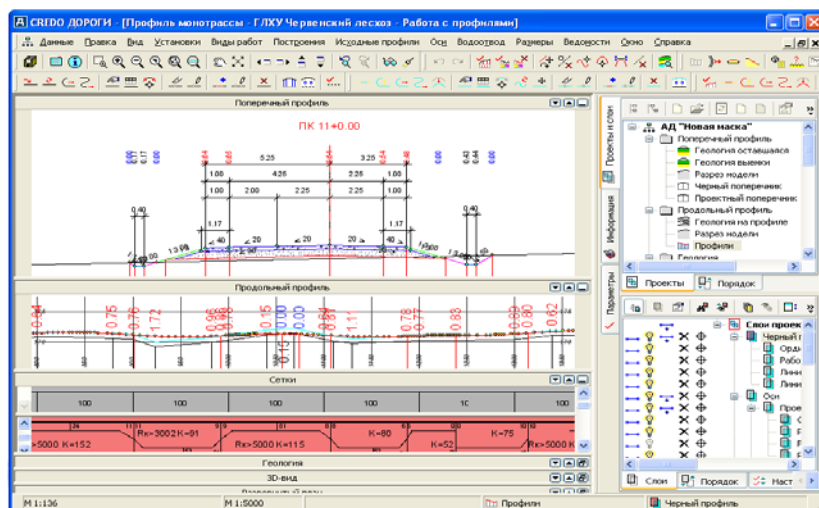


Рис. 2 – Проект строительства лесной автомобильной дороги

Энергосберегающие аппараты воздушного охлаждения для газовой и нефтеперерабатывающей промышленности

1. Наименование проекта

Энергосберегающие аппараты воздушного охлаждения для газовой и нефтеперерабатывающей промышленности

2. Руководитель проекта

Володин Виктор Иванович - Белорусский государственный технологический университет, зав. кафедрой энергосбережения, гидравлики и теплотехники, д.т.н., профессор,
(+37517) 3278730

3. Описание проекта

Аппараты воздушного охлаждения (АВО) для охлаждения компримированного природного газа на компрессорных станциях магистральных газопроводов, для конденсации и охлаждения продуктов разделения нефти (бензина, керосина, дизельного топлива и др.) и иных продуктов в нефтехимических процессах. В качестве поверхности теплообмена АВО предложены новые типы биметаллических ребристых труб (БРТ) с навитыми алюминиевыми ребрами.

4. Технические и экономические преимущества проекта

Предлагаемые БРТ позволяют обеспечить эксплуатационную надежность в диапазоне температур охлаждаемой среды от 50⁰С до 300⁰С, снизить металлоемкость АВО в 1,6÷1,8 раза по сравнению с лучшими применяемыми образцами, увеличить энергетическую эффективность на 25÷35%.

5. Текущая стадия развития проекта

Выполнены научно-исследовательские работы по установлению экспериментальных зависимостей для теплоаэродинамического расчета АВО из опытных образцов БРТ с интенсифицированным теплообменом. Определены энергетически оптимальные параметры ребер и механического состояния контактной зоны трубы. Разработаны на уровне

технического задания технологические процессы для массового изготовления энергоэффективных БРТ. Выполнены исследования контактного термического сопротивления (КТС) БРТ различного материального состояния, получены расчетные зависимости для вычисления значений КТС, сформулированы требования механического характера к геометрическим параметрам состояния контактной зоны.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Новая конструкция и технологические решения по БРТ защищены патентами Республики Беларусь, правообладателем которых является Белорусский государственный технологический университет:

1. Патент № 4814 «Теплообменная ребристая труба» (2008 г.).
2. Патент №5047 «Теплообменная труба» (2009 г.).
3. Патент № 5457 «Теплообменная биметаллическая ребристая труба» (2009 г.).
4. Патент № 14907 «Теплообменная биметаллическая ребристая труба» (2011 г.).
5. Способ производства теплообменной биметаллической ребристой трубы. – Положительное решение от 28.11.2011 г. Роспатента по заявке № 2010145911/02(066186) о выдаче патента на изобретение.
6. Способ и устройство для производства теплообменной трубы с KLM-ребрами. – Положительное решение от 13.03.2012 г. Национальный центр интеллек. собственности РБ по заявке № а 20100366 от 11.03.2010 г.

8. Предложение по сотрудничеству

Проведение совместных ОК(Т)Р по разработке технологии производства энергоэффективных БРТ и конструирование на их базе энерго- и ресурсосберегающих АВО

9. Иллюстрации

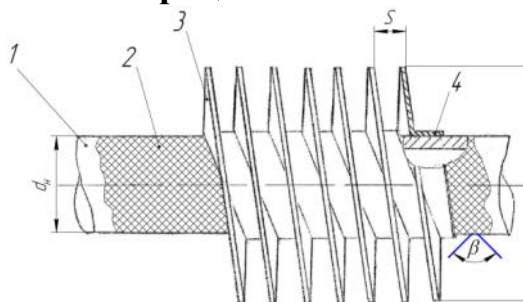


Рисунок 1 – Теплообменная биметаллическая ребристая труба: 1 – несущая труба; 2 – пирамидальная насечка; 3 – навитое алюминиевое KLM-ребро; 4 – полка ребра

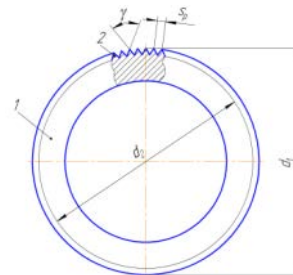


Рисунок 2 – Поперечное сечение БРТ: 1 – несущая труба; 2 –

Малоэнергоемкая технология переработки доломита на строительную известь, магнезиальный цемент и полиминеральные гипсовые вяжущие

1. Наименование проекта

Малоэнергоемкая технология переработки доломита на строительную известь, магнезиальный цемент и полиминеральные гипсовые вяжущие.

2. Руководитель

Кузьменков Михаил Иванович - Белорусский государственный технологический университет, профессор кафедры химической технологии вяжущих материалов, д.т.н., профессор,

+(37517) 3276235

3. Описание проекта

Технология получения из доломита малоэнергоемких минеральных вяжущих: доломитовой извести, магнезиального цемента, гипса.

Доломитовая известь может быть получена путем обжига доломита в виде щебня определенного фракционного состава в печи кипящего слоя или в виде муки в печи циклонного типа, в которых за счет строгого соблюдения температурного режима исключается пассивация оксида магния, что обеспечивает высокую реакционную способность целевого продукта.

Магнезиальный цемент, состоящий из каустического доломита, затворяемого раствором сульфата магния, характеризуется высокими прочностными показателями (марка не ниже М500) и является пригодным для получения на его основе одного из прогрессивных строительных материалов – стекломagneзитового листа, используемого как для внутренней, так и наружной отделки.

Гипсовое вяжущее марок Г15–Г20, получаемое сернокислотным разложением доломита с образованием сульфата магния и высококачественного синтетического гипса, переработка которого методом химической дегидратации не требует затрат тепловой энергии.

4. Технические и экономические преимущества проекта

Технология производства доломитовой извести по сравнению с известью, получаемой из мела, характеризуется на 30% меньшими тепловыми затратами (расчетная стоимость доломитовой извести составляет 60–70 у.е./т), обеспечивает повышение качества и снижение брака при производстве газосиликатных блоков на 10%.

Малоэнергоемкий магнезиальный цемент характеризуется на 15% более низкими тепловыми затратами по сравнению с производством портландцемента и обеспечивает получение на его основе современного отделочного материала – стекломagneзитового листа.

Гипсовое вяжущее марок Г15–Г20 производится методом химической дегидратации без затрат тепловой энергии.

5. Текущая стадия развития проекта

Выполнены научно-исследовательские работы по получению доломитовой извести, магнезиального цемента и гипсового вяжущего.

Ведутся опытно- технологические работы по внедрению указанных технологий.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Разработка защищена патентами:

1. Способ получения каустического доломита: пат. 10407 РБ; заявл. 23.11.06; опубл. 12.04.07.

2. Магнезиальное вяжущее: пат. 12344 РБ; заявл. 23.11.07; опубл. 01.06.09.

3. Сырьевая смесь для изготовления магнезиального вяжущего: пат. 12124 РБ; заявл. 15.05.08; опубл. 21.04.09.

4. Сырьевая смесь для изготовления неавтоклавного пенобетона: пат. 13533; заявл. 05.02.09 г.; опубл. 30.08.2010.

5. Затворитель магнезиального цемента на основе каустического доломита: пат. № 14835 РБ; заявл. 15.12.09; опубл. 25.05.11.

Поданы заявки на изобретение:

1. Сырьевая смесь для изготовления строительных материалов: заявка № а 20110549 от 28.04.2011.

2.Способ получения гипса и сульфата магния из доломита: заявка № а 20110682 от 17.05.2011.

3. Сырьевая смесь для изготовления стекломagneзитового листа: заявка № а 20110759 от 02.06.2011.

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов

Производство извести из доломита осуществляется в Норвегии фирмой «Магнезия» по технологии, разработанной датской фирмой «Смидт» в циклонной печи. Стоимость доломитовой извести составляет 500 у.е./т.

8. Предложение по сотрудничеству

Заключение лицензионного договора.

9. Иллюстрации



Производство доломитовой извести в печах циклонного типа.



Печь кипящего слоя фирмы «Смидт»
Опытно-промышленная печь циклонного типа

Технология высокоэффективного пропиточного состава для бетона

1. Наименование проекта

Технология высокоэффективного пропиточного состава для бетона

2. Руководитель проекта

Кузьменков Михаил Иванович - Белорусский государственный технологический университет, профессор кафедры химической технологии вяжущих материалов, д.т.н., профессор,
+(37517) 3276235

3. Описание проекта

Пропиточный состав «Сифтом» предназначен для поверхностной и объемной обработки бетонных и железобетонных конструкций. Он используется как для первичной защиты бетонных и железобетонных конструкций путем введения в бетонную смесь, так и для вторичной защиты – пропиткой бетонной поверхности.

«Сифтом» производится как в виде порошкообразного продукта на основе гексафторсиликата магния, так и водных растворов различной концентрации.

4. Технические и экономические преимущества проекта

«Сифтом» обеспечивает бетону:

- повышение морозостойкости не менее чем на марку;
- повышение водонепроницаемости не менее чем на марку;
- повышение механической прочности на 20%;
- снижение глубины проникновения хлор-иона на 6,5%;
- снижение скорости карбонизации бетона на 30%;

На пропитанную поверхность бетона могут наноситься лакокрасочные материалы.

Ориентировочная стоимость кристаллического гексафторсиликата магния составляет ~ 1500 у.е./т, пропиточного состава «Сифтом» – ~ 620 у.е./т.

По эффективности защитного действия пропиточный состав «Сифтом» является аналогом состава «Burke-O-Lith» (фирма «Burke», США), однако его стоимость в 2-6 раз ниже.

Разработан технологический регламент, технические условия ТУ ВУ 100354659.460-2006). Тестирование пропиточного состава «Сифтом» проводилось в аккредитованной лаборатории минеральных вяжущих и бетонов РУП «БелдорНИИ» (г.Минск) и НИИЖБе (г.Москва).

5. Текущая стадия развития проекта

Проведены лабораторные исследования, отработан технологический процесс на ОАО «Гомельский химический завод». Выпущены опытные партии продукта, которые использовались для обработки бетонных взлетно-посадочных полос аэропорта Минск-2 и элементов мостовых конструкций через реки Республики Беларусь.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной

собственности.

Разработка защищена патентом РБ 7658.

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов

В настоящее время в странах СНГ используются для защиты бетона различные импортные химические добавки, в том числе и «Burke-O-Lith».

Производство пропиточного состава типа «Сифтом» в СНГ не производится.

8. Предложение по сотрудничеству

Заключение лицензионного договора.

9. Иллюстрации

Обработка мостовых конструкций пропиточным составом «Сифтом».



Использование шламов гальванического производства для получения строительной керамики

1. Наименование проекта

Использование шламов гальванического производства для получения строительной керамики

2. Руководитель проекта

Левицкий Иван Адамович - Белорусский государственный технологический университет, заведующий кафедрой технологии стекла и керамики, профессор, доктор технических наук,

(+37517) 327 43 08

3. Описание проекта

Назначение проекта – установление закономерностей синтеза строительных материалов с использованием в качестве вторичного сырья шламов гальванического производства, а также оптимизация составов и параметров получения керамических изделий и материалов на их основе в зависимости от типа применяемых шламов. Переработка и использование

отходов гальванических цехов в качестве вторичного сырья в многотоннажном керамическом производстве является актуальной проблемой как с экономической, так и экологической точек зрения. Особый интерес представляют гальванические шламы металлургической промышленности, которые скапливаются в больших количествах и содержат компоненты, обеспечивающие улучшение физико-механических характеристик керамических изделий благодаря интенсификации процессов спекания и фазообразования.

Основные направления использования разработанных технологических режимов утилизации шламов гальванического производства в производстве строительных материалов:

- архитектурно-строительные изделия для реставрации фасадов зданий;
- лицевой кирпич;
- пористые заполнители.

4. Технические и экономические преимущества проекта

Проектом разрабатывается технология переработки и утилизации шламов гальванических производств применительно к действующим технологическим процессам, что имеет важный социально-экономический эффект.

Комплекс работ включает разработку составов масс и технологию изготовления на их основе экологически безопасной продукции; выбор предприятия-изготовителя; освоение технологии изготовления и выпуск опытных и серийных партий изделий.

На сегодняшний день с использованием шламов гальванического производства Белорусского металлургического завода (БМЗ) и Минского тракторного завода (МТЗ) разработаны составы масс для производства архитектурно-строительных изделий и объемно окрашенного лицевого кирпича, позволяющие обеспечить широкую цветовую гамму продукции и свойства (показатель водопоглощения, морозостойкость, механическая прочность), соответствующие уровню лучших отечественных образцов.

Составы сырьевых смесей для изготовления керамзита, содержащие гальванические шламы, позволяют достичь высокой прочности заполнителя при сжатии 45–50 МПа и снизить температуру его производства. Основное направление использования такого керамзита – производство легких бетонов.

5. Текущая стадия развития проекта

По тематике инновационного проекта выполнены следующие научно-исследовательские работы: «Установление закономерностей объемного окрашивания керамических масс для архитектурно-строительной керамики» (ГБ 27–012), № гос. регистрации 2007979. Срок выполнения 02.01.2007–31.12.2007 гг; «Разработка технологии получения керамзита с использованием гальваношламов»; (ХД 28–430), № гос. регистрации 20090439. Срок выполнения 05.12.2008 – 31.07.2009 г.г.

В настоящее время выполняется НИР «Разработка технологии утилизации шламов гальванического производства в качестве вторичного сырья для получения керамических материалов строительного назначения (кирпич и камни керамические, керамзит, керамическая плитка для облицовки стен, цветные глазурные покрытия)» (ГБ 11–134).

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

1. Патент РБ №10483 от 12.12.2007 г. «Керамическая масса» И.А. Левицкий, Е.М. Дятлова, И.В. Пищ, Ю.Г. Павлюкевич, Е.О. Богдан опубл. Б.И. № 2, 2008. – С. 153.

2. Патент РБ №12106 от 06.04.2009 г. «Керамическая масса» И.А. Левицкий, Е.О. Богдан опубл. Б.И. № 3, 2009. – С. 89.

3. Патент РБ №13700 от 23.07.2009 г. «Сырьевая смесь для изготовления керамзита» И.А.Левицкий, Ю.Г. Павлюкевич, В.И. Ястремский, Н.В. Мазура опубл. Б.И. № 5, 2010.– С.84.

4. Заявка № РБ а20110550 от 28.04.2011 г. «Керамическая масса для изготовления черепицы» И.А.Левицкий, Ю.Г. Павлюкевич, Г.Ф.Шемит, О.В.Кичкайло.

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов

Составы масс и технология производства архитектурно-строительных изделий для реставрационных работ реализованы на УП «Борисовский комбинат декоративно-прикладного искусства им. А.М.Кищенко» (г.Борисов).

Состав сырьевой смеси и технология получения керамзита с использованием шламов гальванического производства БМЗ внедрены на Петриковском керамзитовом заводе ОАО «Гомельский ДСК» (г. Петриков).

8. Предложение по сотрудничеству

Сотрудничество по тематике проекта может быть обеспечено за счет следующих форм:

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства(предприятия);

Может быть разработана технология получения изделий различных типов с применением шламов гальванических производств и действующих технологических процессов на предприятиях стран содружества.

9. Иллюстрации



Рисунок 1 – Лицевой кирпич
объемного



Рисунок 2 – Керамзит, полученный с использованием шламов гальванического производства

Модифицирующие добавки полипропиленовой матрицы, обеспечивающие возврат в производство технологических отходов

1. Наименование проекта

Модифицирующие добавки полипропиленовой матрицы, обеспечивающие возврат в производство технологических отходов

2. Руководитель проекта

Мануленко Александр Филиппович - Белорусский государственный технологический университет, доцент кафедры технологии нефтехимического синтеза и переработки полимерных материалов, кандидат технических наук, доцент;

(+375 29) 6168698

3. Описание проекта

Возврат в цикл технологических отходов гомо полимера пропилена, для ориентированных изделий и изделий испытывающих динамические ударные нагрузки, повышение ударной вязкости материала.

4. Технические и экономические преимущества проекта

Уменьшение себестоимости готовых изделий, при сохранении требований предъявляемым к изделиям испытывающим ударные нагрузки.

5. Текущая стадия развития проекта

а) выполнена научно-исследовательская работа;
б) налажено производство продукции на основе разработанных композиций.

6. Практический опыт реализации аналогичных проектов

Модификация различными марками термоэластопластов типа СБС
Применений комплексных модификаторов

7. Предложение по сотрудничеству

Проведение совместных ОК(Т)Р

Ресурсосберегающая технология автоклавного ячеистого бетона на основе сталеплавивильных шлаков

1. Наименование проекта

Ресурсосберегающая технология автоклавного ячеистого бетона на основе сталеплавивильных шлаков

2. Руководитель проекта

Мечай Александр Анатольевич – Белорусский государственный технологический университет, заведующий кафедрой химической технологии вяжущих материалов университет», к.т.н., доцент,

(+37517) 327 62 35

3. Описание проекта

Проект направлен на разработку и внедрение ресурсосберегающей технологии автоклавного ячеистого бетона на основе сталеплавильных шлаков. Подготовка шлаков (помол и очистка от металлических включений) будет осуществлена по технологии, разработанной УП «НПО «Центр» (г. Минск).

Производство высокопрочного ячеистого бетона с плотностью D300 – D500 позволит снизить расход дорогостоящих энергоемких компонентов (цемента и извести), сократить энергозатраты на помол сырья, что приведет к снижению себестоимости конечной продукции.

4. Технические и экономические преимущества проекта

При использовании в качестве одного из компонентов ячеистобетонной смеси сталеплавильных шлаков можно получить бетон с улучшенными физико-механическими и теплофизическими характеристиками (повышенным классом по прочности, коэффициентом термического сопротивления; маркой по морозостойкости, пониженной сорбционной влажностью в зависимости от марки по плотности).

Экономический эффект проекта обусловлен следующими факторами:

а) снижение себестоимости ячеистого бетона на 8–10 % за счет частичной замены извести и цемента в сырьевых смесях на шлак, что при средней мощности предприятия 300 тыс. м³ в год составит около 2,0 млн. у.е.;

б) увеличивается конкурентоспособность продукции на внутренних и внешних рынках.

5. Текущая стадия развития проекта

а) выполнена научно-исследовательская работа по изучению химического и минералогического состава электросталеплавильного шлака, а также его влияния на основные физико-механические свойства ячеистого бетона.

б) в УП «НПО «Центр» выпущено несколько партий очищенного от металла тонкомолотого электросталеплавильного шлака с ориентировочной отпускной ценой до 8 у.е. за 1 тонну.

в) в ОАО «Гродненский комбинат строительных материалов» выпущена опытно-промышленная партия ячеистого бетона на основе шлака.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Подана заявка на выдачу патента по использованию очищенного от металлических включений тонкомолотого электросталеплавильного шлака в составе ячеистого бетона автоклавного твердения (№ а20110522 от 23.06.11 г. «Сырьевая смесь для изготовления ячеистого бетона» Мечай А.А., Барановская Е.И., Ласанкин С.В.).

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов

С участием авторов заявляемого проекта разработана и внедрена в ЗАО «Парад» (г. Минск) и на Петриковском керамзитовом заводе технология расширяющего сульфоалюминатного модификатора, который использовался для монолитного бетонирования при строительстве «Минск-Арены», ТЦ «Столица» и применяется в настоящее время в производстве сухих строительных смесей.

8. Предложение по сотрудничеству

Предлагается проведение совместных работ в указанной области с перспективой внедрения результатов в действующее производство либо организации нового.

9. Иллюстрации



Опытно-промышленная апробация на действующих предприятиях по производству ячеистого бетона автоклавного твердения

Рекомендации по определению размера убытков, причиняемых лесохозяйственным учреждениям удалением лесных насаждений и неполучением урожая недревесной лесной продукции при изъятии (временном занятии) земельных участков

1. Наименование проекта

Рекомендации по определению размера убытков, причиняемых лесохозяйственным учреждениям удалением лесных насаждений и неполучением урожая недревесной лесной продукции при изъятии (временном занятии) земельных участков

2. Руководитель проекта

Неверов Александр Васильевич - Белорусский государственный технологический университет, зав. каф. менеджмента и экономики природопользования, д.э.н., профессор
(+375 17) 2276241

3. Описание проекта

Рекомендации предназначены для компенсации размера убытков лесохозяйственных учреждений при изъятии или временном занятии земельных участков и включают:

1. Определение размера убытков, причиняемых удалением лесных насаждений на основе нормативно установленной величины убытков лесохозяйственного производства, включающих стоимость выращивания насаждений до начала смыкания крон, стоимость создания лесных питомников и плантаций с учетом косвенных затрат на лесовыращивание;
2. Определение размера убытков, причиняемых неполучением

урожая различных видов недревесной лесной продукции, для всех видов лесных земель в составе испрашиваемого земельного участка. Определение размера убытков производится по видам недревесной лесной продукции, полученной в результате: побочного лесопользования; пользования участками лесного фонда для заготовки второстепенных лесных ресурсов; пользования участками лесного фонда для заготовки живицы, березового сока.

3. Упущенную выгоду лесохозяйственного производства от изъятия земельных участков для лесных земель, относящихся к покрытым лесом землям, в пределах каждого выдела изымаемого участка. В случае возможности частичной компенсации убытков юридических лиц, ведущих лесное хозяйство, путем заготовки и реализации древесины на отводимом к изъятию участке (насаждения со средним диаметром не менее 4 см) размер упущенной выгоды определяется по разнице выручки от реализации круглых лесоматериалов, заготовленных (полученных) с изымаемого участка, с учетом потенциальной продуктивности насаждений на данном участке по достижении ими законодательно установленного возраста рубки и фактической продуктивности насаждений изымаемого участка на дату определения убытков.

4. Технические и экономические преимущества проекта

Экономический эффект данной разработки обусловлен возможностью экономии бюджетных средств при изъятии земельных участков и возмещением упущенной выгоды лесохозяйственных учреждений;

Технические преимущества обусловлены простотой проведения расчетов по определению убытков благодаря разработке специальным нормативам возмещения убытков.

5. Текущая стадия развития проекта

а) выполнена научно-исследовательская работа;
б) получено согласование Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь (от 16 марта 2012 г.) и Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь (от 23 марта 2012 г.) на использование разработки в качестве временного документа

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Разработка принадлежит УО «Белорусский государственный технологический университет»

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов

Аналогичные проекты отсутствуют. Проект разработан впервые и используется в практике природопользования в Республике Беларусь

8. Предложение по сотрудничеству

а) проведение совместных ОК(Т)Р;
б) заключение лицензионного договора;
в) заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности.

Алкидные грунтовки естественной сушки с улучшенными защитными свойствами

1. Наименование проекта

Алкидные грунтовки естественной сушки с улучшенными защитными свойствами

2. Руководитель проекта

Шутова Анна Леонидовна - Белорусский государственный технологический университет, ассистент кафедры технологии нефтехимического синтеза и переработки полимерных материалов, кандидат технических наук,

(8-017) 3275738)

Прокопчук Николай Романович - Белорусский государственный технологический университет, заведующий кафедрой технологии нефтехимического синтеза и переработки полимерных материалов, доктор химических наук, член-корреспондент Национальной академии наук Беларуси, профессор,

(8-017) 3275738

3. Описание проекта

Алкидные грунтовки естественной сушки предназначены для первичной окраски (грунтования) предварительно подготовленных металлических поверхностей под покрытия различными эмалями, а также для временной защиты от коррозии в однослойном покрытии металлических конструкций на период монтажа и хранения. Грунтовки быстро (не более 25 мин) формируют в естественных условиях покрытия с высокими физико-механическими и защитными свойствами (твердость – не менее 0,3 отн. ед., прочность при ударе – 50 см, адгезия – не более 1 балла, эластичность при изгибе – не более 1 мм, водостойкость – не менее 30 сут, кислотостойкость – не менее 10 сут)

4. Технические и экономические преимущества проекта

Разработанные энергосберегающие импортозамещающие алкидные грунтовки соответствуют уровню одного из лучших зарубежных аналогов грунтовки Agrochel («Helios», Словения) по физико-механическим показателям и превышают его по защитным свойствам в 3 раза; разработанные составы превосходят широко используемые отечественные грунтовки ГФ-0119 (ОАО «Лакокраска» г. Лида) и Белакор 02 (ЧУП «МAB») по показателям времени высыхания в естественных условиях и твердости в 2 раза и более, водостойкости – в 6–10 раз и являются кислотостойкими

5. Текущая стадия развития проекта

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;
- в) другое (с пояснением).

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной

собственности.

Алкидная грунтовка естественного отверждения с повышенной водостойкостью. Шутова А.Л., Лещинская И.К., Сабадаха Е.Н., Прокопчук Н.Р. № а 20100922. Дата подачи 17.06.2010. Получено положит. решение

Алкидная грунтовка естественного отверждения с повышенной кислотостойкостью. Шутова А.Л., Лещинская И.К., Прокопчук Н.Р. № а 20110001. Дата подачи 3.01.2011. Получено положит. решение

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов

Разработаны и согласованы технические условия ТУ ВУ 100354659.075-2008 литера «О» и рецептура РЦ РБ 100354659.075-2009 «Грунтовка ускоренной сушки». Проведены санитарно-гигиеническая экспертиза грунтовки в ГУ «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», испытания с целью определения показателей пожаровзрывоопасности в ИЦ «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций».

Общий объем выпуска грунтовки ускоренной сушки ОАО «Лакокраска» г. Лида с момента действия технических условий составил 10,9 тонн (письмо от 04.07.2011 г. №11287) на сумму 82,32 млн. руб., реализовано продукции на сумму 119,14 млн. руб.

В настоящее время продолжается работа по внедрению грунтовки ускоренной сушки на промышленных предприятиях Республики Беларусь. По результатам испытаний грунтовка ускоренной сушки соответствует технологическим требованиям производств ОАО «МАЗ», ОАО «Бобруйский машиностроительный завод», РУП ДП ПМЗ «Петриковский автомобильный завод «Авангард», ДП «Минойтовский ремонтный завод», ОАО «ММЗ» г. Столбцы.

8. Предложение по сотрудничеству

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства(предприятия);
- в) заключение лицензионного договора;
- г) заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности;
- д) другое с пояснением.

9. Иллюстрации



Разработка программного комплекса для оптимального управления межсистемными перетоками мощности в энергообъединении

1. Наименование проекта

Разработка программного комплекса для оптимального управления межсистемными перетоками мощности в энергообъединении

2. Руководитель проекта

Александров Олег Игоревич - Белорусский государственный технологический университет, доцент кафедры автоматизации производственных процессов и электротехники, канд. техн. наук, ст. науч. сотр.,

(+375 29) 3727957;

Радоман Наталья Викторовна - Белорусский государственный технологический университет, аспирант,

3. Описание проекта

Разрабатываемый программный комплекс (ПК) предназначен для оптимального управления межгосударственным и межсистемным транзитом энергии (МТ) в энергообъединении. ПК включает в себя ряд модулей: 1) блок прогнозных значений передаваемой мощности и энергии; 2) блок обработки договорно-ценовой двусторонней информации; 3) блок формирования технических и режимных ограничений; 4) блок расчета режима; 5) блок оптимизации по объединенному многокритериальному фактору; 6) блок минимизации расхода топлива на электростанциях; 7) блок минимизации потерь мощности и энергии.

4. Технические и экономические преимущества проекта

Разрабатываемый ПК отличается от известных нам существующих комплексов своей универсальностью и многоцелевым охватом смежных задач, включая такие, как максимизация минимального резерва и уровня надежности сети, а также коррекции исходных данных, ограничивающих условий и дооптимизации режима с учетом работы всех блоков. ПК позволяет ОДУ выполнять управление МТ не только по режимным, но и экономическим факторам.

5. Текущая стадия развития проекта

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;
- в) другое (с пояснением).

6. Предложение по сотрудничеству

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства(предприятия);
- в) заключение лицензионного договора;
- г) заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности;
- д) другое с пояснением.

Технология переработки осадков городских очистных сооружений с получением биогаза

1. Наименование проекта

Технология переработки осадков городских очистных сооружений с получением биогаза

2. Руководитель проекта

Ручай Николай Степанович - Белорусский государственный технологический университет, кафедра биотехнологии и биоэкологии, доцент, к.т.н.,

(8029) 3537678

3. Описание проекта

Технология предназначена для производства биогаза ферментативно-микробиологической переработкой осадков коммунальных очистных сооружений и включает предварительную ферментативную или ультразвуковую обработку осадков с применением высокопроизводительного UASB-реактора в процессе генерации биогаза.

4. Технические и экономические преимущества проекта

Снижение капитальных вложений и эксплуатационных затрат на производство биогаза за счет: повышения степени трансформации органических веществ осадков, сокращения продолжительности процесса генерации биогаза, уменьшения требуемого объема анаэробных биореакторов и снижения затрат на обезвоживание сброженного остатка.

5. Текущая стадия развития проекта

Выполнена научно-исследовательская работа и разработан опытно-промышленный технологический регламент.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Подана заявка на патент.

7. Предложение по сотрудничеству

Создание производства.

Разработка технологии использования древесины лиственных пород в производстве древесной массы (ТММ и ХТММ)

1. Наименование проекта

Разработка технологии использования древесины лиственных пород в производстве древесной массы (ТММ и ХТММ)

2. Руководитель проекта

Соловьева Тамара Владимировна - Белорусский государственный технологический университет, профессор кафедры химической переработки древесины, д.т.н., профессор,

(+375 17) 327-80-46

Черная Наталья Викторовна - Белорусский государственный технологический университет, зав. кафедрой химической переработки древесины, д.т.н., профессор,
(+375 17) 327-80-46

3. Описание проекта

Целью заявляемого проекта является разработка и промышленное внедрение новой технологии производства термомеханической массы (ТММ) и химико-термомеханической массы (ХТММ) с использованием древесины лиственных пород.

При этом будут решаться следующие основные задачи:

- повышение физико-механических и оптических свойств ТММ и ХТММ из древесины лиственных пород;
- снижение энергоемкости процесса размола измельченной древесины при получении из нее ТММ и ХТММ;
- частичная либо полная замена дорогостоящей древесины ели на древесину лиственных пород при производстве ТММ;
- разработка технической документации для выпуска опытных партий термомеханической массы;
- выпуск опытных партий ТММ и ХТММ;
- освоение разработанной технологии;
- внедрение и серийное производство ТММ и ХТММ по разработанной технологии.

Решение поставленных задач позволит использовать древесину лиственных пород в производстве ТММ и ХТММ для их последующего использования в различных видах бумаги для печати, в т.ч. газетной.

4. Технические и экономические преимущества проекта

Экономическая эффективность замены 17% древесины ели на древесину осины при получении ТММ в производстве газетной бумаги составила **115 000 руб/т** бумаги.

5. Текущая стадия развития проекта

В настоящее время выполняется научно-исследовательская работа в рамках ГНТП. В период с 25 января по 27 января 2012 г. на РУП «Завод газетной бумаги» г. Шклов были проведены опытно-промышленные испытания технологии по замене части древесины ели на древесину осины при получении термомеханической массы (ТММ) в производстве газетной бумаги.

За время выработки было произведено 268,2 т ТММ и на ее основе произведено 249,1 т бумаги.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Способ получения волокнистой массы из щепы лиственной древесины: пат. Респ. Беларусь № 9164, МПК⁷ D 21 В 1/16 / Т.В. Соловьева, И.А. Хмызов, Е.В. Дубоделова, О.А. Новосельская, О.П. Макадун; заявитель Белорус. гос. технолог. ун-т. – № а 20050099; заявл. 2.02.05; опубл. 30.09.06. // Афіцыйны

бюл. / Нац. центр інтэлектуал. уласнасці. – 2007. – № 2. – С. 100.

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов

В Республике Беларусь аналогичных проектов до настоящего времени не было.

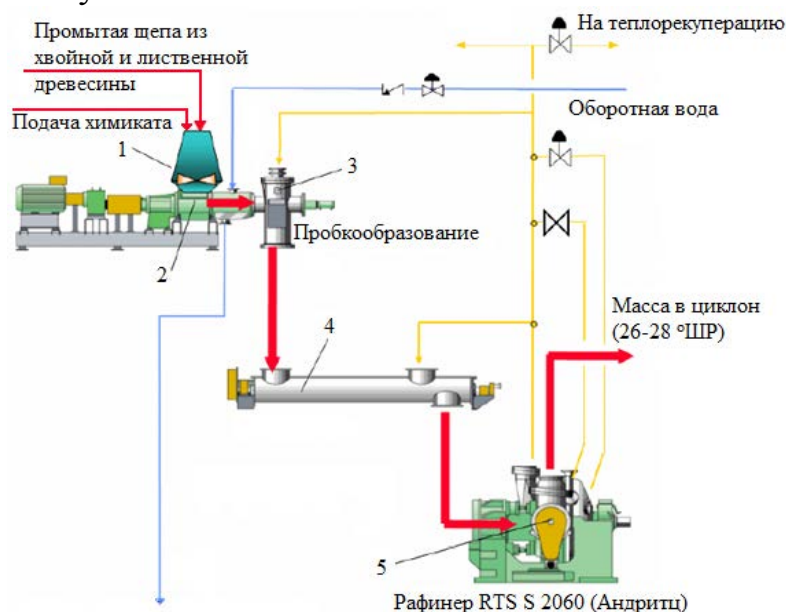
8. Предложения по сотрудничеству

а) проведение совместных НТР;

б); заключение договоров.

9. Иллюстрация

Технологическая схема размола щепы в производстве ТММ для газетной бумаги



1-бункер с мешалкой; 2- шнековый питатель; 3 - пробкообразователь; 4 - дозатор RTS;

5 - питатель бокового входа щепы в рафинер.

Примечание: химикат подается для придания ТММ особых свойств.

Повышение бумагообразующих свойств макулатурной массы

1. Наименование проекта

Повышение бумагообразующих свойств макулатурной массы

2. Руководители проекта

Черная Наталья Викторовна – Белорусский государственный технологический университет, заведующая кафедрой химической переработки древесины, доктор технических наук, профессор

Соловьева Тамара Владимировна – Белорусский государственный технологический университет, профессор кафедры химической переработки древесины, доктор технических наук

3. Описание проекта

Назначение – повысить гидрофобность и прочность бумаги и картона, изготовленных из вторичного волокнистого сырья (макулатуры белой и сборной)

Основные технико-экономические характеристики – бумага и картон имеют впитываемость при одностороннем смачивании не более 25 г/м² и разрывную длину не менее 3500 м.

4. Технические и экономические преимущества проекта

Технические преимущества:

– гидрофобность и прочность бумаги и картона, изготовленные при использовании доступного вторичного волокнистого сырья (макулатуры), не уступают аналогичным показателям качества для продукции, полученной из дорогостоящего и дефицитного первичного сырья (целлюлозы):

– использовано дробное введение электролита в основной технологический поток: первая порция – для получения пептизирующихся коагулятов, образовавшихся в первой области быстрой коагуляции высокосмоляной гидродисперсии модифицированной канифоли; вторая порция – для обеспечения пептизации (деагрегирования) коагулятов и получения принципиально новых проклеивающих комплексов в виде мелкодисперсных положительно запряженных пептизированных частиц;

– впервые использован катионный полиэлектролит для пептизации коагулятов, образовавшихся в первой области быстрой коагуляции высокосмоляной гидродисперсии модифицированной канифоли;

– впервые обеспечено повышение эффективности процесса проклейки волокнистой суспензии за счет управления коллоидно-химическими взаимодействиями между компонентами бумажной массы и полного смещения процесса проклейки из традиционного режима гомокоагуляции в оптимальный режим – гетероадагуляцию пептизированных частиц;

– используется действующее оборудование, что не требует дополнительных капитальных затрат на модернизацию действующего производства; при этом осуществляется только незначительное изменение очередности введения химикатов в основной технологический поток.

Экономические преимущества:

– бумага и картон обладают пониженной себестоимостью за счет снижения расходов проклеивающего вещества (на 30–40%), электролита (в 1,5–4,0 раза) и катионного полиэлектролита (на 15–25%).

5. Текущая стадия развития проекта

Выполнена научно-исследовательская работа, разработаны практические рекомендации повышения бумагообразующих свойств 15 видов макулатурной массы, проведены опытно-промышленные испытания разработанной технологии на бумажных и картонных предприятиях Республики Беларусь.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Патент 2816 РБ. Бумажная масса. – Опубл. 31.12.1998.

Патент 2124602 РФ. Бумажная масса. – Опубл. 14.10.1997.

Патент 4908 РБ. Бумажная масса, проклеенная в нейтральной среде. – Оpubл. 03.09.2002.

Патент 4674 РБ. Бумажная масса, проклеенная в нейтральной среде в присутствии катионного полиэлектролита. – Оpubл. 24.03.2005.

Патент 8538 РБ. Бумажная масса, проклеенная в нейтральной среде. – Оpubл. 27.06.2006.

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов

Аналогичные проекты отсутствуют.

8. Предложение по сотрудничеству

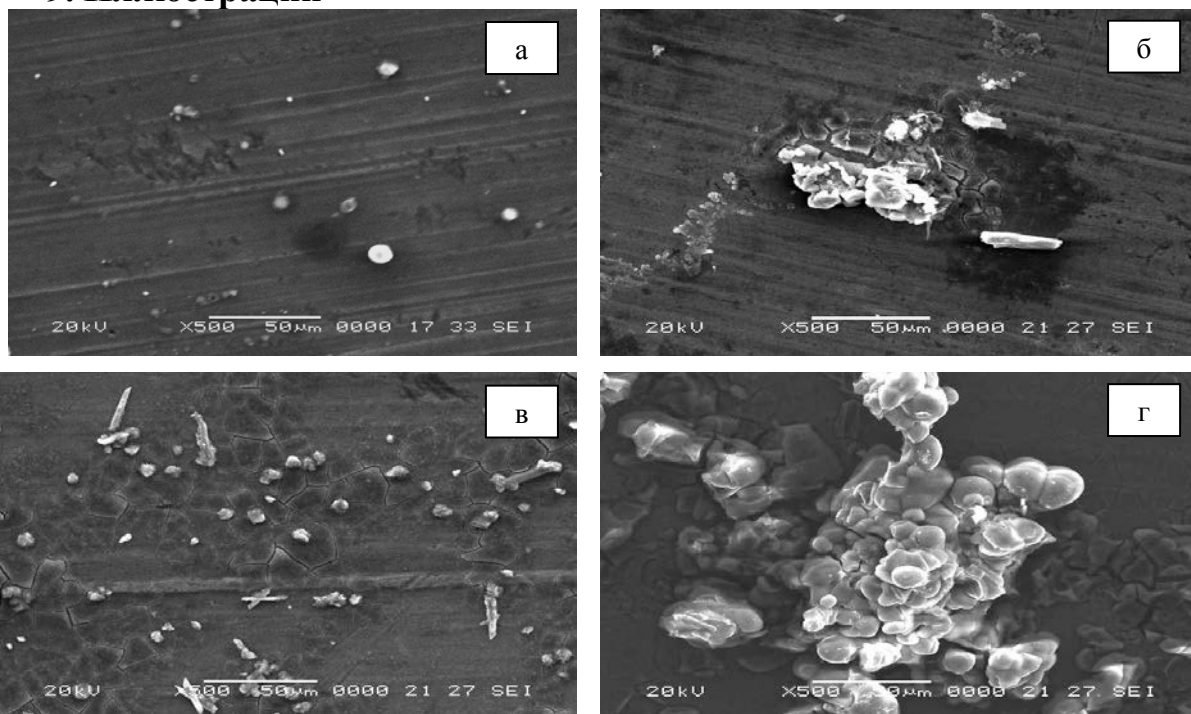
Возможна реализация следующих предложений:

Проведение совместных ОК(Т)Р – для отработки технологических режимов повышения бумагообразующих свойств макулатурной массы применительно к конкретному предприятию с учетом особенностей функционирования действующего оборудования в основном технологическом потоке.

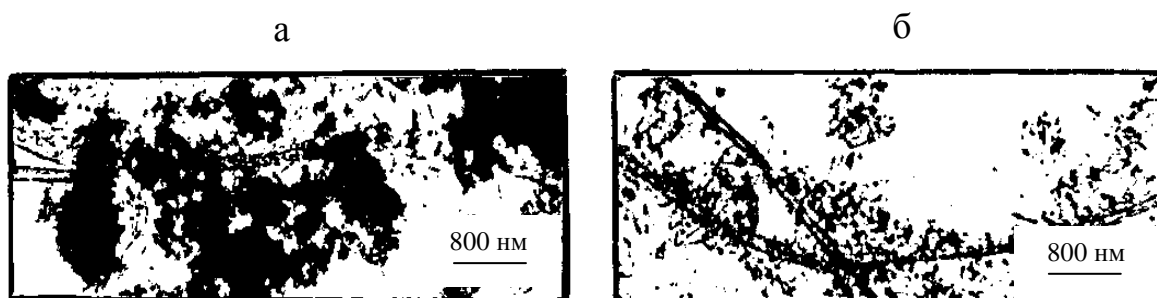
Заключение лицензионного договора – да.

Заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности – да.

9. Иллюстрации



а – частицы дисперсной фазы, содержащиеся в высокосмоляной гидродисперсии;
б – коагуляты (первая область коагуляции); в – пептизированные частицы;
г – коагуляты (вторая область коагуляции)



**Микрофотографии макулатурной массы,
проклеенной в режимах гомокоагуляции (а) и гетероадагуляции (б)**

Производство биотоплива на НПЗ

1. Наименование проекта

Производство биотоплива на НПЗ

2. Руководитель проекта

Юсевич Андрей Иосифович - Белорусский государственный технологический университет, доцент кафедры технологии нефтехимического синтеза и переработки полимерных материалов, кандидат химических наук, доцент,
(+37517) 3275738;

Тимошкина Мария Андреевна - Белорусский государственный технологический университет, ассистент кафедры технологии нефтехимического синтеза и переработки полимерных материалов, магистр технических наук, раб. тел.

(+37517) 3275738

3. Описание проекта

Производство высококачественных углеводородных моторных топлив из растительных масел в условиях нефтеперерабатывающих заводов; интенсификация процессов переработки тяжелых нефтяных остатков; углубление переработки нефти; увеличение выхода светлых нефтепродуктов топливного назначения

4. Технические и экономические преимущества проекта

Уменьшение стоимости получения углеводородных моторных топлив из биомассы за счет интеграции их производства в структуру НПЗ и минимизации расхода молекулярного водорода на деоксигенацию биологических молекул с одновременным улучшением технико-экономических показателей термодеструктивных процессов переработки тяжелых нефтяных остатков (например, замедленного коксования, висбрекинга) за счет снижения энергетических затрат и увеличения выхода светлых фракций

5. Текущая стадия развития проекта

а) выполнена научно-исследовательская работа;

б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;

в) другое (с пояснением)

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Патент ВУ 12412 С1, МПК (2006) С 10G 9/00. Способ термодеструктивной переработки тяжелых нефтяных остатков. / Юсевич А.И., Тимошкина М.А., Грушова Е.И. Заявл. 22.07.2008. Опубл. 16.06.2009.

7. Предложение по сотрудничеству

а) проведение совместных ОК(Т)Р;

б) создание производства (предприятия);

в) заключение лицензионного договора;

г) заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности;

д) другое с пояснением.

Белорусский национальный технический университет

Регулирование генерации электроэнергии в энергосистеме Беларуси с помощью распределенных технологических когенерационных установок асфальтобетонных заводов

1. Наименование проекта

Регулирование генерации электроэнергии в энергосистеме Беларуси с помощью распределенных технологических когенерационных установок асфальтобетонных заводов

2. Руководитель проекта

Хрусталеv Борис Михайлович - Белорусский национальный технический университет, ректор, академик НАН РБ, проф., доктор технических наук

rector@bntu.by

3. Описание проекта

Реализуется системный эффект совместного производства продукции на когенерационных комплексах АБЗ: асфальтобетонной смеси для системы Департамента «Белавтодор» и электроэнергии для обеспечения графиков электрических нагрузок энергосистемы Беларуси.

4. Технические и экономические преимущества проекта

Системное снижение потребления топлива в РБ до 1 млн т у. т. в год. Высвобождение инвестиций до 1–1,5 млрд USD в течение 20 лет после периода окупаемости проекта, составляющего не более 4-х лет с момента реализации.

5. Текущая стадий развития проекта

Выполнена научно-исследовательская работа по созданию когенерационных комплексов на АБЗ и использованию их для регулирования генерации ОЭС.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Не требуется.

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов

Реализованы проекты создания технологических когенерационных комплексов на предприятиях Республики Беларусь: РУП «ПО «Белоруснефть», ПРУП «Белорусский цементный завод», ОАО «Мозырсьоль», ОАО «Могилевхимволокно» и др.

8. Предложение по сотрудничеству

Создание производства для чего предлагается инновационный проект.

Автоматизированные системы управления объектами теплоснабжения

1. Наименование проекта

Автоматизированные системы управления объектами теплоснабжения

2. Научный руководитель проекта

Седнин Владимир Александрович - Белорусский национальный технический университет, зав. кафедрой "Промышленная теплоэнергетика и теплотехника" д.т.н, профессор

3. Описание проекта

Одним из главных недостатков систем теплоснабжения (СТ) является их плохая управляемость, проявляющаяся в несогласованном изменении режима различных звеньев теплоснабжающей системы: источника(ов) теплоты, тепловой сети и тепловых пунктов. Это происходит, с одной стороны, из-за отсутствия системы оптимального управления централизованным отпуском теплоты, а с другой – из-за отсутствия в тепловых сетях и у потребителей автоматизированной системы распределения с функциями регулирования, контроля и учета. СТ состоят из большого числа последовательно и параллельно включенных элементов, обладающих различными теплогидравлическими свойствами. СЦТ обладают и такими общими особенностями больших систем энергетики, как непрерывность и инерционность развития; неравномерность процесса потребления продукции; иерархичность; стохастичность, а также неполнота и недостаточная достоверность информации о параметрах и режимах системы.

Отмеченные особенности СЦТ отражают существенную необходимость внедрения автоматизированных систем управления, которые позволят повысить энерго- и экологическую эффективности систем теплоснабжения.

Основной целью создания АСУ ТП системой теплоснабжения в пределах города или предприятия теплоснабжения, является повышение эффективности, надежности и качества оперативного управления режимами функционирования отдельных элементов системы и СЦТ в целом.

Основное назначение АСУ ТП состоит в:

- обеспечении централизованного функционально-группового управления теплогидравлическими режимами теплоисточников, магистральных тепловых сетей и перекачивающих насосных станций с учетом суточных и сезонных изменений расходов циркуляции с корректировкой (обратной связью) по фактическим гидравлическим режимам в распределительных тепловых сетях города;

- реализации централизованного регулирования отпуска тепловой энергии с оптимальными температурами теплоносителя в подающих и обратных трубопроводах тепломагистралей;

- обеспечении сбора и архивации данных о тепловых и гидравлических режимах работы теплоисточников, магистральных тепловых сетей, перекачивающей насосной станции и распределительных тепловых сетей города для осуществления контроля, оперативного управления и анализа функционирования СЦТ Минских тепловых сетей;

- создании эффективной системы защиты оборудования теплоисточников и тепловых сетей в нештатных ситуациях (от повышения давления и гидроударов при аварийном прекращении электроснабжения сетевых и перекачивающих насосов и пр.);

- создания информационной базы для решения оптимизационных задач, возникающих в ходе эксплуатации и модернизации объектов системы теплоснабжения г. Минска.

Предлагается создание АСУ ТП на базе прямого цифрового управления

и объектно-ориентированного программирования для объектов систем теплоснабжения на базе оригинального программного продукта и технической базы, разработанной сотрудниками БНТУ.

4. Технические и экономические преимущества проекта

На производство тепловой энергии для нужд промышленности и жилищно-коммунального сектора затрачивается до 60 % общего расхода топлива, потребляемого на энергетические нужды. Несмотря на значительные успехи в развитии новых способов преобразования энергии и использования возобновляемых ее источников, совершенствование и развитие существующих технологий теплоснабжения не снимается с повестки дня ни в плане проведения научных исследований, ни в плане создания более энерго- и экологически эффективных установок и систем управления ими. Структурная и параметрическая оптимизация систем теплоснабжения (СТ) в совокупности с внедрением новых технологий, в т. ч. информационных, позволяет снизить затраты топливно-энергетических ресурсов в области теплоснабжения до 40 % и значительно уменьшить выбросы в атмосферу парниковых газов.

Создания АСУ ТП теплоснабжением предполагает создание вычислительной сети (системы), ориентированной на автоматизацию организационных и технологических процессов топологически распределенного предприятия централизованного теплоснабжения.

5. Текущая стадия развития проекта

В настоящее время выполнен ряд научно-исследовательских и внедренческих работ по созданию АСУ ТП систем теплоснабжения городов Республики Беларусь и Российской Федерации.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Не требуется.

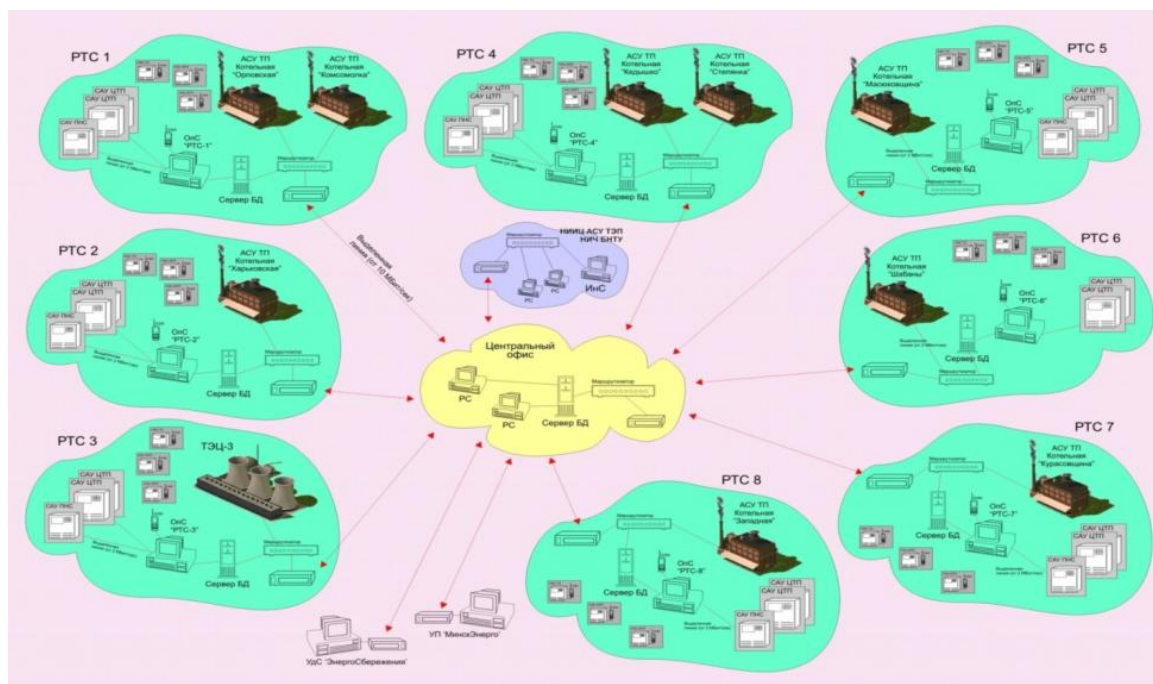
7. Практический опыт реализации аналогичных проектов

За период с 1997 по 2012 г.г., были созданы автоматизированные системы управления технологическими процессами теплоснабжения для ряда предприятий Республики Беларусь (г. г. Минск, Витебск, Волковыск и др.) и Российской Федерации (г.г. Сургут, Анадырь)

8. Предложения по сотрудничеству

Проведение совместных ОКР и ПР, организация совместного предприятия для внедрения разработок в области АСУ ТП в теплоэнергетике и промышленности

9. Иллюстрации



Корпоративная вычислительная сеть "МинскТеплоСети"

Капсулирование битума и переход к производству асфальтобетонной смеси на его основе

1. Наименование проекта

Капсулирование битума и переход к производству асфальтобетонной смеси на его основе

Руководитель проекта

Хрусталеv Борис Михайлович Белорусский национальный технический университет, ректор акад. НАН РБ

rector@bntu.by

2. Описание проекта.

Полиэтилен используется в составе битумного вяжущего в качестве капсулирующей оболочки, что изменяет производство асфальтобетонной смеси (АБС). Битум превращается в квазидисперсный материал, хранящийся и перевозимый в типовых резиновых контейнерах, исключая тепловую обработку битума перед смешением.

3. Технические и экономические преимущества проекта.

Капсулированный битум (КБ) облегчает взаимодействие дорожников и нефтепереработчиков: накапливается КБ в течение всего года, используется в течение летнего периода. Упрощается состав асфальтобетонных заводов, поскольку из их состава исключаются хранилища жидкого битума, котельные и прочее оборудование для разогрева битума. Энергозатраты

снижаются до теоретически необходимых. Транспортировка осуществляется обычным транспортом.

4. Текущая стадий развития проекта.

Выполнена научно-исследовательская работа по получению и применению КБ.

5. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Патент РБ на использование КБ при производстве АБС: Хрусталеv, Б.М. Способ получения горячей асфальтобетонной смеси / Б.М. Хрусталеv, Я.Н. Ковалеv, В.Н. Романюк // Патент № 12837 от 04.11.2009. – Офиц. бюл. № 1 нац. центра интел. собств. 28.02.2010. – С. 87.

6. Практический опыт реализации аналогичных проектов

Энергосберегающие мероприятия на АБЗ реализуются на протяжении 20 лет.

7. Предложение по сотрудничеству

Проведение совместных ОК(Т)Р и создание производства.

Создание энерго- и ресурсосберегающего производства газосиликатных блоков автоклавным способом безшламовой технологии

1. Наименование проекта

Создание энерго- и ресурсосберегающего производства газосиликатных блоков автоклавным способом безшламовой технологии

2. Руководитель проекта.

Республиканское инновационное унитарное предприятие «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник»

Алексеев Юрий Геннадьевич, Генеральный директор - проректор по производственной деятельности;

+375 17 2927678;

alekseev@icm.by

3. Описание проекта.

Назначение проекта:

- разработка новой технологии производства силикатобетонов;
- разработка и изготовления комплекта оборудования для выпуска продукции.

В основу производства ячеистобетонных блоков положена технология сухого совместного помола извести и песка с частичным подгашиванием извести (до 25%) уже в мельнице, что позволит повысить эффективность производства, снизить расход цемента, увеличить прочность и морозостойкость мелких блоков.

4. Технические и экономические преимущества проекта.

1. Получение стеновых блоков плотностью 300+-25 кг/м³.
2. Снижение расхода цемента на 1 м³ бетона с 105 кг/м³ до 35-50

кг/м³ в зависимости от плотности бетона (350-500 кг/м³). При этом расход извести повысится с 50 кг/м³ до 75-100 кг/м³.

3. Увеличение прочности и морозостойкости бетона до F35 за счет более тесного контакта извести и песка при совместном сухом помоле, причем 30% всей извести подгашивается до начала смесеприготовления, что ведет к повышению прочности бетона.

4. Сокращение сроков вызревания массивов от заливки до резки с 5 часов до 1 часа. Отказ от подачи пара в камеру подогрева.

5. Сокращение длительности запаривания с 10,5 часов до 9 часов.

6. Уменьшение количества форм за счет ускорения процесса.

7. Уменьшения затрат на закупку сырья, за счет снижения плотности бетонов при сохранении прочности и морозостойкости.

8. Снижение энергозатрат за счет отсутствия подогреваемых шламбассейнов, снижения времени помола в шаровых мельницах, уменьшения времени запаривания массивов в автоклавах.

9. Уменьшение общих затрат на производство в связи с отсутствием шламового передела технологии.

5. Предложение по сотрудничеству.

а) проведение совместных ОК(Т)Р;

б) создание производства(предприятия)

6. Иллюстрации.



Витебский государственный технологический университет

Опытно-экспериментальный участок по переработке отходов производства

1. Наименование проекта

Опытно-экспериментальный участок по переработке отходов производства

2. Руководитель проекта

Матвеев Константин Сергеевич - Республиканское инновационное унитарное предприятие «Научно-технологический парк Витебского государственного технологического университета», директор
+375 212 47 72 56

konstant_m@tut.by, <http://technopark-vitebsk.by/>

3. Описание проекта

В условиях структурного подразделения технопарка ВГТУ предпринята попытка организации производственного участка, который одновременно выполняет исследовательские функции. В результате, из материалов, которые в обычных условиях вывозятся на полигоны твердых бытовых отходов для захоронения, изготавливается композиционный материал, пригодный для дальнейшей реализации и использования.

Таким образом, разработка реализуется в полном жизненном цикле, от идеи до выпуска продукции. Имеющиеся наработки показывают, что разработанные технологии переработки отходов, легко могут быть адаптированы практически ко всем производствам, на которых образуются полимерсодержащие материалы.

Примечательно, что результатом переработки отходов являются вполне качественные композиционные материалы, что подтверждено разработанными ТУ и полученными результатами испытаний.

В Республике Беларусь примеров реализации подобных проектов пока нет.

В Технопарке ВГТУ создано структурное подразделение «Опытно-экспериментальный участок по переработке отходов производства». Развитие опытно-экспериментального участка по переработке отходов производства предполагает создание на его базе отдельного предприятия.

4. Технические и экономические преимущества проекта

Наработки университета в данной сфере деятельности отличаются высоким показателем использования их в производстве. Наибольший опыт внедрения технологий рециклинга относится к легкой промышленности. Связано это со спецификой научных направлений, по которым традиционно работают ученые и научные сотрудники университета.

В настоящий момент на пяти предприятиях в Республике Беларусь внедрены технологии переработки отходов обувного производства и на одном – технология переработки отходов тафтинговых покрытий. При

внедрении технологий рециклинга на предприятиях, не только разрабатывается технологическая документация на процессы рециклинга, но и проводятся необходимые поисково-исследовательские работы. В случае необходимости выполняется конструкторская документация и курируются изготовление технологического оборудования.

5. Текущая стадия развития проекта

Для деятельности «Опытно-экспериментального участка по переработке отходов производства» приобретено специальное оборудование, позволяющее не только перерабатывать различного вида отходы, но и выполнять исследовательские работы. В настоящий момент начат монтаж оборудования на участке.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Технологии и оборудование для переработки защищены патентами на изобретения или полезные модели.

Патент РБ № 170 Экструдер для переработки отходов пенополиуретанов.

Патент РБ № 1249 Экструдер для переработки кожевенных отходов.

Патент РБ № 1530 Экструдер для рециклинга отходов кожевенных материалов.

Патент РБ № 1964 Экструдер для переработки отходов искусственных кож.

Патент РБ № 5953 Шнековый экструдер для переработки полимерсодержащих отходов.

Патент РБ № 6172 Способ переработки отходов полиуретанов.

Патент РБ № 7135 Композиционный материал для изготовления деталей обуви.

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов

В настоящий момент все работы, касающиеся внедрения технологий в производство, которые ранее были выполнены в УО «ВГТУ» переданы в технопарк. В числе ранее выполненных разработок:

- технология получения вкладыша и изготовленное оборудование, для СООО «Предприятие МАРКО», ОАО «Белвест», ОАО «Красный Октябрь»;

- технология и оборудование получения подошвенного материала для ОАО «Красный Октябрь»;

- технология и оборудование переработки отходов тафтингов для ОАО «Витебские ковры»;

- технология и оборудование переработки отходов кабельного ПВХ для ОАО «Бобруйская обувная фабрика».

8. Предложение по сотрудничеству

В качестве сотрудничества «Опытно-экспериментальный участок по переработке отходов производства» предлагает проведение совместных ОК(Т)Р, связанных с разработкой технологий рециклинга различных видов отходов производства.

На основании выполненных исследований возможна организация производственного участка по переработке отходов.

9. Иллюстрации



**ТЕХНОПАРК
ВГТУ**

НТПВГТУ

**ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ
ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ИННОВАЦИОННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«НАУЧНО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПАРК ВИТЕБСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА»

210035, Республика Беларусь, г. Витебск, Московский пр-т, 72Г
Тел./факс: (+375 212) 47-67-09, Velcom: (+375 29) 165-75-30
www.technopark-vitebsk.by E-mail: nil@technopark-vitebsk.by

НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПАРК ВИТЕБСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА предлагает заинтересованным предприятиям легкой промышленности и предпринимателям ресурсосберегающую технологию изготовления обувных материалов для ремонта низа обуви с использованием отходов натуральных, синтетических и искусственных обувных материалов.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ ВТОРИЧНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ОТХОДОВ



Предложения по освоению технологии

- подбор композиций для изготовления ремонтных материалов на основе образующихся на предприятии полимерных отходов;
- разработка, изготовление и наладка специализированного оборудования;
- адаптация технологии под имеющееся на предприятии оборудование;
- поставки ремонтных материалов.



Ремонтные материалы для обуви

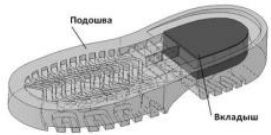
ПЕРЕРАБАТЫВАЕМЫЙ МАТЕРИАЛ: ПУ, ПВХ, ОТХОДЫ ИСКУССТВЕННЫХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ КОЖ, НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

ПРОДУКЦИЯ: НАБОЕЧНЫЙ ЛИСТОВОЙ ПОЛИУРЕТАН, ПРОФИЛАКТИКА ЛИСТОВАЯ, ПРОФИЛАКТИКА ФОРМОВАНАЯ

Низ обуви из отходов обувного производства

НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПАРК ВИТЕБСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА предлагает обувным предприятиям легкой промышленности ресурсосберегающую технологию изготовления **низа обуви** с использованием отходов натуральных, синтетических и искусственных обувных материалов.

Низ обуви состоит из подошвы, изготовленной методом литья, и вкладыша, выполненного из отходов обувного производства, при этом связующим компонентом являются отходы низа обуви, а наполнителем отходы - кожи или картона, или тканых и нетканых материалов.



Подошва
Вкладыш

Преимущества технологии

ЭКОНОМИЯ МАТЕРИАЛА ПОДОШВЫ ДО 20%

ЭКОНОМИЯ НА ЦИКЛЕ ЛИТЬЯ ПОДОШВЫ ДО 15%

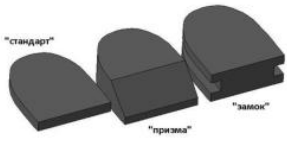
УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ЛИТЬЯ НИЗА ОБУВИ

НИЗКИЕ ЗАТРАТЫ НА ВНЕДРЕНИЕ

РЕЦИКЛИНГ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

Размеры и конструкции вкладыша

Размеры вкладыша зависят от размеров пяточной части подошвы. Толщина вкладыша может составлять от 6 мм (для легких моделей обуви) до 30 мм (для рабочей обуви). Конструкция вкладыша зависит от конструкции подошвы и условий ее эксплуатации. Для повышения надежности крепления в низе обуви могут использоваться конструкции с замками.

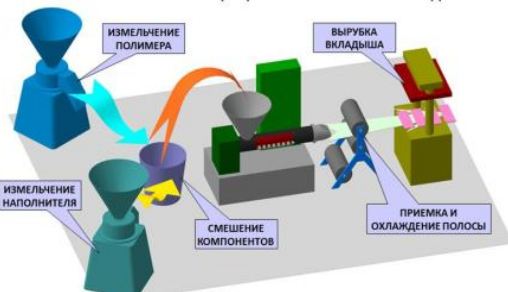


Предложения по освоению технологии

НТП ВГТУ предлагает следующие виды сотрудничества в процессе внедрения и освоения данной технологии:

- подбор композиций для изготовления вкладыша на основе образующихся на предприятии отходов обувных материалов;
- разработка, изготовление и наладка специализированного оборудования;
- разработка конструкции вкладыша на основе компьютерного анализа процесса литья;
- адаптация технологии под имеющееся на предприятии оборудование;
- поставки готового вкладыша.

Технологическая схема процесса изготовления вкладыша



Предварительно измельченные отходы подвергаются совместной переработке на шнековом экструдере, в результате чего получают полосу определенного сечения, которую в дальнейшем рубят на мерные изделия-вкладыши. Вкладыш размещают в пяточной части верха обуви и заливают термопластичным материалом.



НТПВГТУ
ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ
ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ИННОВАЦИОННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«НАУЧНО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПАРК ВИТЕБСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА»

210035, Республика Беларусь, г. Витебск, Московский пр-т, 72Г
Тел./факс: (+375 212) 47-67-09, Velcom: (+375 29) 165-75-30
www.technopark-vitebsk.by E-mail: technoparkvgtu@tut.by

ЭКСТРУДЕР ШНЕКОВЫЙ МОДЕЛИ ЭШПО-80М

Установленная мощность: **16,5 кВт**
Число зон терморегуляции: **4**
Частота вращения шнека:
0÷90 об/мин
Параметры шнека:
D=80 мм, L/D=10
Производительность:
100 кг/ч.



ВАЛКИ ПРОКАТНЫЕ МОДЕЛИ ПМ-300

Установленная мощность: **1,3 кВт**
Зазор на валках: **регулируемый 0÷10 мм**
Частота вращения валков:
0÷14 об/мин
Число рабочих валков:
3 шт.
Тип охлаждения:
водяное



КОМПЛЕКС ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ПЕРЕРАБАТЫВАЕМЫЙ МАТЕРИАЛ: ПУ, ПВХ, ОТХОДЫ НАТУРАЛЬНЫХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ КОЖ, НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

ПОЛУЧАЕМОЕ ИЗДЕЛИЕ: ЛИСТОВОЙ КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ НИЗА ОБУВИ

Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского

Разработка научных основ перспективных технологических методов и технических средств защиты окружающей среды и безопасности жизнедеятельности

1. Наименование проекта

Разработка научных основ перспективных технологических методов и технических средств защиты окружающей среды и безопасности жизнедеятельности

2. Руководитель проекта

Дмитренко В.П. – Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского, зав. каф., проф., д.т.н.,
8 (499)141-94-52

3. Описание проекта

Разработка технологий и методов снижения воздействия вредных факторов на окружающую среду, в т.ч. технологии переработки и утилизации отходов. Разработка инновационных методов экологического планирования и прогнозирования. Разработка методов обеспечения безопасности жизнедеятельности в техносфере, предупреждения и снижения ущербов от чрезвычайных ситуаций как природного, так и техногенного характера

4. Технические и экономические преимущества проекта

Значительная экономия финансовых средств и сроков ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, вызванных аварийными разливами нефти, экономически эффективная очистка промышленных

5. Текущая стадия развития проекта

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;
- в) другое с пояснением.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Получен патент РФ

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (федеральный центр науки и высоких технологий); ОАО «Научно-исследовательский институт технической физики и автоматизации»; Всероссийский центр мониторинга и прогнозирования ЧС «Антистихия»; Национальный центр управления в кризисных ситуациях МЧС России; 294 Центр операций особого риска «Лидер» МЧС России; ВНИИ «ГАЗПРОМ»; НО «Союз производителей новых материалов».

8. Предложение по сотрудничеству

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

9. Иллюстрации



Разработка энергосберегающих технологий теплового проектирования и диагностики теплонапряженных конструкций авиационных двигателей и энергетических установок

1. Наименование проекта

Разработка энергосберегающих технологий теплового

проектирования и диагностики теплонапряженных конструкций авиационных двигателей и энергетических установок

2. Руководитель проекта

Попов В.Г. - Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского, декан, проф., д.т.н.,

Викулин А.В. - Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского, зам. декана по науке, доц, к.т.н., Ярославцев Н.Л., к.т.н., доц.,

8(495) 915-56-79

3. Описание проекта

Создание методологии тепловых испытаний охлаждаемых деталей авиационных двигателей и энергетических установок в расплаве высокотеплопроводного металла и с применением тепловидения

4. Технические и экономические преимущества проекта

Полученные на основании теоретических исследований выводы и методики тепловых испытаний деталей с конвективным и пленочным охлаждением в многорежимном жидкометаллическом термостате были подтверждены экспериментально, а новизна научных разработок отражена в 195 научных публикациях.

За период 2007-2012 г.г. кафедра выполнила хоздоговорные и госбюджетные НИР объемом свыше 15 млн. руб. по заказам предприятий авиационно-космической области, АВЦП «Развитие научного потенциала высшей школы 2009-2011 годы».

5. Текущая стадия развития проекта

а) выполнена научно-исследовательская работа;

б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;

в) другое с пояснением.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

- патент РФ на изобретение №01506341, 1989. Способ определения коэффициента теплопередачи. Галкин М.Н., Попов В.Г., Викулин А.В., Ярославцев Н.Л., Литвинков В.П.;

патент РФ на изобретение №2084881, 1998. Способ определения коэффициента теплопередачи через стенку конвективно охлаждаемой детали. Попов В.Г., Шевченко И.В.;

- заявка на патент РФ на ПМ № 300245327, 2008. Универсальная установка подогрева рабочей среды. Насонов В.Н., Гуров В.И., Сапронов В.Я., Попов В.Г.;

- заявка на патент РФ на ПМ № 2600225614, 2008. Стенд для тепловых испытаний лопаток турбины. Попов В.Г., Ярославцев Н.Л., Викулин А.В

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов (не более 1000 знаков).

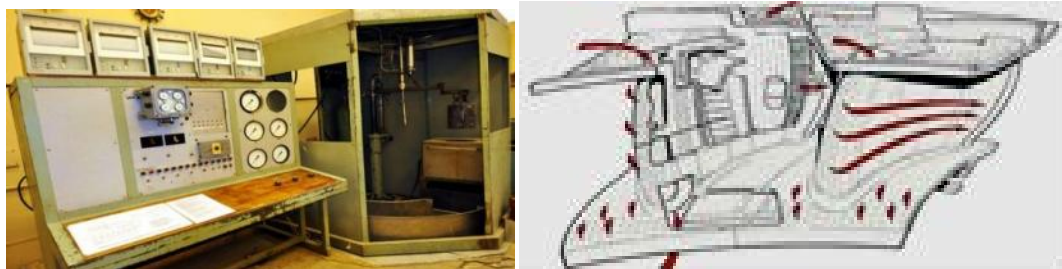
ФГУП ММПП «Салют», ОАО «А.М.Люлька-Сатурн», ФГУП ЦИАМ им. П.И. Баранова, ФГУП ГКНПЦ им. М.В. Хруничева, ГП «Московский

институт теплотехники», РКК «Энергия» им. С.П. Королева.

8. Предложение по сотрудничеству

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора

9. Иллюстрации (фото, схемы, диаграммы)



Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики

Материал для эффективного сбора разливов нефти и нефтепродуктов и установка для его производства

1. Наименование проекта

Материал для эффективного сбора разливов нефти и нефтепродуктов и установка для его производства.

2. Руководитель проекта

Чабак Александр Федорович - ЗАО «Академия перспективных технологий», Президент, д.х.н., профессор,

Трубицын Алексей Васильевич -, МГТУ МИРЭА, зам научного руководителя проекта, зам. декана по научной работе ф-та РТС, к.т.н., доцент каф. «Инженерная экология техносферы».

3. Описание проекта

Разработана технология очистки водных сред от всех видов нефтепродуктов с использованием модифицированных, в том числе гидрофобизированных природных сорбентов с применением эффекта коалесценции. Разработан материал, позволяющий эффективно избирательно сорбировать нефть и нефтепродукты, разлитые как на водные поверхности, так и на почву, а так же установка для изготовления этого материала. Разработано также устройство, позволяющее непрерывно разделять водонефтяную эмульсию на чистую воду и нефть. Основной особенностью данной технологии является непрерывное разделение водонефтяной эмульсии на нефть и воду со сбором нефти или ее производных.

Создан экспериментальный демонстрационный образец и проведены опытно-промышленные испытания на реальных объектах. Технология применима при аварийных разливах нефти и нефтепродуктов как на водные поверхности, так и на почву, а также может быть эффективно использована для очистки цистерн, танкеров и нефтетрубопроводов.

4. Технические и экономические преимущества проекта

Такая технология позволяет решить как экологические задачи, так и возврат сырья в технологические процессы. Она совершенна в своей простоте, не требует сложных технических решений, дополнительных энергетических затрат и исключительно проста в реализации. Существенным достоинством предлагаемой технологии является сохранение физико-химических свойств нефти и нефтепродуктов (после отделения от воды) и возможность их последующего использования по назначению.

5. Текущая стадия развития проекта

Выполнены этапы научно-исследовательской работы, а также первые этапы ОКР

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Правовая охрана интеллектуальной собственности обеспечена.

7. Практический опыт реализации аналогичных проектов

Имеется значительный опыт реализации инновационных проектов данным авторским коллективом, в том числе выигран и реализован международный тендер по очистке воды для пищевых целей.

8. Предложение по сотрудничеству

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);

МОДЕЛЬ СОЗДАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ КОММЕРЧЕСКИМИ НАУЧНО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ЦЕНТРАМИ ГРУППЫ РОССИЙСКО – БЕЛОРУССКИХ КОМПАНИЙ «ТЕХНОЭКОПОЛИС» -«АРТТЕХНОПОЛИС» («Промышленный Дизайн»), РОССИЯ – БЕЛАРУСЬ, МАТИ - БНТУ)

Модель создания, развития и управления ТЕХНОПОЛИСАМИ, разработанная для внедрения учёными и специалистами МАТИ и БНТУ (в перспективе - группой компаний «ТехноЭкоПолис»-«АртТехноПолис» («Промышленный Дизайн») представляет собой проект высокоэффективного механизма государственно-частного партнерства, предлагаемый для осуществления в долине реки Западная Двина эколого – экономической зоны в качестве межрегионального (пограничного) кластера и коридора системного развития прилегающих природно – сельских и урбанизированных территорий России и Беларуси.

Основная цель – создание первого в мире межгосударственного пограничного высокоэффективного инновационного механизма подготовки классных специалистов, системная деятельность по разработке, производству, реализации уникальных рыночных (инновационных, наукоёмких и высоколиквидных) продуктов и ноосферному развитию территорий субрегиона.

Основная задача – оказывать комплексную поддержку пограничным регионам путем создания новых рабочих мест и привлечения инвестиций.

Предполагаемые этапы создания и развития группы компаний «Промышленный Дизайн» (ТехноЭкоПолис»«АртТехноПолис»)

- 2012 год:** Учреждение группы компаний «Промышленный Дизайн» («ТехноЭкоПолис» и «АртТехноПолис»). Изыскательские работы, мониторинг ресурсов территории, определение точки роста , генезиса места и предпроектные исследования. Старт разработки проекта развития группы компаний, ноосферного поселения для персонала и природного парка.
- 2013 год:** Учреждение инфраструктурных субъектов развития группы компаний и территории (инвестиционный банк, общеобразовательная, высшая и средняя специальная школы промышленного дизайна, центр инвестиций и проектного финансирования, центр конвергентного проектирования, технопарки, бизнес – инкубаторы, технологические теплицы, центр информационного мониторинга, экологический центр, и пр.
- 2014 год:** Строительство ТехноЭкоПолиса, АртТехноПолиса , ноосферного поселения, школ и природного парка.
- 2015 год:** Поэтапное введение в эксплуатацию сооружаемых объектов.

2016 год: Завершение строительства объектов проекта.

2017 год: Выход на проектную мощность деятельности группы компаний.

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ ТЕХНОПОЛИСОВ И технопарков

Бизнес-среда мирового класса в аренду:

- Хороший имидж от деятельности в технополисах и технопарках
- Средние, средние специальные, высшие школы промышленного дизайна, экологические и аграрные колледжи.
- Рекреационные зоны.
- Лидирующее здравоохранение и медицина.
- Связи и кооперация с научно – технологическими центрами, вузами, технопарками и инновационными компаниями
- Наилучшее расположение
- Развитая инфраструктура
- Достаточное количество парковочных мест
- Экологическая деревня или ноосферное поселение
- Гибкие условия аренды.

ГРУППА КОМПАНИЙ «Промышленный Дизайн» в перспективе

- До 1000 инновационных компаний в России и Беларуси.
- До 100 000 рабочих мест
- 500-000 м² площадей эксплуатируемых и строящихся
- Рыночная капитализация компании
- 10 технопарков действующих и строящихся в 10 регионах России и Беларуси.

Стратегия группы компаний «Промышленный Дизайн («ПД»)» до 2017 года

- Продолжение агрессивной маркетинговой политики роста
- «ПД» охватит своей деятельностью все ведущие высокотехнологичные районы России и Беларуси.
- «ПД» будет развивать деятельность в России и Беларуси и в 4-5 странах Европы
- Лидирующие позиции «ПД» среди технополисов и технопарков Европы

Структура ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Технополисов и ТЕХНОПАРКОВ ГРУППЫ КОМПАНИЙ «ПД»

Структура доходов технопарков

- По сервисам: % - от сдачи в аренду площадей % - от услуг технопарка
- По резидентам: % - от % компаний - «якорных» резидентов % - от % компаний – малого бизнеса

Ставки арендной платы соответствуют среднерыночному уровню в Беларуси

- Центр города (Минск, Витебск) – евро за 1 м², включая налоги и коммунальные услуги (евро)

- Провинция – евро (аналогично)

Крупнейшими арендаторами технопарков являются

- Транснациональные корпорации
- Исследовательский центры России и Беларуси (аналоги Институтов РАН)

- Университеты

- Мэрии (для размещения муниципальных бизнес-инкубаторов)

Оптимальный состав резидентов

- «Якорные» резиденты – 1-2 самые известные в субрегионе компании

- Средние компании

- Малые компании

Средняя численность сотрудников компании-резидента технопарка составляет ... человек. Во многих компаниях занято ... человека. В аренду сдаются помещения, площадью от ... м². К последним относятся здания для размещения –научно – технологических подразделений «якорных» компаний

МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОПАРКАМИ

Модель группы компаний «ПД» основывается на следующих базисах:

1. В основе лежит PREMISE – **недвижимость**. Т.е. сдача в аренду площадей технопарка.

2. Второй уровень составляют **бизнес-услуги**. Первое и второе вкпе образуют стандартный бизнес-центр.

3. Третий уровень составляют **услуги развития бизнеса**. Вместе три уровня создают собственно технопарк.

4. Для того, чтобы построенная система двигалась вперед подобно автомобилю, осуществляя экспансию путем строительства либо приобретения новых технопарков, нужно четверное колесо – **бренд «ПД»**. «ТехноЭкоПолис»и «АртТехноПолис» - это известный бренд, имеющий высокую репутацию и имидж. Фраза «я размещаюсь в «ПД» - ТехноЭкоПолисе»или в «АртТехноПолисе» - четко определяет уровень компании-резидента.

Рассмотрим подробнее каждый уровень.

НЕДВИЖИМОСТЬ

- Здания технопарков современны и оборудованы по последнему слову техники.

- Планировка зданий – свободная, с использованием внутренних перегородок, позволяющая в течение нескольких дней перепланировать площади в соответствии с потребностями арендаторов.

- Месторасположение технопарка очень важно – здания должны быть расположены на видном живописном месте (центр ноосферного поселения, города, возвышенная местность) и иметь легкий доступ (вблизи автомагистралей, аэропортов), но окружённые природно – экологической защитной зоной (эколого – экономическая зона долины Западной Двины, коридор развития)

- Группой компаний «ПД» может быть использован опыт лучших технополисов и технопарков Финляндии, где реализуются три основные концепции строительства технопарков: Технопарк вблизи университета; Технопарк вблизи аэропорта; Технопарк в центре города (напр. Хельсинки).

- Новые здания в технопарке строятся тогда, когда заполнены существующие здания и имеется объем предварительных заявок на 50% новых площадей. Целесообразно строить три класса зданий: А, В и С. Вся недвижимость технопарка подлежит сдаче в аренду. Инвестиции резидентов в приобретение в собственность недвижимости считается экономически неэффективными. Считается, что инвестиции в недвижимость «связывают» капитал, и более эффективными для них являются вложения в инновации.

Для «якорных» резидентов могут быть построены отдельные здания.

- Структура площадей технопарков группы компаний «ПД»: пример опыта Финляндии: 90% - офисные площади для размещения R&D-компаний, преимущественно ИТ-профиля. Имеется только 1 здание под промышленный корпус. Это вызвано тем, что в Финляндии, как и в целом в развитых странах производство уходит в развивающиеся страны с дешевой рабочей силой. А на территории остаются исследовательские подразделения для которых в большей степени подходят помещения офисного типа.

- Настоятельно необходимо хорошо знать профиль бизнеса своих резидентов, для того, чтобы проектировать свои здания. Ошибки, сделанные на этапе проектирования зданий в будущем обходятся очень дорого.

БИЗНЕС-УСЛУГИ

Важнейшими качествами бизнес-услуг группы компаний « ПД» являются:

- Более низкие цены на услуги в сравнении с ценами поставщиков. Это достигается тем, что технопарк закупает оптом услуги и затем перепродает их в розницу резидентам. Это касается, прежде всего, коммунальных, телекоммуникационных, хозяйственных услуг, услуг по обеспечению безопасности и подобных, которые можно купить у оптового поставщика.

- Легкий доступ к услугам. С одной стороны, это достигается использованием принципа «одного окна»: Например, у стойки рецепции резидент может получить целый комплекс

услуг: секретарь, полиграфия, офисные услуги и т.д. С другой стороны, легкий доступ к услугам достигается путем сдачи в аренду помещений технопарка множеству сервисных компаний – юридических, бухгалтерских и другим специализированным фирмам. Таким образом, на территории технопарка резидент может получить широчайший набор услуг.

- Высокое качество услуг. Надежность и солидность партнерских сервисных компаний. Партнерами технопарка, предоставляющими сервисные услуги резидентам, являются солидные и надежные компании.

- Четкость и ясность контрактов. Задачей технопарка является освобождение своих резидентов от всех непрофильных задач. Резидентами же в большинстве своем являются дизайнеры, конструкторы, изобретатели, далекие от знаний тонкостей экономики, юриспруденции и т.д. Поэтому важным является простота и доходчивость предоставления для них услуг и заключение контрактов.

Состав бизнес-услуг в технопарках группы компаний « ПД »:

- Телекоммуникационные услуги
- Телефонный коммутатор
- Услуги рецепции, приема посетителей
- Контроль доступа, услуги безопасности
- Конференц-зал, комната для переговоров
- Офисные услуги, копировальные, печатные работы, услуги секретаря, прокат мебели и оборудования
- Рекрутинг персонала – постоянного и временного
- Эксплуатация зданий, помещений и коммунальной инфраструктуры
- Уборка офисов, услуги грузчиков
- Услуги по уничтожению конфиденциальных данных
- Всесторонние услуги по созданию благоприятных условий деятельности для резидентов

УСЛУГИ РАЗВИТИЯ БИЗНЕСА

Основная идея, которая лежит в основе предоставления услуг развития состоит в том, что технопарк всячески должен способствовать росту резидента, т.е. задача технопарка – создать окружение, в котором резидент может чувствовать себя комфортно и заниматься своей основной деятельностью.

В « ПД » используется до 50 различных программ и услуг развития бизнеса резидентов.

В « ПД » реализована следующая модель **последовательного развития резидентов:**

Стадия 1: Поиск перспективных инноваций. На этой стадии специальные сотрудники « ПД » осуществляют поиск продуктивных идей. Источником таких идей могут выступать НИИ, ВУЗы, частные лица и т.д. Нужно отметить, что ведется поиск именно идей, а не компаний. Собранные идеи проходят экспертизу уже другими специальными сотрудниками « ПД »

и им присваивается один из трех уровней: А – первоклассная идея, имеющая большие перспективы на мировом рынке; В и С.

Стадия 2: Инкубация бизнеса. После проведения переговоров с «владельцами» идеи принимается решение об образовании юридического лица, которое в свою очередь будет участвовать в программах прединкубации, а затем инкубации бизнеса. В период инкубации резидент получает начальные знания по успешному ведению бизнеса. При этом размещение на площадях технопарка не является обязательным.

Стадия 3: Ускорение развития бизнеса. На этой стадии резидент успешно прошел период инкубации и готов к самостоятельному ведению бизнеса. Резиденту оказывают всестороннюю поддержку по доведению идеи до промышленного образца, выходу на рынок, встраиванию в систему связей. Резидент при этом размещается по площадях технопарка.

Стадия 4: Внешнеэкономическая деятельность. На этой стадии резиденту оказывают всестороннюю поддержку при выводе продукции на международные рынки. Нужно отметить, что, например, в Финляндии внутренний рынок способен обеспечить в среднем лишь 3% объема продаж. Поэтому основные потребители инновационной продукции находятся на внешних рынках. Кстати, в этом проявляется отличие от России, имеющий свой внутренний потенциально большой рынок сбыта.

Для каждой из представленных стадий существуют свои методики, программы и специалисты, которые их реализуют.

В «ПД» происходит постоянный мониторинг деятельности резидента с целью определения, на какой стадии развития он находится, и какие программы для него наиболее эффективны.

В результате реализации данного подхода в компании «ПД» ежегодно проходят оценку более ... проектов, появляется более ... новых клиентов технопарка, реализуются программы поддержки клиентов, создается основа для долговременных отношений с клиентами.

Инструменты, используемые «ПД» для реализации данной модели:

- Оценка и экспертиза проектов
- Наставничество
- Проведение тренингов
- Создание системы связей и кооперации
- Использование современных бизнес-инструментов

УЧАСТИЕ «ПД» В РЕГИОНАЛЬНОМ РАЗВИТИИ

Деятельность «ПД» в эколого – экономической зоне (коридоре развития) должна стать важнейшим элементом государственной и региональной политики. Участие технопарков в региональных программах финансируется за счет государства. Технопарки в свою очередь принимают непосредственное участие в составлении таких программ, разрабатывая их совместно с муниципалитетом и региональными властями, а также

осуществляют управление отдельными проектами в рамках данных программ. Выделяют три группы региональных программ развития:

1. Программы развития региона. Данные программы включают следующие блоки:

- SWOT-анализ привлекательности района для проживания
- Анализ технологического уровня развития региона
- Программы привлечения на территорию населения
- Программы ускоренного роста для компаний

2. Программы развития кластеров. Такие программы разрабатываются сроком на 4 - 5 лет и имеют четко поставленные и измеримые цели, задачи и критерии эффективности (например, количество созданных новых фирм, рабочих мест, совместных производств и т.д.). если программа показала свою эффективность, ее действие продляется на следующий период. Данные программы включают проработку следующих блоков:

- Разработка концепции и стратегии развития промышленных кластеров.
- Программы развития систем кооперации
- Программы роста промышленных кластеров
- Анализ влияния и последствий реализации программ

3. Программы регионального маркетинга. Задачами программ данной группы является:

- Исследование рынка и позиционирование региона
- Программы продвижения региона
- Программы привлечения инвестиций
- Создание имиджа региона как ТехноЭкоПолиса.

КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ МЕТОДИКИ РАБОТЫ С РЕЗИДЕНТАМИ ТЕХНОПАРКА

Одной из основных современных тенденций в экономике высокотехнологичной промышленности является передача крупными компаниями в аутсорсинг всех процессов, за исключением:

- Брендинга
- Продаж
- Маркетинга
- Логистики
- Исследований и разработок

Это обуславливает тенденцию к расширению кооперации между малым бизнесом и крупными компаниями.

Одной из ключевых задач технопарка является глубокое понимание бизнеса своих клиентов и необходимость отслеживания динамики их роста.

В целом, динамика объемов продаж компании, объемов потребления услуг технопарка и аренды недвижимости, а также участие в программах находятся во взаимосвязи. .

Таким образом, рост компании-резидента должен сопровождаться ростом потребности в площадях и участии в программах.

В свою очередь, фиксируя отказы компании от участия в программах, можно сделать предположение об ухудшении экономического положения компании и последующем вскоре вероятном сокращении потребности в площадях.

Основными субъектами инновационной экономики региона являются:

- Инновационные фирмы
- Университеты и НИИ
- Промышленные кластеры
- Муниципалитет и региональная власть
- Финансовая система
- Арендодатели и собственники недвижимости, а также сервисные

компании

Обычной ситуацией является отсутствие системы связей и кооперации между всеми субъектами инновационной экономики. Главной задачей технопарка в этой сфере является построение модели кооперации между всеми участниками, в фокусе которой находится главный субъект – инновационное предприятие.

«ПД» должен развивать деятельность по 4 основным направлениям:

1. Компании-резиденты. Технопарк должен знать, в чем специализируются компании, постоянно отслеживать, в чем нуждаются компании, и предлагать способы поддержки и помощи компаниям как для обеспечения роста в текущей деятельности, так и в направлении дальнейших исследований и разработок.

2. Университеты и НИИ. Научно-образовательные организации – главный источник идей для инноваций и создания новых инновационных предприятий.

3. Финансовая система. Развитие компаний-резидентов невозможно без финансовых ресурсов. В технопарке должна быть выстроена система финансового обеспечения деятельности резидентов как за счет государственных инвестиций, так и частного капитала.

4. Общественный сектор. Технопарк должен принимать непосредственное участие, как в разработке, так и обеспечении участия своих резидентов в различных государственных и местных программах развития.

Представленная модель кооперации может заработать только тогда, когда все 4 основных субъекта почувствуют непосредственную финансовую выгоду от совместной деятельности. Нет необходимости говорить, что на практике заставить работать такую систему очень тяжело, но другого пути

нет. Особенно тяжело вначале, но после появления «истории успеха» ситуация меняется в положительную сторону – все участники начинают чувствовать свою причастность к «success story» и система начинает работать.

МОДЕЛЬ РАБОТЫ БИЗНЕС ИНКУБАТОРА

Нужно отметить, что бизнес-инкубирование во всем мире основывается на множестве различных моделей. И, вероятно, единственной оптимальной модели бизнес-инкубатора не существует. Тем не менее, имеет смысл представить модель бизнес-инкубатора, реализуемую группой компаний « ПД».

Ключевыми особенностями бизнес-инкубаторов « ПД» являются:

- Бизнес-инкубатор при технопарке – это не здания, а процесс. Не имеет значение, где и в каком здании размещается инкубируемый бизнес. Он может размещаться где угодно, даже в студенческом общежитии. Бизнес-инкубатор – это, по сути, программа тренингов и консультационной поддержки начинающих предпринимателей.

- Поскольку процесс бизнес-инкубирования не привязан к недвижимости технопарка, скидки на аренду площадей для инкубируемых компаний отсутствуют. Вместо этого, для компаний различного уровня развития предусмотрены различные по классу и стоимости помещения.

- Отсутствие скидок и льгот по оплате обусловлено тем, что для успешного роста инкубируемого бизнеса важнейшим является не то, на каких площадях он физически размещен, а то, как организована его деятельность и в каких программах развития он участвует.

- Основной задачей технопарка в отношении инкубируемого бизнеса является сосредоточение усилий на том, как помочь инкубируемому бизнесу быстрее вырасти.

- Бизнес-инкубатор - это дочерняя компания холдинга « ПД», при этом это non-profit бизнес. Его деятельность финансируется за счет государства и средств инкубируемых предприятий. Т.е. участие предпринимателя в инкубации не является бесплатным, но при этом предприниматель оплачивает меньшую часть фактических затрат. Государство оплачивает заработную плату сотрудникам бизнес-инкубатора, а также финансирует приобретение услуг для инкубируемых предприятий.

- Задачей бизнес-инкубатора « ПД» является вырастить компанию для ее последующего размещения на площадях технопарка. При этом, инкубируемое предприятие не несет обязательств по последующему размещению в технопарке. Такое размещение является добровольным для инновационной компании и решение о вхождении в состав резидентов «ПД» обуславливается наличием конкурентных преимуществ «ПД» перед аналогичными технопарками.

Модель бизнес-инкубатора группы компаний « ПД» основывается на функционировании в рамках цикла, состоящего из трех этапов:

Этап 1. Поиск перспективной инновационной идеи. Этот уровень был описан выше по тексту. Одна и та же идея проходит 1-2 цикла анализа различными экспертами и руководителями. В случае, если идея признается перспективной и «владелец» идеи не возражает в будущем создать на ее базе предприятие, осуществляется переход на второй этап.

Этап 2. Прединкубация. На данном этапе клиент, еще без образования юридического лица, получает начальный объем знаний и навыков успешного ведения бизнеса. Бизнес-инкубатор оказывает в этом ему поддержку – обучает, тренирует, консультирует по следующему кругу вопросов: как создать бизнес, как написать бизнес-план, как правильно одеваться, особенности делового этикета, как правильно делать презентацию и т.д.

Этап 3. Инкубация. На данном этапе производится регистрация юридического лица. Основной задачей инкубируемого клиента является запуск процесса коммерциализации своей идеи. Помощь бизнес-инкубатора выражается в зависимости от уровня подготовленности клиента, инкубируемому предпринимателю предлагается заключить контракт на участие в одной из 3-х типов программ:

1. *Standart* – программа, в которую входит минимально необходимый комплекс услуг. Предназначена для клиентов, уже имеющих опыт ведения бизнеса.

2. *Pro*

3. *Premium* – программа, содержащая наиболее полный пакет услуг. Ориентирована на начинающих и неподготовленных клиентов.

За каждым клиентом инкубатора закреплен **куратор**. В среднем на одного куратора приходится 10-12 клиентов. Первой задачей куратора является составление с клиентом плана-графика работ по программе. Основной задачей куратора является отслеживание деятельности клиента на предмет соблюдения им установленного плана-графика. На практике зачастую работа клиента по плану-графику срывается, тем не менее, куратор должен постоянно направлять и заставлять работать клиента в соответствии с утвержденной программой.

Помимо кураторов, в бизнес-инкубаторе действует служба **менторов**. Основной задачей менторов является оказание помощи и поддержки инкубируемым предпринимателям. Для этого менторы основываются, как правило, на собственном опыте, связях, финансовом капитале. Менторами становятся профессора, преподаватели, пенсионеры, «бизнес ангелы». Эти люди персонально договариваются с инкубируемыми предпринимателями, относительно условий их взаимодействия, часто менторы работают бесплатно.

Участие в программах бизнес-инкубации является для клиента платным. Стоимость и средняя продолжительность каждого типа программ составляет:

1. Программа Прединкубации – 100 евро/месяц. Продолжительность программы: 2-3 месяца.

2. Программа Инкубации:

a. Standart – 150 евро/месяц. Продолжительность программы: 12 месяцев.

b. Pro – 250 евро/месяц. Продолжительность программы: 24 месяца.

c. Premium – 500 евро/месяц. Продолжительность программы: 24 месяца.

В бизнес-инкубаторах « ПД» занято около 50 сотрудников. Средняя зарплата этих сотрудников составляет 4000 евро/месяц. Очевидно, что денежных средств, поступающих от инкубируемых клиентов недостаточно для обеспечения текущей деятельности бизнес-инкубатора. Поэтому основным финансовым источником выступает государство. Следует признать, что, например, **система государственного финансирования бизнес-инкубаторов** является в Финляндии достаточно эффективной. Ключевыми элементами этой системы являются:

- Ежегодно государство выделяет денежный фонд на финансирование бизнес-инкубаторов. В настоящее время, размер годового фонда составляет порядка 1,5 млрд. евро.

- Денежный фонд распределяется между всеми бизнес-инкубаторами Финляндии пропорционально достигнутой каждым инкубатором степени эффективности. Т.е. наиболее эффективные инкубаторы получают наибольший объем финансирования.

- Показатели эффективности для инкубаторов Финляндии в точности соответствуют единым общеевропейским показателям эффективности для инкубаторов.

- Показатели эффективности имеют как количественные, так и качественные характеристики. Количественные показатели, например, отражают общую статистику по количеству проанализированных проектов и проектов, отобранных для инкубации. К качественным показателям относятся, например, количество инкубируемых предприятий класса А. Т.е. имеет значение не столько общее количество инкубируемых бизнесов, сколько то, имеются ли среди инкубируемых бизнесов – бизнес-идеи класса А, т.е. идеи, имеющие широкие перспективы на мировом рынке. К качественным показателям также относятся «процент выживаемости», т.е. доля компаний, успешно прошедших программу инкубации, средний торговый оборот компании на момент завершения программы инкубации.

- Таким образом, для получения наибольшей доли финансирования при распределении бюджетных средств, технопарк должен добиваться достижения наилучших показателей эффективности. Для этого технопарк должен анализировать как можно больше идей, при этом отбирать для финансирования в рамках программы инкубации как можно больше идей класса А и в конечном итоге добиваться успешного завершения предпринимательской деятельности на данном этапе развития бизнеса.



**I ФОРУМ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА
ВУЗов инженерно-технологического профиля**

КОНТАКТНО- КООПЕРАЦИОННАЯ БИРЖА

«Наука производству»



25 мая 2012 года



Контактно-кооперационная биржа «Наука производству»

24 мая 2012 года

Выставка научно-технических достижений БНТУ

Цель: расширение рынка потребителей инновационной продукции высших учебных заведений Союзного государства России и Беларуси, а также организация и создание новых предприятий и производств данной продукции на территории стран-партнеров.

Целевая аудитория: производители инновационной продукции из университетов Союзного государства России и Беларуси, представители промышленных предприятий и субъектов инновационной инфраструктуры.

Ответственный исполнитель с белорусской стороны: Королева Екатерина Владимировна, заместитель директора МЦМ НИР.

В ходе проведения кооперационной биржи состоялось представление выпускаемой университетами России и Беларуси и их предприятиями инновационной продукции, представители университетов и промышленных предприятий смогли обсудить вопросы заключения договоров на поставку готовой инновационной продукции. Заинтересованным сторонам были представлены коммерческие предложения и информационные материалы.

Всем заинтересованным в участии в контактно-кооперационной бирже было предложено заполнить формы-заявки «Инновационная продукция».

Инновационная продукция

1. Наименование продукции.

--

2. Наименование организации-производителя с указанием контактного лица (должность, рабочий телефон).

--

3. Описание продукции (назначение, основные технико-экономические характеристики) (не более 1500 знаков).

--

4. Технические и экономические преимущества продукции (не более 1000 знаков).

--

5. Организации и предприятия-потребители, где используется продукция (не более 1000 знаков).

--

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

7. Коммерческое предложение (условия поставки и ценовые характеристики) (не более 500 знаков)..

8. Иллюстрации (фото образцов продукции).

Руководитель организации _____

ФИО



І ФОРУМ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА ВУЗов инженерно-технологического профиля

БНТУ



25 мая 2012

**МАТЕРИАЛЫ
КОНТАКТНО-КООПЕРАЦИОННОЙ БИРЖИ**

«Наука производству»

Белорусский государственный технологический университет
Энергосберегающий многофункциональный фрезерный инструмент со съемными режущими элементами

1. Наименование продукции.

Энергосберегающий многофункциональный фрезерный инструмент со съемными режущими элементами

2. Наименование организации-производителя с указанием контактного лица.

Карпович Семен Иванович, учреждение высшего образования «Белорусский государственный технологический университет», доцент кафедры материаловедения и технологии металлов, к.т.н., тел. раб. (+375 17) 289 10 51

3. Описание продукции.

Цилиндрическая фреза со съемными режущими элементами с замкнутой режущей кромкой переменного профиля. Смена профиля обрабатываемой поверхности осуществляется дискретным поворотом режущего элемента вокруг собственной оси.

4. Технические и экономические преимущества продукции.

Режущие элементы обеспечивают «свободное» удаление стружки из зоны резания за счет чего снижается энергоемкость процесса резания. Одними режущими элементами обеспечивается получение разных профилей.

5. Организации и предприятия-потребители, где используется продукция.

Мебельная промышленность, изготовление декоративных элементов мебели, стройдеталей.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Подана заявка на изобретение

7. Коммерческое предложение.

Минский инструментальный завод может поставлять инструмент в промышленных масштабах

8. Иллюстрации.



Керамические архитектурные изделия для реставрации исторических зданий

1. Наименование продукции.

Керамические архитектурные изделия для реставрации исторических зданий

2. Наименование организации-производителя с указанием контактного лица.

УО «Белорусский государственный технологический университет», заведующий кафедрой технологии стекла и керамики д.т.н. профессор Левицкий Иван Адамович

тел. +37517327-43-08

3. Описание продукции.

Архитектурно-строительные изделия для реставрации исторических зданий включают следующие материалы:

- керамические элементы для реконструкции фасадов зданий;
- орнаментированная плитка для настила полов;
- плинфа для реставрации фасадов зданий;
- лицевой кирпич.

Керамические элементы включают более 100 типов различных плит и фигурных блоков, балок, балясин, декоративных пинаклей, шишек и других (рис. 1) и предназначены для реконструкции фасадов зданий в стиле сталинский ампи́р № 2–8 по ул. Ленина г. Минска, представляющих культурно-историческую ценность.

Орнаментированные керамические плитки предназначены для настила полов в комплексе зданий дворцово-паркового ансамбля XVI–XVII вв. в г. Несвиже, включенного в список культурного наследия ЮНЕСКО. Плитка имеет двухслойную структуру белого, серого и черного тонов, а также орнаментированную сложным меандровым орнаментом, что в целом обеспечивает требуемый композиционный рисунок полов зданий дворцового комплекса.

Плинфа представляет собой стеновой материал, текстура которого представлена хаотично перемежающимися по всему объему изделия слоями желтовато-кремового и светло-коричневого тонов и предназначена для реставрации фасадов зданий по ул. Кирова, 5 г. Минска.

Лицевой кирпич предназначен для реставрации исторических зданий и характеризуется широкой цветовой гаммой от светло-красно-коричневых до темно-коричневых и шоколадных тонов.

4. Технические и экономические преимущества продукции.

Разработанные составы масс для производства архитектурно-строительных изделий для реставрации фасадов зданий отличаются цветовой гаммой кремово-оранжевых тонов, соответствующей оригинальной керамике. Изготовленные изделия по физико-механическим свойствам превосходят используемые: морозостойкость составляет более 100 циклов попеременного замораживания и оттаивания, механическая прочность при

сжатии составляет 34,2–35,9 МПа. Керамические плитки для полов, предназначенные для реставрации дворцово-паркового ансамбля в г. Несвиже, характеризуются пониженными значениями водопоглощения и истираемости (не более 0,3% и 0,05 г/см³ соответственно). Цвет изделий и орнаментированный рисунок полностью соответствует цветовым характеристикам образцов-оригиналов, изготовленных в Италии (XIX в.). Плинфа и объемно окрашенный лицевой кирпич по цветовым характеристикам, показателям водопоглощения, морозостойкости и механической прочности соответствует требованиям, предъявляемым к стеновой керамике и характеризуется окраской от светло-красно-коричневых до темно-коричневых и шоколадных тонов. Изделия соответствуют уровню лучших отечественных образцов.

5. Организации и предприятия-потребители, где используется продукция.

Архитектурные элементы для реставрации исторических зданий используются предприятиями по реставрации исторических зданий.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

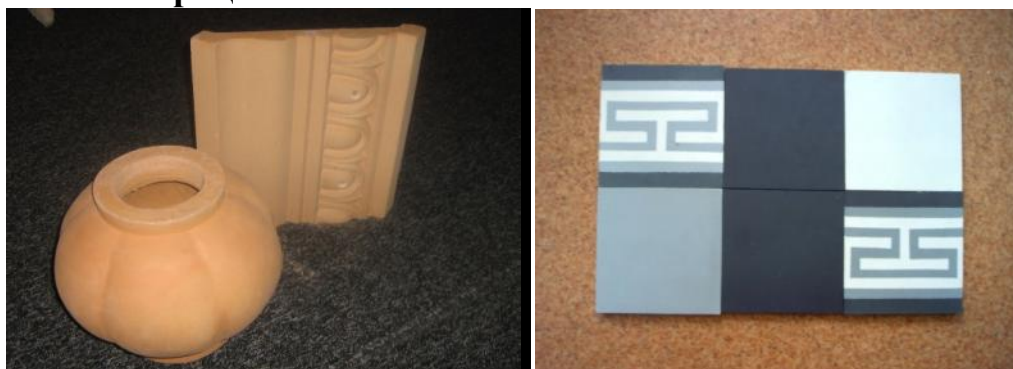
Патент РБ №10483 от 12.12.07 «Керамическая масса» Левицкий И.А., Дятлова Е.М., Пищ И.В., Павлюкевич Ю.Г., Богдан Е.О. опубл. Б.И. № 2, 2008. – С. 153

Патент РБ № 12106 от 06.04.09 «Керамическая масса» Левицкий И.А., Богдан Е.О. опубл. Б.И. № 3, 2009. – С. 89

7. Коммерческое предложение.

Предприятием-изготовителем архитектурных элементов для реставрации исторических зданий является комбинат декоративно-прикладного искусства им. А.М. Кищенко» (г.Борисов). Директор предприятия Шемит Григорий Фомич. Тел. +375(0)177 73-35-64, факс +375(0)177-73-54-63

8. Иллюстрации.



Современные технические решения строительства автомобильных дорог

1. Наименование продукции.

Современные технические решения строительства автомобильных дорог

2. Наименование организации-производителя с указанием контактного лица.

Насковец Михаил Трофимович, учреждение высшего образования «Белорусский государственный технологический университет», заведующий кафедрой транспорта леса, кандидат технических наук, доцент, тел.: раб. (+375 17) 3270728, моб. 80292647171;

3. Описание продукции.

Конструкции и способы их строительства автомобильных дорог, позволяющие повысить их работоспособность при движении большегрузного автотранспорта:

- дорожные конструкции, содержащие вертикальные свайные элементы;
- устройство дороги с прослойкой из геосинтетического материала на частично выторфованном грунтовом основании;
- способ стабилизации оснований;
- дорожные конструкции, содержащие вертикальные прослойки

Предлагаемые технические решения позволят: увеличить несущую способность дорожных конструкций в 1,5 раза; снизить расход дорожно-строительных материалов и общую материалоемкость в 1,2 раза; применить местные грунты.

4. Технические и экономические преимущества продукции.

В предложенных конструкциях нагрузка передается по криволинейным поверхностям, совпадающим с линиями равных напряжений.

Использование в конструкциях вертикальных прослоек предотвращает боковое смещение грунта.

Свайные конструкции придают целостность конструкции.

Способ стабилизации позволяет добиться повышения несущей способности грунтового основания за счет обеспечения равномерной передачи колесной нагрузки по поверхности контакта покрытия с грунтовым основанием и тем самым снизить толщину слоя покрытия.

Увеличение сроков эксплуатации и снижение стоимости строительства до 20%.

5. Организации и предприятия-потребители, где используется продукция.

Дорожные организации и предприятия лесного комплекса Республики Беларусь.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

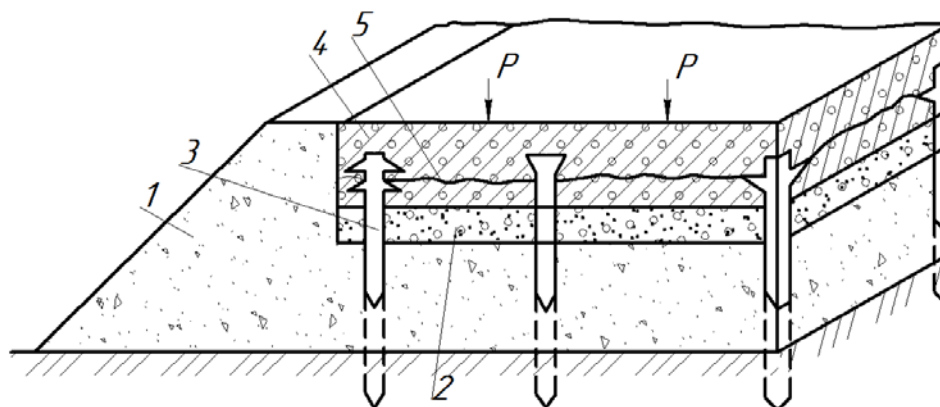
На основе патентов.

7. Коммерческое предложение.

Условия поставки: согласование условий применения той или иной конструкции с изготовителем, выполнение НИР на основании заключения договоров.

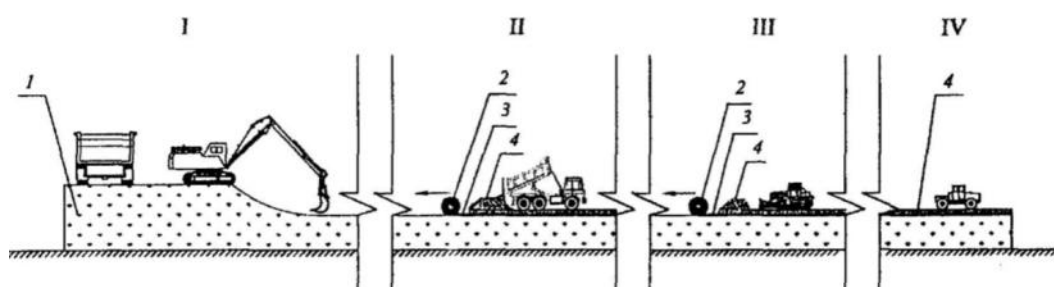
Цена договорная.

8. Иллюстрации.



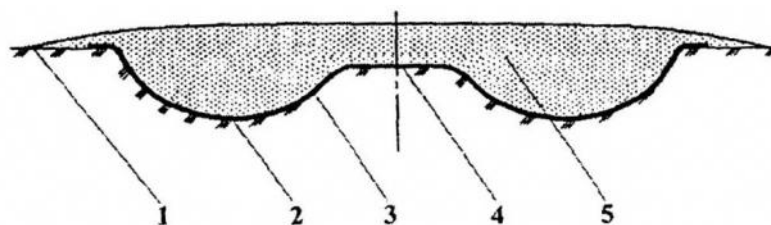
1 – земляное полотно; 2 – подстилающий слой; 3 – сваи; 4 – покрытие; 5 – арматура

Рисунок 1 – Схема дорожной конструкции, содержащей вертикальные свайные элементы



1 – грунт слабого основания; 2 – рулон геосинтетического материала; 3 – геосинтетический материал; 4 – привозной грунт

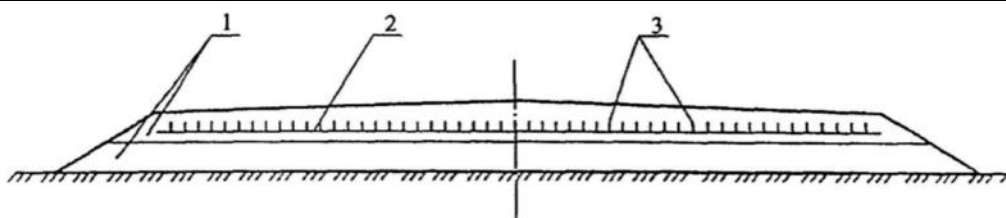
Рисунок 2 – Схема устройства дороги с прослойкой из геосинтетического материала на частично выторфованном грунтовом основании



1 – грунт основания; 2 – колея; 3 – нетканый синтетический материал;

4 – межколеяное пространство; 5 – слой покрытия

Рисунок 3 – Способ стабилизации оснований



1 – дорожная одежда; 2 – земляное полотно;

3 – рулонный геотекстильный материал; 4 – вертикальные полосы

Рисунок 4 – Дорожная конструкция с геотекстильной прослойкой и вертикальными полосами

Рекомендации по определению размера убытков, причиняемых лесохозяйственным учреждениям удалением лесных насаждений и неполучением урожая недревесной лесной продукции при изъятии (временном занятии) земельных участков

1. Наименование продукции.

Рекомендации по определению размера убытков, причиняемых лесохозяйственным учреждениям удалением лесных насаждений и неполучением урожая недревесной лесной продукции при изъятии (временном занятии) земельных участков

2. Наименование организации-производителя с указанием контактного лица.

Неверов Александр Васильевич, учреждение высшего образования «Белорусский государственный технологический университет», зав. каф. менеджмента и экономики природопользования, д.э.н., профессор, (+375 17) 2276241

3. Описание продукции.

Рекомендации предназначены для компенсации размера убытков лесохозяйственных учреждений при изъятии или временном занятии земельных участков и включают:

1. Определение размера убытков, причиняемых удалением лесных насаждений на основе нормативно установленной величины убытков лесохозяйственного производства, включающих стоимость выращивания насаждений до начала смыкания крон, стоимость создания лесных питомников и плантаций с учетом косвенных затрат на лесовыращивание;

2. Определение размера убытков, причиняемых неполучением урожая различных видов недревесной лесной продукции, для всех видов лесных земель в составе испрашиваемого земельного участка. Определение размера убытков производится по видам недревесной лесной продукции, полученной в результате: побочного лесопользования; пользования участками лесного фонда для заготовки второстепенных лесных ресурсов; пользования участками лесного фонда для заготовки живицы, березового сока.

3. Упущенную выгоду лесохозяйственного производства от изъятия земельных участков для лесных земель, относящихся к покрытым лесом землям, в пределах каждого выдела изымаемого участка. В случае возможности частичной компенсации убытков юридических лиц, ведущих лесное хозяйство, путем заготовки и реализации древесины на отводимом к изъятию участке (насаждения со средним диаметром не менее 4 см) размер упущенной выгоды определяется по разнице выручки от реализации круглых лесоматериалов, заготовленных (полученных) с изымаемого участка, с учетом потенциальной продуктивности насаждений на данном участке по достижении ими законодательно установленного возраста рубки и фактической продуктивности насаждений изымаемого участка на дату определения убытков.

4. Технические и экономические преимущества продукции.

Экономический эффект данной разработки обусловлен возможностью экономии бюджетных средств при изъятии земельных участков и возмещением упущенной выгоды лесохозяйственных учреждений;

Технические преимущества обусловлены простотой проведения расчетов по определению убытков благодаря разработке специальным нормативам возмещения убытков.

5. Организации и предприятия-потребители, где используется продукция.

Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь,
Государственные лесохозяйственные учреждения и другие организации, находящиеся в ведении Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь,

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Разработка принадлежит УО «Белорусский государственный технологический университет»

7. Коммерческое предложение.

Заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности.

Цена договорная

8. Иллюстрации.



Белорусский государственный университет транспорта

Вибропоглощающая мастика

1. Наименование продукции.

Вибропоглощающая мастика

2. Наименование организации-производителя с указанием контактного лица.

Мастику изготавливают по месту её употребления, то есть любая организация изготавливает мастику из соответствующих компонентов перед её применением.

3. Описание продукции.

Вибропоглощающая мастика включает пластифицированную поливинилацетатную дисперсию, наполнитель и модификатор. В качестве модификатора мастика содержит хлорпарафин, а в качестве наполнителя - кристаллический графит и антипирен из нефелина (нефелиновый антипирен). Вещественный состав мастики (в массовых частях) следующий:

1. Пластифицированная поливинилацетатная дисперсия...100
2. Хлорпарафин..12,5-30
3. Кристаллический графит.62,5-80
4. Антипирен из нефелина.18,75-25

Поливинилацетатную дисперсию (поливинилацетат-термопласт, $t_{\text{разл}} =$

170 °С) пластифицируют 15-ю процентами дибутилфталата $C_6H_4(COOC_4H_9)_2$ (жидкость с фруктовым запахом). Содержание же хлора в модификаторе (хлорпарафин) должно быть не менее 70% (температура вспышки 360 °С).

Мастику готовят при постоянном перемешивании компонентов и хранят до употребления в плотно закрытой таре.

Вибропоглощающая мастика негорюча, имеет пониженную токсичность. Её можно использовать в строительстве, авиации, машиностроении, судостроении и (особенно) на железнодорожном транспорте.

4. Технические и экономические преимущества продукции.

Превосходит аналоги по вибропоглощающим свойствам и является негорючей, имеет более высокие адгезионные свойства, что в значительной степени достигается введением антипирена из нефелина, представляющего собой металламонийфосфаты (Авт.свид. СССР № 490663)

Антипирен из нефелина производился в бывшем СССР только на Гомельском химическом заводе. В настоящее время цех нефелинового антипирена на этом предприятии данный продукт не выпускает (при исправном оборудовании) – нет потребителей.

5. Организации и предприятия-потребители, где используется продукция.

Использовалась только в судостроении – для снижения вибрации и шума на подводных атомных лодках (около 15 лет – до середины 1990-х годов).

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Вибропоглощающая мастика защищена авторским свидетельством СССР № 685681. Опубликовано 15.09.1979 г, Бюллетень № 34 (один из соавторов: Миронович И.М. – доцент БелГУТа).

7. Коммерческое предложение.

Представляет значительный интерес внедрение вибропоглощающей мастики прежде всего на пассажирском железнодорожном транспорте, для чего понадобится проведение соответствующей НИР прикладного характера с выделением финансирования.

Организация производства железнодорожных шпал на основе полимерных материалов

1. Наименование продукции.

Организация производства железнодорожных шпал на основе полимерных материалов

2. Наименование организации-производителя с указанием контактного лица.

УВО «Белорусский государственный университет транспорта»
246653, Беларусь, г. Гомель, ул. Кирова, 34, декан строительного

факультета Бочкарев Д.И., тел. (0232) 77-75-29, (044) 789-50-28, e.mail: bochk_dmitr@mail.ru

3. Описание продукции.

Разработана конструкция железнодорожной шпалы для колеи 1520 мм и скрепления типа КБ или СБ. Технологический процесс изготовления шпалы включает в себя прессование с одновременной термообработкой термопласткомполитной массы, содержащей песок в качестве наполнителя и термопластичный полимер в качестве вяжущего. Компоненты могут быть получены из местных сырьевых источников, в том числе посредством переработки производственных отходов.

4. Технические и экономические преимущества продукции.

- утилизация полимерных отходов производства и потребления;
- экономия высококачественной древесины;
- увеличенная долговечность при эксплуатации (срок службы – 50 лет против 10 лет у деревянных и 25 лет у железобетонных шпал);
- повышенная устойчивость против сдвига в поперечном оси пути направлении;
- высокое электрическое сопротивление (отсутствие утечки тягового тока на электрифицированных линиях);
- низкая стоимость (деревянные шпалы < шпалы на основе полимерных материалов < железобетонные шпалы);
- возможность полной повторной переработки

5. Организации и предприятия-потребители, где используется продукция.

Не внедрена в производство.

Потенциальные заказчики: Белорусская железная дорога, ОАО «РЖД».

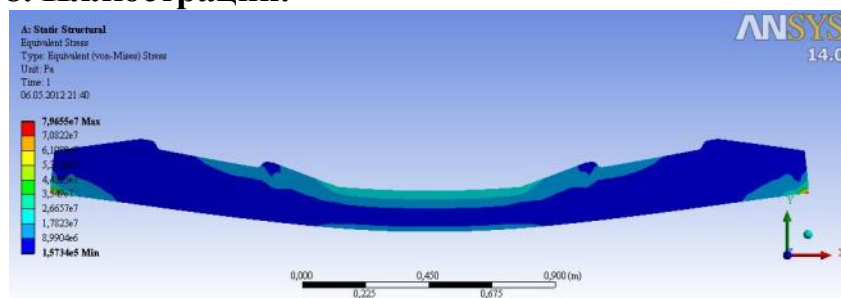
6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

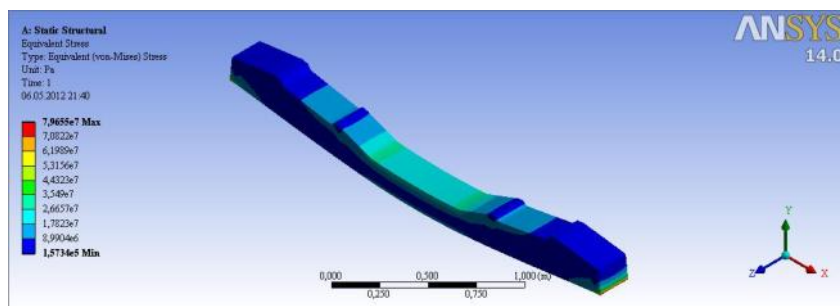
Шпала и способ ее изготовления: пат. заявка Респ. Беларусь № а20111211 от 15.09.2011, МПК7 E01В 3/00 / Д.И. Бочкарев, В.М. Шаповалов; заявл. 15.09.2011.

7. Коммерческое предложение.

Определяются после согласования с предполагаемым инвестором

8. Иллюстрации.





Организация производства щебня на основе дробления посредством электрогидравлического эффекта

1. Наименование продукции.

Организация производства щебня на основе дробления посредством электрогидравлического эффекта

2. Наименование организации-производителя с указанием контактного лица.

УВО «Белорусский государственный университет транспорта»
 246653, Беларусь, г. Гомель, ул. Кирова, 34, декан строительного факультета Бочкарев Д.И., тел. (0232) 77-75-29, (044) 789-50-28, e.mail: bochk_dmitr@mail.ru

3. Описание продукции.

Разработана конструкция дробилки, использующей электрогидравлический эффект. Дробилка содержит корпус, заполненный водным раствором ПАВ, с установленными в нем электродами, загрузочным бункером и разгрузочной решеткой на выходе из корпуса. Исходное сырье загружается в загрузочный бункер и под действием силы тяжести погружается в водный раствор ПАВ, где разрушается ударной волной, порождаемой электрическим разрядом в водной среде, образующимся между электродами.

4. Технические и экономические преимущества продукции.

- производительность – 20 м³/час, исходный материал – фракции 300...500 мм, готовый продукт фракции 0...40 мм.

- удельные затраты энергии на дробление ниже в 2-3 раза, чем в дробильных машинах, использующих механическое разрушение материалов, а металлоемкость меньше в 10-12 раз;

- обработка готового продукта ПАВ обеспечивает активацию вновь образованной поверхности материала, что способствует увеличению прочности бетона на 40-50 %, морозостойкости на 30-35 %, а долговечности асфальтобетона – в 1,4 раза.

5. Организации и предприятия-потребители, где используется продукция.

Не внедрена в производство.

Потенциальные заказчики: Департамент «Белавтодор» Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь, Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, Федеральное

дорожное агентство Министерства транспорта Российской Федерации «Росавтодор»

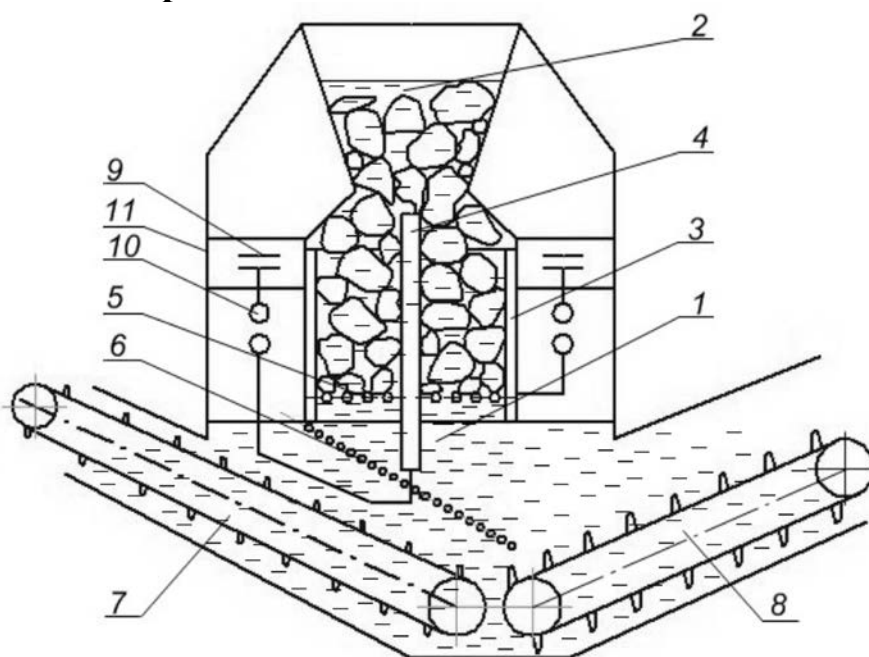
6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Электрогидравлическая дробилка: пат. 7548 Респ. Беларусь, МПК7 В02С 19/18 / В.А. Довгяло, Д.И. Бочкарев, В.А. Богданов, А.В.Бондаренко; заявитель Бел. гос. ун-т транспорта – № и 20110100; заявл. 16.02.2011; опубл. 30.08.2011 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр Інтэлектуал. уласнасці. – 2011. – № 3. – С 166.

7. Коммерческое предложение.

Определяются после согласования с предполагаемым инвестором

8. Иллюстрации.



Многофункциональные транспортные средства на комбинированном ходу

1. Наименование продукции.

Многофункциональные транспортные средства на комбинированном ходу

2. Наименование организации-производителя с указанием контактного лица.

УВО «Белорусский государственный университет транспорта»
246653, Беларусь, г. Гомель, ул. Кирова, 34, декан строительного факультета Бочкарев Д.И., тел. (0232) 77-75-29, (044) 789-50-28, e.mail: bochk_dmitr@mail.ru

3. Описание продукции.

Разработаны многофункциональные транспортные средства на комбинированном ходу на шасси МАЗ-6303 и МКЖ-416 (Ш-406 «Беларус»), которые представляют собой мобильные энергонасыщенные носители оборудования по содержанию и ремонту автомобильных дорог и железнодорожных путей, а также могут использоваться в качестве локомотивов для маневровых и поездных работ.

Проведенные испытания показали, что локомотивы на шасси МАЗ-6303 способны работать с максимальной массой поезда до 1000 т (количестве вагонов до 12). Номинальное количество вагонов при скорости движения до 40 км/ч составляет 4-5 единиц. Производительность путевой машины на базе МКЖ-416 при подъемке и рихтовке пути составляет 125 м/ч, кроме того машина может работать с максимальной массой поезда до 250 т (количестве вагонов до 3).

4. Технические и экономические преимущества продукции.

Расход топлива локомотивом на шасси МАЗ-6303 составляет 20 л/маш.-час против 180 у локомотива типа ТЭМ, а стоимость 150 тыс. долларов США против 1,5 млн. Расход топлива путевой машиной на шасси МКЖ-416 составляет 10,5 л/маш.-ч против 40 у машины для подъемки и рихтовки пути ВПР-1200 (ВПР-02), а стоимость около 100 тыс. долларов США против 1,0 млн.

5. Организации и предприятия-потребители, где используется продукция.

транспортные войска Министерства обороны Республики Беларусь;
потенциальные заказчики: железнодорожные войска вооруженных сил России, Белорусская железная дорога, ОАО «РЖД», метрополитен, трамвайное хозяйство, Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, Министерство по чрезвычайным ситуациям России

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Снегоочиститель: пат. 4807 Респ. Беларусь, МПК7 E01H 5/00 / В.А. Довгяло, Д.И. Бочкарев, В.А. Ташбаев; заявитель Бел. гос. ун-т транспорта – № и 20070940; заявл. 29.12.2007; опубл. 04.08.2008 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр Інтэлектуал. уласнасці. – 2008. – № 3. – С 198.

Транспортное средство на комбинированном ходу: пат. 6397 Респ. Беларусь, МПК7 B01F 1/00 / Д.И. Бочкарев, В.А. Довгяло; заявитель Бел. гос. ун-т транспорта – № и 20091073; заявл. 18.12.2009; опубл. 15.04.2010 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр Інтэлектуал. уласнасці. – 2010. – № 2. – С 166.

Транспортное средство на комбинированном ходу: пат. 6769 Респ. Беларусь, МПК7 B01F 1/00 / В.А. Довгяло, Д.И. Бочкарев, В.А. Ташбаев; заявитель Бел. гос. ун-т транспорта – № и 20100203; заявл. 04.03.2010; опубл. 04.08.2010 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр Інтэлектуал. уласнасці. – 2010. – № 3. – С 172.

7. Коммерческое предложение.

локомотив на шасси МАЗ-6303 – 150 тыс. долларов США;
путевая машина на шасси МКЖ-416 – около 100 тыс. долларов США.

8. Иллюстрации.



Отечественная система микропроцессорной централизации стрелок и сигналов (МПЦ) «іпуть»

1. Наименование продукции.

Отечественная система микропроцессорной централизации стрелок и сигналов (МПЦ) «іпуть»

2. Наименование организации-производителя с указанием контактного лица.

УВО «Белорусский государственный университет транспорта»
246653, Беларусь, г. Гомель, ул. Кирова, 34, проректор по научной работе Бочков К.А., тел. (0232) 77-36-21, (0232) 95-20-73, e.mail: bochkov1999@mail.ru

3. Описание продукции.

Микропроцессорная система централизации стрелок и сигналов (МПЦ) предназначена для реализации современных принципов управления движением поездов и маневровой работой на железнодорожных станциях с помощью средств микропроцессорной, вычислительной техники и релейных схем с сохранением правил управления устройствами сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) и действий дежурного по станции (ДСП) при обеспечении требуемой степени безопасности и безотказности.

При этом обеспечивается повышение безопасности движения поездов, надежности и ремонтпригодности систем сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ).

4. Технические и экономические преимущества продукции.

Отечественных аналогов системы МПЦ нет. На Белорусской железной дороге на нескольких станциях эксплуатируется система ESA-11 разработки «АЖД Прага».

По своим технико-экономическим характеристикам МПЦ «іпуть» имеет следующие преимущества по сравнению с ESA-11:

– стоимость в относительных показателях на 1 стрелку в 2,4 раза ниже зарубежных аналогов;

– надежность и безопасность выше за счет более глубокого (трехуровневого) резервирования;

– система «іпуть» имеет аттестат соответствия на информационную безопасность. Для станций Белорусской железной дороги, оборудованных системой ESA-11, программное обеспечение разрабатывает иностранная фирма (Чехия), которая к тому же владеет и исходными текстами этого ПО;

– требуемая площадь на 40% ниже чем в существующих релейных системах. ESA-11 требует увеличения площади;

– другие преимущества как отечественной в отношении обслуживания, подготовки кадров и других мероприятий по сопровождению системы в течение жизненного цикла.

5. Организации и предприятия-потребители, где используется продукция.

Внедрение предполагается на станциях Белорусской железной дороги и подъездных путях различных предприятий. В настоящее время морально и физически устарели и требуют замены свыше 2250 км устройств автоблокировки и систем электрической централизации с числом стрелок более 5600, которые эксплуатируются свыше 30 лет. Такая ситуация сложилась и на железных дорогах ряда стран СНГ, в том числе в Казахстане и на Украине.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Защищена патентом Республики Беларусь на изобретение №15806 от 26.09.2011 «Микропроцессорная система централизации стрелок и сигналов».

7. Коммерческое предложение.

Стоимость системы в относительных показателях на 1 стрелку в 2,4 раза ниже зарубежных аналогов и составляет для Белорусской железной дороги на одну централизованную стрелку около 14 000 \$

Для иностранных потребителей стоимость системы может быть несколько выше в связи с особенностями налогообложения, транспортными расходами и прочими дополнительными расходами.

Организация производства активированного щебня из гранитных пород для дорожно-строительных материалов с повышенной долговечностью

1. Наименование продукции.

Организация производства активированного щебня из гранитных пород для дорожно-строительных материалов с повышенной долговечностью

2. Наименование организации-производителя с указанием контактного лица.

УВО «Белорусский государственный университет транспорта»
246653, Беларусь, г. Гомель, ул. Кирова, 34, декан строительного факультета Бочкарев Д.И., тел. (0232) 77-75-29, (044) 789-50-28, e.mail: bochk_dmitr@mail.ru

3. Описание продукции.

Разработан способ химического модифицирования поверхности гранитных материалов, технология и оборудование для обработки солями поливалентных металлов и анионными ПАВ щебня, применяемого для производства цемента- и асфальтобетона. Модифицирующие добавки могут быть получены из местных сырьевых источников, в том числе посредством переработки производственных отходов.

4. Технические и экономические преимущества продукции.

Прочность бетона можно увеличить в среднем на 40...50 %, морозостойкость – на 30...35 %; долговечность асфальтобетона – в 1,4 раза, а прочность эмульсионно-минеральной смеси – в 1,5 раза.

5. Организации и предприятия-потребители, где используется продукция.

КПРСУП «Гомельоблдорстрой», КУП «Гомельский городской дорожный строительно-ремонтный трест».

Потенциальные заказчики: Департамент «Белавтодор» Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь, Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, Федеральное дорожное агентство Министерства транспорта Российской Федерации «Росавтодор».

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Способ получения эмульсионно-минеральной смеси: пат. 14869 Респ. Беларусь, МПК7 E01C 7/10; C04L 95/00; / Д.И. Бочкарев, В.М. Шаповалов, Е.М. Лапшина; заявитель ИММС НАН Беларуси – № а 20091358; заявл. 21.09.2009; опубл. 08.06.2011 г // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр Інтэлектуал. уласнасці. – 2011. – № 4. – С 156.

8. Коммерческое предложение (условия поставки и ценовые характеристики) (не более 500 знаков).

Величина капитальных вложений, необходимых для реализации проекта, в случае модернизации существующей дробильно-сортировочной линии составляет 100 000 долларов США. Эксплуатационные расходы составляют около 40 000 долларов США в год. Срок окупаемости оборудования – 1,3 года.

Возможна также реализация технологии активации щебня непосредственно перед его использованием на объекте производства работ при промывке в установке для мойки щебня. Величина капитальных вложений в случае модернизации существующей установки составляет 60 000 долларов США, а в случае строительства линии – 360 000 долларов США. Эксплуатационные расходы составляют также около 40 000 долларов США в год, а срок окупаемости равен 1 год для модернизированной линии и 3 года для вновь построенной.

9. Иллюстрации (фото образцов продукции).



Белорусско-Российский университет

Волоконно-оптические эндоскопы

1. Наименование продукции.

Волоконно-оптические эндоскопы

2. Наименование организации-производителя с указанием контактного лица.

ГУВПО «Белорусско-Российский университет», зав. отделом инноваций и внешнеэкономической деятельности НИЧ, к.т.н., доц. Усик Василий Николаевич

3. Описание продукции.

Волоконно-оптические эндоскопы позволяют проводить диагностику труднодоступных мест оборудования без его демонтажа. Имеют диаметр рабочей части от 4 до 10 мм, длину рабочей части от 500 мм до 2700 мм, разрешающую способность до 5 лин./ мм. Обеспечивается регистрация полученных результатов диагностики современными фотографическими средствами.

4. Технические и экономические преимущества продукции.

Просты, надежны, не требуют затрат на обучение персонала.

5. Организации и предприятия-потребители, где используется продукция.

Разработки являются весьма рентабельными и востребованы промышленностью (внедрение осуществлено практически на всех белорусских ТЭЦ, службах безопасности и охраны РБ, белорусских лабораториях технической диагностики и неразрушающего контроля, нефтегазоперерабатывающих и нефтегазоперекачивающих предприятиях и т.д.). Осуществляется продажа специализированных средств диагностики предприятиям России и стран ЕС на основе международных контрактов.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Имеются патенты Республики Беларусь и Российской Федерации

7. Коммерческое предложение.

Предлагается поставка эндоскопической техники с требуемыми техническими характеристиками по договорам на создание и передачу научно-технической продукции

8. Иллюстрации.



Мехатронная бортовая система диагностирования гидромеханической передачи мобильной машины

1. Наименование продукции.

Мехатронная бортовая система диагностирования гидромеханической передачи мобильной машины

2. Наименование организации-производителя с указанием контактного лица.

Рынкевич С.А., доцент кафедры «Автомобили», тел. (0222) 25-36-45

3. Описание продукции.

Автоматическое управления и диагностирование гидромеханической передачи мобильной машины, прогнозирование технического состояния и высокоэффективное определение остаточного ресурса.

4. Технические и экономические преимущества продукции.

Увеличение производительности мобильной машины и длительности межремонтного периода, сокращение материальных затрат и эксплуатационных издержек; обеспечение прироста прибыли до 10-12%.

5. Организации и предприятия-потребители, где используется продукция.

ОАО «Белорусский автомобильный завод» (г. Жодино).

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Разработка защищена 25 патентами на изобретения. Наиболее существенные из них:

1. Система автоматического управления скоростными и нагрузочными режимами самоходной машины: а.с. 1625723 СССР, МКИ³ В 60 К 41/06 / В.П. Тарасик, В.И. Мрочек, С.А. Рынкевич; Могилев. машиностр. ин-т. – № 4451476/11; заявл. 01.07.88; опубл. 07.02.91 // Открытия. Изобрет. –1991. – № 5. – С. 58-59.

2. Устройство автоматического управления переключением передач транспортного средства: а.с. 1625725 СССР, МКИ³ В 60 К 41/06 / Е.В. Кузнецов, С.А. Рынкевич, А.Р. Соболевский, М.В. Пеньковская; Могилев. машиностр. ин-т. – № 4646837/11; заявл. 06.02.89; опубл. 07.02.91 // Открытия. Изобрет. – 1991. – № 5. – С. 59.

3. Система автоматического переключения передач самоходной машины: а.с. 1565733 СССР, МКИ³ В 60 К 41/06 / С.А. Рынкевич; Могилев. машиностр. ин-т. – № 4428846/31-11; заявл. 23.05.88; опубл. 23.05.90 // Открытия. Изобрет. –1990. – № 19. – С. 85-86.

4. Система стабилизации скорости самоходной машины: а.с. 1525039 СССР, МКИ³ В 60 К 41/06 / В.П. Тарасик, В.И. Мрочек, С.А. Рынкевич; Могилев. машиностр. ин-т. – № 4375625/25-11; заявл. 08.02.88; опубл. 30.11.89 // Открытия. Изобрет. – 1989. – № 44. – С. 50-51.

5. Система автоматического переключения передач транспортного средства: а.с. 1643213 СССР, МКИ³ В 60 К 41/06 / С.А. Рынкевич, Е.В. Кузнецов; Могилев. машиностр. ин-т. – № 4684409/11; заявл. 27.04.89; опубл. 23.04.91 // Открытия. Изобрет. – 1991. – № 15. – С. 39.

6. Система автоматического переключения передач транспортного средства: а.с. 1710379 СССР, МКИ³ В 60 К 41/06 / Е.В. Кузнецов, С.А. Рынкевич; Могилев. машиностр. ин-т. – № 4730086/11; заявл. 22.08.89; опубл. 07.02.92 // Открытия. Изобрет. – 1992. – № 5. – С. 66.

7. Система автоматического управления гидромеханической трансмиссией: а.с. 1801804 СССР, МКИ³ В 60 К 41/06 / С.А. Рынкевич; Могилев. машиностр. ин-т. – № 4750600/11; заявл. 19.10.89; опубл. 15.03.93 // Открытия. Изобрет. – 1993. – № 10. – С. 74.

8. Система автоматического управления гидромеханической трансмиссией: а.с. 1813663 СССР, МКИ³ В 60 К 41/06 / С.А. Рынкевич; Могилев. машиностр. ин-т. – № 4804146/11; заявл. 19.03.90; опубл. 07.05.93 // Открытия. Изобрет. – 1993. – № 17. – С. 52-53.

9. Система управления включением зубчатых муфт гидромеханической коробки передач: а.с. 1822824 СССР, МКИ⁵ В 60 К 41/06, F 16 Н 47/06 / В.П. Тарасик, Г.Л. Антипенко, С.К. Крутолевич, С.А. Рынкевич; Могилев. городск. центр научн.-техн. творчества молодежи «Импульс». – № 4845514; заявл. 29.06.90; опубл. 23.06.93 // Открытия. Изобрет. – 1993. – № 23. – С. 30.

10. Система автоматического управления скоростными и нагрузочными режимами: пат. 2010734 Российской Федерации, МКИ⁵ В 60К 41/06 / В.П. Тарасик, С.А. Рынкевич; заявитель Могилев. машиностр. ин-т. – № 5004562/27; заявл. 22.07.91; опубл. 15.04.94 // Открытия. Изобрет. – 1994. – № 7. – С. 55-56.

11. Система автоматического управления гидромеханической трансмиссией: пат. 5522 Респ. Беларусь, С1 МПК В 60К 41/06 / Тарасик В.П., Рынкевич С.А., Бочкарев Г.В., Абрашкин В.П.; заявитель Могилев. гос. технич. ун-т. – № а 20000132; заявл. 14.02.2000; опубл. 30.09.2003 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2003. – Ч.1. – № 3. – С. 133-135.

12. Система автоматического управления гидромеханической трансмиссией: пат. 5082 Респ. Беларусь, С1 МПК В 60К 41/06 / Тарасик В.П., Рынкевич С.А.; заявитель Могилев. гос. технич. ун-т. – № а 19991028; заявл. 18.11.1999; опубл. 30.03.2003 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2003. – № 1. – С. 113-114.

13. Способ адаптивного управления энергетическими режимами автотранспортного средства: пат. 7276 Респ. Беларусь, С1 МПК В 60К 41/06 / Тарасик В.П., Рынкевич С.А.; заявитель Белорус.-Рос. ун-т. – № а 20020835; заявл. 22.10.2002; опубл. 30.09.2005 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2005. – Ч.1. – № 3. – С. 147-148.

14. Способ адаптивного управления энергетическими режимами автотранспортного средства: пат. 7330 Респ. Беларусь, С1 МПК В 60К 41/06 / Тарасик В.П., Рынкевич С.А.; заявитель Белорус.-Рос. ун-т. – № а 20020656; заявл. 24.07.2002; опубл. 30.09.2005 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2005. – Ч.1. – № 3. – С. 146-147.

15. Способ интеллектуального управления энергетическими режимами автотранспортного средства и система для его реализации: пат. 8007 Респ. Беларусь, С1 МПК В 60К 41/06, F 16Н 61/02 / Рынкевич С.А.; заявитель Белорус.-Рос. ун-т. – № а 20030086; заявл. 4.02.2003; опубл.

30.04.2006 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2006.– № 2. – С. 66-67.

16. Способ интеллектуального управления энергетическими режимами мобильной машины: пат. 9142 Респ. Беларусь, С1 МПК В60К 41/00 / Рынкевич С.А.; заявитель Белорус.-Рос. ун-т. – № а 20041001; заявл. 28.10.2004; опубл. 30.04.2007 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2007. – №2. – С. 76.

17. Система адаптивного интеллектуального управления энергетическими режимами мобильной машины: пат. на полезн. модель 3421 Респ. Беларусь, U МПК В65К 41/00 / Тарасик В.П., Коробкин В.А, Рынкевич С.А., Андрияненко Ю.А.; заявитель Белорус.-Рос. ун-т. – № и 20060528; заявл. 11.08.2006; опубл. 30.04.2007 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2007. – № 2. – С. 210-211.

18. Способ адаптивного управления энергетическими режимами транспортного средства: пат. 11050 Респ. Беларусь, С1 МПК (2006) В60W 10/00 / Тарасик В.П., Горбатенко Н.Н., Рынкевич С.А., Пузанова О.В., Плякин Р.В.; заявитель Белорус.-Рос. ун-т. – № а 20070321; заявл. 28.03.2007; опубл. 30.08.2008 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2008.– № 4. – С. 78.

19. Способ интеллектуального управления и диагностирования транспортного средства: пат. 11076 Респ. Беларусь, С1 МПК В60W 10/00 / Рынкевич С.А.; заявитель Белорус.-Рос. ун-т. – № а 20060786; заявл. 27.07.2006; опубл. 30.08.2008 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2008.– № 4. – С. 77-78.

7. Коммерческое предложение.

Стоимость разработки 50000 \$ (техническая документация, электронный блок и программное обеспечение)

Белорусский национальный технический университет

Установка для газопламенного напыления порошковых материалов ТРУ-БПИ. Технологии лазерного, газопламенного и плазменного упрочнения деталей

1. Наименование продукции.

1. Установка для газопламенного напыления порошковых материалов ТРУ-БПИ

2. Технологии лазерного, газопламенного и плазменного упрочнения деталей

2. Наименование организации-производителя с указанием контактного лица.

Белорусский национальный технический университет, научно-исследовательская часть, Девойно Олег Георгиевич-БНТУ, зав. НИИЛ плазменных и лазерных технологий,,д.т.н., профессор, тел. 331-00-45

3. Описание продукции.

Установка газопламенного напыления предназначена для напыления широкой номенклатуры порошковых материалов и создания: износостойких, коррозионностойких покрытий, покрытий, стойких к эрозии, кавитации и тепловым воздействиям.

Возможно напыление металлических, керамических, плакированных и композиционных материалов, а также материалов, обладающих экзотермическим эффектом

Основные технические характеристики:

- Размер напыляемых частиц (мкм) 30 – 150;

- Максимальная производительность (кг/час): - на пропан-бутане б;

- Расход газов (м³/ч) а) кислород 1,0 - 2,5

б) пропан-бутан 0,5 - 1,0

в) обдувающий газ 0,5 - 0,6;

Масса установки (кг) а) термораспылительного пистолета 1,5

б) пульта управления 6,5

Коэффициент использования порошкового материала (%) до 95;

Технология поверхностной лазерной закалки основана на перемещении с определенной скоростью по заданной траектории сфокусированного лазерного луча. Обеспечивается термообработка поверхности без объемного разогрева деталей, что позволяет использовать такой вид упрочнения для деталей сложной формы, крупноразмерных и ряда других, упрочнение которых невозможно традиционными методами. Твердость упрочненного слоя достигает до 1000 -1200 HV. Износостойкость повышается в 2-3 раза по сравнению с объемно-закаленными сталями. Глубина слоя составляет 0,3...1 мм.

Технология лазерного легирования предусматривает нанесение на упрочняемую поверхность слоя легирующих компонентов и последующее его проплавление лучом лазера. Выбор легирующей обмазки и режимов лазерной обработки обеспечивает формирование слоев с требуемым комплексом физико-механических свойств. Глубина упрочненного слоя составляет 0.3...0.5 мм. Повышение износостойкости составляет 3...5.раз по сравнению с объемно-закаленными.

4. Технические и экономические преимущества продукции.

Износостойкость деталей, как правило, повышается в

2-5 раз по сравнению с серийными. Достигается значительная экономия средств от увеличения межремонтных сроков службы, уменьшаются объемы закупки запасных частей.

5. Организации и предприятия-потребители, где используется продукция.

Разработанные технологии используются для **упрочнения-восстановления** быстроизнашивающихся деталей самого широкого назначения: нефтяного, нефтехимического, бурового, газоперерабатывающего оборудования, автотракторной техники, текстильного производства, запорной арматуры энергетического оборудования, валы, штоки, гильзы, втулки насосного оборудования.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Предлагаемые технологии защищены патентами.

7. Коммерческое предложение..

БНТУ НИЧ имеет возможность изготовления и поставки установок газопламенного напыления, а также внедрения технологий газопламенного, плазменного и лазерного упрочнения деталей при условии 100 % предоплаты за поставляемую продукцию. Цена поставки договорная.

8. Иллюстрации.



Рис. 1. Процесс газопламенного

Твердотельный лазер с диодной накачкой и активной модуляцией добротности для систем лазерной маркировки

1. Наименование продукции.

Твердотельный лазер с диодной накачкой и активной модуляцией добротности для систем лазерной маркировки

2. Наименование организации-производителя с указанием

контактного лица.

Белорусский национальный технический университет, Научно-исследовательская часть, НИЦ оптических материалов и технологий.
Кисель Виктор Эдвардович,

тел. (8-017)293-92-69, e-mail: VEKisel@bntu.by

3. Описание продукции.

Основные технические характеристики.

- | | |
|----------------------------------|-----------------|
| - Длина волны излучения, | 1,02 – 1,06 мкм |
| - Длительность импульсов, | 5 – 30 нс |
| - Частота повторения импульсов, | 10 – 30 кГц |
| - Длина волны излучения накачки, | 940 – 980 нм |
| - Выходная мощность излучения, | 1 – 10 Вт |

- Электропитание лазера должно осуществляться от сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц

4. Технические и экономические преимущества продукции.

Преимущество иттербиевых лазеров с диодной накачкой по сравнению с лазерными источниками, в которых используются неодимсодержащие материалы и ламповая накачка, заключается в улучшенных характеристиках по эффективности и пространственным параметрам излучения в спектральных областях около 1 мкм. Создание таких полностью твердотельных импульсных лазерных источников света уменьшает габариты и вес, упрощает обслуживание, что делает их практически незаменимыми для применений в мобильных системах различного назначения.

5. Организации и предприятия-потребители, где используется продукция.

Импульсные лазеры такого типа востребованы в системах лазерной маркировки и резки различных материалов, а также локации и дальнометрии.

В качестве потенциальных потребителей могут выступать предприятия машиностроения и приборостроения.

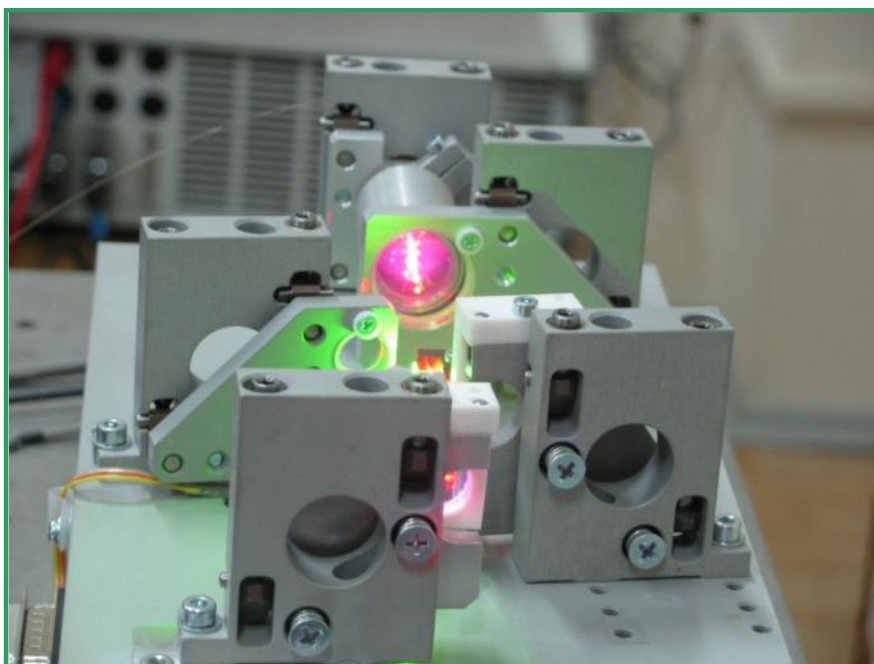
6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Интеллектуальная собственность на разработку принадлежит БНТУ.

7. Коммерческое предложение.

Заключение договоров на разработку и поставку лазерных источников высокочастотного импульсного излучения.

8. Иллюстрации.



Технология и оборудование для нанесения композиционных покрытий с использованием электроискрового легирования и самораспространяющегося высокотемпературного синтеза

1. Наименование продукции.

Технология и оборудование для нанесения композиционных покрытий с использованием электроискрового легирования и самораспространяющегося высокотемпературного синтеза

2. Наименование организации-производителя с указанием контактного лица.

Белорусский национальный технический университетг. Минск, Республика Беларусь Саранцев Вадим Владимирович Белорусский, +375 29 331 73 61, e-mail: bntu_mtf@mail.ru

3. Описание продукции.

Усовершенствованная технология, сочетающая электроискровое легирование и самораспространяющийся высокотемпературный синтез, позволяет сформировать на поверхности обрабатываемой детали слой композиционного покрытия, состоящий из ультрадисперсных зерен карбидов и боридов титана, вольфрама, хрома. При использовании СВС-порошков, предварительно нанесенных на поверхность детали, с последующим ЭИЛ возможно формировать покрытия (0,1-1,5 мм) на основе тугоплавких износостойких материалов (TiC, WC, CrC) без перегрева (не более 300°C) и на локальных участках (от 1 мм²) обрабатываемой поверхности.

Область использования покрытий полученных при ЭИЛ очень широка – это режущие и вырубные инструменты, посадочные места подшипников, торцевые уплотнения, рабочие поверхности лопаток паровых турбин и т.д.

Скорость нанесения покрытий, 0,1-2,5 см²/мин.

Толщина покрытия от 0,01 до 2,5 мм.

Установка для проведения ЭИЛ имеет следующие параметры:

- частота следования импульсов до 15 кГц;
- длительность импульса от 10 до 250 мкс;
- возможность запоминания последних режимов работы;
- защита от перегрузок;
- отображение заданных режимов на индикаторе устройства.

4. Технические и экономические преимущества продукции.

Существующие изготовители реализуют оборудование, разработанное более 10 лет назад. Оно морально устарело. Современные подходы к проектированию и изготовлению микропроцессорной техники позволяет изготавливать компактное оборудование с широким диапазоном изменения энергетических параметров. Использование самораспространяющегося высокотемпературного синтеза повышает производительность и качество создаваемых покрытий.

5. Организации и предприятия-потребители, где используется продукция.

Область использования технологии ЭИЛ очень широка – машиностроительные предприятия (упрочнение рабочих поверхностей деталей и инструмента), ремонтные мастерские и участки по восстановлению деталей автотракторной техники (турбины, ступицы, торцевые уплотнения, золотники, плунжеры, седла клапанов), ремонтные предприятия энергетики (лопатки паровых турбин, направляющие, задвижки).

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Патент на изобретение: Способ электроэрозионного упрочнения: пат. 10997Респ. Беларусь, МПК В 23 Н 9/00 В.В. Саранцев, Л.В. Маркова, заявитель БНТУ – № а20060508, заявл. 25.05.06. опубл. 22.05.08 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2008.

7. Коммерческое предложение.

Ориентировочная стоимость комплекта оборудования для ЭИЛ с приведенными выше характеристиками составляет 18 млн бел. руб.

Срок изготовления – 2 месяца с момента поступления предоплаты.

Технические характеристики и средства для автоматизации процесса могут быть доработаны под техническое задание заказчика.

8. Иллюстрации.

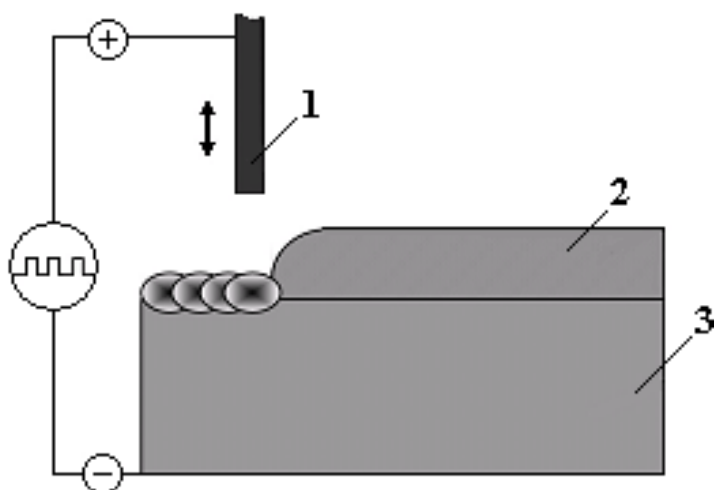


Рисунок 1 - Схема процесса нанесения КП СВС с ЭИЛ:
 1 – электрод, 2 – слой СВС реагентов, 3 – основа

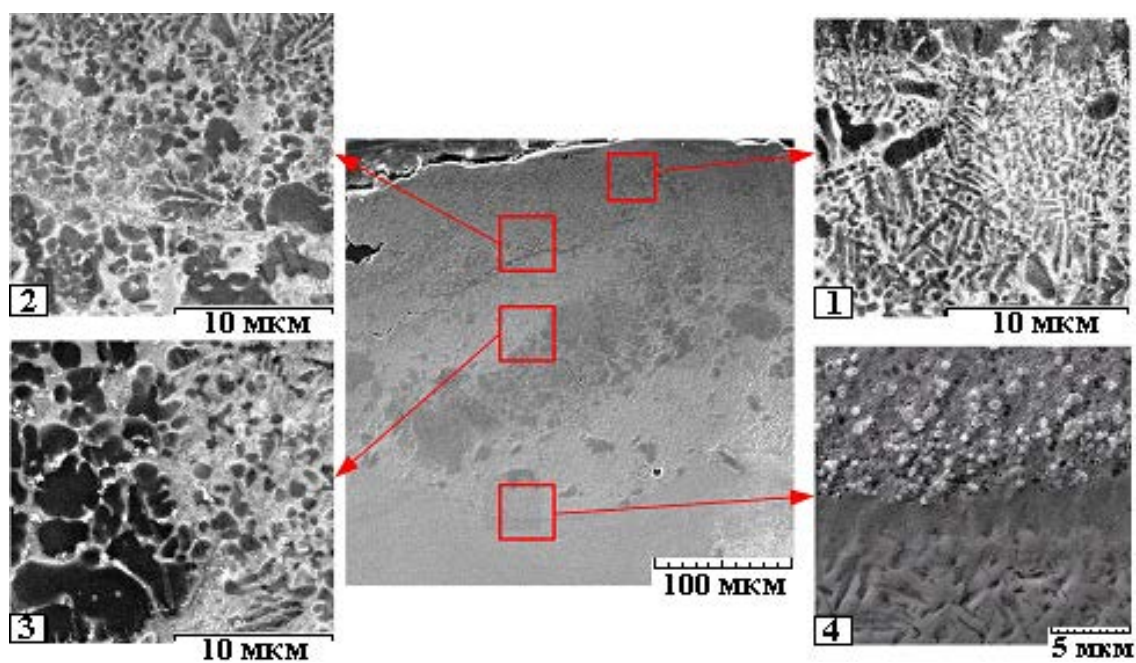


Рисунок 2 – Микроструктура КП, сформированного в процессе ЭИЛ и СВС

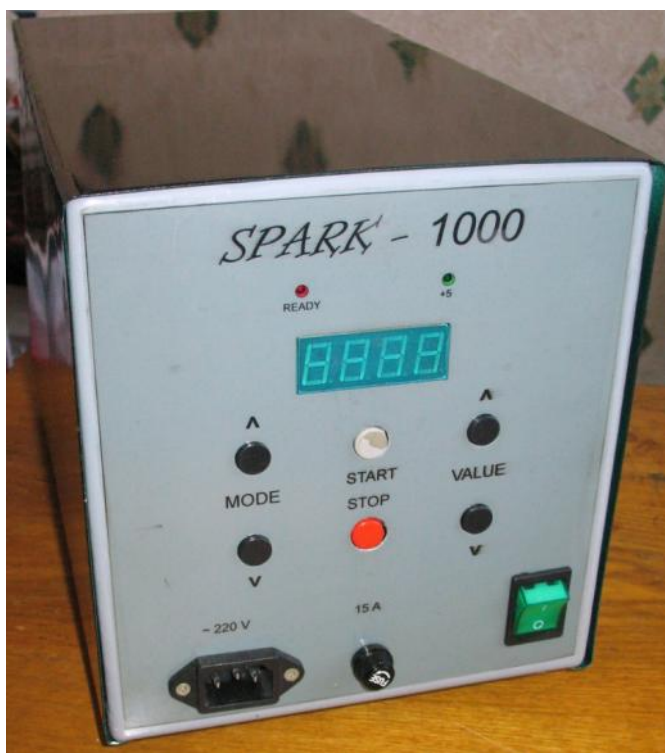


Рисунок 3 – Внешний вид установки для ЭИЛ SPARK-1000



Рисунок 4 – Изготовление электродов для ЭИЛ

Витебский государственный технологический университет

Комбинированные электропроводящие нити и пряжа. Ткани с экранирующим эффектом. Ковровые изделия с антистатическим эффектом

1. Наименование продукции.

1. Комбинированные электропроводящие нити и пряжа;
2. Ткани с экранирующим эффектом;
3. Ковровые изделия с антистатическим эффектом.

2. Наименование организации-производителя с указанием контактного лица.

УО «Витебский государственный технологический университет», ОАО «Витебский комбинат шелковых тканей», ОАО «Витебские ковры».

3. Описание продукции.

1. Ткани из электропроводящих нитей отражают более 99% электромагнитных волн на диапазоне от 1 до 11,5 ГГц;
2. Ковровые изделия с антистатическим эффектом для авиа и ЖД транспорта.

4. Технические и экономические преимущества продукции.

Ткани специального назначения с антистатическим эффектом обладают удельным поверхностным электрическим сопротивлением от 10^3 до 10^6 Ом.

Ткани специального назначения с экранирующим эффектом обеспечивают ослабление электромагнитного излучения на частотах с 1,2 ГГц по 11,5 ГГц более 99,9%.

Экономический эффект от производства 100 кг электропроводящей нити составляет 18,5 млн.бел.руб. Цена тканей специального назначения - ниже на 25%, чем зарубежных аналогов.

5. Организации и предприятия-потребители, где используется продукция.

- 1) Рынок спецодежды для газо – и бензозаправочных станций и работников в условиях электромагнитного излучения;
- 2) Рынок аксессуаров для мобильных телефонов и микроволновых печей (защитные чехлы, вставки в карманы);
- 3) Рынок ковровых изделий для авиа и ЖД транспорта.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Разработанные технологии и продукция являются экологически безопасными и защищены 6 патентами Республики Беларусь.

8. Коммерческое предложение.

Инвестиционная привлекательность проекта: Стоимость комбинированных электропроводных нитей в 4 раза ниже стоимости зарубежных аналогов. Цена тканей специального назначения меньше на 25%. Цена электропроводных нитей 25 долларов США за 1 кг., Цена тканей специального назначения с антистатическим эффектом 4 долларов США за 1 метр погонный. Цена тканей специального назначения с экранирующим эффектом 10 долларов США за 1 метр погонный. Разработанные технологии и продукция являются экологически безопасными. Перспективными рынками являются рынки спецодежды для нефтеперерабатывающей отрасли, спецодежды для газо – и бензозаправочных станций, спецодежды для работников в условиях электромагнитного излучения, рынок аксессуаров

для мобильных телефонов (защитные чехлы), стран СНГ. Разработанная технология предполагает создание новых рабочих мест. Разработанная продукция является эстетически привлекательной для потенциальных потребителей.

Исходная форма участия: передача технологии, обучение персонала, продажа патента, совместные НИОКТР, совместное производство.

9. Иллюстрации.



Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого

Шнеки подачи топлива в энергетических установках, работающих на местных видах топлива: щепа, торф

1. Наименование продукции.

Шнеки подачи топлива в энергетических установках, работающих на местных видах топлива: щепа, торф

2. Наименование организации-производителя с указанием контактного лица.

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

Петришин Григорий Валентинович, декан машиностроительного факультета, к.т.н., доцент; тел.: +375(232)47-73-44

3. Описание продукции.

Шнеки являются распространенными элементами для подачи топлива и удаления золы в энергетических установках, работающих на местных видах топлива, преимущественно торфе или древесной щепе. При этом ввиду загрязнения такого топлива абразивными примесями происходит повышенный износ витков шнеков и их постепенный отказ, что приводит к необходимости за один отопительный сезон менять 2-3 комплекта шнеков. Предлагаемая продукция служит не менее одного отопительного сезона.

4. Технические и экономические преимущества продукции.

В предлагаемой продукции на рабочие поверхности витков шнеков нанесены износостойкие покрытия, повышающие твердость поверхности до 65 HRC. Толщина покрытий составляет 0,5...0,8 мм. Срок службы таких шнеков по сравнению со шнеками без износостойких покрытий повышается в 3...8 раз в зависимости от условий изнашивания. Цена шнеков определяется их размерами и используемыми наплавочными материалами в зависимости от требований заказчика. Промышленные испытания проходили на ОАО «ГСКБ» (г. Брест), где показали повышение срока службы по сравнению с серийно изготавливаемыми шнеками в 4 раза при работе на торфе.

5. Организации и предприятия-потребители, где используется продукция.

Все предприятия жилищно-коммунального хозяйства, имеющие энергетические установки, работающие на местных видах топлива.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

На наплавочные материалы и технологию их нанесения имеются патенты Республики Беларусь:

Патент №9960 Респ. Беларусь. Самофлюсующийся материал на железной основе для износостойких покрытий;

Патент №11033 Респ. Беларусь. Порошок для магнитно-электрического упрочнения;

Патент №8825 Респ. Беларусь. Устройство для магнитно-электрического нанесения покрытия из ферромагнитного порошка.

7. Коммерческое предложение.

Изготовление шнеков осуществляется на основании хозяйственных договоров с учреждением образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

Срок изготовления комплекта шнеков – не более 2 месяцев.

Доставка заказчиком или изготовителем.

Цена шнеков определяется их размерами и используемыми наплавочными материалами в зависимости от требований заказчика.

8. Иллюстрации.



Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

Развитие современного инновационного производства конкурентоспособных редукторов трубопроводной арматуры

1. Наименование продукции.

Развитие современного инновационного производства конкурентоспособных редукторов трубопроводной арматуры.

2. Наименование организации-производителя с указанием контактного лица.

ООО «Механик», Институт механики ИжГТУ, директор Гольдфарб Вениамин Иосифович, тел. 8-3412-592503.

3. Описание продукции.

Одно- и двухступенчатые редукторы применяются для ручного (от маховика) или приводного (от электро- или пневмопривода) управления запорными и запорно-регулирующими узлами трубопроводной арматуры. Редукторы четвертьоборотного действия (РЗА, РЗРА) применяются для шаровых кранов, затворов и гермоклапанов, позволяют развивать на штоке арматуры вращающий момент от 300 до 64000 Им; многооборотные (РЗАМ) - для задвижек, вращающий момент на гайке шпинделя - от 250 до 14000 Им.

4. Технические и экономические преимущества продукции.

Редукторы выполнены на базе спироидной и/или неортогональной червяной передач с использованием высокопрочных материалов, что в совокупности с усовершенствованными методами проектирования и проведения ресурсных и приемосдаточных испытаний обеспечивает их высокую нагрузочную и перегрузочную способность и надежность. Дополнительными преимуществами конструкции редукторов РЗА, РЗРА и РЗАМ перед лучшими отечественными и зарубежными аналогами являются: широкий диапазон передаточных отношений, выполняемых в одном корпусе -

от 6 до 90 для одной ступени; возможность реализации различных вариантов присоединений на входном и выходном валах без применения дополнительных переходных элементов; простота изготовления и сборки; широкий температурный диапазон эксплуатации - от -60 до +200°С.

5. Организации и предприятия-потребители, где используется продукция.

Арматуростроительные предприятия (ООО «Самараволгомаш», ОАО «Икар КЗТА», «Пензтяжпромарматура»), нефте-газотранспортирующие организации (ОАО «Газпром», «Транснефтехиммаш» и др.), энергетические предприятия (ГРЭС, АЭС).

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Патенты

6.1. Патент на изобретение №2009121804/06 (030172) от 08.06.2009 г. Двухскоростной ручной привод трубопроводной арматуры.

6.2. Патент на изобретение №2006120042/06 от 07.06.2006 г. Двухскоростной ручной привод трубопроводной арматуры.

6.3. Патент на полезную модель 2005125234/22(028350) от 08.08.2005 г. Привод запорно-регулирующей арматуры.

6.4. Патент на полезную модель №2005101788/22(02201) от 25.01.2005 Привод запорно-регулирующей арматуры.

6.5. Патент на изобретение №95100939/28 от 24.01.1995 Шариковая червячная передача

6.6. Патент на изобретение №96107708/02 от 18.04.1996 г. Цилиндрическая спироидная фреза

6.7. Патент на изобретение №93019857/28, 16.04.1993 г. Планетарная передача

7. Коммерческое предложение.

В соответствии с техническим заданием и договором. Условие поставки определяется заказанной номенклатурой, сроком и количеством поставки.

8. Иллюстрации.



Московский государственный институт международных отношений

"Benefit" - мобильный геосоциальный сервис

1. Наименование продукции.

"Benefit" - мобильный геосоциальный сервис

2. Наименование организации-производителя с указанием контактного лица.

МГИМО, Руководитель проекта: Логовский Кирилл.

Телефон +79032390500

e-mail kirlog@list.ru

Skype: logovski

3. Описание продукции.

Возможность объединить в одном приложении все существующие накопительные и бонусные системы - пользователям больше не нужно носить с собой карты для получения скидок в магазинах.

4. Технические и экономические преимущества продукции.

Уникальные возможности для продвижения услуг малого и среднего бизнеса. Новый уникальный способ указать местоположение на электронной карте.

5. Организации и предприятия-потребители, где используется продукция.

Потребительский рынок

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Регистрация после завершения разработки продукта

7. Коммерческое предложение.

Ресурсное обеспечение проекта

1. В наличии: Руководитель проекта, Руководитель направления маркетинга и общего развития

2. Требуется: Команда разработчиков сайта проекта и мобильного приложения.

Инновационный Комплекс мониторинга Локальных Объектов окружающей среды

1. Наименование продукции.

Инновационный Комплекс мониторинга Локальных Объектов окружающей среды

2. Наименование организации-производителя с указанием контактного лица.

МГИМО, Руководитель проекта Куприков Никита
Телефон 89169434093
e-mail Nkuprikov@gmail.com
SkypeNkuprikov

3. Описание.

Предлагается разработка и создание комплекта аппаратуры и разработка методики полевых наблюдений и компьютерных программ для дистанционной верификации полученных данных.

В настоящее время существует широкий круг задач, связанных с мониторингом локальных объектов окружающей среды, оповещением о чрезвычайных ситуациях и катастрофах, строительством инженерно-технических сооружений в сейсмоопасных зонах и районах вечной мерзлоты, обеспечение охраны лесопарковых зон и территорий заповедников (государственных заказников).

Прежде всего, речь идет о постановке комплексов для решения задач мониторинга:

- Экологическая обстановка в Арктике и Антарктике
- Гидрометеорологическое обеспечение Северного Морского пути (СМП)
- Таяние и динамика ледяного покрова
- Возгорание торфяников
- Лесные пожары
- Выбросы предприятий в воздух/воду
- Мониторинг токсичных цветений цианобактерий в пресных и морских водоемах
- Вулканическая активность
- Мониторинг изменчивости морских течений
- Снежные лавины
- Экологический мониторинг городской среды

В перспективе возможна разработка для обнаружения и ликвидации разливов нефти, платформ для обеспечения разведочного и эксплуатационного бурения нефти и газа на шельфах морей.

Для частного сектора:

- охранная сигнализация;
- мониторинг погодных условий;

4. Технические и экономические преимущества продукции.

Основой предлагаемой технологии является единая платформа позволяющая собрать воедино необходимые датчики, определить местоположение комплекса при помощи технологии ГЛОНАСС и организовать передачу данных через терминалы Iridium/GPRS.

Научная новизна решений заключается:

- в мобильности и автономности конструкции;
- в совмещении комплексности решения с универсальностью технологической платформы;
- в оперативности предоставления данных мониторинга.

5. Организации и предприятия-потребители, где используется продукция.

Новые дома и здания, бизнес центры класса А+, А, В, склады, коттеджные/дачных поселков и таунхаусов.

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Проведен патентный поиск, подана заявка на международный и российский патент

7. Коммерческое предложение.

Ресурсное обеспечение проекта

1. Подготовлено научно-методическое обеспечение для проведения полевых и лабораторных измерений. Создана пилотная компьютерная модель комплекса и МАКЕТ. В рамках пилотного этапа эксперимента МАКЕТ принимает участие в 57ой Российской антарктической экспедиции

2. Требуется проведение комплексных измерений

Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского

Цилиндровый механизм секрета дверного замка

1. Наименование продукции.

Цилиндровый механизм секрета дверного замка

2. Наименование организации-производителя с указанием контактного лица.

к.т.н. Чивикина Галина Ивановна, тел. (495) 915-03-49, 8-903-549-22-08, e-mail:vs@tech-atlas.net

3. Описание продукции.

Отличительные особенности –

- впервые в мире разработан и изготовлен цилиндровый механизм без механического контакта ключа с блокирующими элементами. Это не позволяет при визуальном контакте определить код ключа.

- впервые в мире цилиндровый механизм в серийном замке и двери имеет противоположную стойкость 5 класса (выдерживает без вскрытия отстрел 5 выстрелами автомата Калашникова с 5 метров пулями со стальным сердечником). Это не позволяет проникать в объекты с угрозами вооруженного нападения (бронемшины, кабины самолетов, спец. помещения и др.)

- цилиндровый механизм подходит ко всем сертифицированным замкам России, Евросоюза, Израиля, Китая

- Имеются многочисленные награды на международных выставках

- организован выпуск в количестве 200-250 цилиндров в год

- до настоящего времени не вскрыты специалистами МВД, ФСБ России, Германии, Израиля, Грузии и др., а также «любителями»

4. Технические и экономические преимущества продукции.

Данный механизм в настоящее время не вскрыт ни одним из известных методов.

5. Организации и предприятия-потребители, где используется продукция.

Перспективное направление повышения безопасности жилых и производственных помещений, специальных и особо охраняемых объектов

6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

Патенты РФ, РСТ заявка на патентование в США, Евросоюзе, Китае, Израиле

8. Коммерческое предложение.

Организация производства на территории республики Белоруссия

9. Иллюстрации (фото образцов продукции).



Экспресс анализатор патогенных микроорганизмов в биологических средах

1. Наименование продукции.

Экспресс анализатор патогенных микроорганизмов в биологических средах

2. Наименование организации-производителя с указанием контактного лица (должность, рабочий телефон).

к.т.н. Чивикина Галина Ивановна, тел. (495) 915-03-49, 8-903-549-22-08, e-mail:vs@tech-atlas.net

3. Описание продукции.

В основе прибора лежит новый метод экспресс анализа патогенных микроорганизмов в биологических средах, представляющий модифицированный ПЦР люминесцентный метод. Основные отличия данного метода состоят в том, что источник возбуждающего излучения (лампа, светодиод) заменен на два лазера. Один лазер с длиной волны лежащей в области возбуждения праймера, другой с длиной волны, лежащей в ИК диапазоне, при этом приемник вынужденной люминесценции, которым проводится диагностика, перенесен в ИК

диапазон, что позволяет избежать паразитных шумов собственной люминесценции от белковых остатков продукта, в котором находятся патогенные микроорганизмы или генномодифицированная соя. Это позволяет принципиально избавиться от операции выделения ДНК и проводить ПЦР реакцию прямо во взвеси исследуемого продукта. Эти особенности позволили разработать экспресс анализатор, для контроля различной продукции вне специализированных лабораторий.

4. Технические и экономические преимущества продукции.

Данный метод не только является оригинальным и не имеет импортных аналогов, но и лишен принципиальных недостатков метода с использованием масс спектроскопии: не требуется ионизации электронным ударом, что в принципе делает прибор более дешевым и безопасным; нет необходимости работы в вакууме, что позволяет использовать прибор в неприспособленных помещениях и, при условии работы на пленочном амплификаторе, применять даже на улич

5. Организации и предприятия-потребители, где используется продукция.

Перспективными направлениями технологии, развитой на основе данного метода являются: контроль качества и анализ пищи или воды на наличие патогенных возбудителей и клинические испытания в медицине.

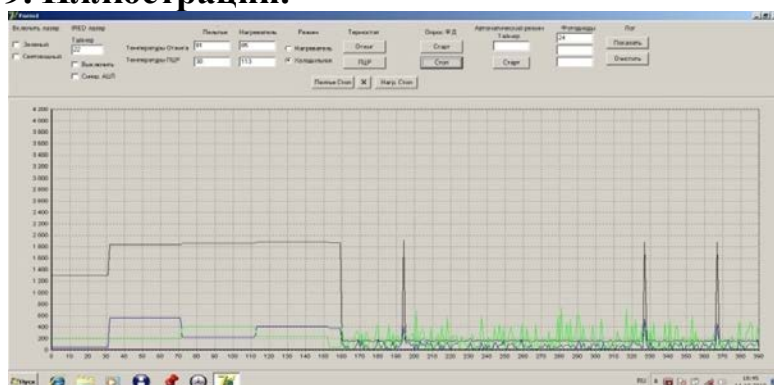
6. Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности.

НОУ-ХАУ. Идет процесс патентования

8. Коммерческое предложение.

Условия поставки регулируются дополнительным соглашением. Приблизительная стоимость прибора при серийном производстве около 10 тысяч евро.

9. Иллюстрации.





**I ФОРУМ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА
ВУЗов инженерно-технологического профиля**

Встреча молодых ученых «Молодёжные идеи и проекты»



25 мая 2012 года



Встреча молодых ученых «Молодёжные идеи и проекты»

25 мая 2012 года

Ауд. 204 главного корпуса БНТУ

Цель: проведение презентации идей, научных и инновационных работ молодых ученых университетов Союзного государства России и Беларуси.

Целевая аудитория: молодые ученые (студенты, аспиранты) представители высших учебных заведений Союзного государства России и Беларуси.

Модераторы: Левков Кирилл Леонидович, Кологривко Андрей Андреевич

В ходе встречи с докладами выступили представители следующих вузов:

- МАТИ
- БГТУ
- БГУТ
- ВГТУ
- ГГТУ
- БНТУ

В ходе встречи были представлены проекты, представляющие различные инженерно-технологические направления:

- Машиностроение
- Приборостроение
- Оптика
- Социальные условия процесса подготовки кадров
- Легкая промышленность
- Транспорт
- Энергетика

Широкий спектр представленных направлений позволил обозначить наиболее интересные и перспективные направления осуществления научно-исследовательской и инновационной деятельности в среде нового поколения высококвалифицированных кадров вузов инженерно-технологического профиля.

Итогом встречи является расширение международных контактов молодых ученых вузов Союзного государства и разработка направлений для реализации совместных исследовательских и инновационных проектов в рамках программ Союзного государства.

Программа встречи:

9.00-10.00	Регистрация участников встречи
10.00-10.10	Открытие встречи, слово организаторов
10.10-11.30	Выступление участников от МАТИ

	Выступление участников от БГТУ
11.30-11.50	Перерыв
11.50-12.55	Выступление участников от БГУТ
	Выступление участников от ВГТУ
	Выступление участников от ГГТУ
	Выступление участников от БНТУ
12.55-13.00	Закрытие встречи, подведение итогов



**I ФОРУМ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА
ВУЗов инженерно-технологического профиля**

БНТУ



25 мая 2012

**МАТЕРИАЛЫ ВСТРЕЧИ
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ**

**«Молодёжные идеи
и проекты»**

МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ 3-Х МЕРНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ОБЪЕКТА МИКРОУРОВНЯ

А.О. Анохин, доц., к.т.н. Российский государственный технологический университет имени К.Э.Циолковского

Построение 3D поверхности изломов металлических материалов применяется для анализа их микроструктуры, который имеет широкое применение в аэрокосмической промышленности, а также в других областях машино- и приборостроения.

На современных предприятиях для реализации данной задачи используется оптическая цифровая система 3D-CAM, разработанная немецкой фирмой Limes. Для построения 3D модели, применяют две цифровые камеры, производящие съёмку поверхности объекта. В дальнейшем снимки обрабатываются с субпиксельной точностью с помощью алгоритмов количественной корреляции изображений (основанные на принципе параллакса), в итоге получают 3-х мерные координаты каждого пикселя изображения объекта и строят 3D модель.

Главными недостатками данного способа являются: оцифровка поверхностей только макроуровня, применение двух камер и относительно низкая точность получаемых результатов.

Предлагаемая технология позволяет с помощью оптического микроскопа строить 3D поверхности объектов микроуровня, высота шероховатости которых превышает глубину резкости прибора. Для реализации предложенного способа, поверхность пошагово и послойно фотографируют цифровой техникой через оптический микроскоп. После чего, на каждом слое определяют зоны резкости, посредством сравнения числовых значений пикселей изображений, по результатам строят карту высот и карту цветов поверхности в формате ISO 10214 (STEP).

Описываемая технология имеет низкую себестоимость, а качество итоговых данных высокую точность.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МОДИФИЦИРОВАНИЯ ТЕРМОУСТОЙЧИВЫХ ИМИДНЫХ МАТРИЦ НАНОЧАСТИЦАМИ

И.П. Мийченко доц., к.т.н., Долгова М.И., инженер Российский государственный технологический университет имени К.Э.Циолковского

Имидные матрицы (матрицы АПИ или их аналоги в США PMR, LARC), получаемые по технологии ПМР, т.е. в процессе синтеза на поверхности наполнителя, имеют жестко-цепную сетчатую структуру. Это обуславливает высокий модуль упругости таких матриц, термоустойчивость в широком интервале температур, вплоть до 350-400⁰С. Положительным

качеством такого типа матриц также является то, что при отверждении образуется довольно редкая сетка поперечных связей. При этом структура характеризуется не высокими остаточными напряжениями, сравнимыми с уровнем напряжений эпоксидных матриц. Однако, в отличие от эпоксидных матриц, имидные матрицы типа АПИ из-за высокой жесткости межузловых цепей имеют пониженный уровень прочности и трещиностойкости. Кроме того имидные матрицы такого типа не обеспечивают требований по радиопоглощающим свойствам материалов на их основе.

Проведенные ранее исследования по модификации состава и структуры имидных матриц АПИ "жидкими" каучуками и триаллилизотиоциануратом в качестве эластификаторов показали, что прочностные свойства можно довольно значительно повысить (ненаполненной матрицы на 40-50%, а имидоуглепластика - на 25%). В то же время использование такого типа модификаторов приводит к некоторому снижению термоустойчивости матрицы (температура стеклования в зависимости от состава и конечной температуры отверждения может снизиться на 10-40⁰С).

Известно, что использованием наночастиц в качестве модификаторов можно существенно изменять свойства материалов. Так, при введении всего 7-8%об.наноглин в состав эпоксидной матрицы повышает её прочность на 10-15%.

Для обеспечения необходимых радиопоглощающих свойств целесообразно использовать ферритовые наночастицы в качестве модификаторов свойств имидных матриц, что позволит создавать материалы и конструкции на их основе с регулируемым уровнем магнито-диэлектрических свойств.

Для получения такого типа материалов необходимо провести исследования по определению оптимального количества вводимых в имидную матрицу ферритовых наночастиц, исследовать их влияние на процессы синтеза имидной матрицы АПИ на поверхности наполнителя, влияние наночастиц на термоустойчивость и упруго-прочностные свойства матрицы АПИ и материалов на её основе с различными по природе наполнителями (стекловолокнистыми, углеродными волокнами).

МИНИМИЗАЦИЯ СЛОЖНОСТИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОЛЬНОЙ БУЛЕВОЙ ФУНКЦИИ В КЛАССЕ ФОРМУЛ ПРОГРАММНЫМ МЕТОДОМ

*Е.К. Егорова, ассистент ;А.В. Мокряков, доцент Российский
государственный технологический университет имени
К.Э.Циолковского*

Роль логической обработки бинарных данных на современном этапе развития вычислительной техники существенно возросла. Это связано, в первую очередь, с созданием технических систем, реализующих в том или

ином виде технологии получения и накопления знаний, моделированием отдельных интеллектуальных функций человека. Ядром таких систем являются мощные ЭВМ и вычислительные комплексы. Кроме того, существует большой класс прикладных задач, которые можно свести к решению логических задач, например, обработка и синтез изображений, транспортные задачи. Требуемая производительность вычислительных средств достигается путем распараллеливания и конвейеризации вычислительных процессов. Это реализуется, как правило, на основе сверхбольших интегральных, схем (СБИС).

Практика показала плодотворность применения аппарата теории булевых функций к проблемам анализа и синтеза дискретных устройств, осуществляющих обработку и преобразование информации. В настоящее время булевы функции находят применение в логике, электротехнике и многих разделах информатики. Для современного уровня развития общества характерным является переработка громадного объема информации, что естественным образом связано с развитием вычислительной техники, которая зависит от уровня разработки математических моделей дискретных преобразователей информации. На сегодняшний день булевы функции являются основным аппаратом для построения таких математических моделей.

СБИС как правило сначала проектируют, а только потом производят. Чем лучше оптимизирована формула, по которой строят микросхема, тем проще и дешевле она получится. Вопрос оптимизации формул и рассматривается в этой работе.

На основе оригинального алгоритма (градиентного типа) [1] написана программа представления булевой функции $f^{(ra)}$ в базисе Жегалкина на основе функциональных уравнений. В работе используются показатели сложности: L_B - число букв в формуле; L_F - число подформул в формуле.

Алгоритм, позволяет численно получать верхнюю оценку или минимальное значение сложности L_F на основе ФУ в базисе G_3 .

Исходными данными для программы является полином Жегалкина с числом n переменных, представленный в виде формулы в текстовой записи.

Количество переменных, в формуле определяется автоматически.

Результат работы программы - формула $F^{(ra)}$, записываемая по шагам, а также: верхняя оценка или минимальное значение показателя сложности L_F ; число выполненных операций L_{on} ; время работы программы $T^{(ra)}$.

Полученные значения применяются при синтезе логических схем для дискретных устройств обработки информации.

Литература

1. Чебурахин И.Ф. Сложность симметрических полиномов Жегалкина. XVII Международная школа-семинар "Синтез и сложность управляющих систем" имени акад. О. Б. Лупанова. (27.10-1.11.2008.Новосибирск). 2008. с. 180185.

ОПЫТ РАБОТЫ С МОЛОДЫМИ УЧЕНЫМИ НА ПРИМЕРЕ ПРОГРАММЫ У.М.Н.И.К.

Е. В. Борисова, к. т. н, доцент Кафедры «Управление качеством и сертификация» Российский государственный технологический университет имени К.Э.Циолковского

На протяжении последних нескольких лет продолжается тесное сотрудничество МАТИ и Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере. Ежегодно на базе ВУЗа проводится финальное мероприятие по отбору победителей по программе «Участник молодежного научно-инновационного конкурса» (У.М.Н.И.К.). Отбор в предыдущие годы осуществлялся по направлениям «Машиностроение, приборостроение, электроника», «Информационные технологии». В 2012 году отбор планируется по следующим направлениям: «Информационные технологии», «Современные материалы и технологии их создания», «Новые приборы и аппаратные комплексы». Для участия в самом конкурсе претендентам на столь высокое звание необходимо пройти отборочные мероприятия, в МАТИ это: ежегодная Всероссийская научно-практическая конференция "Управление качеством" и Международная молодежная научная конференция Гагаринские чтения". Выбор пал именно на эти конференции в силу, того что они наиболее полно охватывают все научные направления деятельности ВУЗа и изначально направлены на выявление молодых талантливых ученых.

Целью программы У.М.Н.И.К. является выявление молодых учёных, стремящихся самореализоваться через инновационную деятельность, и стимулирование массового участия молодежи в научно-технической и инновационной деятельности путем организационной и финансовой поддержки инновационных проектов. Критериями при отборе победителей являются: новизна и актуальность идеи, техническая значимость, срок превращения идеи в конечный продукт и выход его на рынок, план реализации проекта, увлеченность идеей, оценка своих возможностей. Комиссии, состоящей из пяти человек, ежегодно приходится делать нелегкий выбор и отбирать именно тех, чьи работы обладают всеми вышеперечисленными качествами. В 2011 году МАТИ было получено 5 грантов. Среди их обладателей:

1. Невзорова Наталья Андреевна с проектом «Разработка устройства для подачи модельной жидкости в насос и методики проведения испытаний». За предложенный метод избавления от пузырьков газа, возникающих в системе нагнетания в процессе проведения стендовых испытаний осевого насоса.

2. Полицына Екатерина Валерьевна с проектом «Разработка открытой системы автоматизированного анализа текста». За разработку

новойоткрытой web - системы автоматизированного анализа текста и инструментальных средств его анализа.

3. Цыбульский Андрей Степанович с проектом «Система ультрафиолетовой очистки сточных и питьевых вод». За предложенное устройство дезинфекции потоков питьевых и сточных вод на базе микроволновой уф-лампы.

4. Чеснова Виктория Андреевна с проектом «Методология теплового проектирования охлаждаемых конструкций высокотемпературных газовых турбин ГТД и ГТУ». За разработку методологии теплового проектирования охлаждаемых конструкций высокотемпературных газовых турбин ГТД и ГТУ V - VI поколений на основе экспериментальной базы данных с целью обеспечения конкурентоспособности авиационных двигателей за счет использования инновационных технологий их создания.

5. Шейпак Сергей Александрович с проектом «AnimateFX - расширяемый SaaS для аниматоров и цифровых художников». За предложенное средство создания анимации, независимое от форматов и платформ, основанное на использовании передовых архитектурных решений, для защиты интеллектуальной собственности.

Число грантов выделяемых МАТИ растет с каждым годом, а представители Фонда отмечают высокий уровень работ молодых ученых. Хочется поздравить ребят с заслуженной победой, ну а тем, кто решит принять участие в данном проекте в следующем году пожелать удачи и напомнить, что уже пора начинать готовиться к покорению данной вершины.

РАЗРАБОТКА ПРИБОРА ДЛЯ ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКИ КАЧЕСТВА ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В.М. Суминов, заведующий кафедрой «ТППИСУЛА» В.И. Акилин, заместитель заведующего кафедрой «ТППИСУЛА» Ю.Ю. Горожеев, аспирант Кафедра «Технология производства приборов и информационных систем управления летательных аппаратов» Российский государственный технологический университет имени К.Э.Циолковского

Одним из важных направлений в области безопасности эксплуатации и обслуживания подъемно-транспортных устройств (ПТУ) является безразборный экспресс-контроль их состояния и качества входящих агрегатов.

В связи с этим в МАТИ был создан автономный прибор для диагностики состояния лифтов жилых и административных зданий, который также может быть использован для проверки качества дорожного покрытия, подъемников угольных и горнорудных шахт, эскалаторов и траволаторов метро и крупных торговых центров.

Принцип действия автономного прибора основан на измерении линейных ускорений, действующих на перемещающуюся в шахте кабину

лифта по трем ортогональным осям системы координат, связанным с кабиной. В качестве измерителя линейных ускорений в приборе использован трехосный микромеханический акселерометр.

Прибор устанавливается в приспособление, имеющее вакуумные присоски, и с помощью них закрепляется на стене или на полу кабины лифта. Общий вид прибора представлен на рис.1.

С помощью автономного прибора определяются следующие кинематические параметры: ускорения, скорости, перемещения контролируемого объекта вдоль трех ортогональных осей.

Ускорения, действующие на кабину лифта вдоль ортогональных осей непосредственно измеряются с помощью трехосевого акселерометра, остальные параметры определяются по специальному алгоритму обработки информации, реализованному в приборе.

Определяемые с помощью автономного прибора параметры привязаны к времени движения кабины лифта или координате ее перемещения в стволе шахты.

Прибор компактен 60x125x25 мм и имеет небольшую массу - 250 г. Измеряемые им диапазоны значений кинематических параметров лифтов соответствуют требованиям, указанным в техническом регламенте «О безопасности лифтов»: скорость - 0 ± 20 м/с, ускорение - 0 ± 30 м/с², диапазон поперечных смещений (в плоскости перпендикулярной вертикальной оси Z) - 0 ± 50 мм. Погрешность измерений не превышает пяти процентов.

Созданный автономный прибор может найти широкое применение для экспресс-контроля качества монтажа и эксплуатационных характеристик подъемно-транспортных устройств, при проведении их сертификационных испытаний и диагностики состояния.

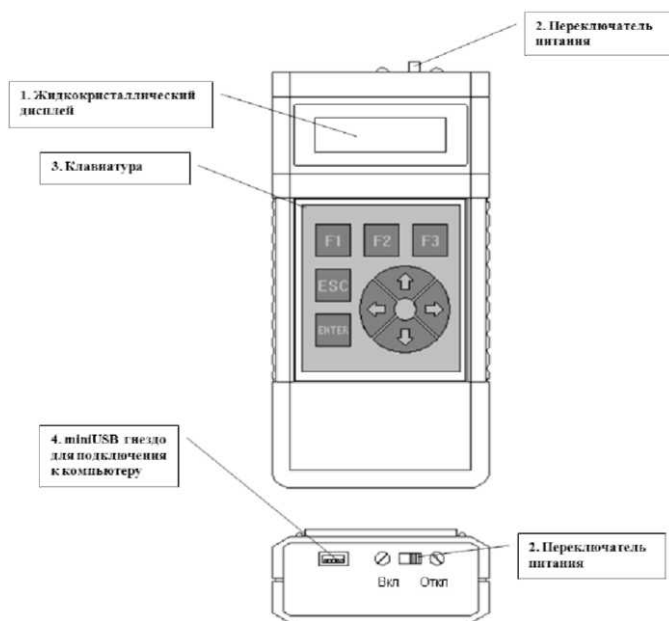


Рис. 1. Общий вид прибора

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПНЕВМОТЕРМИЧЕСКОЙ ФОРМОВКИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

М.В. Ковалевич, к.т.н., доцент Российский государственный технологический университет имени К.Э.Циолковского

Пневмотермическая формовка является эффективным способом изготовления листовых деталей сложной формы. Формообразование происходит в матрицу в результате действия избыточного давления газа. При этом рекомендуется выдерживать оптимальные температурно-скоростные режимы деформации соответствующие режиму сверхпластичности для штампуемого материала.

Технология позволяет получать детали с высокой точностью за один штамповый переход. Лимитирующий фактор - разрушение заготовки в зоне максимальной деформации или концентратора напряжений. Основным недостатком технологии является разнотолщинность материала. Часто именно это становится фактором, ограничивающим применение технологии.

Для уменьшения предельной деформации применяют совмещение традиционных операций листовой штамповки (вытяжка, гибка) и пневмотермической формовки. Например, для изготовления обтекателей с фланцем одинарной кривизны производится закатка заготовки по радиусу на 3-х валковой гибочной машине, после чего выполняется пневмотермическая формовка. Необходимость зажима по цилиндрической поверхности никак не влияет на герметичность рабочей полости.

При выборе схемы формовки необходимо провести анализ распределения толщины. Например, совмещение гибки по радиусу увеличивает толщину на дне обтекателя, но увеличивает и разницу толщины между дном и угловыми участками. В то же время только пневмотермическая формовка увеличит степень деформации, но уменьшит разнотолщинность.

В настоящее время для деталей сложной формы выполнить аналитический расчет распределения толщины не представляется возможным. Получить информацию возможно или при помощи конечно-элементного моделирования, или по результатам формовки уменьшенных образцов. Первый способ более выгоден экономически, второй позволяет лучше и надежней понять особенности формовки конкретной детали.

Различные варианты технологии ПТФ отработаны на ОАО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение», г. Королев совместно с каф. ТПЛА МАТИ. Изготовлено несколько партий алюминиевых деталей сложной формы.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ КОНКУРЕНЦИИ НА ОТРАСЛЕВЫХ РЫНКАХ

С.В. Шароватов, аспирант кафедры «Производственный менеджмент» Российский государственный технологический университет имени К.Э.Циолковского

В современном мире понятие «устойчивость» является важнейшей характеристикой любой системы и имеет большое теоретическое и практическое значение. В связи с высокими темпами научно-технического прогресса, а также постоянно возрастающей конкуренцией на отраслевых рынках проблема устойчивости предприятий и разработка способов её оценки приобретают в современном мире всё большее значение. Мировой финансово-экономический кризис 2008 г. и последующие кризисные явления в мировой экономике только подтверждают актуальность проблемы исследования устойчивости предприятий и фирм в конкурентной среде.

Оценка устойчивости предприятий позволит в дальнейшем осуществлять объективную оценку устойчивости не только отдельных субъектов хозяйственной деятельности, но и целых отраслей и национальной экономики в целом, а также разрабатывать стратегию ее повышения с учетом их специфических особенностей. Информация о показателях устойчивости предприятия может быть использована как менеджментом самого предприятия для совершенствования управленческой деятельности с целью адаптации предприятия в конкурентной среде, так и для внешних источников: государства, партнеров, финансово-кредитных организаций, поставщиков и потребителей с целью определения надёжности предприятия для принятия решения о развитии экономических отношений с ним.

В современных экономических исследованиях часто анализируется понятие *устойчивости предприятий*, под которой общем случае понимается динамическая характеристика уровня их адаптации к изменяющимся внешним условиям конкурентной среды. Таким образом, устойчивость - показатель жизнеспособности предприятия в условиях изменяющейся конкурентной среды. Необходимо также отметить, что устойчиво функционирующее предприятие способно не только адаптироваться к условиям внешней среды, но и активно развиваться.

На сегодняшний день теория устойчивости применительно к экономическим системам, осуществляющим свою деятельность в условиях динамичного развития рынка недостаточно проработана ни в теоретическом, ни в практическом аспектах. В современной отечественной и зарубежной экономической науке пока не существует единого понятия конкурентной устойчивости предприятия (фирмы).

Аккумулируя современные направления научных исследований в данной области представляется наиболее целесообразным исследование, конкурентной устойчивостью предприятий (КУП) понимать ее, как способность к сбалансированному экономическому развитию и укреплению конкурентных позиций в условиях развития отраслевого рынка. В связи с этим оценку конкурентной устойчивости предприятия (КУП) логично рассматривать как совокупность следующих основных характеристик:

- устойчивости экономического развития предприятия (УЭРП);
- рыночной устойчивости предприятия (РУП).

Предлагаемое сочетание двух видов устойчивости обосновывается необходимостью исследования возможности предприятия к экономическому развитию на основе эффективного управления экономическим потенциалом и возможности его адаптации к развивающейся конъюнктуре рынка.

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПОСЛЕСПИРТОВОЙ БАРДЫ С ПОЛУЧЕНИЕМ БИОГАЗА

И.Н. Кузнецов, мл. науч. сотр. Белорусский государственный технологический университет

Переработка крупнотоннажного отхода производства этанола - послеспиртовой барды необходима как с точки зрения предотвращения неблагоприятного техногенного воздействия отхода на окружающую среду, так и с позиций повышения степени использования компонентов продовольственного сырья. Анализ мирового опыта свидетельствует, что послеспиртовая барда имеет наибольшие перспективы как сырье для получения белоксодержащей кормовой добавки и биогаза. Оба продукта востребованы на рынке и способны обеспечить рентабельность микробиологической переработки послеспиртовой барды.

Переработка послеспиртовой барды проводилась в несколько стадий:

1). Ферментативно-микробиологическая обработка послеспиртовой барды. В ходе обработки комплексным ферментным препаратом содержание клетчатки в сухом веществе барды снижается под действием фермента на 40%. Питательные вещества, находящиеся в жидкой части барды, а также образующиеся в ходе ферментативной обработки, ассимилируются специально выделенным термотолерантным штаммом дрожжей, обладающим высокой удельной скоростью роста ($0,12 \text{ ч}^{-1}$) в анаэробных условиях.

2). Разделение ферментативно-микробиологически обработанной барды на взвешенные вещества и жидкую часть. Взвешенные вещества отделяется центрифугированием и направляется на получение легкоусвояемого высокобелкового кормового продукта. За счет содержащейся во взвешенных веществах биомассы дрожжей содержание

истинного белка по сравнению с сухой бардой увеличивается на 5% (с 20 до 25%).

3). Анаэробная переработка фугата барды с получением биогаза. В ходе анаэробной переработки фугата в высокопроизводительном UASB-реакторе образуется биогаз в количестве 13-14 м из 1 м фугата. Загрязненность по показателю ХПК снижается на 85%.

4). Доочистка анаэробно обработанного фугата барды. Высокая степень биотрансформации веществ по ХПК открывает возможность для доочистки фугата барды до требований ПДК по сбросу в канализационную сеть. В ходе ультрафильтрационной обработки анаэробно сброженного фугата ферментативно-микробиологически обработанной барды степень загрязнений по ХПК снижается с 3000-4000 до 600-900 мг/л в зависимости от типа мембран ультрафильтрационной установки.

По результатам выполненных исследований разработана технология комплексной переработки послеспиртовой барды включающая следующие технологические стадии:

- предварительная ферментативная обработка барды в присутствии гидролитических ферментов с одновременным культивированием факультативно-анаэробного термотолерантного штамма-продуцента белка.

- разделение фаз барды центрифугированием с получением кека и фугата;

- сушка кека в сушилке с получением кормового белоксодержащего продукта;

- анаэробное сброживание фугата барды в высокопроизводительном анаэробном биореакторе UASB-типа с получением биогаза;

- доочистка осветленного сброженного фугата ультрафильтрацией;

- адсорбционная очистка биогаза от сероводорода.

СТЕКЛА ДЛЯ ВОЛОКОННОЙ ОПТИКИ

М.В. Дяденко, младший научный сотрудник Белорусский государственный технологический университет

Волоконная оптика относится к высокотехнологичным и перспективным материалам современности. Темпы роста волоконной оптики и оптоэлектроники на мировом рынке опережают все другие отрасли техники и составляют около 40 % в год. Оптическое волокно и изделия на его основе находят широкое применение в медицине, электронике, оборонной промышленности, в приборостроении и автомобилестроении.

Оптическое волокно включает световедущую жилу, светоотражающую и защитную оболочки. Главными преимуществами оптического волокна являются сохранение секретности передаваемой информации,

нечувствительность к электромагнитным помехам, пожаробезопасность, малые габаритные размеры и масса.

Основным материалом для изготовления волоконно-оптических элементов различного назначения остается оптическое стекло, наиболее важными свойствами которого являются преломляющая способность и светопропускание.

В Республике Беларусь производство волоконно-оптических изделий осуществляется на ОАО «Завод «Оптик» (г. Лида). Существенной проблемой данного производства является низкий выход годной продукции, что связано главным образом с кристаллизацией стекла для световедущей жилы в процессе вытягивания оптического волокна. Рост спроса на изделия волоконной оптики требует увеличения объема производства, поэтому актуальным является повышение качества продукции и снижение ее себестоимости за счет совершенствования составов стекол и снижения технологических потерь на стадии вытягивания волокна.

Подавление процессов кристаллизации стекол в процессе изготовления оптического волокна является сложной технологической задачей и требует выполнения экспериментальных работ, связанных с оптимизацией составов стекол как световедущей жилы, так и светоотражающей и защитной оболочек.

Разработанные составы стекол для оптического волокна устойчивы к кристаллизации в интервале 600-1000 °С при их термообработке до 24 ч и согласованы между собой по показателю преломления, величине ТКЛР и вязкостным характеристикам таким образом, что обеспечивается повышенное светопропускание готового волоконно-оптического элемента и пониженный на 10-12 % выход некондиционной продукции в сравнении с промышленными аналогами.

Стекла для волоконно-оптических изделий успешно прошли опытно-промышленную апробацию в условиях ОАО «Завод «Оптик» (г. Лида).

Кроме того, использование разработанных составов стекол позволяет получить волоконно-оптические пластины с высокой разрешающей способностью и требуемой чистотой поля зрения.

Оригинальность разработки заключается в привлечении современного научного оборудования, благодаря которому впервые проведен комплекс исследований вязкостных характеристик стекол и установлена взаимосвязь показателей вязкости с параметрами получения волоконно-оптических изделий на их основе.

Данная разработка может быть использована промышленными предприятиями и научно-исследовательскими учреждениями, которые осуществляют производство и ведут исследования в области получения жесткого оптического волокна и волоконно-оптических элементов.

РАЗРАБОТКА ЛОКОМОБИЛЕЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА КОМБИНИРОВАННОМ ХОДУ

*Д.И. Бочкарев, декан строительного факультета, к.т.н., доцент
Белорусский государственный университет транспорта*

В реальном секторе экономики Республики Беларусь и стран СНГ свыше 75 % предприятий различных отраслей промышленности имеют объем перевозок, ограниченный несколькими вагонами в сутки. Применяемые в этих условиях для маневровых работ тепловозы серий ТГК, ТГМ, ТЭМ, ЧМЭ и т.д., мощностью до 1500 л. с. и сцепной массой до 130 тонн приводят к высоким затратам в составе которых преобладают (до 70 %) затраты на энергоресурсы. Основной причиной данного положения является их неэффективное использование по мощности (до 20...25 %) и по времени (до 20 %). Одновременно с этим содержание и ремонт подъездных путей на данных предприятиях с использованием путевых машин непрерывного действия тяжелого типа часто затруднен из-за малых радиусов кривых и незначительных объемов работ. Кроме того использование полноразмерной путевой техники невозможно в метрополитене и на трамвайных линиях из-за ограничений по габаритам и массе.

Одним из эффективных решений в области снижения затрат при выполнении маневровых и механизации путевых работ является замена маневровых локомотивов и путевых машин локомотивами - энергонасыщенными транспортными средствами на комбинированном рельсо-пневмоколесном ходу. Данные машины представляют собой шасси автомобиля, оборудованное механизмами комбинированного хода, включающими в себя дополнительные колесные пары, служащие для удержания машины на рельсах, и устройства для перевода механизмов из транспортного положения в рабочее. При этом тяговое и тормозное усилия реализуются за счет сцепления ведущих пневматических колес с рельсами и зависят от сцепной силы тяжести, состояния рельсов и типа протектора пневмоколес. При движении по автомобильным дорогам дополнительные железнодорожные колесные пары поднимаются в транспортное положение, не снижая характеристик базового шасси. Для выполнения маневровых работ локомотивы оснащают автосцепками и дополнительной пневмосистемой питания сжатым воздухом тормозов подвижного состава.

Вследствие высокого коэффициента сцепления пары «пневматическое колесо - рельс» (0,68-0,85 для сухих и 0,35-0,45 для мокрых рельсов), локомотив может реализовывать значительное тяговое усилие при движении по железнодорожному пути. Кроме того, локомотив имеет меньший расход топлива, габаритные размеры и обеспечивает более комфортные условия работы водителя-машиниста, чем промышленный локомотив или путевая машина. Поэтому проигрыш локомотива в тяговом

усилии и производительности компенсируется при его эксплуатации в условиях низкой интенсивности маневровых и путевых работ, а также значительным снижением их себестоимости. Одновременно с этим оснащение локомотива различными рабочими органами (гидроманипулятором, крановой установкой, снегоочистителем, различными кузовами и т.д.) позволяет значительно расширить его функциональные возможности.

ЭЛЕКТРОЕМКОСТНОЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ СОСТАВА И СТРУКТУРЫ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

А.М. Науменко, аспирант; А.А. Джежора, к.т.н. Витебский государственный технологический университет

Электроемкостные преобразователи нашли широкое применение при контроле физических, физико-механических свойств материалов, таких как влагосодержание, пористость, вязкость, степень вулканизации, плотности, расхода твердых частиц, в дефектоскопии и других задачах, сводящихся к контролю состава и структуры материалов. Новой сферой применения электроемкостных преобразователей является определение структурных характеристик текстильных материалов: влажности, распрямленности волокон, состава, что позволяет упростить и снизить затраты на проведение данных исследований.

Расширение сферы применения электроемкостных методов контроля произошло благодаря разработке многосекционных ленточных измерительных конденсаторов, создающих плоскопараллельные поля в зоне контроля и позволяющих измерить коэффициент анизотропии по диэлектрической проницаемости материала (K) [1].

Для оценки возможности применения электроемкостного метода проведены исследования образцов пряжи и полуфабрикатов прядильного производства, состоящих из хлопкового и котонизированного льняного волокна, а также их смесей.

При определении влажности текстильных волокон установлено, что для льняного волокна при увеличении влажности W от 0 до 8,23 % коэффициент анизотропии K увеличился от 1,248 до 5,064, для хлопкового волокна $K = 1,27 - 4,836$, при $W = 0 - 6,66$ % соответственно. Таким образом, коэффициент анизотропии обладает высокой чувствительностью к изменению влажности текстильных материалов. Точность измерения влажности материалов значительно выше по сравнению с аналогичным электроемкостными методами, благодаря устранению погрешности, вызванной колебаниями давления, температуры и влиянием воздушных зазоров.

При оценке распрямленности волокон определены значения коэффициента анизотропии для чесальных лент $K = 1,938$, для лент с ленточной машины $K = 2,171$. Анизотропия диэлектрических свойств лент после вытягивания увеличилась на 12 %.

Экспериментально установлено, что коэффициент распрямленности волокон для исследуемых чесальных лент составил 0,754, для лент с ленточной машины 0,886. Данный показатель увеличился на 17,5 %.

При исследовании состава льнохлопковых лент минимальные значения $K = 3,814$ получены для льняного волокна, а максимальное значение $K = 5,126$ для хлопкового волокна. При увеличении процентного вложения хлопкового волокна на 20 % коэффициент анизотропии K увеличивается в среднем на 0,26 (на 7 %). Таким образом, измерение коэффициента анизотропии позволяет оценить степень распрямленности волокон и процентное вложение компонентов в волокнистых лентах.

Полученные результаты подтверждают эффективность применения электроемкостного метода для контроля состава и структуры текстильных материалов.

Литература

1. Джежора, А.А. Влияние экрана подложки на емкость датчика / А.А. Джежора, В.В. Рубаник // Современные методы и приборы контроля качества и диагностики состояния объектов: материалы III международной научно-технической конференции. Могилев, 2009. С.110-112.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВЕТОДИОДНЫХ МОДУЛЕЙ ДЛЯ СОВРЕМЕННЫХ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ СВЕТОВЫХ ПРИБОРОВ

Е.В. Соболев, аспирант Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого

В последнее время стремительно нарастает заинтересованность ведущих мировых производителей источников света и потребителей в замене традиционных ламп накаливания, а также люминесцентных ламп дневного света на светодиодные световые приборы (ССП), основу которых составляют полупроводниковые светодиоды (СД), объединенные в светодиодные модули (СДМ). Развитие в данном направлении затруднено в связи с отсутствием методов расчета светотехнических характеристик СДМ и систематизированной информации по световой эффективности СД, что также вызвано недостаточным прогрессом в международной стандартизации и наличием дефицита в специальном измерительном оборудовании. В работе [1] был разработан алгоритм и математический аппарат для моделирования фотометрического тела и расчета освещенностей от СДМ произвольной

формы (сферические, полусферические, квадратные, круглые, гибкая лента и пр.). Необходимо отметить, что предложенный алгоритм представляет собой достаточно трудоемкую задачу моделирования светотехнических характеристик СДМ, поэтому целесообразным является его максимальная автоматизация с использованием современных средств компьютерного моделирования.

Для решения поставленной задачи в НИЛ ТКН ГГТУ им. П.О.Сухого разработана прикладная библиотека проектирования светодиодных модулей для современных энергосберегающих световых приборов на базе САПР КОМПАС-3D. Основные возможности библиотеки: составление трехмерных моделей проектируемых СДМ; светотехнический расчет плоских СДМ произвольной формы; составление файлов фотометрических данных СДМ в формате *.ies. В библиотеке также представлена возможность конструирования вторичной оптики в виде отражателей и линз. Библиотека позволяет проектироваться отражатели, у которых отражающие поверхности являются поверхностями вращения или цилиндрическими поверхностями, имеющими в качестве образующих конические сечения, а также линзы в виде тел вращения по координатам заданным пользователем.

Конечным результатом работы библиотеки является трехмерная модель СДМ, с возможностью получения конструкторской документации, а также фотометрическое тело СДМ в именованных единицах, представляющее полное описание светораспределения СДМ, что позволяет произвести расчет светового потока и освещенностей от спроектированного СДМ. Результаты работы будут способствовать более эффективному проектированию световых приборов на основе СД и представляют практический интерес для предприятий, занимающихся выпуском энергосберегающего осветительного оборудования.

Литература

1. Соболев, Е.В. Моделирование светотехнических характеристик светодиодных модулей / Е.В Соболев, Е.Н. Подденежный // Международный научно-технический журнал «Светлотехника та Электроэнергетика» №2 (26). - Харшв. - 2011.- С. 13-18.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЦЕННОСТИ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ И ЗАОЧНОЙ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ БЕЛОРУССКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА.

Я. А. Коновко, педагог-психолог управления воспитательной работы с молодежью, аспирант кафедры психологии и педагогического мастерства Республиканского института высшей школы Белорусский национальный технический университет

Среди различных видов деятельности человека особое место занимает трудовая деятельность, которая образует основную форму активности субъекта. Успешность трудовой деятельности во многом зависит от совпадения ценностных ориентаций с выбранной профессиональной деятельностью.

Ценности профессиональной деятельности являются смыслообразующей основой, которая определяет значение деятельности для личности и общества. От того, как личность в процессе профессионального развития выстраивает свою систему ценностей, соотношение внешних требований профессии, профессионального сообщества и своего внутреннего мира, зависит эффективность профессиональной деятельности и адекватность отношений с окружающим социумом. С целью установления ценностно-смыслового отношения к профессии, выбранной студентами, окончившими школу и студентами-заочниками, имеющими опыт работы в избранной профессии, было проведено пилотажное исследование в БНТУ. В исследовании приняло участие 25 студентов очного и 23 студента заочного обучения машиностроительного факультета. Обследование проводилось с помощью опросника Пряжникова Н.С. «За и против - 3». В книге «Психология труда» Пряжников Н.С. выделяет следующие ценности профессии - деньги, богатство, комфорт; влияние, власть; здоровье; азарт жизни, интересные события; духовный поиск; общение; престиж, известность; чувство полезности людям. В целях нашего исследования, была скорректирована общая инструкция, которая давалась испытуемым перед началом обследования: "Данный опросник поможет выявить ценность выбранной Вами профессии. Вам будут зачитываться различные утверждения, а вы должны оценить, насколько Вы с ними согласны по шкале от 0 до 5 баллов: чем больше эти утверждения Вам близки, тем больше баллов Вы ставите в бланк опросника".

В результате обработки полученных данных, было установлено, что студенты очной формы обучения высокие баллы поставили таким ценностям профессии как: азарт жизни, интересные события; престиж, известность; общение; чувство полезности людям (Рис).

В то же время у обучающихся на заочной форме преобладают следующие приоритеты: азарт жизни, интересные события; влияние, власть; общение; престиж, известность; чувство полезности людям.

Результаты полученных в ходе пилотажного исследования данных, свидетельствуют о том, что студенты технического вуза, независимо от опыта профессиональной деятельности, имеют одинаковые оценки ценности своей будущей профессии.

ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВ РУКОВОДИТЕЛЯ В РАМКАХ СТУДЕНЧЕСКОГО ЦЕНТРА ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ КАК ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ СТУДЕНЧЕСКОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ В ВУЗе

А.А. Красуцкий, заведующий сектором организации студенческого самоуправления и досуга студентов управления воспитательной работы с молодежью, аспирант кафедры психологии и педагогического мастерства ГУО«РИВШ» Белорусский национальный технический университет

Согласно «Программе инновационного развития Республики Беларусь на 2011-2015 гг.», главным направлением преобразований производственного потенциала Республики Беларусь в 2011-2015 гг. должно стать внедрение новых и высоких технологий, обладающих наибольшей добавленной стоимостью, низкой энерго- и материалоемкостью, способствующих созданию новых видов товаров и услуг, новейших экологически безопасных (чистых) материалов и продуктов, а также обеспечивающих производство традиционных товаров и услуг с новыми свойствами и параметрами, недостижимыми в рамках предыдущих технологических укладов. Достижение этой цели предусматривается обеспечить за счет реализации комплекса мероприятий по следующим направлениям:

1. организационно-структурное развитие новых высокотехнологичных направлений национальной экономики;
2. формирование институциональной среды, благоприятной для ускоренного инновационного и технологического развития;
3. привлечение инвестиций и реализация высокотехнологичных проектов;
4. обучение и подготовка кадров, владеющих современными организационно-управленческими и производственными технологиями.

Вместе с тем актуальность проблемы использования организаций студенческого самоуправления различных форм, как средства повышения качества подготовки специалистов очевидна еще в связи с тем, что в образовании будущего особое значение отводится формированию образованных, высоконравственных, способных творчески мыслить, самостоятельно принимать решения и совершенствовать свое профессиональное мастерство специалистов.

В данном контексте под самоуправлением в коллективе студентов в рамках учебной и творческой деятельности понимается такой вид их самостоятельной работы, при котором ведущие функции самоуправления (целеполагание, планирование, самоорганизацию, нормирование, самоконтроль и учет, коррекция, самоанализ процесса и результата) выполняются достаточно эффективно и самостоятельно, либо на отдельных этапах под руководством педагога.

Отличительными признаками студенческого самоуправления при таком понимании являются, во-первых, его четкая организационная структурированность, а именно: наличие управляющего студенческого органа в виде центра, состоящего из руководителей отделов и во главе которого стоит студент; во-вторых, содержательная, организационная и профессиональная помощь руководителям отделов со стороны преподавателей вуза, выполняющих функцию консультантов; в-третьих, содержательное отличие функциональной направленности и содержания деятельности отделов от функциональной направленности и содержания деятельности официальных административных органов факультета; в-пятых, четкая содержательная определенность работы каждого отдела, не допускающая копирования и повторения одних и тех же обязанностей, одной и той же деятельности.

В результате данная форма организации студенческого самоуправления в вузе - это один из оптимальных профессионально и деятельностно направленных способов организации работы со студентами в период их обучения, обеспечивающий развитие у них инициативы, социальной активности и творческой самостоятельности, а также формирование у студентов таких лично значимых человеческих качеств, как ответственность, разумная самостоятельность, управленческая компетентность, умение строить отношения в коллективе и много другого, что, в конечном итоге, обеспечивает им условия для формирования качеств руководителя и полноценной самореализации во всех сферах личной жизни и в профессиональной деятельности.

ТУРБОСФЕРА - МИКРОТУРБИНА ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ

*Левков К.Л., инженер «Научно-технологический парк БНТУ
«Политехник» Белорусский национальный технический
университет*

ТурбоСфера предназначена для преобразования вторичных энергоресурсов (тепловые отходы, энергия избыточного давления и т.д.) в электроэнергию. Планируется интеграция ТурбоСферы в альтернативную энергетику (геотермальную и солнечную). ТурбоСфераспособна вырабатывать электроэнергию без потребления топлива, преобразуя низкопотенциальную энергию в электрическую. Также актуально использование низкопотенциального топлива в т.ч. местных видов топлива для электроснабжения частных объектов.

ТурбоСфера сочетает в себе одновременно: турбину, теплообменник и электрогенератор. В ТурбоСфере всего одно рабочее колесо, на котором осуществляется многоступенчатое расширение потока газа и подогрев между ступенями. Такие решения реализуются впервые, что выводит

проектирование микротурбин на новый качественный уровень. ТурбоСфера и принцип ее действия защищены патентом РБ.

Анализ рынка показывает необходимость создания турбин малой мощности (30-200 кВт) для небольших энергопотребителей. ТурбоСфера может вырабатывать электроэнергию на предприятиях металлургической, строительной, машиностроительной, химической, лесной, бумажной, пищевой, текстильной, фармацевтической и других отраслей промышленности. ТурбоСфера способна обеспечивать электроэнергией частные объекты, небольшие поселки, коттеджные застройки и объекты ЖКХ.



Рисунок 1 - Разрез ТурбоСферы

Существующие турбоустановки для утилизации вторичных энергоресурсов рассчитаны на большие расходы газа или тепловой энергии. Они обладают большой мощностью, что ограничивает область их применения. Для большинства объектов требуются турбины малой мощности. По своим техническим характеристикам и конструктивным особенностям ТурбоСфера не имеет аналогов.

На территории Республики Беларусь возможна установка более 6000 ТурбоСфер мощностью от 5 до 500 кВт. Наиболее востребованными будут ТурбоСферы мощностью от 30 до 100 кВт. Планируется продажа ТурбоСфер на экспорт. Ориентировочная стоимость ТурбоСферы составляет 1000-2000 у.е. за 1 кВт установленной мощности.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОТОЧНЫХ ЧАСТЕЙ ТУРБОАГРЕГАТОВ

С.А., Сверчков студент; К.Л. Левков, инженер «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник» Белорусский национальный технический университет

Решение задачи проектирования проточных частей турбоагрегатов осуществляется в определённой степени на стадии технологической

подготовки производства, где предусматривается проектирование оптимальных технологических процессов, обеспечивающих достижение поставленных задач.

Из-за сложной формы профиля сопловых и рабочих решёток турбоагрегатов ранее для проектирования лопаточного аппарата пользовались экспериментальными данными. Создавались атласы профилей, в которых предлагались различные варианты профиля лопаток. Сегодня большинство предприятий, занимающихся турбостроением, пользуются передовыми системами проектирования, позволяющими спроектировать форму будущей решётки.

На данный момент существует большое количество специальных программ, позволяющее за короткое время проектировать качественные и современные турбомашинные различные типы. Используя программу инженер-проектировщик получает возможность повысить эффективность собственной работы и обеспечить высокое качество конечного продукта, тестирование проектов уже на ранних этапах процесса проектирования, снижая тем самым затраты на строительство опытных образцов, улучшая качество, обеспечивая воспроизводимость проектов и ускоряя весь процесс разработки.

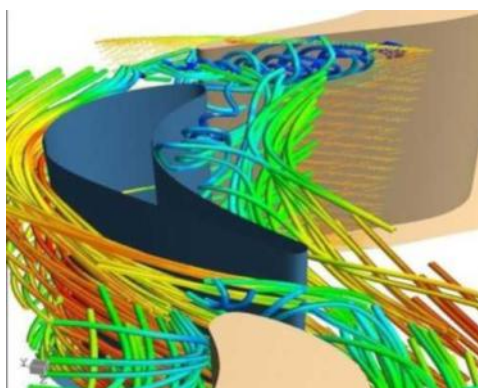


Рисунок 1 - CAE моделирование проточных частей турбоагрегатов

Основными факторами успеха в современном промышленном производстве являются: сокращение срока выхода продукции на рынок, снижение ее себестоимости и повышение качества. Сейчас общепризнанным фактом является невозможность изготовления сложной наукоемкой продукции (кораблей, самолетов, различных видов промышленного оборудования и др.) без применения современных систем автоматизации. К числу наиболее эффективных технологий, позволяющих выполнить эти требования, принадлежат так называемые CAD/CAM/CAE-системы (системы автоматизированного проектирования, технологической подготовки производства и инженерного анализа). Несмотря на широкое распространение систем CAD для проектирования и систем CAE для анализа, эти системы не так уж хорошо интегрируются. Дело в том, что модели CAD и CAE по сути используют разные типы геометрических моделей, и в настоящее время не существует общей

унифицированной модели, которая бы содержала в себе как информацию для проектирования, так и для анализа.

Применяются такие системы широкого профиля как ANSYS и AutodeskSimulation, а так же и узкого профиля: Flowmaster, СРгигЪо, PumpLinx, FlowVision, AxStream и другие.

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ ПРЕЦИЗИОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ МЕТОДОМ ЗОНДОВОЙ ЭЛЕКТРОМЕТРИИ

А.К. Тявловский, докторант Белорусский национальный технический университет

При контроле состояния поверхности изделий с особо малыми допусками (прецизионных поверхностей) в микроэлектронике, микромеханике, производстве космической техники традиционные методы контроля на основе оптических, магнитных, рентгеновских и др. исследований зачастую оказываются недостаточно чувствительными, или же требуют особых условий применения, входящих в противоречие с требованием неразрушающего характера контроля. Методы зондовой электрометрии, основанные на использовании статического или динамического конденсатора, не требовательны к условиям окружающей среды (могут применяться как в нормальных условиях, так и в вакуумной камере, в широком диапазоне температур), обладают исключительно высокой чувствительностью к неоднородностям поверхностного потенциала или работы выхода электрона поверхности, и при этом не предполагают разрушающих воздействий на образец. Малая глубина чувствительности электрометрического зонда (единицы атомных слоев) позволяет контролировать параметры тонких эпитаксиальных пленок независимо от параметров подложки, что недоступно другим применяемым в настоящее время методам.

Разработанные методики неразрушающего контроля прецизионных поверхностей на основе использования динамического конденсатора (зонда Кельвина) обеспечивают определение однородности пространственного распределения таких параметров, как механические и термические напряжения, толщина и целостность тонкого диэлектрического покрытия, длина диффузии и время жизни неравновесных носителей заряда в полупроводнике, приповерхностный изгиб энергетических зон, напряжение плоских зон и др. Контроль осуществляется методом сканирования поверхности образца, при этом физический контакт зонда с поверхностью отсутствует. Результат сканирования отображается в виде карты распределения соответствующего параметра по поверхности образца. Как показали результаты теоретического моделирования и экспериментальных исследований, разрешающая способность динамического зонда Кельвина определяется только его линейными

размерами и величиной зазора "зонд-образец". В зависимости от решаемой задачи, пространственное разрешение зонда может составлять от единиц мкм до долей нм (при реализации режима зонда Кельвина в атомно-силовой микроскопии). Результаты математического моделирования показали, что при зазоре "зонд-образец" много меньше поперечных размеров зонда обеспечивается разрешение дефектов поперечными размерами, равными величине зазора. Таким образом, зондовая электрометрия способна заполнить существующий в настоящее время пробел в области средств неразрушающего контроля, обеспечивая пространственное разрешение на уровне электронной и атомно-силовой микроскопии при площади контролируемой области до десятков и сотен см².

Большое количество факторов, вносящих вклад в работу выхода электрона, затрудняет интерпретацию результатов зондовой электрометрии. Для решения данной проблемы разработанные методики предусматривают воздействие на поверхность образца дополнительными факторами: освещением, коронным разрядом, повышенной температурой. Воздействия носят обратимый характер (т.е. не являются разрушающими). Результаты экспериментов показали, что разработанные методики позволяют эффективно выявлять места скопления дислокаций и термические напряжения в монокристаллах кремния, изменения микротвердости металлов и др.

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ КОТЛА ПОДОГРЕВАТЕЛЯ ТАНКА Т-72Б

Ю.В. Синькевич; И.Н. Янковский; В.В. Яковлев Белорусский национальный технический университет

Одной из систем силовой установки танка является система подогрева двигателя, которая служит для разогрева двигателя и обслуживающих его систем перед пуском. Основным элементом системы подогрева является подогреватель. Работа подогревателя основана на разогреве охлаждающей жидкости горением топлива, которое направленно на разогрев теплообменника подогревателя. Теплообменником является радиаторная решетка, внутри которой циркулирует охлаждающая жидкость. Обмен энергией осуществляется открытым пламенем. В процессе работы подогревателя на поверхности теплообменника образуется нагар, а также смолистые отложения. Постепенное увеличение толщины нагара и смолистых отложений на стенках теплообменника приводит к ухудшению теплообмена и как следствие медленному разогреву охлаждающей жидкости.

На сегодняшний день предложено несколько способов очистки котла подогревателя от загрязнений [1, 2], а именно - выдержка котла подогревателя в дизельном топливе, продувка сжатым воздухом и механическая очистка при демонтаже подогревателя из машины.

Перечисленные методы очистки котла подогревателя не нашли широкого применения в Вооруженных Силах. Это связано с тем, что при толщине загрязнений свыше 1 мм процесс очистки котла подогревателя не происходит.

Проведенные совместные исследования кафедры «Технология машиностроения» и «Бронетанковое вооружение и техника» Белорусского национального технического университета позволили установить, что для очистки котла подогревателя бронетанковой техники оптимальным является химическая очистка методом закачки химического раствора в теплообменник подогревателя. Применение химической очистки позволит «разрыхлить» нагар, а также удалить смолистые загрязнения с поверхностей подогревателя. Последующая продувка котла подогревателя сжатым воздухом позволит удалить продукты загрязнений.

Оптимальным с точки зрения производительности и качества химической очистки является разработанный раствор на основе гидроксида натрия и обезжиривателя НТ-М. Данный раствор позволяет проводить химическую очистку поверхностей деталей как методом погружения в стационарных ваннах, так и наполнением раствором внутренних полостей узлов и агрегатов. Раствор полностью безопасен для человека и окружающей среды.

На рисунке 1 представлен внешний вид котла подогревателя до и после химической очистки.

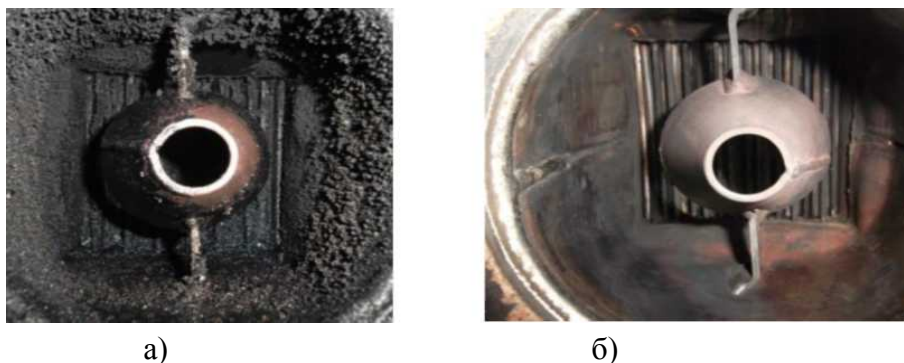


Рисунок 1 - Внешний вид котла подогревателя (а - до очистки, б - после химической очистки)

Литература

1. Танк Т-72 А. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Книга вторая. Часть I. / М-во обороны СССР. - М., 1989. - 510 с.

2. Объект 172М. Техническое описание и инструкция по эксплуатации / М-во обороны СССР. - книга 2. - М.: Военное издательство М-ва обороны, 1975. -

583 с.

ОБЗОР СОСТОЯНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ КОМБИНИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА БИОМАССЕ

В.А. Седнин; Д.Л. Кушнер Белорусский национальный технический университет

Актуальность использования биомассы в энергетике определяется значительным повышением в последние десятилетия стоимости традиционных видов углеводородного топлива.

Для теплофикационных технологий (совместного производства электрической и тепловой энергии) в данном контексте наиболее целесообразным следует считать применение местных видов топлива (топлива торфа, древесины и сельскохозяйственных отходов). Следует отметить, что ресурсы местных видов топлива (МВТ) в Республике Беларусь достаточно ограничены. Поэтому необходимо находить наиболее эффективные решения по их использованию.

Целью работы является оценка состояния и перспектив развития различных теплотехнологий в сфере комбинированного производства электрической и тепловой энергии.

В работе систематизированы данные из открытых литературных источников по техническим и экономическим аспектам современного состояния и развития теплотехнологий на биомассе, и опыт их апробации в мировой энергетической практике. Представлена логическая структура, отражающая варианты применения биотоплива в энергетических приложениях. Приведены примеры практической реализации различных технологий комбинированного производства электрической и тепловой энергии реализации проектов по строительству МТЭЦ. Дан обзор технологий по газификации и пиролизу биомассы.

На наш взгляд строительство минитеплоэлектроцентралей (МТЭЦ) на становится целесообразным при максимальной тепловой отопительной нагрузке (для жилищно-коммунального сектора) и технологической нагрузке (для промышленности) в диапазоне от 5 до 20 МВт. Верхний предел мощности определяется целесообразным плечом доставки топлива (до 40-50 км). При переходе на пеллеты экономически целесообразное плечо перевозки топлива может быть увеличено. Нижний предел определяется на основании технико-экономического сравнения вариантов теплоснабжения от котельной и МТЭЦ.

Сравнение основных технических параметров, достоинств и недостатков рассмотренных теплотехнологиях использования биомассы в энергетических целях показывает, что наиболее эффективными являются применение паросиловых циклов среднего давления, с рабочим телом в виде водяного пара, и низкого давления, с органическими жидкостями в качестве рабочих тел (органический цикла Ренкина (ОРЦ)). Остальные технологии находятся в стадии опытно-конструкторских работ и пока не получили

значительного распространения. Наиболее перспективным на наш взгляд является развитие парогазовых установок.

ГИБРИДНАЯ ЛАЗЕРНАЯ СВАРКА

А.С. Лапковский, аспирант Белорусский Национальный Технический Университет

К основным преимуществам лазерной сварки относят: высокие скорости сварки; высокие плотности мощности лазерного излучения, что позволяет добиться локальности воздействия и минимизировать тепловой вклад; низкие тепловые деформации; возможность сварки разнородных материалов; выполнение сварки в труднодоступных местах, при любых пространственных положениях шва; относительная простота переналадки комплексов лазерной обработки для обработки другой номенклатуры деталей. Однако лазерная сварка не лишена недостатков, наиболее существенными из них являются: высокая стоимость оборудования; сложность устройства лазерной техники, требующая высокого уровня подготовки персонала; высокие требования к подготовке кромок, зазор не должен превышать 0,3 мм; высокая твердость шва; высокая вероятность появления экранирующей плазмы, требующая применения еще более мощных источников излучения.

Новым этапом в развитии процессов лазерной сварки является применение процессов двухлучевой обработки, а также гибридных процессов: лазерно-дуговая сварка, лазерно-плазменная и т.д.

Суть процесса двухлучевой лазерной сварки заключается в подаче излучения двух источников в одну сварочную ванну. Все виды двухлучевой сварки можно разделить на три группы: обработка двумя источниками с разной длиной волны, применяется например, при сварке алюминия для удаления окисной пленки; разделение лазерного луча от одного источника посредством применения специальных «split» систем зеркал, что позволяет стабилизировать процесс сварки и управлять формой ванны; обработка двумя источниками с разной длиной волны, с целью повышения производительности и качества сварного соединения

Сущность гибридных процессов сварки заключается в совместном применении разных, по природе, сварочных источников энергии.

Лазерно-дуговая сварка позволяет объединить достоинства и скомпенсировать недостатки составных процессов. При лазерно-дуговой сварке формируется большое количество расплава в сравнении с лазерной сваркой, что позволяет применять пониженные требования к подготовки кромок (допустимая, величина зазора возрастает до 3 раз); применение недорогих дуговых источников дает возможность применять лазерные источники пониженной мощности, что позволяет существенно снизить стоимость комплексов гибридной сварки при сохранении качественных

характеристик шва; большая глубина проплавления при малом тепловом вкладе позволяет снизить остаточные деформации.

Лазерно-плазменная сварка - процесс, при котором формирование сварочной ванны происходит при одновременном действии луча лазера и плазменной струи. Что приводит к улучшению пространственной стабилизации пятна дуги на поверхности металла. Одновременно происходящий нагрев металла плазмой приводит к локальному повышению температуры в зоне нагрева и, как следствие, изменению оптических свойств поверхности и соответственно к увеличению коэффициента поглощения лазерного излучения.

Проведенный обзор технологий лазерной сварки позволяет предположить, что технологии гибридной лазерной сварки имеют перспективу внедрения в ряде областей промышленности. В виду этого проведение дальнейших исследований, совершенствование технологии и оборудования гибридной сварки является важной задачей.

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОБЕСПЫЛИВАНИЯ НА ТБЗ

О.В. Быковская, студентка Белорусский национальный технический университет

В настоящее время в Беларуси предприятиями ГПО «Белтопгаз» производится около 3 млн. т. топливных торфяных брикетов. Планируется увеличение объемов до 6[^]8 млн. т. Данная программа обеспечивается 20 действующими торфобрикетными заводами (ТБЗ).

Цель работы - анализ воздействия производства торфяных топливных брикетов на окружающую среду и предложение природоохранного мероприятия по его снижению.

Для достижения указанной цели решены следующие задачи: исследование технологического процесса производства торфяных топливных брикетов; оценка негативного воздействия на окружающую среду исследуемого техпроцесса; анализ эффективности работы пылеулавливающих систем и обоснование предложения по ее модернизации.

ТБЗ включает в себя бункерную фрезерного торфа, подготовительное отделение с дробильно-сепарационным оборудованием, сушильное отделение, отделение брикетирования и склад готовой продукции (брикетов), а также котельную по сжиганию отсева (крупной фракции фрезерного торфа и древесных включений) для получения тепловой энергии для сушильного отделения. Сушка торфа от исходной влажности 50% до конечной - 20% производится в установке «ПЕКО», состоящей из пяти последовательно работающих сушилок.

Анализ материальных потоков производства брикетов показывает, что наибольшее негативное воздействие на окружающую среду оказывают выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух. При производстве

брикетов в данной технологии предусмотрено девять газоочистных (ГОУ) и пылеулавливающих установок, снабженных вентиляторами, а также сухими и мокрыми циклонами: две используются для вспомогательного производства, семь - для основного, шесть из которых установлены в брикетном цеху. Мультициклон с дозатором золы установлен в мини-ТЭЦ.

По результатам мониторинга и инвентаризации выбросов установлено, что наиболее проблемным участком по относительному проценту выбросов после используемых ГОУ является прессовое отделение (от штемпелей). На данном технологическом этапе существует двухступенчатая система очистки. Для снижения негативного воздействия на окружающую среду разрабатываются природоохранные мероприятия. Одно из них - реконструкция системы обеспыливания пневмопароводяной сушилки. Предлагается заменить существующую двухступенчатую систему обеспыливания прессов на более эффективную систему очистки с использованием модульного фильтра одноступенчатой импульсной очистки. Принцип работы фильтра основан на двухэтапной очистке; первый этап обеспечивается встроенным динамическим предварительным очистителем и второй - рукавным фильтром с регенерацией рукавов пульсирующей струей. После предварительной очистки основного потока смеси, происходит очистка остаточной пыли нисходящим потоком, обеспечивая эффективное отделение частиц размером меньше микрона. Результаты аналитических расчетов показывают, что выбросы загрязняющих веществ от трех существующих источников будут сокращены на 30%.

Преимущества данного фильтра с точки зрения экологии и экономики - снижение водопотребления (на участке исключается потребление воды); снижение энергопотребления (фильтр имеет несколько режимов работы); экономия денежных средств (снижение экологического налога в результате снижения выбросов загрязняющих веществ).

После монтажа фильтра на ПРУТП «Усяж» и получения результатов о реальной эффективности процесса очистки будут разработаны практические рекомендации для проведения экологического мониторинга и модернизации систем обеспыливания на других заводах ГПО «Белтопгаз».

ПОВЫШЕНИЕ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ

А.В. Ревяков, студент; Р.А. Силков, студент Белорусский национальный технический университет

В работе представлена информация по результатам применения физических методов повышения нефтеотдачи пластов на месторождениях Беларуси. Рассматриваются данные по зарезке и бурению боковых стволов, некоторые технологические проблемы, с которыми сталкиваются специалисты РУП «ПО «Белоруснефть», а также эффективность их применения, как методов, стабилизирующих падение нефтедобычи.

Рассмотрены перспективные методы физического воздействия, основанные на направленном волновом воздействии на пласт, рекомендации по увеличению дебитов нефтяных и приёмистости нагнетательных скважин, а также изучены внутрипластовые явления в системе «флюид - горная порода - скважина» при протекании волновых процессов.

Бурение боковых стволов. Основными задачами бурения боковых стволов на нефтяных месторождениях Республики Беларусь, как метода ПНП, является:

а) восстановление проектной сетки скважин: - бурение вместо ликвидированных скважин в том же месте и с тем же проектным горизонтом;

- бурение с отходом 200-400 метров в невыработанную зону; - бурение с отходом на другой продуктивный горизонт;

б) бурение второго ствола вместо неэффективных изоляционных работ;

в) восстановление ликвидированных поисковых и разведочных скважин, небывших в эксплуатации. В 2011 году наибольший объем бурения боковых стволов приходится на верхнесоленосные отложения (47,6 %), а наименьший - на подсолёвые отложения (8,2). Всего, начиная с 1996 года, в Управлении и повышении нефтеотдачи пластов и ремонта скважин пробурено 214 боковых стволов на 189 скважинах. Забуривание боковых стволов осуществляется после вырезания части колонны и вырезания окон не только в одной обсадной колонне, но и через двойную крепь обсадных колонн. Вскрытие продуктивных отложений осуществляется только с репрессией на пласт. Оно сопряжено с осложнениями в виде поглощений бурового раствора, прихватами бурильного инструмента в продуктивных отложениях. Накопленная дополнительная добыча нефти из восстановленных скважин методом бурения боковых стволов составляет 2988 тыс.т.

Волновое воздействие и внутрипластовые процессы. Одной из основных проблем длительно разрабатываемых месторождений, является повышение текущего коэффициента извлечения нефти из заводненных либо не охваченных воздействием целиковых остаточных нефтенасыщенных зон. Особенно это характерно для многопластовых сложно построенных месторождений. Слоистая и зональная неоднородности приводят к неравномерному охвату пласта заводнением по мощности и по простиранию, что обуславливает значительное отставание текущего КИН по сравнению с проектным.

Представляют интерес новые волновые методы воздействия, основанные на физико-математических исследованиях сложных гидромеханических систем. При этом использовался опыт развития вибротехники и ультразвуковой технологии. Новизна подхода в том, что частоты и амплитуды колебаний выбираются исходя из требования осуществления явлений, позволяющих эффективно производить накачку

энергии в обрабатываемые среды, тем самым, многократно интенсифицировать техпроцесс.

В результате теоретического и экспериментального изучения динамического поведения взвесей мелкодисперсных включений в жидкостях установлено, что при определенных режимах нестационарных внешних воздействий внутри объема мелкодисперсные включения начинают совершать движения со значительными относительными скоростями по хаотическим траекториям и среда подвергается интенсивному перемешиванию. Наиболее выраженными являются первые максимумы на кривых при временах обработки 30, 60, 75 мин. Увеличение времени обработки снижает интенсивность перемешивания.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ МЕСТОРОЖДЕНИИ ТВЕРДЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

С.Н. Джежора, студентка Белорусский национальный технический университет

В Беларуси выявлено и разведано около 5 тысяч месторождений и залежей минерального сырья, в которых около 30 полезных ископаемых. Особое место среди них занимают калийные соли. Страна богата нерудными полезными ископаемыми: гранитами, доломитами и доломитизированными известняками, мергелем и мелом, легкоплавкими и тугоплавкими глинами, суглинками, песчано-гравийными материалами.

По горючим ископаемым республика представлена такими видами, как нефть и газ, торф, горючие сланцы, бурые угли.

Нефть и газ - восточная часть Полесской низменности. Ежегодная добыча нефти - 1,8 млн т. в год (для нужд республики необходимо 10^{12} млн т нефти в год).

Торф - 6,5 тыс. месторождений на всей территории Беларуси. Общая площадь распространения торфяных массивов составляет около 2,5 млн га., в которых сосредоточено 3 млрд т торфа. ежегодно добывается 13^{15} млн т.

Горючие сланцы - Любанское и Туровское месторождения, высокозольные. Прогнозные ресурсы - 11 млрд. т, добыча не ведется. Горючие сланцы - это осадочные образования коричневатого-серого цвета с высоким (более 15%) содержанием твердого нерастворимого органического вещества - керогена. Полезное ископаемое характеризуется высокой зольностью (75 %). Из-за высокой зольности и низкой теплоты сгорания ГС в естественном состоянии не являются эффективным топливом. Они требуют предварительной термической переработки для получения жидкого и газообразного топлива и других ценных продуктов (смола, фенолов, кетонов и др.). Бурые угли: месторождения распространены в южной части Беларуси (Житковичское, Бриневское, Тонежское). Запасы - 53 млн. т. Низкокалорийные, высокозольные. Месторождения не разрабатываются.

Наибольшей угленасыщенностью характеризуются юрские отложения на Боровской, Червоноозерской и Букчанской площадях Припятского прогиба. Прогнозные ресурсы юрских углей превышают 520 млн т.

Низкая калорийность и высокая зольность горючих сланцев и бурых углей на месторождениях Беларуси, а также сложные горно-геологические условия их залегания затрудняли использовать их в большой энергетике. Проведены исследования по использованию бурых углей в брикетах (в том числе с торфом) в качестве коммунально-бытового топлива. Реализация перспективных направлений требует анализа мирового опыта использования бурых углей на ТЭЦ. Для этого следует провести обширные исследования по переработке бурого угля, в частности, его полукоксование и газификация с целью получения энергетического пиролизного газа.

Таким образом, топливно-энергетические ресурсы Беларуси, включая попутный газ и дрова, обеспечивают только около 12% общей потребности народного хозяйства. Планируется в ближайшее десятилетие поднять показатель до 20-25 % за счет освоения, в том числе месторождений горючих сланцев и бурых углей, т.к. они очень востребованы в технологических процессах по производству цемента ввиду выделения в процессе горения летучих веществ.

АНАЛИЗ РАБОТЫ ПЛАНЕТАРНОГО ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО ОРГАНА ПРОХОДЧЕСКОГО КОМБАЙНА

М.С. Горностай, студент Белорусский национальный технический университет

На рудниках Старобинского месторождения калийных солей в технологическом процессе по добыче руды камерным способом, а также при проведении подготовительных выработок для очистных комплексов широко применяются проходческо-очистные комбайны «УРАЛ-10А». Он состоит из сдвоенного исполнительного органа планетарного типа, разрушающего забой двумя парами резцовых дисков, верхнего отбойного устройства, оформляющего кровлю выработки и бермового органа с боковыми фрезами и шнеком, служащим для выравнивания почвы и подрезки углов выработки, гусеничного хода, осуществляющего перемещение комбайна на рабочих и маневровых режимах.

Планетарные органы разрушения обладают рядом достоинств по сравнению с буровыми роторного типа, т.к. разрушают большие площади забоя относительно небольшим числом одновременно работающего инструмента, передают на каждый резец значительную мощность, имеют относительно невысокую энергоемкость процесса разрушения по сравнению с другими типами, требуют небольших осевых (напорных) усилий, имеют незначительный опрокидывающий реактивный момент. Однако оптимизация режимов работы резцов в зависимости от конкретных горно-геологических и

горно-технических условий сопряжена со сложностью кинематических расчетов и правильностью выбора параметров траекторий движения инструмента

В работе представлена модель планетарного исполнительного органа проходческо-очистного комбайна, на основании которой получены уравнения движения резцов.

В ходе анализа конструктивных параметров исполнительного органа проходческо-очистного комбайна «УРАЛ-10А» Разработан алгоритм расчета и построены траектории резцов планетарного исполнительного органа с перпендикулярными осями при фрезеровании горной породы.

Моделирование траектории движения резцов планетарного исполнительного органа позволяет рассчитать толщину среза горной породы одним резцом во время его движения. От толщины среза зависит нагрузка на резцы, а также удельные затраты на фрезерование.

Таким образом, в зависимости от конкретных горно-геологических и горнотехнических условий, можно подобрать наиболее оптимальные параметры и, соответственно, траектории движения резцов планетарного исполнительного органа для надежной и эффективной его работы.

ПРЕДПОСЫЛКИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОТРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ В РАМКАХ СУБЪЕКТОВ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

А.Ю. Калинин, студент, Межвузовский центр маркетинга научно-исследовательских разработок «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник» Белорусский национальный технический университет

Одним из ключевых направлений Государственной программы инновационного развития является повышение количества инновационно активных организаций. Для этого предусмотрен целый ряд программ в рамках, которых многим организациям в соответствии с их опытом, специализацией и спецификой деятельности будут созданы условия для реализации инновационных проектов, а, следовательно, эти организации будут вовлечены в число инновационно активных, что позволит спектр увеличить инновационных преобразований в различных отраслях и секторах экономики.

В связи с этим, важнейшей задачей является отражение инновационной активности организаций принимающих участие в реализации мероприятий по инновационному развитию экономики.

Однако существующий подход к отражению инновационной активности, а тем более к отнесению организаций к числу инновационно активных нельзя назвать в достаточной мере эффективным и соответствующим содержанию инновационной экономики.

Наиболее веским недостатком существующего подхода является приоритетная роль затрат, а не содержания деятельности в целом. На практике организации достаточно осуществить затраты на инновации, чтобы быть отнесенной к инновационно активной, при этом не учитывается не только эффект, но и сама инновационная деятельность как таковая.

В современной экономике инновации представляют собой капитал, как предприятия, так и всей национальной экономики. Понятие капитала предполагает возрастающую стоимость, следовательно, инновации должны рассматриваться не в статическом положении/состоянии, а в процессе, отражающем переход из одного состояния (этапа или стадии инновационной деятельности) в другое.

Кроме того, с учетом осуществления инновационной деятельности в рамках Государственных программ, необходимой становится рациональная информация, отражающая инновационную деятельность. Информация должна быть информативной не только для стороны получающей информацию (органы государственного управления), но и непосредственно сторона предоставляющая информацию (исполнители Государственной программы). При этом необходимо учесть, что информация должна быть информативной для всех возможных участников инновационного процесса, которые могут являться внешними по отношению к национальной экономике.

При этом особая роль должна отводиться элементам инновационной инфраструктуры, которые непосредственно на практике реализуют инновационный процесс, осуществляя работу с инновационными организациями, а также способствуют трансферу технологий как внутри страны, так и на международном уровне.

Технопарк БНТУ выступает как центр поддержки инновационных и инвестиционных проектов и инновационных предприятий. Следовательно, являясь исполнителем Государственной программы инновационного развития, сталкивается с вышеперечисленными трудностями в процессе реализации поставленных целей.

Решение данной проблемы является приоритетной задачей, так как Технопарк является структурой макроуровня по отношению к своим резидентам. Согласно уставу и законодательству Республики Беларусь Технопарк выступает не только как центр поддержки инновационной деятельности, но и как структура осуществляющая контроль над деятельностью резидентов. В соответствии с этим механизмы взаимодействия в инновационной сфере (в контексте связи Технопарка и резидентов) представляются в уменьшенном масштабе относительно всей экономики.

Следовательно, результаты, получаемые по итогам проводимых мероприятий на базе Технопарка БНТУ можно интерпретировать как показательную модель, результаты и опыт функционирования которой в последующем может быть применен для национальной экономики в целом.



**I ФОРУМ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА
ВУЗов инженерно-технологического профиля**

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ СЕМИНАР
«Современные формы
подготовки инженерно-технических
специалистов, повышение
квалификации и переподготовки
кадров»**



25 мая 2012 года



Семинар «Современные формы подготовки инженерно-технических специалистов, повышение квалификации и переподготовки кадров»

25 мая 2012 года

Ауд. 202 главного корпуса БНТУ

Цель: представление современных направлений, методик и способов подготовки, повышения квалификации и переподготовки инженерно-технических кадров в России и Беларуси, обсуждение вопросов подготовки специалистов по новым специальностям для экономики Союзного государства России и Беларуси, использование педагогического потенциала вузов в сфере образования и разработки прогрессивных форм и методов организации учебного процесса.

Целевая аудитория : проректоры по учебной работе, представители министерств образования и высших учебных заведений двух стран, отвечающих за подготовку кадров.

Модератор: Сатиков Игорь Абузарович

В ходе семинара с докладами выступили представители следующих вузов:

- БГТУ
- МАТИ
- ГГТУ им. П.О. Сухого
- Академия последипломного образования
- Южно-Уральский государственный университет
- Международный институт дистанционного образования БНТУ
- Белорусский национальный технический университет
- Белорусский государственный университет транспорта

Во время работы семинара были рассмотрены, современные методики и способы подготовки инженерно-технических кадров в России и Беларуси. Были представлены современные подходы, как к повышению квалификации, так и к переподготовке кадров.

Были отражены аспекты взаимодействия вузов и органов государственного управления в сфере подготовки кадров в России и Беларуси.

Особое отражение получил вопрос подготовки кадров по новым специальностям для наукоемких отраслей экономики Союзного государства.

Вузами России и Беларуси был представлен опыт их взаимодействия как в сфере подготовки кадров, так и в сфере совместных инновационных проектов. Также были обозначены направления для совершенствования системы подготовки кадров в условиях перехода к новым технологическим укладам.

По итогам семинара было выдвинуто предложение по созданию совместного органа при Постоянном комитете Союзного государства с целью координации усилий в области обеспечения непрерывного процесса подготовки высококвалифицированных кадров, как для новых, так и существующих отраслей экономики Союзного государства.



І ФОРУМ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА ВУЗов инженерно-технологического профиля

17

БНТУ



25 мая 2012

**МАТЕРИАЛЫ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОГО СЕМИНАРА
«Современные формы
подготовки инженерно-
технических специалистов,
повышение квалификации
и переподготовки кадров»**

Белорусский национальный технический университет

Подготовка специалистов для инновационной сферы

Хрусталева Б.М.

*Ректор Белорусского национального технического университета,
Академик НАН Беларуси, д.т.н., профессор*

Соломаха В.Л.

*Директор Республиканского института инновационных технологий,
д.т.н., профессор*

Белорусский национальный технический университет

В соответствии с развитием национальной инновационной системы Республики Беларусь образование и профессиональная подготовка кадров являются базисными сферами государственной экономики.

Основным условием внедрения инновационной экономической модели выступает наличие специалистов, способных к разработке, восприятию, технологическому сопровождению и внедрению в практику инновационных идей и разработок. Кадровое обеспечение функционирования инновационной экономики страны осуществляется путем многоуровневой подготовки научно-технических работников высокой квалификации, специалистов инновационного менеджмента на основе как государственного заказа, так и по инициативе субъектов хозяйствования, отдельных физических лиц.

Вместе с тем, масштабы и структура переподготовки инженерных кадров в настоящее время не в полной мере соответствуют текущей и перспективной потребностям, запросам предприятий и организаций высокотехнологического комплекса, требованиям рынка труда. Многие выпускники технических университетов, получившие глубокую фундаментальную подготовку, высокие профессиональные навыки и практические умения по новейшим направлениям науки, технологии и техники, не работают по специальности, переходят из сферы науки и производства в иные области трудовой деятельности. В связи с этим, роль и значимость системы профессиональной переподготовки, стажировки и повышения квалификации кадров по новым направлениям развития техники и технологий приобретает все большую актуальность и требует дальнейшего совершенствования и развития. Особенно актуальным этот вопрос становится с учетом перспективы создания единого экономического пространства стран-участниц СНГ.

Для создания в Республике Беларусь необходимых условий, позволяющих обеспечить развитие кадрового потенциала высокотехнологического комплекса, необходимо обеспечить ряд важных мер. В их числе необходимость внедрения Кодекса Республики Беларусь об образовании, обеспечение гармонизации действующей законодательной и нормативной базы, регулирующей образовательную деятельность, а также

подготовка инструктивных и иных документов, сопровождающих переход системы образования на инновационную модель.

Важным является использование технологий в практике образовательной деятельности, обеспечивающих внедрение компетентностных моделей подготовки специалистов и образовательных стандартов в системе дополнительного образования взрослых, в том числе специалистов инженерно-технического профиля.

Необходимо расширять международное сотрудничество, в том числе направленное на развитие экспорта образовательных услуг.

Назрела потребность использования дополнительных мер организационного, финансово-экономического, правового характера для решения всего комплекса проблем кадрового обеспечения: подготовка образовательных программ, учебно-методических комплексов для обучения специалистов по приоритетным направлениям развития сферы высоких технологий с учетом национальной специфики стран-участниц СНГ.

Подготовка специалистов с инновационным мышлением и соответствующими навыками внесет серьезный вклад в развитие экономики нашего государства.

Триада «наука инновации обучение». Опыт повышения качества образования

Соломахо В.Л.

*Директор Республиканского института инновационных технологий,
д.т.н., профессор*

Ракицкий А.А.

Заместитель директора по научной работе, к.т.н., доцент

Новик Н.Я.

Начальник Научно-методического отдела РИИТ

Республиканский институт инновационных технологий, являясь структурным подразделением Белорусского национального технического университета, имеет свою историю и традиции. Созданный в 2001 году путем преобразования Республиканского образовательного центра научно-педагогических кадров, институт функционирует как инновационная структура сферы образования в системе повышения квалификации, стажировки и переподготовки преподавательского корпуса вузов и ссузов инженерного профиля, промышленных предприятий.

В 2003 году состоялся первый набор слушателей по специальности переподготовки «Инновационный менеджмент», в 2004-ом - «Энергетический менеджмент», в 2005-ом - «Программное обеспечение информационных систем», в 2006 году – «Педагогическая деятельность специалистов» и «Экономика и управление на предприятии промышленности». С 2007 года организована переподготовка по специальности «Менеджмент учреждений профессионального образования».

В настоящее время обучение в РИИТ организовано более чем по 40 направлениям повышения квалификации и 23 специальностям переподготовки, востребованным временем.: «Технологии университетского образования»; «Логистика»; «Сертификация и управление качеством»; «Организация и выполнение автомобильных перевозок» и др. По инициативе РИИТ впервые в республике открыты новые специальности переподготовки: «Литейное производство черных и цветных металлов», «Сертификация и управление качеством», «Метрология и метрологическое обеспечение», «Трансфер технологий», «Управление интеллектуальной собственностью», «Паротурбинные установки атомных электрических станций», «Менеджмент качества» и другие, что позволяет готовить специалистов в соответствии с запросами экономики и промышленности страны. Образовательный процесс организован по специальностям «Прикладная информатика», «Экономика и управление в предпринимательской деятельности», «Информационное и правовое обеспечение бизнеса», «Бухгалтерский учет и контроль в предпринимательской деятельности» и др.

Разработаны проекты образовательных стандартов для системы переподготовки инженерных кадров по 10 актуальным специальностям.

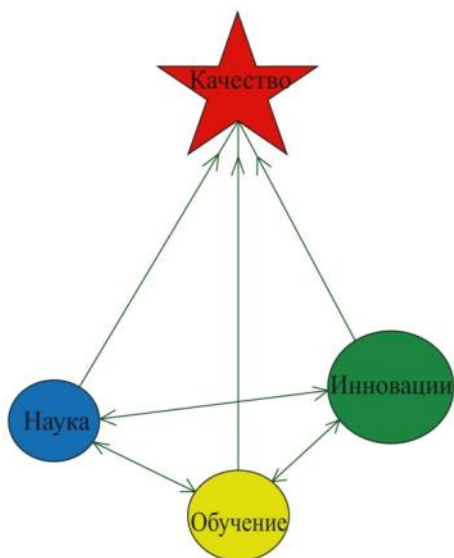
Обучение специалистов республики по новым специальностям позволит обеспечить рынок труда высококвалифицированными специалистами, способными к инновационной деятельности. Переподготовка инженерных кадров по специальности «Паротурбинные установки атомных электрических станций» даст возможность сформировать у слушателей компетенции для эксплуатации и технического обслуживания паротурбинных установок АЭС. Переподготовка по специальности «Управление интеллектуальной собственностью» будет способствовать развитию научно-технического потенциала республики и повышения на этой основе конкурентоспособности экономики. Дальнейшее развитие экономики Республики Беларусь невозможно без внедрения современных технологий, которые смогли бы существенно повысить конкурентоспособность выпускаемой продукции и способствовать ее проникновению на новые рынки сбыта. От способности решать эти задачи в значительной степени зависит экономическое благосостояние страны. В связи с этим переподготовка специалистов в области трансфера технологий будет способствовать решению этой актуальной задачи. Специальность «Трансфер технологий» впервые в стране в минувшем году включена по предложению РИИТ в Общегосударственный классификатор Республики Беларусь «Специальности и квалификации дополнительного профессионального образования».

Образовательный процесс в институте строится на базе проводимых научных исследований, осуществляемых в рамках развития приоритетных направлений технико-технологического, социально-экономического и политического развития республики, направлений профессиональной педагогики и психологии.

Основной задачей НИР выступает создание единой информационной образовательной среды и повышение качества учебного процесса учреждений дополнительного образования, разработка методологических основ формирования в Республике Беларусь инновационной социально-ориентированной экономики. Целью является совокупность научной, образовательной, инновационной деятельности и работа по созданию условий для всестороннего развития образовательных направлений.

Институт выполняет в настоящее время 4 задания по Государственной программе научных исследований в рамках подпрограмм «Образование», «Конвергенция», «Энергоэффективность», «Строительные материалы и технологии»; проект Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований по лазерным технологиям обработки наночастиц; договор с Белорусской железной дорогой по разработке стандартов; 4 темы НИР на кафедрах информационных технологий, инженерной педагогики и психологии, инновационного менеджмента, технологий инженерного образования, участвует в работах по международному проекту TEMPUS.

По заданию ГПНИ «Разработка методологии развития дополнительного инженерно-педагогического образования взрослых на основе триады «наука-инновации-обучение» исследуются особенности взаимодействия и взаимовлияния трех сфер деятельности: научной, внедренческой, образовательной. Разрабатывается гибкий механизм формирования модели специалиста будущего, методика оценки удовлетворенности обучающихся, технологии проведения квалиметрических исследований. Планируется создание системы прогрессивных методов преподавания инновационных знаний.



Впервые в республике введено понятие «пирамиды качества», основанием которой служит триада «наука-инновации-обучение». На выходе процесса научных исследований накапливается определенный объем знаний, который в то же время является входом следующего процесса - «инновации». Практические разработки, изобретения, «ноу-хау» внедряются в производство, апробируются, эксплуатируются, при необходимости действия вносятся коррективы. Полученный опыт далее передается заинтересованным предприятиям, организациям. Это стадия обучения, непрерывного дополнительного

образования взрослых в течение всей их трудовой жизни. На вершине пирамиды будет возможно достижимый на определенном этапе развития экономики и общества уровень качества жизни людей.

В условиях динамично развивающегося общества и научно-технического прогресса, с учетом периодических кризисных явлений, востребована гибкая оперативная система дополнительного образования взрослых, отвечающая постоянно растущим требованиям рынка и вызовам времени. Учебно-программная документация курсов повышения квалификации и переподготовки кадров должна содержать новейшие достижения науки и техники, передовой опыт обучения взрослых, особенно в сфере инженерной педагогики.

В результате исследований в 2011 году обоснована концепция создания адаптивной системы дополнительного инженерно-педагогического образования взрослых, ядром которой является построение модели компетенций специалиста, исходя из будущих (перспективных) требований заинтересованных сторон: государства, общества, социума. Разработаны теоретико-методологические основы адаптивной системы дополнительного инженерно-педагогического образования, включающие усовершенствованную андрагогическую модель обучения, квалиметрические методики оценки удовлетворенности потребителей с позиций компетентностного подхода. Особое внимание уделено системной

репрезентации профессиональной мотивации преподавателей с учетом современных достижений в области педагогики и психологии.

В области фундаментальных исследований по проекту БРФФИ «Исследование процессов взаимодействия лазерного излучения с серебряными наночастицами и их использование в лазерных технологиях обработки наночастиц с БРФФИ» разработаны методы исследования процессов лазерной обработки серебряных наночастиц в различных средах при воздействии импульсов лазерного излучения.

По заданию «Исследование процессов энерго- и массопереноса в неоднородных средах, содержащих наночастицы, при воздействии оптического излучения и разработка на их основе новых методов эффективного преобразования, переноса и использования энергии излучения» установлены закономерности влияния температурных зависимостей теплофизических параметров наночастиц на их характеристики при воздействии оптического излучения.

По направлению «Исследование оптических, электрических и комбинированных разрядов и волновых взаимодействий, разработка на их основе новых плазменных и лазерных устройств, методов и технологий обработки и создания новых материалов» обнаружены новые нелинейные зависимости оптических свойств системы: наночастица – паровая оболочка вокруг наночастицы – вода, позволяющие исследовать начальную стадию образования нанопузыря. Результаты найдут применение при разрезании различных биотканей и материалов с внедренными наночастицами импульсами лазерного излучения.

В рамках программы «Строительные материалы и технологии» «Разработка теории и создания технических средств автоматизации производства строительных смесей» проведен анализ физических принципов и конструкций весовых дозаторов дискретного действия. Проанализированы источники погрешностей, влияющих на неопределенность результатов измерений при дозировании сыпучих смесей, который позволяет определить технические и программные методы компенсации погрешности с целью повышения точности взвешивания сыпучих строительных материалов с использованием дозирующих устройств. Созданы методики нормирования метрологических характеристик дозаторов весовых дискретного действия, проектирования тензометрических датчиков растяжения – сжатия, построения функциональных зависимостей погрешности дозаторов от влияющих факторов.

По договорам на создание научно-технической продукции с предприятиями и организациями по договору с Белорусской железной дорогой «Научно-техническая оценка требований и разработка межгосударственных стандартов» разработаны проекты трех межгосударственных стандартов «Шпалы деревянные для железных дорог широкой колеи. Общие технические условия», «Брусья железобетонные для стрелочных переводов железнодорожного пути. Общие технические

условия» и «Колодки композиционные для железнодорожного подвижного состава. Общие технические условия».

В рамках второй половины дня профессорско-преподавательский состав четырех кафедр института в 2011-2015 гг. выполняет научные исследования по тематике:

«Разработка методических основ компьютерного обеспечения учебного процесса в системе переподготовки и повышения квалификации»;

«Развитие профессиональной мотивации преподавателя специальных дисциплин в системе дополнительного образования - системный подход»;

«Современные технологии, методы и средства обучения взрослых в системе дополнительного профессионального образования»;

«Разработка инновационных инструментов развития экономической и научно-технических сфер Республики Беларусь».

Научная новизна полученных результатов РИИТ заключается в разработке новых подходов к разработке технологий, содержанию и средствам, обеспечивающим функционирование и развитие системы повышения квалификации и переподготовки инженерно-педагогических кадров. Выявлены направления развития современного инженерного образования и предложены пути трансформации его в инновационное образование. Осуществлена классификация технологий обучения по степени проявления слушателями субъективности, активности, самостоятельности в деятельности, создания условий для своего развития.

С целью повышения качества образования предложена интегрированная наукоемкая технология обучения, стимулирующая эффективность и качество совместной деятельности педагогов и обучающихся. Наукоемкая технология обучения – процесс достижения поставленных целей, обеспечивающий высокую производительность учебного и педагогического труда, стимулирующий эффективность и качество совместной деятельности обучаемых и обучающихся. Такой технологией будет интеграция традиционных, инновационных и информационно-коммуникационных компьютерных технологий обучения, используемых при проведении занятий. Данная технология позволяет совмещать занятия в аудитории и дистанционные занятия с контролем и самоконтролем степени усвоения и результатов обучения. Разработаны принципы создания новых курсов и образовательных программ, которые служат основой для разработки учебных планов в системе повышения квалификации и переподготовки. Полученные в результате исследований результаты кладутся в основу формирования педагогической концепции обучения по направлениям повышения квалификации и специальностям переподготовки, реально содействуют повышению качества обучения.

В развитие инновационной восприимчивости и профессиональной компетентности профессорско-преподавательского состава вносят весомый вклад проводимые институтом научные конференции международного и республиканского уровней, семинары, симпозиумы. С 2002 года в РИИТ проведено более 25 международных и республиканских научно-

методических и научно-практических конференций. В работе конференций приняли участие более 3000 человек, которые представили около 2000 научных докладов. Значительная часть научных форумов посвящена новым педагогическим технологиям, инновациям в образовательном процессе.

Международная научно-практическая конференция «Инновационные технологии в инженерном образовании» проведена в 2011г. в Минске. Основная ее цель - анализ и оценка тенденций и перспектив применения инновационных технологий в образовательном процессе учреждений образования, обмен опытом и выработка рекомендаций по улучшению качества обучения. В ходе работы конференции рассматривались вопросы состояния и перспектив применения инновационных технологий в образовательном процессе; методологии внедрения в учебный процесс повышения квалификации и переподготовки кадров эффективных педагогических технологий; инновационной деятельности в системе дополнительного образования взрослых; международном опыте в сфере повышения качества обучения взрослых; информатизации образовательного процесса в системе дополнительного образования.



Международная научно-методическая конференция «Внедрение современных педагогических технологий для улучшения качества образовательного процесса» проведена в минувшем году в рамках реализации Проекта TEMPUS «Внедрение образовательных инструментов и политики для улучшения качества образовательного процесса на институциональном уровне» задания ГПНИ Республики Беларусь «Разработка методологии развития дополнительного инженерно-педагогического образования взрослых на основе триады «наука-инновации-обучение». Международный проект направлен на изучение и внедрение современных инструментов анализа и улучшения качества образования и ориентирован на преимущественное использование в трех странах-участницах СНГ: Беларуси, Украине и Узбекистане. Основной целью конференции явились обмен опытом и выработка рекомендаций по улучшению организации и содержания обучения, оценка состояния и перспектив подбора преподавательского корпуса учреждений образования как важнейшего фактора повышения качества образования на институциональном уровне, применение инновационных технологий. В работе конференции приняли участие представители 12 зарубежных стран, в том числе Украина, Швеция, Узбекистан, Испания, Эстония и др.



В институте организована работа постоянно действующего научно-методического семинара.

Основные задачи семинара предполагают повышение профессиональной компетентности профессорско-преподавательского состава, работников института; выработка навыков ведения научных дискуссий, презентации теоретических концепций и результатов исследований сотрудников и слушателей; совершенствование методик преподавания учебных дисциплин в системе дополнительного образования взрослых, распространение опыта работы в области инновационных технологий обучения; обобщение результатов отечественных и зарубежных научных педагогических исследований по профилю деятельности института.



Одним из направлений инновационной деятельности РИИТ является участие в выставках. Действенным механизмом стимулирования и внедрения результатов научных исследований, обеспечения более тесной связи науки и образовательного процесса является проводимые в республике Ярмарки инновационных идей. Организация и проведение ярмарок - это современная технология, направленная на установление тесных связей между учреждениями образования, научно-исследовательскими организациями и предприятиями отраслей реальной экономики. РИИТ принял участие в Ярмарке инновационных идей с проектом «Качество образования специалистов для работы на АЭС. Упреждающий фактор». РИИТ активно осуществляет международное взаимодействие.



Институт имеет соглашения о сотрудничестве с университетами Москвы, Казани, Уфы, Иваново, Оренбурга.

Сегодня институт - развивающаяся структура. Его главная цель - достижение передового уровня качества последиplomного образования руководящих работников и специалистов вузов и ссузов, организаций и предприятий всех форм собственности в интересах максимального удовлетворения потребностей государства, общества и граждан Республики Беларусь.

Образовательные стандарты переподготовки инженерно-технических специалистов

Соломахо В.Л.

*Директор Республиканского института инновационных технологий,
д.т.н., профессор*

Ракицкий А.А.

Заместитель директора по научной работе, к.т.н., доцент

Новик Н.Я.

Начальник научно-методического отдела РИИТ

Принятый в 2011 году Кодекс Республики Беларусь об образовании представляет собой комплексный нормативный акт, регламентирующий нормы, на основе которых осуществляется образование. Качество образования обеспечивается рядом факторов, в том числе образовательными стандартами, содержащими общие требования к уровню подготовки слушателей, срокам обучения, специальностям и квалификациям, совокупности образовательных услуг.

Создаваемые в настоящее время в республике образовательные стандарты переподготовки кадров устанавливают цели и задачи профессиональной деятельности специалистов, требования к уровню их подготовки, содержанию образовательной программы и ее реализации.

Республиканский институт инновационных технологий Белорусского национального технического университета, функционируя как инновационная структура сферы образования в системе повышения квалификации, стажировки и переподготовки преподавательского корпуса вузов и ссузов инженерного профиля, промышленных предприятий, осуществляет обучение более чем по 40 направлениям повышения квалификации и 23 специальностям переподготовки. В этом числе специальности переподготовки, инициированные РИИТ впервые в республике: «Сертификация и управление качеством», «Метрология и метрологическое обеспечение», «Логистика» и другие, что позволяет готовить специалистов в соответствии с запросами экономики и промышленности страны.

РИИТ БНТУ является головным разработчиком десяти образовательных стандартов для переподготовки инженерно-технических специалистов:

- 1-26 02 73 «Инновационный менеджмент»;
- 1-26 02 81 «Менеджмент качества»;
- 1-26 02 83 «Энергетический менеджмент»;
- 1-26 02 86 «Управление интеллектуальной собственностью»;
- 1-26 02 88 «Трансфер технологий»;
- 1-42 01 72 «Литейное производство черных и цветных металлов»;
- 1-43 01 77 «Паротурбинные установки атомных электрических станций»;

1-44 01 71 «Организация и выполнение автомобильных перевозок»;
1-42 01 71 «Металлургическое производство и материалобработка»;
1-25 01 79 «Экономика и управление на малых и средних предприятиях».

Эти стандарты предназначены для практического использования и обучения в масштабах отраслей: «Паротурбинные установки атомных электрических станций» - Министерство энергетики Республики Беларусь; «Металлургическое производство и материалобработка» - Министерство промышленности; «Организация и выполнение автомобильных перевозок» - Министерство транспорта и коммуникаций; «Менеджмент качества» - Госстандарт; «Управление интеллектуальной собственностью» - Национальный центр интеллектуальной собственности.

Обучение специалистов республики по новым специальностям позволит обеспечить рынок труда высококвалифицированными инженерно-техническими кадрами, способными к инновационной деятельности в современных условиях.

Предложения по поддержке инновационных проектов в области образования и науки в Союзном государстве

Пантелеенко Ф.И.

Первый проректор БНТУ, член-корр. НАН Беларуси, д.т.н., профессор

Сатиков И.А.

Директор МИДО БНТУ, к. ф.-м.н., доцент

Соломахо В.Л.

Директор Республиканского института инновационных технологий, д.т.н., профессор

В настоящее время в рамках Союзного государства, Евразийского экономического сообщества, СНГ существуют много структур, которые занимаются интеграционными процессами в научной и образовательной областях. Это и Совет по сотрудничеству в области образования государств-участников СНГ, это Постоянные комиссии Совета по различным областям образовательной деятельности, это система базовых вузов государств-участников СНГ по различным аспектам образовательной деятельности, Интеграционный комитет Евразийского экономического сообщества и т.п. Все эти структуры занимаются важной работой по разработке стратегии интеграционных процессов, формируют планы интеграционных мероприятий, разрабатывают предложения для государств-участников.

Однако эти структуры не реализуют важнейший этап совместной интеграционной деятельности: подготовку, финансирование и организацию осуществления международных (в рамках Союзного государства, Евразийского экономического сообщества, СНГ) проектов по претворению в жизнь планов, разработанных в рамках существующих интеграционных структур. Опыт подготовки и осуществления международных

образовательных, научных программ и проектов накоплен многими странами мира, но для вузов Российской Федерации и Республики Беларусь наиболее близок опыт стран Европейского Союза. Многие вузы наших стран принимают участие в таких программах ЕС как Темпус-Тасис, Эразмус-Мундас, научные рамочные программы.

Представляется необходимым создать в структуре Союзного государства подразделение аналогичное по своим функциям Исполнительному Агентству по образованию, аудиовизуальным средствам и культуре ЕС (ЕАСЕА) и в рамках бюджета Союзного государства организовать финансирование и осуществление межвузовских проектов, созвучных проектам Темпус-Тасис, Эразмус-Мундас, научным рамочным программам ЕС, по сотрудничеству в области образования, науке и культуре, которые были бы направлены на создание реального общего образовательного и научного пространства наших стран и на развитие связей между гражданами наших государств.

Иновационные образовательные технологии на основе свободно распространяемых программных продуктов

Сатиков И.А.

Директор МИДО БНТУ, к. ф.-м.н., доцент

Дербан А.Н.

*Старший преподаватель кафедры «Робототехнические системы»
ФИТР БНТУ*

Петренко Ю.Н.

Заместитель директора МИДО БНТУ, к. т.н., доцент

Информационная революция, предопределяющая переход от постиндустриального к информационному обществу, в настоящее время приобрела характер глобального процесса. Однако, для него характерно важнейшее противоречие, заключающееся в накоплении больших массивов хаотичной, фрагментарной, сырой информации при недостатке продуктивных организационных форм и методов извлечения нужной информации, ее анализа и приведения в состояние, пригодное для употребления. Налицо парадокс: недостаток информации в условиях ее избытка. Это характерно и для учебно-методических материалов, которые используются при обучении студентов.

Сегодня все вузы в огромных объемах генерируют множество учебных материалов в электронной форме, частично выставляя их в свободном доступе. Каждый день появляются новые проекты, связанные с использованием технологий е-обучения. К примеру, представители Гарвардского Университета и Массачусетского технологического института 2 мая 2012 года объявили о запуске совместного проекта дистанционного онлайн-обучения edX, в Германии активно внедряют в учебный процесс технологии Diversity Management или «управления многообразием», чтобы

обеспечить оптимальные условия обучения студентов — представителей разных национальностей, возрастов, социального происхождения, и даже сексуальной ориентации и т.п.

Все это ставит перед нашими вузами задачу создания, отбора и распространения лучших русскоязычных электронных учебно-методических материалов по всему многообразию учебных дисциплин. Эти материалы должны быть размещены в открытом доступе на известных всему нашему академическому сообществу интернет площадках и рекомендованы ведущими вузами для использования всеми заинтересованными учебными заведениями. Для обеспечения легального и лицензионно чистого доступа к этим материалам желательно при создании такого общего портала учебно-методических материалов использование свободно распространяемых программных продуктов (Open Source Software).

Белорусский государственный технологический университет

Опыт и перспективы развития межвузовского сотрудничества при организации магистерской подготовки

Жарский И.М.

Ректор Белорусского национального технического университета, к.х.н., профессор

Касперович С.А.

Проректор по учебной работе, к. э. н., доцент

Дормешкин О.Б.

Проректор по научной работе, д.т.н., профессор

Синяк Н. Г.

Заведующий кафедрой организации производства и экономики недвижимости, к. э. н., доцент

Современные сетевые дистанционные образовательные технологии являются не только самыми низкочувствительными, но и при определенных условиях имеют определенные конкурентные преимущества по качеству приобретенных знаний. Примером удачной с точки зрения качества, стоимости и времени создания может служить созданная в Белорусском государственном технологическом университете и Вильнюсском государственном техническом университете им. Гедиминеса система дистанционного образования по программам межвузовской профессиональной подготовки магистров по специальности «Управление недвижимостью» с выдачей двух дипломов. К обучению привлечены в 2011 году магистранты из стран СНГ и Европейских государств в количестве 18 человек. В 2012 году прогнозируется набор в магистратуру по данной специальности более 30 человек.

Учебный процесс по дистанционной практико-ориентированной магистратуре по специальности «Управление недвижимостью» реализован

следующим образом. В течение 3-х семестров магистрант должен освоить 16 модулей по дисциплинам специальности (8 модулей обеспечивают преподаватели ВТУГ и столько же – БГТУ). В течение 4 семестра магистрант оформляет магистерскую работу. Для прохождения каждого модуля-курса магистрант получает специальную флеш-карточку с записанной на нем информацией: видео лекции; обзор курса в [аудио](#) формате; интерактивный [электронный учебник](#); тесты для самоконтроля; другие обучающие материалы (деловые игры, электронные библиотеки и пр.). Некоторые материалы и информация доступна магистрантам на сайте совместной программы www.vgtu-bstu.eu. Все модули составлены лучшими преподавателями двух вузов совместно с практиками при финансовой поддержке Фонда «Евразия». Выработаны также совместно проблемные темы, которые затем становятся темами магистерских диссертаций.

Магистранты могут так же пользоваться разработанной интеллектуальной библиотекой и биометрической интеллектуальной системой оценки знаний магистрантов. При осуществлении отбора и индексирования информации в интеллектуальной библиотеке потребитель посредством корреляции вводит важные для него ключевые слова и указывает значимость каждого. При установлении наиболее рационального искомого материала, уровень его сложности и его значимость, оцениваются совместно с прочими критериями комплексно. Установление наиболее рациональной информации осуществляется в модуле путем индексации текста, т.е. устанавливается, сколько раз искомые слова (их синонимы) или их сочетания повторяются в тексте. При помощи такой библиотеки магистрант получает возможность получить искомый материал, подобранный из миллионов изданий. Причем это можно сделать на разных языках. Так же в дополнение к классической используется также биометрическая система оценки знаний студента. Во время экзамена специальный прибор сканирует радужную оболочку глаза студента и фиксирует уровень его знаний. Данная альтернативная методика оценки знаний основывается на выведенной учеными зависимости изменения диаметра зрачка от сложности вопроса. Уровень стресса, настроения или работоспособности студента во время проведения экзамена определяют также при помощи биометрической мышки, которая контролирует температуру поверхности кожи, амплитуду дрожания руки, силу нажатия на мышку, число поворотов колесика мышки, число нажатий правой и левой клавиш мышки, электрогальваническую проводимость кожи, ускорение движения мышки, скорость движения мышки.

Использование альтернативных технологий позволяет повысить мотивацию студентов, брать на себя ответственность за свое обучение, сделать оценку неотъемлемой частью их опыта обучения, которая стимулирует студентов к творчеству и применению широкого спектра знаний, а не просто к запоминанию и воспитанию базовых навыков.

Развитие системы подготовки инженерно-технических специалистов в рамках международного межвузовского сотрудничества

Касперович С.А.

Проректор по учебной работе, к. э. н., доцент

Минкевич С.И.

Доцент кафедры лесоустройства, к.с.-х. н.

В соответствии с Решением Совета Глав правительств Содружества Независимых Государств (СНГ) Белорусскому государственному технологическому университету (БГТУ) придан статус базовой организации государств-участников СНГ по образованию в области лесного хозяйства и лесной промышленности. Статус базовой организации предполагает учебно-методическое, организационное и нормативное обеспечение координации подготовки специалистов в области лесного хозяйства и лесной промышленности.

По предложению руководства университета на одном из заседаний Межправительственного совета по лесопромышленному комплексу и лесному хозяйству на встрече Глав лесных ведомств стран СНГ были рассмотрены актуальные вопросы современной подготовки специалистов лесного комплекса, перспективы развития сотрудничества в образовательной сфере, взаимодействия лесной науки и практики.

Деятельность БГТУ как базовой организации по образованию в области лесного хозяйства и лесной промышленности направлена на унификацию образовательных стандартов специальностей в области лесного хозяйства и лесной промышленности, научное и учебно-методическое обеспечение, создание системы информационного обеспечения общего образовательного пространства, анализ и обобщение опыта учебной работы на лесных факультетах ВУЗов стран Содружества.

Белорусским государственным технологическим университетом инициированы международные конкурсы дипломных работ среди высших учебных заведений лесного профиля государств-участников СНГ по специальностям лесного хозяйства (2011г.), лесной промышленности (2012г.), проекты развития студенческой мобильности, в том числе организации и проведения учебных практик для студентов лесных факультетов (студентов Московского государственного университета леса, Марийского государственного технического университета и пр. на базе БГТУ).

Основными задачами развития международного сотрудничества на краткосрочную перспективу являются: реализация совместных образовательных проектов, разработка и активизация программ студенческой мобильности среди ВУЗов лесного профиля стран Содружества, учебно-методическое, организационное и нормативное обеспечение координации развития дистанционного образования в области лесного хозяйства и лесной промышленности, унификация образовательных стандартов специальностей,

создание и развитие общей системы информационного обеспечения общего образовательного пространства, реализация совместных проектов, направленных на развитие информационных образовательных технологий.

Белорусский государственный университет транспорта

Университетский научно-образовательный комплекс как фактор повышения качества образования

Самодум Ю.Г.

Проректор по учебной работе, к.т.н., доцент

Актуальным вопросом сегодняшнего времени является непрерывная профессиональная подготовка специалиста – образование через всю жизнь.

Транспортный комплекс нашей страны развивается в условиях жесткой конкуренции при непрерывном совершенствовании технологий, производственных процессов, техники. Система образования не должна отставать от темпов производства, а наоборот – опережать, впитывая в себя достижения прогресса и активно взаимодействуя с потребителем ее продукции.

Университетский научно-образовательный комплекс способен обеспечить подготовку специалистов любого уровня – от рабочего до руководителя, для чего в своей структуре должен объединить профессионально-техническое, среднее специальное, высшее и послевузовское образование, обеспечив централизованное управление. Это позволит выстроить четкую систему подготовки кадров по согласованным учебным планам, координация которых будет осуществляться единым учебно-методическим объединением, включающим специалистов всех уровней образования и представителей производства. Появляется возможность растить кадры от момента получения рабочей профессии, заинтересовывать молодых людей в повышении уровня образования (профессионально-техническое училище - колледж - вуз), параллельно осуществляя мониторинг потребности в специалистах на перспективу. При последующем обучении на более высокой ступени реально уменьшить срок обучения, не снижая качества. То есть появляется возможность непрерывной профессиональной подготовки специалистов транспортного комплекса на системной базе, что будет способствовать росту конкурентоспособности транспортного комплекса, в том числе и на международном уровне.

Университетский научно-образовательный комплекс обеспечит развитие научной составляющей производства путем подготовки научных работников для конструкторских бюро, создания отраслевых научно-исследовательских лабораторий, в которых будут задействованы и ученые и производственники. Одновременно будут развиваться научные направления учебных заведений.

Немаловажен и тот факт, что активную роль будет играть послевузовское образование, повышая квалификацию работников или ведя оперативную переподготовку специалистов под реальный заказ отрасли.

Формируя университетские научно-образовательные комплексы по соответствующим видам транспорта (железнодорожный, автомобильный и т.п.) появятся условия для приведения их к единым требованиям с последующим объединением в Ассоциацию. Руководство отрасли получит адекватную информацию о качестве персонала для совместного решения тактических и стратегических задач, инструмент персонификации ответственности за профессиональную подготовку специалистов.

Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого

О взаимодействии ИПК и ПК УО «ГГТУ им. П.О. Сухого» с органами государственного управления по вопросам переподготовки и повышения квалификации инженерных кадров

Колесник Ю.Н.

Директор института повышения квалификации и переподготовки кадров УО «ГГТУ им. П.О. Сухого», к. т. н, доцент

В современных условиях растущей потребности в инженерных кадрах развитие деятельности по повышению квалификации и переподготовке кадров целесообразно осуществлять при тесном сотрудничестве с предприятиями и организациями, органами государственного управления.

Деятельность университета в системе повышения квалификации и переподготовки кадров координируется в институте повышения квалификации и переподготовки кадров (ИПК и ПК) по следующим основным направлениям:

- повышение квалификации кадров на уровне высшего и среднего специального образования по направлениям образования: «Экономика», «Управление», «Экономика и организация производства»; «Оборудование», «Энергетика», «Металлургия», «Автоматизация», «Горнодобывающая промышленность», «Вычислительная техника»;

- переподготовка кадров на базе высшего образования в области энергосбережения, информационных технологий, экономики, иностранных языков, охраны труда, нефтяных и газовых месторождений, трубопроводного транспорта, хранения и реализации нефтегазопродуктов.

На базе ИПК и ПК имеется возможность одновременно осуществлять профессиональную переподготовку 700 специалистов по 11 специальностям.

По вопросам переподготовки и повышения квалификации инженерных кадров ИПК и ПК взаимодействует с ведущими предприятиями и организациями, а также с Гомельским облисполкомом, Департаментом по энергоэффективности, Департаментом государственной инспекции труда,

которые оказывают содействие в информировании предприятий и организаций, формировании групп и проведении на современном уровне учебных занятий.

Для решения задач по взаимодействию с предприятиями и органами государственного управления в ИПК и ПК разработаны:

- Комплексный план по взаимодействию с министерствами, иными органами государственного управления в вопросах повышения квалификации и переподготовки кадров на 2011-2015 годы;

- Комплексная программа по подготовке и переподготовке кадров для работы в сфере малого и среднего бизнеса до 2013 года.

Указанные документы направлены на решение следующих задач:

- определение приоритетных специальностей переподготовки кадров, профилей и направлений повышения квалификации кадров;

- выявление и анализ потребностей отраслей хозяйственного комплекса Гомельского региона в повышении квалификации и переподготовке кадров;

- формирование годовых и перспективных планов по профессиональной переподготовке и повышению квалификации кадров предприятий и организаций на базе УО «ГГТУ им. П.О. Сухого»;

- подготовка к полному обеспечению запросов предприятий и организаций, министерств, иных органов государственного управления, на повышение квалификации и переподготовку кадров;

- разработка предложений и проектов соответствующих документов по совершенствованию системы дополнительного образования, требующих решения на уровне Правительства, Министерств.

С целью дальнейшего развития системы переподготовки и повышения квалификации инженерных кадров представляется целесообразным усилить координирующую роль органов власти и создание банка данных работников для их повышения квалификации и целевой прикладной переподготовки.

Будучи ведущим в Гомельском регионе учебным заведением, готовящим специалистов в области машиностроения, энергетики, приборостроения, экономики и имея прочные многолетние связи с соответствующими предприятиями, УО «ГГТУ им. П.О. Сухого» готово к обеспечению запросов предприятий и организаций на повышение квалификации и переподготовку инженерных кадров.

Академия последипломного образования

Современные формы подготовки специалистов в системе повышения квалификации и переподготовки

Савостенко П.Н.

к.ф.н., профессор

Анализ основных процессов, происходящих в системе повышения квалификации (ПК) и переподготовки (ПП) Республики Беларусь в последнее

показывает, что они начинают приобретать новые черты и формы. К ним можно отнести следующие:

-- роль ПК и ПП как универсального и фундаментального механизма самоорганизации и адаптации специалистов любого профиля, в том числе и инженерно-технического, к постоянным и все более динамичным изменениям социума начинает осознаваться практически всеми организациями и специалистами на всех уровнях;

-- в связи с необходимостью ПК и ПП как для индивидов, так и для организаций, а также благодаря развитию ИТ-технологий, подготовка специалистов все меньше связана с обучением в конкретном учреждении образования. Она обеспечивается там и тогда, когда это необходимо и удобно для слушателей;

-- в силу динамичных изменений во всех сферах жизни постоянно меняются компетентности специалистов и педагогов, теряя при этом жесткость требований, что приводит к неадекватности редко обновляемых образовательных стандартов процессу подготовки;

-- все более значительная часть образовательной деятельности становится связанной с ПК и ПП, особенно в связи с объективным переходом к непрерывному образованию через всю жизнь. Базовое образование (школа и вуз) при этом становится лишь необходимым вступлением в него;

-- все в большей степени ПК и ПП – это предоставление образовательных услуг на коммерческой основе;

-- ПК и ПП сегодня принципиально связаны с развитием науки и инноваций, основаны на новейших информационных и коммуникационных технологиях;

-- ПК и ПП все более выделяются из всех других образовательных сред за счет своей специфичности как особо организованного пространства существования профессионалов.

Очевидно, что ПК и ПП, ориентированное на особо организованное пространство и самоорганизующуюся систему существования профессионалов, предполагает стратегическое управление, инновационность, государственно-общественный характер. Данный вид образовательной деятельности должна определять правильная архитектура, конфигурация воздействий на систему, создаваемая в результате системного анализа и использования открывающихся возможностей и перспектив инновационного развития образования взрослых. Инновационный ресурс ПК и ПП на всех уровнях должен включать соответствующие идеи, концепции, инициативы, проекты учреждений образования как субъектов дополнительного образования взрослых, а также наличие команды единомышленников, компетенций инициативных групп педагогов, комплексную поддержку образовательных инициатив в этой сфере (информационную, научную, психолого-педагогическую, финансовую, нормативно-правовую, методическую и др.), взаимодействие с социумом, самоуправление и соуправление. Именно формирование инновационного

ресурса системы ПК и ПП превращает ее в сферу обеспечения непрерывности образования и средство ее развития [3, 5].

Решение задач трансформации образовательной практики в контексте государственно-общественного характера управления предполагает включение различных инициатив в процесс развития ПК и ПП, что влияет на изменение их места и роли в системе дополнительного образования взрослых. Именно учреждения дополнительного педагогического образования Республики Беларусь, осуществляющие опережающую подготовку кадров, могут создать условия для становления государственно-общественной системы в этой области. Главное, чтобы данному процессу были свойственны непрерывность, гибкость, чтобы мобильная система повышения квалификации и переподготовки удовлетворяла постоянно возрастающие потребности занятых в профессиональной сфере инженерно-технических специалистов, чтобы она способствовала совершенствованию и обновлению их профессиональной компетентности. В известной мере это можно сделать и через координацию инновационных поисков, через разработку и реализацию инновационных образовательных проектов. Тогда механизмом реализации стратегической цели становится коллективное управление процессом подготовки инженерно-технических специалистов на основе его комплексной поддержки, создания такого информационно-образовательного пространства, в котором разворачивается социокультурная сеть, включающая образование наряду с другими институтами социализации -- семья, СМИ, органы власти, армия, социально-экономические институты.

Важнейшим аспектом подготовки инженерно-технических специалистов является информационное сопровождение управления системой ПК и ПП, адекватное развивающемуся пространству профессионалов, имеющему сложную, взаимодействующую инфраструктурную организацию всех сфер деятельности: базовой (педагогической), сервисной (исследовательской, методической, управленческой), социокультурной.

Определяющим компонентом такой инфраструктуры выступает открытое информационно образовательное пространство, позволяющее разным группам субъектов образовательного процесса взаимодействовать между собой. Именно деятельность различных субъектов системы ПК и ПП и ее подсистем, направленная на формирование условий и ресурсов эффективной информационной поддержки подготовки и переподготовки специалистов, является первичной в обеспечении становления системы комплексной поддержки педагогических инициатив в региональной образовательной ситуации.

В региональной образовательной системе как одной из подсистем ДОВ информационное сопровождение педагогических инициатив может обеспечиваться корпоративной средой информатизации образовательной практики и развернутой инфраструктурой обеспечения оперативного и широкого доступа педагогической общественности к информации, адекватной типам и динамике развития педагогических инициатив, что

является важнейшим условием эффективности управления развитием образования в регионе и Республики в целом.

Информационное обеспечение деятельности региональных субъектов и структур системы образования, в первую очередь, требует создания единого информационно-образовательного пространства региона, позволяющего объединить в общем информационном поле ресурсы всех учреждений образования, органов и структур управления, специализированных групп поддержки, дистанционного сопровождения и внешних по отношению к региону субъектов развития образовательных, научных и других социально значимых практик и обеспечить доступ к ним всех участников коллективного субъекта управления развитием образования.

Формирование сетевой инфраструктуры поддержки различных типов иницилирующей общественности как основного ресурса информационного сопровождения педагогических инициатив предназначено для реализации широкого спектра задач: от обеспечения свободного и широкого доступа к образовательным услугам до поддержки креативных полипрофессиональных сообществ.

В рамках *инициатив, генерируемых социально-педагогической общественностью*, информационным содержанием коллективного управления на местном, локальном и региональном уровнях является обеспечение учреждениям образования и общественности свободного доступа к информационно-образовательным ресурсам региона.

В деятельности корпоративно-информационной сети *информационная поддержка стихийно возникающих педагогических инициатив в учреждениях образования* реализуется посредством целевого информирования педагогов о системе открытых методических мероприятий, конкурсном движении, проектной деятельности педагогов, эффективном педагогическом опыте.

Повышение эффективности *управления организованными профессионально-педагогическими инициативами*, предполагает *системное информирование представителей профессионально-педагогической общественности* о тенденциях социокультурного развития, стратегических приоритетах образования в стране, мире, альтернативных моделях организации образовательных практик, нормах, методологии и инструментах анализа и оценки инициатив с привлечением современных информационно-образовательных ресурсов. По мнению А.В. Хуторского: «...сегодня понятие "информационного сопровождения" предполагает *использование новейших телекоммуникационных технологий - интернета, сетей* и так далее. И, в принципе, под информационным сопровождением системы дополнительного образования (ДОВ) взрослых можно понимать различные виды образовательной деятельности, при котором удаленные друг друга субъекты обучения осуществляют образовательный процесс с помощью современных средств телекоммуникаций.» [7]

Обучение должно происходить там, где обучающиеся проводят больше всего времени. В сегодняшних условиях – "он-лайн". А если учесть, что социальные сети пользуются большой популярностью в социуме логично

использовать их в качестве площадки для образовательной деятельности в системе ДОВ [4].

Информационное сопровождение самоорганизующихся общественно-образовательных инициатив, проектируемых образовательной общественностью, предполагает создание авторами образовательных проектов условий для свободного обмена новейшей философской, методологической и научной информацией, как с отечественной, так и зарубежной общественностью, реализующейся в рамках международного сотрудничества.

Ресурсами расширения теоретико-методологической информированности участников сетевого сообщества, обеспечения оперативного взаимообмена между ними обновляющейся информацией в деятельности региональной корпоративно-информационной сети могут выступить все составляющие сети, позволяющие создать свои собственные листы рассылок, форумы, сайты и порталы, дистанционные курсы, в комплексе формирующие специализированные сетевые узлы – дополнительные ресурсы развития региональной образовательной системы.

В процессе становления корпоративно-информационной сети возможность обеспечения эффективной деятельности отдельных инициатив как сетевых узлов требует разработки соответствующего методологического и нормативного обеспечения, эффективность которого во многом зависит от качества методологического, научного и методического сопровождения педагогических инициатив в региональной образовательной системе.

Информационная поддержка, обеспечение целостности и управляемости комплексной поддержки педагогических инициатив в системе ДОВ предполагает создание организационных структур государственно-общественного управления развитием образовательных систем через:

создание вокруг учреждений образования специальных «внешкольных» сред за счет координации деятельности учреждений образования и других социальных институтов (вузов, органов власти, предприятий, научных структур, бизнеса);

создание информационного пространства, позволяющего взаимодействовать с отечественными и зарубежными инициативными группами, региональными структурами, формировать детско-взрослые проектные инициативные группы;

создание инфраструктуры комплексной поддержки педагогических инициатив как формы согласования интересов и активности образовательно-педагогической общественности и территориальной власти различного уровня.

Эффектом деятельности коллективных субъектов управления становится создание в информационно-образовательной среде региона сообщества ресурсных центров – методических узлов корпоративно-информационной среды – управленческого механизма оперативной переработки, аккумуляции, презентации и тиражирования информации о

деятельности педагогических инициатив наработанных в региональной образовательной системе.

На основе использования сетевых технологий в работе ресурсных центров, расширения комплекса образовательных услуг, способствующих развитию коммуникативных компетенций педагогов в современной информационной среде осуществлялось воспроизводство модели организации деятельности института развития образования по управлению педагогическими инициативами в региональной образовательной системе.

Список литературы

1. Воронов А.В. Управление инициативами учреждений образования в контексте устойчивого развития региона/ А.В.Воронов// Кіраванне ў адукацыі. – 2009. – №1. – с. 33-39.
2. Джордж С., Ваймерскирх А. TQM: всеобщее управление качеством. – СПб.: Victory, 2002.
3. Жук А.И., Кошель Н.Н. Профессиональная компетентность педагога: теоретический аспект// Проблемы профессиональной компетентности кадров образования: содержание и технологии аттестации: Учебно-методическое пособие / МО РБ. ИПКиПРРиСО; Под ред. А.И. Жука. - Минск, 1996.
4. Ибрагимов Г.И. Компетентностный подход в профессиональном образовании/Educational Technology&Society 10(3), 2007.
5. Кошель Н.Н. Профессиональная компетентность как базовая категория последипломого образования//Адукацыя і выхаванне. – 2005.– №9.– с. 8-12.
6. Портер М. Конкуренция. – М.: Вильямс, 2002.
7. Хуторской, А.В. Дидактическая эвристика: Теория и технология креативного обучения / А.В. Хуторской. – М. : Изд-во МГУ, 2003. – 416 с.
8. Шибя Ш., Грэхэм А., Вальден Д. Новое американское всеобщее управление качеством, 1992. – © 2001–2004, Management.com.ua.



**I ФОРУМ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА
ВУЗов инженерно-технологического профиля**

**ПРАКТИЧЕСКИЙ СЕМИНАР
«Формирование и деятельность
инновационной инфраструктуры
в инженерно-технологических
университетах Союзного
государства»**



25 мая 2012 года



Практический семинар «Формирование и деятельность инновационной инфраструктуры в инженерно-технических университетах Союзного государства»

25 мая 2012 года

Ауд. 327 главного корпуса БНТУ

Цель: обмен и передача опыта в области создания и деятельности инновационной инфраструктуры в Республике Беларусь и Российской Федерации; обсуждение истории развития и особенностей национальных законодательств в данной области, выработка основных направлений двухстороннего сотрудничества в области формирования совместной инновационной инфраструктуры университетов инженерно-технического в Союзном государстве.

Целевая аудитория : представители субъектов инновационной инфраструктуры (технопарки, бизнес-инкубаторы, центры трансфера, инновационные центры), заинтересованные слушатели.

Модератор: Алексеев Юрий Геннадьевич

В ходе работы семинара с докладом выступили представители следующих организаций:

- Государственное предприятие «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник»
- Научно-технический парк «Новые технологии» Российского государственного технологического университета им. К.Э. Циолковского
- Гомельский государственный университет им. П.О. Сухого
- Научно-технологический парк Витебского государственного технологического университета
- Инновационный центр «Бизнес-инкубатор»

В ходе семинара были отражены следующие темы:

- Создание субъектов инновационной инфраструктуры
- Особенности функционирования субъектов инновационной инфраструктуры России и Беларуси
- Существующие подходы к осуществлению и стимулированию инновационной деятельности
- Направления сотрудничества субъектов инновационной инфраструктуры Союзного государства

Проведение семинара позволило обменяться опытом, взглядами, а также предложениями по сотрудничеству между представителями субъектов инновационной инфраструктуры России и Беларуси.

Итогом семинара является разработка предложений по сотрудничеству между субъектами инновационной инфраструктуры России и Беларуси. Обозначены возможности осуществления совместных научно-

исследовательских и инновационных проектов в рамках Союзного государства. Разработаны предложения по совершенствованию взаимодействия вузов и субъектов инновационной инфраструктуры России и Беларуси.



І ФОРУМ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА ВУЗов инженерно-технологического профиля



БНТУ

25 мая 2012

**МАТЕРИАЛЫ
ПРАКТИЧЕСКОГО СЕМИНАРА
«Формирование и деятельность
инновационной инфраструктуры
в инженерно-технологических
университетах Союзного
государства»**

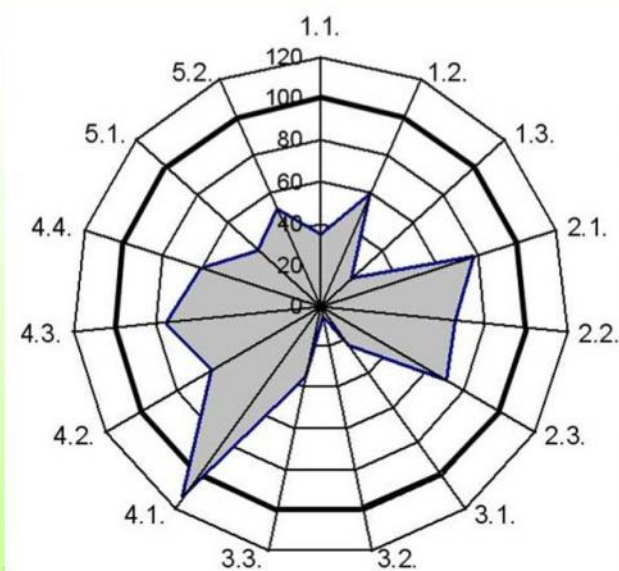
Инновационная инфраструктура в Республике Беларусь



Инновационная инфраструктура Республики Беларусь включает:

- Парк высоких технологий
 - Научно-технологическая ассоциация «Национальный инфопарк»
 - 9 научно-технологических парков
 - 5 центров трансфера технологий
 - более 30 структурных подразделений учреждений образования, науки и промышленных организаций, оказывающих организационные, информационные, маркетинговые и иные услуги и содействующие коммерциализации результатов исследований и разработок, их передаче в производство
-

Условия инновационной активности



- 1 - Благоприятная среда для создания и развития инновационной инфраструктуры
- 2 - **Образовательные возможности**
- 3 - Уровень коммерциализации результатов НИОКР
- 4 - **Результативность исследовательской деятельности**
- 5 - «Насыщенность» системы элементами инновационной инфраструктуры

Генерирование инноваций: несколько цифр

2 - Образовательные возможности:

Затраты на образование: ЕС – 8%, РБ – 6, 1%

Доля населения с высшим образованием: РБ – 22, 8%, ЕС – 35%

Удельный вес ИИС – 60% - в университетах, доля занятых со степенью на 86% выше, чем в ЕС.

50 СНИЛ

4 - Результативность исследовательской деятельности:

ЕС - затраты на ученого 177 тыс долл, РБ, Украина. РФ - 29, 1 тыс. долл

На 1 млн. нас - ЕС - 587, РБ - 108 патентов (96 – достаточно при существующей пропорции затрат),

Средняя оценка: 19 патентов на 1 млрд. долл. ВВП, Южная Корея - 116, 2, Германия – 22, 6, США – 17, 7, Россия – 17, 6, РБ – 16, 9 (8 место), Украина – 14, 7, Франция – 8,8, Италия – 4,3

Соотношение количества патентов и затрат на НИОКР: средняя оценка – 0,81
РБ – 3, 15, Украина – 1, 5, РФ - 1, 46, США, Китай - 0,78,

Механизмы и условия ТТ: отдельные цифры

1 - Благоприятная среда для создания и развития инновационной инфраструктуры:

научеёмкость ВВП : ЕС – 2-2,5%, РБ – 0,68,
налоговая нагрузка – ЕС - 28,8% - 51%, РБ – 48,3
стимулы для ТТ - снижение арендных платежей(?)

3 - Уровень коммерциализации результатов НИОКР

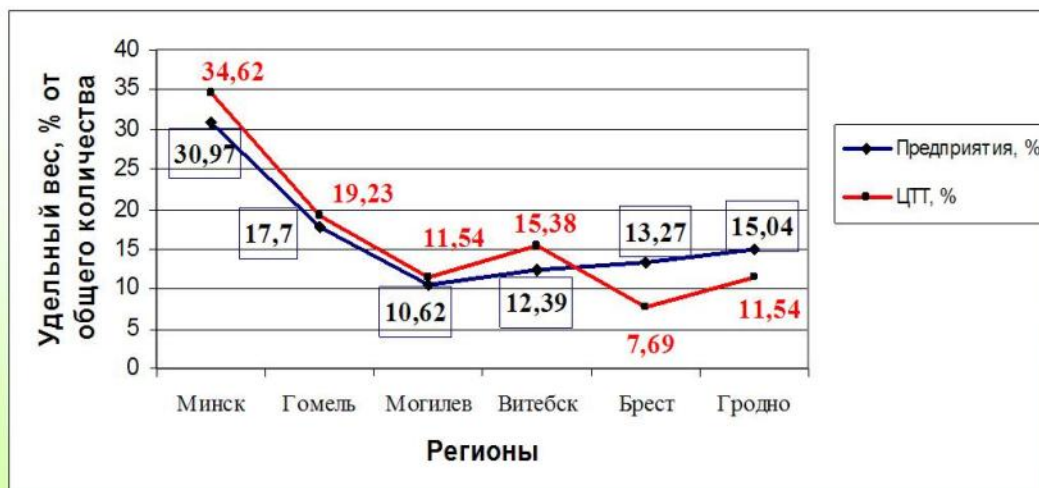
80% - инновационно-активные предприятия, РБ - 18,2%,
Доля успешных проектов: ЕС – 20%, США – 30%, РБ - 1% (оценка)
Коэффициент соотношения государственного и частного финансирования:
Германия – 69 : 31 (%) – 2,22
Беларусь – 43 : 57 (%) – 0,75

5 - «Насыщенность» системы элементами инновационной инфраструктуры

В Республике Беларусь функционирует 43 инновационных центра: 10 научно-технологических парков, 24 центра трансфера технологий, 9 бизнес-инкубаторов. В среднем – **4,4 инновационных центра на 1 млн. населения**

В Германии 8,6 инновационных центров приходится на 1 млн. населения

Региональное распределение валообразующих предприятий и ЦТТ, 2006 г.



Коэффициент корреляции = 0,938

Субъекты инновационной инфраструктуры, созданные в областях для содействия инновационному развитию регионов

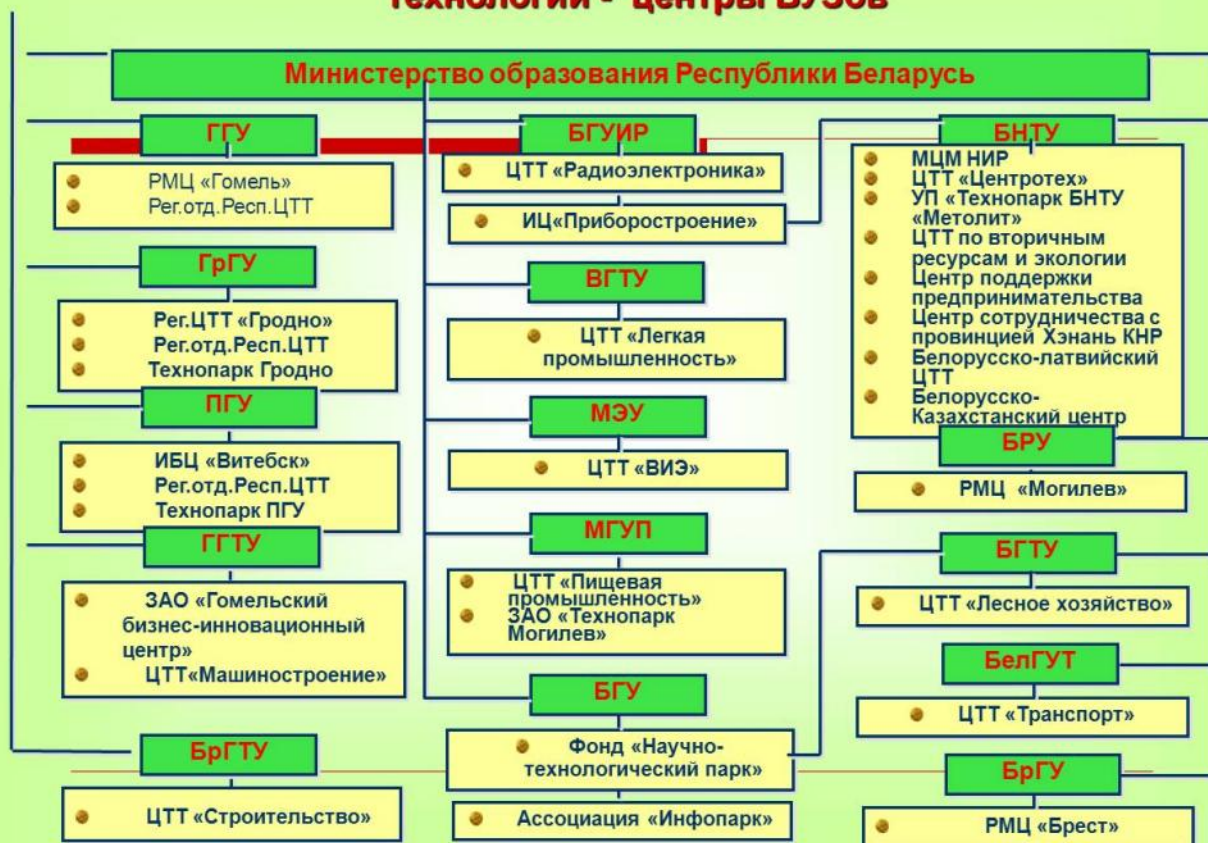
- ООО «Брестский инновационный бизнес-центр»**
 - ЗАО «Гомельский бизнес-инновационный центр»**
 - КУП «Минский областной инновационный центр»**
 - Центр субконтрактации**
-

Инновационная инфраструктура, созданная при участии ВУЗов

- 6 научных и технологических парка;
 - 3 инновационных центра;
 - 11 центров трансфера технологий;
 - 3 региональных отделения РЦТТ;
 - Межвузовский центр маркетинга НИР;
 - 3 региональных центра маркетинга;
 - Центр поддержки предпринимательства;
 - 12 центров международного сотрудничества с Китаем, Россией, Латвией, Казахстаном, Венесуэлой, Сирией и др. странами
 - 2 центра международного научно-технического сотрудничества по отдельным научным направлениям
 - Информационно-маркетинговый центр молодежной науки в Беларуси (ИМЦ МНБ),
 - Национальный контактный пункт содействия участию малых и средних предприятий в рамочных программах Европейского союза.
-

**44 субъекта
инновационной
инфраструктуры**

Инфраструктура для осуществления трансфера технологий - центры ВУЗов



Инновационная инфраструктура Национальной академии наук Беларуси

- Инновационная ассоциация «Академтехнопарк» (20 членов)
- Инновационный центр при Институте технологии металлов НАН Беларуси (г. Могилев)
- 32 научно-инновационных, внедренческих и других предпринимательских структур.
- Республиканский центр трансфера технологий - РЦТТ (5 региональных отделений и 15 филиалов при учреждениях образования, науки, промышленных и иных организациях)

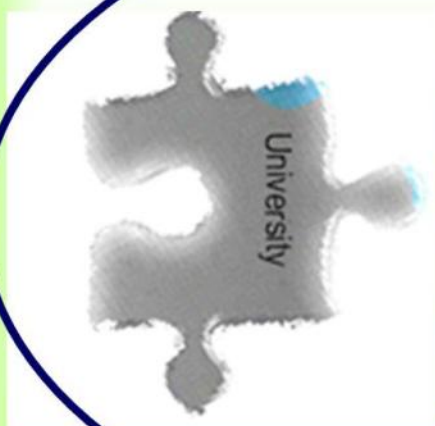
Почему слабы механизмы ? Что препятствует развитию технопарков и других структур?

- ❑ **Малочисленность МСП и низкий спрос** на услуги по трансферу технологий
 - ❑ **Чрезвычайно жесткий контроль** за расходованием бюджетных средств действует как антистимул для освоения новых технологий
 - ❑ **Отсутствие** или ограниченность альтернативных источников финансирования – венчурный капитал, средства предприятий
 - ❑ Финансирование выделяется **на внедрение**, но не на организацию производства
 - ❑ Общие **высокие ставки аренды** и льгота в 0.5 от базовой не выглядит «льготной» для Технопарков
 - ❑ **Неопределенность понятия «высокотехнологичная продукция»** (Указ №1 от 03.01.2007) - кто в этом случае может стать резидентом Технопарка
-

Вместе с тем что сегодня могут предложить технопарки как элементы инфраструктуры инновационному бизнесу?

- ❑ «бизнес-маршрут» для технологии
 - ❑ придать технологии «товарный вид» - современный технический дизайн, «визуализация» технологии, реклама
 - ❑ комплекс консультационных и маркетинговых услуг, использование IT ресурсов для продвижения, выставки и т.д.
-

Инструменты и институты трансфера технологий



▪ Информационные ресурсы www.icm.by
www.imu.metolite.by

▪ Выставки и конференции
▪ Кооперационные биржи

▪ Личный трансфер

▪ Сеть инновационных центров университетов

▪ малые наукоемкие предприятия университетов



← рынок

Переход страны на инновационный путь развития является одним из национальных приоритетов, определенных Программой социально-экономического развития Республики Беларусь на 2006-2010 гг. и Концепцией инновационного развития на 2007-2010 гг., 2011-2015 гг.

Миссия Технопарка БНТУ «Политехник»

□ Содействие трансферу технологий и внедрению научно-технической продукции, разработанной в ВУЗах системы Министерства образования

□ Поддержка инновационного предпринимательства и создания малых инновационных предприятий

Структура Технопарка



24 подразделения

- Маркетинговые услуги
- Информационные услуги
- производственные услуги
- инжиниринговые

содействие
инновационному
циклу



4 предприятия



9 предприятий

изготовление
инновационной
продукции

Технопарком созданы:



Продвижение на зарубежные рынки разработок белорусских ученых.

Белорусский центр научно-технического сотрудничества с провинциями Хэнань и Цзилинь Китайской Народной Республики



Развитие взаимовыгодного сотрудничества между странами при поиске партнеров.

Белорусское отделение Белорусско-Латвийского центра трансфера технологий



Развитие взаимовыгодного сотрудничества между странами для реализации совместных научных и инновационных проектов.

Национальный контактный пункт по содействию участия малых и средних предприятий в Рамочных программах ЕС



Взаимовыгодное сотрудничество и реализация совместных научных и инновационных проектов

Белорусско-Казахстанский центр научно-технического сотрудничества

Белорусско-Венесуэльский центр научно-технического сотрудничества

Информационная платформа Технопарка БНТУ «Политехник»

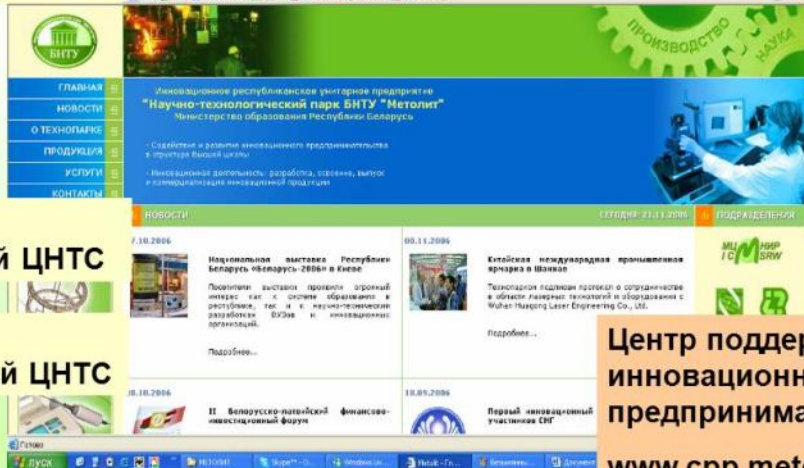
Китайско-
Белорусский ЦНТС,
Белорусско-
Латвийский ЦТТ

ЦТТ в области
вторичных ресурсов
и экологии

Белорусско-
Казахстанский ЦНТС

Белорусско-
Венесуэльский ЦНТС

Центр поддержки
инновационного
предпринимательства
www.cpp.metolit.by



www.polytechnic.by

Межвузовский центр маркетинга НИР Информационный портал R&D ВУЗов



Ресурсы ВУЗов

Информация о направлениях
научных исследований,
аспирантуре и докторантуре ВУЗов

Банк данных НИОКР ВУЗов

Портфель технологических
предложений ВУЗов – 800
позиций

APM

Портфель запросов
предприятий «Задачник
от промышленности»

Ряд программных сервисов

Интернет-площадка для продвижения товаров, услуг и
содействия совершению сделок

www.imu.metolit.by

www.icm.by

Информационно-маркетинговый узел Министерства образования

ИНФОРМАЦИОННО-МАРКЕТИНГОВЫЙ УЗЕЛ

ИМУ Информационный маркетинговый узел

Имя пользователя Пароль Ввод

Заблужли пароль?

ИНФОРМАЦИОННО-МАРКЕТИНГОВЫЙ УЗЕЛ

Главная Поиск Новости Помощь

Интернет-площадка для продвижения товаров, услуг и содействия совершению сделок

запросы предприятий

разработки университетов

Онлайн-взаимодействие между разработчиками товара и его потенциальными потребителями

Разделы

- Автоматика
- Вычислительная техника
- Информатика
- Легкая промышленность
- Машиностроение
- Медицина и здравоохранение
- Металлургия
- Общие и комплексные проблемы техн. наук
- Строительство
- Технологии промышленности

Твердость до 65 HRC, ударная вязкость не менее 10 Дж/см², термостойкость до 400 С.

Универсальная машина для обработки металлов и сплавов

Металлургия

Универсальная машина для обработки металлов и сплавов

Универсальная машина для обработки металлов и сплавов



«НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ПАРК БНТУ «ПОЛИТЕХНИК»

МЦ ИС М Н И П
I C SRW

WWW.ICM.BY
WWW.POLYTECHNIC.BY
WWW.IMU.METOLIT.BY

Технопарк БНТУ «ПОЛИТЕХНИК»



современная
инновационная структура
по освоению и передаче в
экономику научных знаний
и технологий

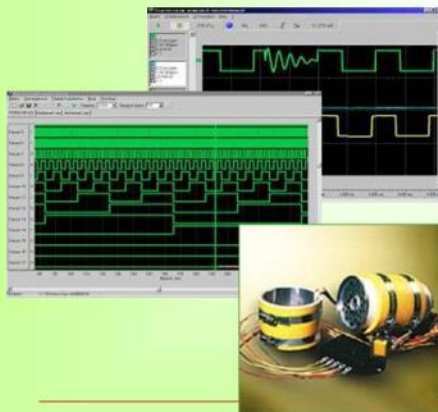


История

- **1992** – учебно-научно-производственный центр на базе МТФ
- **2002** - «Политехник» - первый в белорусских ВУЗах технопарк
- **2004** – статус Центра поддержки предпринимательства
- **2008** – подтвержден статус технопарка как СИИ



“Построение инновационной экономики – основной национальный приоритет Республики Беларусь”
Программа Социально-экономического развития на период 2006 – 2010гг. и Концепция инновационного развития на 2007-2010гг.



Миссия технопарка

- Поддержка предпринимательства и организация НИ-Tech предприятий
- Организация трансфера технологий и инновационной продукции университетов

Расположение технопарка



514 кв.м на территории БНТУ

Структура Технопарка

- ✓ маркетинговые услуги
- ✓ информационные услуги
- ✓ производственные услуги
- ✓ инжиниринговые услуги
- ✓ производство инновационной продукции

38 подразделений



Технопарком созданы:

Продвижение на зарубежные рынки разработок белорусских ученых

Белорусский центр научно-технического сотрудничества с провинциями Хэнань, Хэйлунцзян, Шаньдун и Цзилинь КНР



Развитие взаимовыгодного сотрудничества между странами при поиске партнеров

Белорусско-Казахстанский центр научно-технического сотрудничества

Развитие взаимовыгодного сотрудничества между странами для реализации совместных научных и инновационных проектов

Белорусское отделение Белорусско-Латвийского центра трансфера технологий



Взаимовыгодное сотрудничество и реализация совместных научных и инновационных проектов

Национальный контактный пункт по содействию участия малых и средних предприятий в Рамочных программах ЕС



Белорусско-Венесуэльский центр научно-технического сотрудничества

Международные ассоциации

ПОЛИТЕХНИК

Global Scientific Parks and Innovation Centers Network



Technological Platform Forum (Latvia)



European business incubator and Innovation Centers Network



Competence Centre «Electric energy» (Польша)



AiF (Germany)



International Bureau BMBF, Germany

Science Park «IDEA», zone «DUBNA»



InterUniversity Centre of technology transfer (Voronzh, Russia)



Штат Технопарка

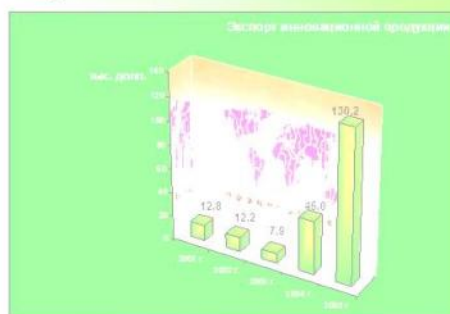
Технопарк кооперирует с более чем 100 научными сотрудниками, профессорами, доцентами, аспирантами, студентами и специалистами из предприятий

Технопарк создал более 300 рабочих мест

Штат - 116

Объем реализации продукции 5,2 млн. долларов США

Экспорт – 725 тыс. долларов США (партнеры из России, Украины, Болгарии, Турции, Германии, Казахстана и др.)



Участок высокоскоростного газопламенного нанесения упрочняющих покрытий на рабочие поверхности деталей



БРОНЗОВАЯ МЕДАЛЬ

V Московский международный салон инноваций и инвестиций



Производство по нанесению износостойких покрытий на прокатные ролики станов.

Снижение себестоимости на 16%

Область применения растет

Продукция поставляется серийно

Увеличение долговечности до 7 раз

Экономический эффект по БМЗ за 5 лет – более 1, 5 млн. долларов США

Медицинский инструментарий и имплантанты для травматологии и ортопедии (более 35 наименований)

Участок
электролитно-
плазменной
обработки



Поставлено свыше
250 тыс. изделий в
более чем **50 мед.**
организаций

Экономия валютных средств составляет более **0,5 млн. долларов США**
Бюджет Республики получил дополнительно около **200 млн. руб.**

Современное высокоэффективное промышленное оборудование для
обработки текстильных материалов

Налажена поставка
оборудования на
предприятия России
и Украины



Высокое качество
низкая стоимость

Выпущено около **700 единиц** оборудования на сумму **1 млрд. руб.**

Установка для внутрисосудистого разрушения тромбов низкочастотным высокоинтенсивным ультразвуком

Научно-практический центр «Кардиология»

БНТУ (кафедра конструирования и производства приборов)

Технопарк БНТУ «Политехник»

Белорусская медицинская академия последипломного образования



ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ
VI Московский международный салон инноваций и инвестиций

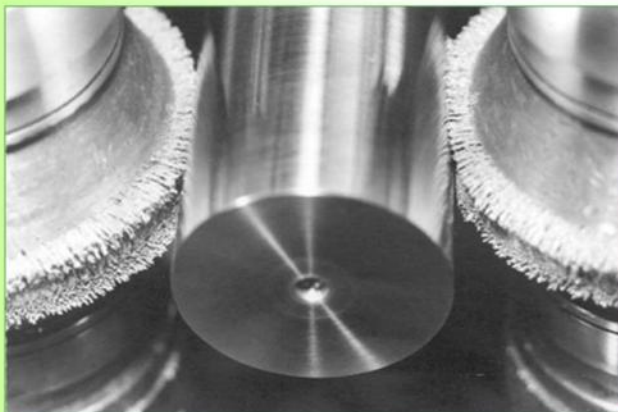


Не имеет мировых аналогов

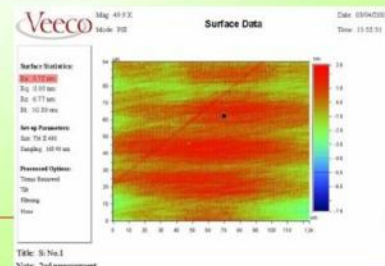
Организуется серийное производство

Научно-производственное предприятие «ПОЛИМАГ»

Технологии и нанотехнологии обработки поверхностей в магнитном поле



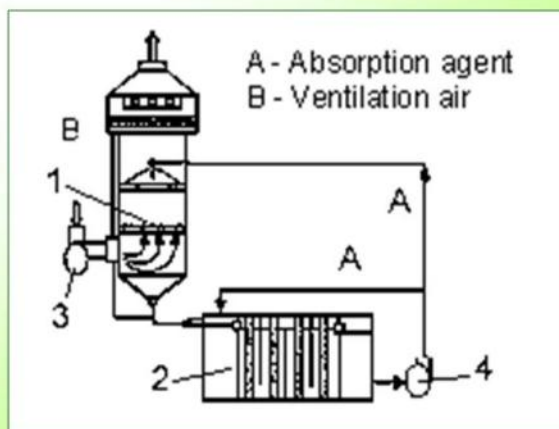
ПОЛИМАГ



Научно-производственное предприятие «ПРОМЫШЛЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»



Разработка и изготовление абсорбционно-биохимических установок для мокрой очистки вентиляционного воздуха от вредных органических веществ.



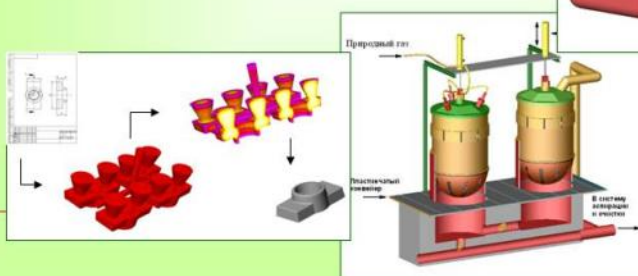
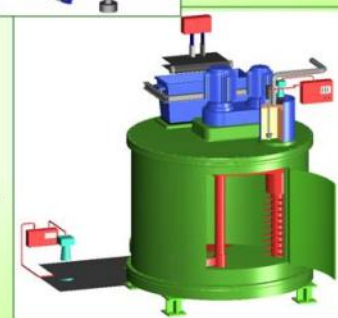
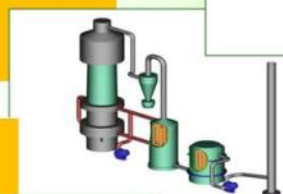
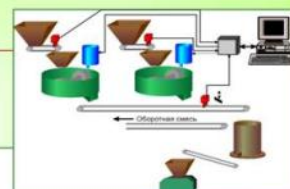
Научно-производственное предприятие «ТЕХНОЛИТ»

• СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ФОРМОВОЧНОЙ СМЕСИ «САКС»;

• ТУРБИНЫЙ СМЕСИТЕЛЬ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЛИТЕЙНЫХ ФОРМОВОЧНЫХ И СТЕРЖНЕВЫХ СМЕСЕЙ;

• ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

• ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЛИТЕЙНОГО И ШТАМПОВОГО ПРОИЗВОДСТВА;
• КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ЛИТЕЙНОЙ ТЕХНОЛОГИИ;
• ИЗГОТОВЛЕНИЕ МОДЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКТОВ ИЗ ПЛАСТОПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ;
• УСТАНОВКИ ПОДОГРЕВА ШИХТЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОПЛАВКИ СТАЛ ЧУГУНА



Научно-производственное предприятие «НОМАКОН»

Втычные контакты к автоматическим выключателям





Нагреватели для экструдеров и термопластавтоматов



Электрообогреваемые плиты дерево-обрабатывающих прессов



Заливочные теплопроводящие диэлектрические компаунды



Автономные автомобильные подогреватели



Стержневые (патронные) нагреватели.



Эластичные теплопроводящие диэлектрические материалы



Научно-производственное предприятие «Эвтектика»

- Разработка и исследование промышленных технологий производства изделий из высокопрочного чугуна;
- Изготовление отливок повышенной сложности;
- Проектирование модельной оснастки;
- Разработка и производство дегазирующих таблеток и модификаторов для алюминиевого литья.



Научно-производственное предприятие «МЕТАЛЛОН»

Создание и реализация новых ресурсосберегающих технологий получения и применения при производстве чугунов, сталей, алюминиевых сплавов эффективных видов металлургического сырья, полупродуктов и материалов из отходов



Научно-производственное предприятие «НИЛОГАЗ»

- исследование, разработка и внедрение аппаратов и систем пылегазоочистки для машиностроительных предприятий;
- разработка норм предельно-допустимых веществ и экологических паспортов для предприятий.



НИЛОГАЗ

Научно-производственное предприятие «РЕГУЛА»

Специальное оборудование



Лупы

Универсальное оборудование



Информационная платформа Технопарка БНТУ «ПОЛИТЕХНИК»



www.polytechnic.by
www.icm.by
www.imu.metolit.by

Технопарк БНТУ «ПОЛИТЕХНИК»

Спасибо за внимание!



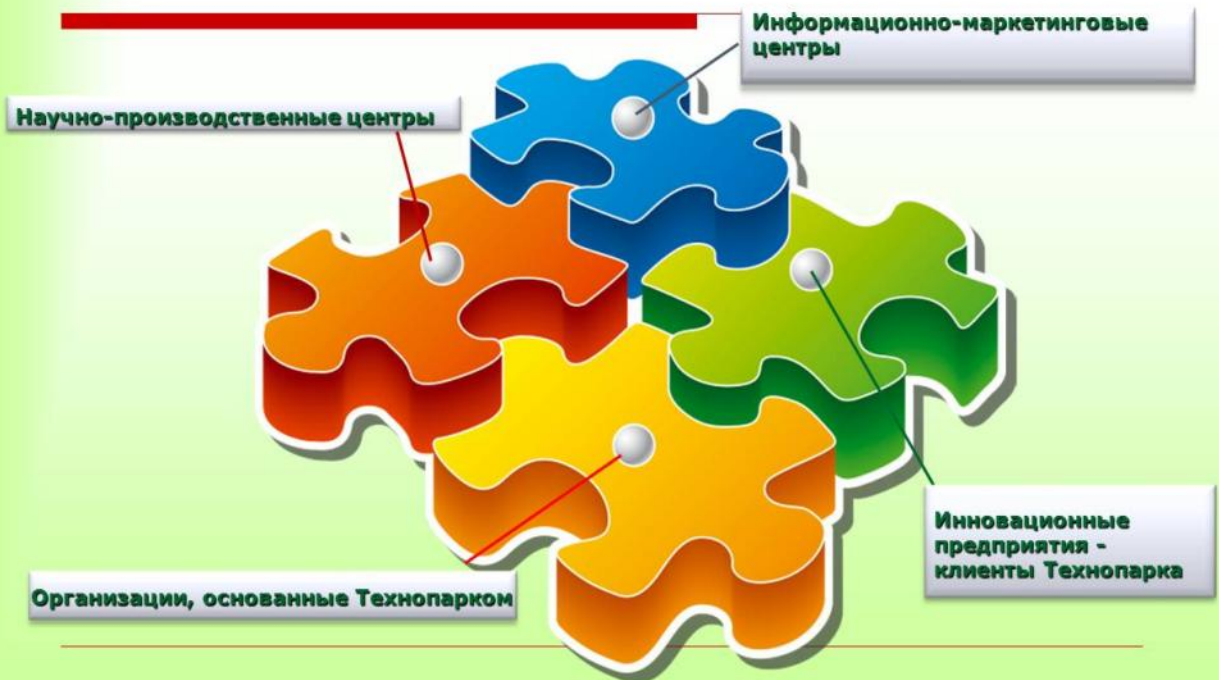
**Инновационная деятельность
«Научно-технологического парка БНТУ
«Политехник»»**



**Широкий спектр информационно-
аналитических и маркетинговых услуг**



Технопарк БНТУ «Политехник»:



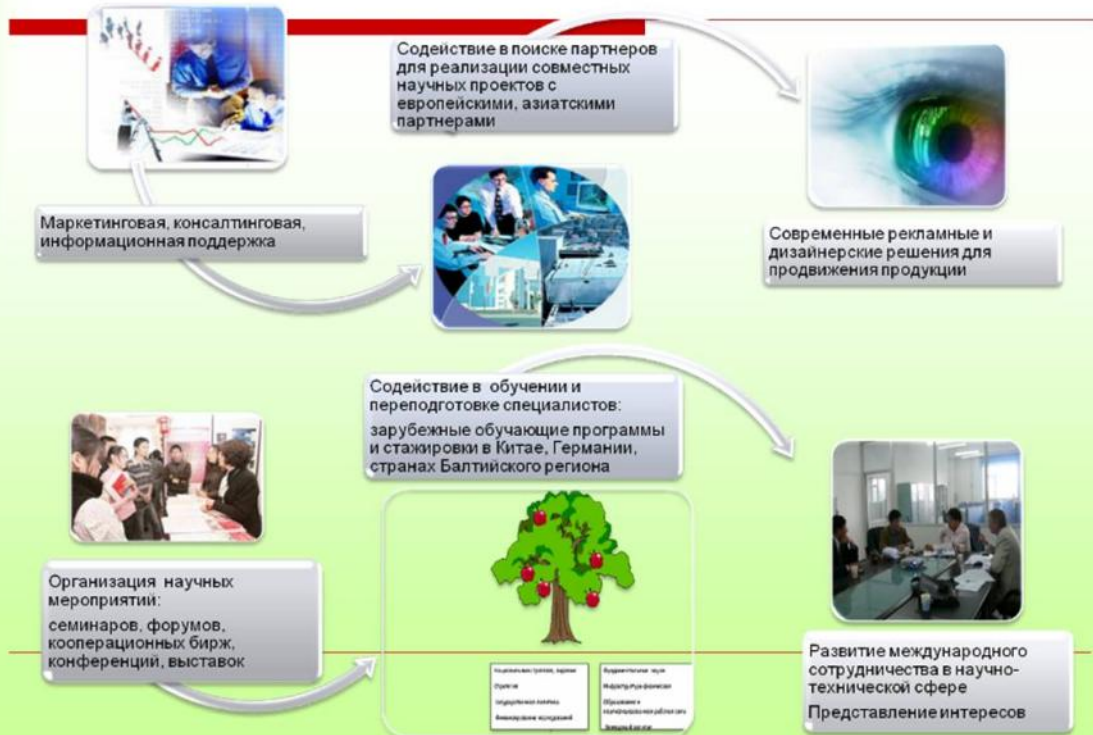
Сеть информационно-маркетинговых центров в Технопарке

Белорусско-Латвийский центр трансфера технологий





Инновационные услуги Центров:



Технопарк активно работает с университетами, научными организациями, промышленными предприятиями, субъектами инновационной инфраструктуры





Межвузовский центр маркетинга научно-исследовательских разработок

Создан в 1999 г. Министерством образования Республики Беларусь
в структуре Научно-технологического парка БНТУ «Политехник»

Пр-т Независимости, 63
Тел.: (017) 292-83-42
tatjanko@icm.by
Директор
Татьянко Татьяна Сергеевна



Деятельность МЦМ НИР:



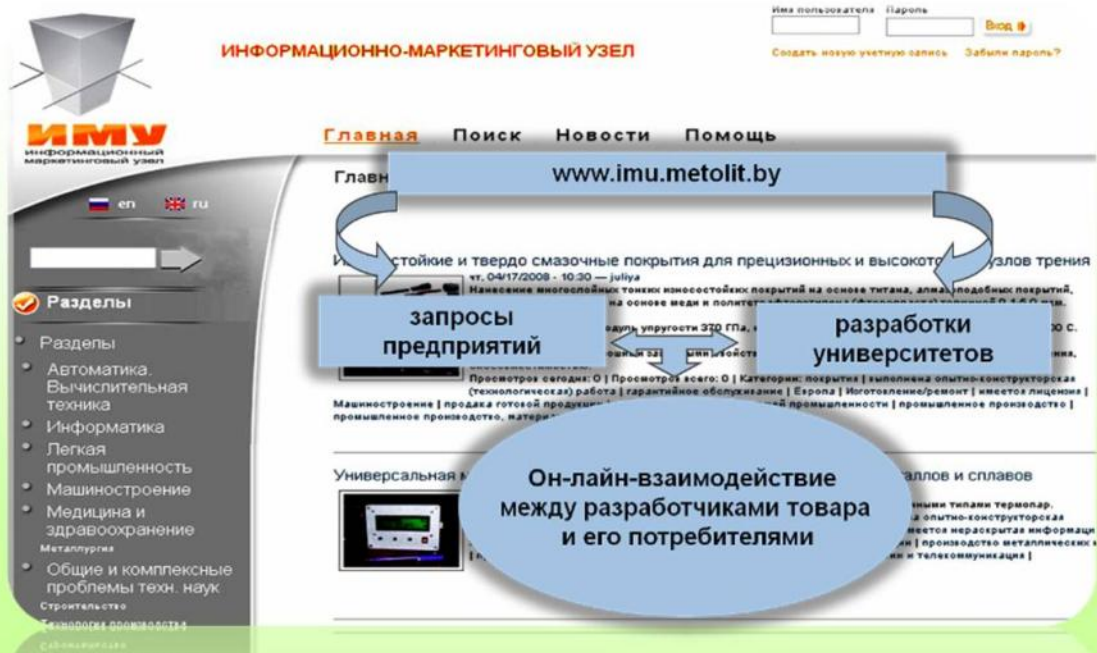
Поддержка инновационной активности университетов

Информационно-аналитическое обеспечение в составе оптимизированного Интернет-портала – www.icm.by

Система мониторинга информации в области научных исследований ВУЗов, а также деятельности их 15 центров трансфера технологий

Представление и продвижение инновационной продукции на внутреннем и международном рынках – около 1 000 разработок

Интернет-площадка www.imu.metolit.by по продвижению технологий и продукции



ИНФОРМАЦИОННО-МАРКЕТИНГОВЫЙ УЗЕЛ

Имя пользователя: Пароль:

IMU информационно-маркетинговый узел

en ru

Разделы

- Разделы
- Автоматика, Вычислительная техника
- Информатика
- Легкая промышленность
- Машиностроение
- Медицина и здравоохранение
- Металлургия
- Общие и комплексные проблемы техн. наук
- Строительство
- Технология производства

Главная Поиск Новости Помощь

www.imu.metolit.by

запросы предприятий ↔ разработки университетов

Он-лайн-взаимодействие между разработчиками товара и его потребителями



Приглашаем посетить сайт центра:
www.icm.by

Банк данных НИОКР ВУЗов

Информация о направлениях научных исследований, аспирантуре и докторантуре ВУЗов

Портфель технологических предложений ВУЗов – 830 позиций

Портфель запросов предприятий «Задачник от промышленности» – 200 позиций

Ресурсы ВУЗов



Рекламно-выставочный отдел

Создан в 1998 году в соответствии с решением коллегии Министерства образования Республики Беларусь об организации межвузовского центра маркетинга научно-исследовательских разработок. Ежегодно представляет экспозиции инновационных разработок ВУЗов и предприятий Технопарка на более 40 выставках в год

ул. Я.Коласа, 24, комн. 34/10
Тел.: (017) 211-35-49
senchenko@icm.by
Руководитель
Сенченко Григорий Михайлович



Крупные и авторитетные выставки и форумы:



Деятельность отдела



Подробнее:

www.exhibit.metolit.by

РЕКЛАМНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ОТДЕЛ

NOBECTY | BЫCТАBOKИ | ЭКCПОНАТЫ | НАГPAДЫ | PАЗДЕЛ ЗАГРУЗКИ

СОРТИРОВКА ПО: НАЗВАНИЮ

2006-11-01
Шанхайская международная промышленная ярмарка 2006
→ Тип: Международная
→ Страна: Китай

2006-11-01
Шанхайская международная промышленная ярмарка 2006
→ Тип: Международная
→ Страна: Китай

2006-11-01
Шанхайская международная промышленная ярмарка 2006
→ Тип: Международная
→ Страна: Китай

NOBECTY | BЫCТАBOKИ | НАГPAДЫ | PАЗДЕЛ ЗАГРУЗКИ

© 2004-2006 «НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПАРК БНТУ «МЕТОЛИТ». BСЕ ПPAВА ЗАЩИЩЕНЫ. КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ



Центр трансфера технологий в области вторичных ресурсов и экологии

Центр создан 12 января 2000 года в соответствии с Программой реализации Концепции вузовской науки, утвержденной приказом Министерства образования Республики Беларусь от 16 декабря 1999 года

ул. Я. Коласа, 24, комн. 34/6
Тел.: (017) 237-36-10
ctt@metolit.by



В области вторичных ресурсов и экологии центр осуществляет:

продвижение разработок белорусских ученых на внутренний и внешний рынок
содействие развитию научно-технического потенциала в университетах

Специалистами Центра создана Информационная система в сфере обращения с отходами:

Технологии в области переработки промышленных и бытовых отходов
52 разработки

Предприятия-переработчики и потребители отходов

Законодательная база Республики Беларусь

Предприятия-поставщики отходов
Виды отходов



Сайт центра:

www.metolit.by/ctt

The screenshot shows the website interface for the Center of Technology Transfer in the field of secondary resources and ecology. The header includes the BNTU logo and navigation links for Belarusian, Russian, and English. The main navigation menu on the left contains icons for 'Наши партнеры', 'О центре', 'Анализ', 'Контакты', and 'Неудовлетворенный спрос'. The main content area features a news section with several articles, including one dated 16.03.2007 about the BNTU Technopark becoming a participant in the Sixth Framework Program for Scientific and Technological Development of the EC, and another dated 17.03.2007 about a seminar on international scientific and technical cooperation. There are also sections for 'Перерабатываемые отходы', 'Продукты переработки', and 'Экологические проблемы'.



Центр поддержки предпринимательства

В 2004 году решением Комиссии Департамента по предпринимательству Министерства экономики Республики Беларусь Технопарку БНТУ «Политехник» присвоен статус Центра поддержки предпринимательства

Пр-т Независимости, 63,
Тел.: (017) 292-87-21
listopad@icm.by
Руководитель
**Рудницкая Татьяна
Леонидовна**



Центр содействует развитию предпринимательской деятельности в научно-технической сфере, вовлечению белорусских ученых и специалистов в инновационный процесс



В структуре центра работает Консультационный центр:



Подробнее о работе центра:

www.cpp.metolit.by





Научная деятельность студентов и аспирантов

Технопарк оказывает содействие государственному менеджменту в области научно-исследовательской деятельности вузовской молодежи



Информационно-маркетинговый центр молодежной науки в Беларуси

Создан при поддержке Министерства образования Республики Беларусь в рамках межвузовских отраслевых научных программ

пр. Независимости, 63
Тел.: (017) 292-83-42
kouzoura_olga@metolit.by
Руководитель
Кузура Ольга Валерьевна

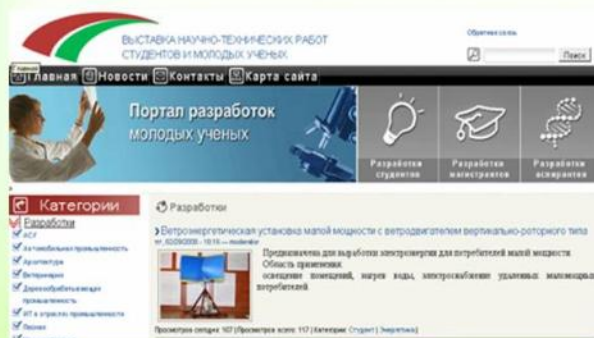


Осуществляет координацию и информационное обеспечение инновационных проектов студентов и аспирантов



Интернет-выставка научно-технических работ студентов и молодых ученых

www.student.metolit.by



Содействие студентам и аспирантам в обмене опытом и объединении интересов с представителями предприятий





В Технопарке успешно работают Центры сотрудничества с зарубежными партнерами

Реализация проектов и программ по продвижению белорусских научных разработок на внешние рынки позволила наладить деловые контакты с серьезными международными ассоциациями, научно-технологическими парками, бизнес-инкубаторами.



Национальный контактный пункт содействия участию малых, средних предприятий в рамочных программах Европейского Союза



2007 - 2013



**Рамочные программы – главный инструмент ЕС
финансирования научных исследований**

Седьмая Рамочная программа научно-технологического развития ЕС (2007 – 2013гг.) направлена на развитие международной научной кооперации, поддержку передовых исследовательских проектов, направленных на обучение и развитие карьеры, развитие научно-исследовательских инфраструктур, укрепление инновационных возможностей малых и средних предприятий, развитие региональных научно-исследовательских кластеров.

Пр-т Независимости,
63,
Тел.: (017) 292-83-42



НКП МСП осуществляет:

Схема сотрудничества



консультирование представителей малого предпринимательства:
правила и условия участия в проектах

содействие в решении проблем при подготовке заявок и управлении проектами:
- оформление и перевод проектной заявки
- помощь в подаче проекта

поиск возможных европейских партнеров



НКП в сети Интернет:

www.nkp.metolit.by





Белорусский центр научно-технического сотрудничества с провинциями Китайской Народной Республики



Создан в соответствии с Соглашениями о научно-техническом сотрудничестве между Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь и правительственными органами провинций Цзилинь, Хэнань, Хэйлунцзян и Шаньдун КНР

Пр-т Независимости, 67, комн. 117
Тел.: (017) 292-87-21
tsives@icm.by
Руководитель
Цивес Марина Владимировна



Структура сотрудничества с провинциями Китая на примере провинции Хэнань:





Центр выступил организатором белорусско-китайских мероприятий:

семинар: **Актуальные вопросы и организационно-правовые основы Белорусско-Китайского сотрудничества в сфере высоких технологий** (8.10.2005 г.)

экспозиция научно-инновационной продукции белорусских организаций в Китайско-Российском научно-техническом парке в городе Чанчунь: **Рынок Белорусских технологий** (20.09.2007 г.)

Белорусско-китайская кооперационная биржа по технологиям нанесения упрочняющих покрытий для научных и производственных специалистов (Минск, 2007 год)

выставка: **Дни науки и техники Республики Беларусь в Китае** (16-19.06.2005 г.)

18-ая Харбинская международная торгово-экономическая ярмарка (16.06.2007 г.)

выставка: **Дни науки и технологий Китая в Республике Беларусь** (24-27.06.2008 г.)



Приглашаем посетить сайт центра:

www.belarus-china.metolit.by

Белорусский центр научно-технического сотрудничества с провинциями Китайской Народной Республики

科学 НАУКА ИНОВАЦИИ 创新
MARKETING 市场营销 咨询 咨询服务
教育 АДАПТАЦИЯ СУПЕРИНТЕГРАЦИЯ 合作

Сотрудничество Страны и провинции Провинция Инновации Бизнес

24 июня 2008
12:17 17:17
месяц год

Главная
Новости
Карта сайта

02.07.2008
В рамках дней науки и техники Китая в Беларуси прошла презентация инновационных научно-технологических проектов партии «Чжунгуо» (провинция Цзяньгань, Китайская Народная Республика)

01.07.2008
23 июня 2008 года в городе Харбин (провинция Хэйлунцзянь) в 14 часов (по местному времени) состоялось открытие 18-й международной торгово-экономической ярмарки в Харбине в Беларуси

30.06.2008
8 июля 2008 года в рамках с 14 по 17 июня 2008 года прошли Дни науки и техники Китая в Беларуси

04.06.2008
Дни науки и технологий Китая в Беларуси пройдут в Минске с 24 по 27 июня 2008 г.

02.06.2008
На сайте центра объявлено о начале «Сезона инноваций» для Беларуси. «Сезон инноваций» - это раздел портала провинции ШАНДЖИ «Образовательные ресурсы» по обязательному сотрудничеству компаний

Далее...

Китай

欢迎您访问白俄罗斯与中国各省科技合作中心网站

白俄罗斯 - 一个稳步发展中的国家, 位于欧洲中部, 以创新的理念、高科技的潜力而驰名。

中国 - 一在世界上是面积第三大的国家。是东方历史、文明、文化发展的代表。是一个经济高速增长, 科技进步和高新技术蓬勃发展的国家。中国-历史悠久, 风俗习惯和文化具有强烈的东方色彩。

两国在科技创新、文化教育、工业、金融、资源等领域的密切联系是双方成功达成互利合作的重要保证

Мы рады приветствовать Вас на сайте Белорусского центра научно-технического сотрудничества с провинциями Китайской Народной Республики!

Беларусь - стабильно развивающаяся страна, находящаяся в центре Европы, которая славится инновационными идеями, высоким научно-технологическим потенциалом.

Китай - третья по величине страна в мире, ворота Азии, страна бурного развития экономики, научно-технического прогресса и новых технологий. Китай - это разнообразный мир истории, традиций и культур Востока.

Сочетание крепкой научно-инновационной и образовательной базы, промышленных, финансовых ресурсов двух стран является залогом успешного взаимовыгодного сотрудничества.

中文 中文



Белорусско-Латвийский центр трансфера технологий



Развитие взаимовыгодного сотрудничества между Республикой Беларусь
и Латвийской Республикой

Пр-т Независимости, 63
Тел.: (017) 292-83-42
k.koroleva@icm.by
Руководитель
Королева Екатерина Владимировна



Создание Центра:



Протокол о намерениях между Государственным
комитетом по науке и технологиям Республики
Беларусь и Академией наук Латвии
от 5 ноября 2004 г.



Белорусское
отделение
(Технопарк БНТУ)

Латвийское
отделение
(Форум
технологического
развития)



Сотрудничество с латвийскими научными организациями и университетами

Латвийская ассоциация технологических парков, центров и бизнес-инкубаторов
Центр трансфера технологий Вентспилской высшей школы
Межвузовский центр «Zinasanu ramese un marketings»
Финансово-консалтинговая компания

LAIKA STARS
KORPORATĪVĀS FINANŠAS

LTICA

VENTSPILS AUGSTSKOLA

Подготовка и подача совместных международных проектов в рамках следующих программ:

- INTERREG III B, PHARE CBC Programme: Cross-Border High-Tech Wheel
- PHARE CBC Programme: "Creation of technology transfer office"
- EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND INTERREG III A: Community initiative on cross-border cooperation to promote economic and social development



Формирование Белорусско-Латвийской научно-технической программы

Центром подготовлены и представлены в Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь и Министерство образования и науки Латвийской Республики 12 совместных тематических проектов по научно-исследовательским работам с участием университетов и академических институтов двух стран.

41 белорусский инновационный проект передан латвийской стороне



Соглашение между Гомельским государственным техническим университетом и Рижским техническим университетом по развитию научно-технического сотрудничества

Контракт между Белорусско-Российским университетом и предприятием «Лемис Балтик» на разработку и поставку 37 эндоскопов на сумму 86025 долларов США



Все о деятельности центра на сайте:

www.blctt.metolit.by



Новости О центре Сотрудничество Информация Контакты

- 05.01.2008**
18 - 19 декабря 2007 года в г. Минске состоялся Белорусско-Латвийский научно-инновационный форум.
- 02.11.2007**
В Минске 18-19 декабря пройдет Белорусско-Латвийский научно-инновационный форум.
- 27.09.2007**
С 9 по 15 сентября 2007 года в столице Латвии прошла неделя инноваций «Riga - Форум 2007».
- 18.05.2007**
Закончилась подача заявок на участие в совместных научно-исследовательских проектах.

Далее...

Добро Белорусскому центру

Белорусское отделение в Минске как структура "Метолит" по инициативе государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь и Академии наук Латвии, а также при активном содействии Посольства Республики Беларусь в Латвии.

Целью создания БЛЦТТ является развитие взаимовыгодного сотрудничества между двумя странами при поиске партнеров для реализации совместных проектов и продвижения современных технологий и товаров на рынки Латвии, Беларуси и других стран, а также развития инновационной деятельности.

На страницах нашего сайта Вы сможете ознакомиться с деятельностью нашего центра, предлагаемыми услугами, предлагаемыми технологиями, а также найдете интересующую Вас информацию о Латвии и возможностях двустороннего научно-технического сотрудничества.

Мы готовы оказать Вам содействие в поиске партнеров, налаживании и расширении деловых контактов с организациями и предприятиями Беларуси и Латвии.



Белорусско-Венесуэльский центр научно-технического сотрудничества



Создан 31 марта 2008 года в соответствии с Протоколами поручений Президента Республики Беларусь А.Г. Лукашенко от 21 января 2008 года № 3 и первого заместителя Премьер-министра Республики Беларусь В.И. Семашко от 1 февраля 2008 года

Пр-т Независимости, 67, комн. 11
Тел.: (017) 292-80-83
ryatigor@icm.by
Руководитель
Пятигор Геннадий Михайлович



Этапы развития сотрудничества:



Соглашение (9 декабря 2007 года)

по организации сотрудничества в научно-инновационной Сфере между ГП «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник» и Национальным экспериментальным университетом имени Симона Родригеса



Договор о сотрудничестве (9 апреля 2008 года)

между Белорусским национальным техническим университетом и Национальным экспериментальным университетом имени Симона Родригеса



Центр осуществляет:

координацию совместных тематических проектов по научно-исследовательским работам с участием университетов и академических институтов двух стран.





Полезная информация и интересные факты на сайте центра:

www.belven.metolit.by



Белорусско-Казахстанский центр научно-технического сотрудничества



5-6 июня 2007 года состоялось первое заседание
Белорусско-Казахстанской комиссии по научно-техническому сотрудничеству

Пр-т Независимости, 63
Тел.: (017) 292-83-42
skirko@icm.by
Руководитель
Скирко Наталья Ивановна



Учредители центра:

Белорусское отделение на базе Технопарка БНТУ «Политхеник»

Казахстанское отделение в г. Усть-Каменогорске на базе Восточно-Казахстанского государственного технического университета им. Д. Серикбаева (<http://www.ektu.kz>
<http://technopark.ektu.kz>)

Казахстанское отделение в г. Алматы на базе Республиканского государственного предприятия «Центр наук о Земле, металлургии и обогащении» (<http://cnzmo.nauka.kz>)

Деятельность центра

Национальная выставка Республики Беларусь «Беларусь - ЭКСПО 2007» в г. Астана
(Казахстан, сентябрь 2007 года)

Программа научно-технического сотрудничества белорусских и казахстанских научных организаций (2007-2010)

проведении бирж: Новые вещества и технологии для сельского хозяйства
Переработка отходов и экология: новые решения для бизнеса



Спасибо за внимание

*Вас заинтересовала
деятельность
нашего Технопарка?*

*Возможно у Вас есть
новые идеи и научные решения?*

*Вы ученый, изобретатель,
представитель бизнеса
или инвесторской компании?*





Всю подробную информацию о Технопарке БНТУ «Политехник»

Вы найдете на нашем сайте

www.polytechnic.by

реклама
инновационно
й продукции

новости в
сфере
инноваций

полезная и актуальная
информация для занятия
инновационной
деятельностью



Приглашаем к сотрудничеству!

**ГП «Научно-технологический парк
БНТУ «Политехник»
220013, Республика Беларусь
г. Минск, ул. Я.Коласа, 24**

тел.: + 375 17 292 64 81
факс: + 375 17 292 80 81
e-mail: post@metolit.by



Научно-технологический парк БНТУ «Политехник»



МЕЖВУЗОВСКИЙ ЦЕНТР МАРКЕТИНГА НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАЗРАБОТОК



МЦМ НИР в структуре Технопарка БНТУ «Политехник»



24 подразделения

- ✓ Производственные услуги
- ✓ инжиниринговые
- ✓ информационные
- ✓ маркетинговые

Содействие научной и коммерческой кооперации



9 предприятий

4 предприятия-клиента

изготовление инновационной продукции

Услуги Межвузовского центра маркетинга НИИР

- использование, распространение и мониторинг результатов НИОКР ВУЗов на платформе www.icm.by
- ведение базы данных технологических предложений ВУЗов на www.icm.by (**830 предложений от университетов Министерства образования**) и www.imu.metolit.by.
- мониторинг, поддержка базы данных технологических запросов отечественных и зарубежных предприятий на платформе www.imu.metolit.by - более 400 технологических запросов
- оказание информационных и маркетинговых услуг по размещению информации и технологических запросов и предложений университетов, предприятий
- проведение маркетинговых исследований отдельных сегментов рынка наукоемкой продукции
- организация и проведение семинаров, конференций, кооперационных бирж
- организация и участие представителей ВУЗов в международных научно-технических мероприятиях
- содействие научной и коммерческой кооперации - поиск партнеров для ВУЗов в Беларуси и за рубежом.

www.icm.by

Услуги Межвузовского центра маркетинга НИИР в IT сфере

- **Разработка программного обеспечения для поддержки инновационной активности университетов и центров трансфера**
- **Координация деятельности сети инновационных центров Министерства образования Республики Беларусь**
- **Мониторинг и сопровождение работы ИМУ – информационно-маркетингового узла Министерства образования Республики Беларусь**
- **Обеспечение работы информационно-аналитического портала www.icm.by в сети Интернет.**
- **Сопровождение и развитие Банка данных перспективных научно-технических идей и проектов www.belarus-project.by**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ МЦМ НИР

- ❑ **Межвузовский интернет-портал www.icm.by – английская и русская версия**
- ❑ 830 разработок ВУЗов Республики Беларусь;
- ❑ Перечень направлений научных исследований в ВУЗах;
- ❑ Подача on line заявок на участие в научных конференциях;
- ❑ Информационно-методические материалы по охране ОИС;
- ❑ Интерактивный тренинг

Поддержка инновационной активности университетов – Межвузовский интернет-портал

The screenshot shows the ICM portal interface. On the left, a light blue box contains the text "Инструменты для трансфера технологий" and "Информационные разделы", with arrows pointing to various icons on the website's navigation bar. On the right, another light blue box contains the text "Information resources for R&D Cooperation", with arrows pointing to the same navigation bar icons. The main content area of the website features a central banner for "Трансфер технологий" and "Разработки", along with several news articles and sections like "Исследования", "Информационные ресурсы", and "Научная афиша".

www.icm.by



Межвузовский интернет-портал R&D ВУЗов



Ресурсы ВУЗов

Банк данных НИОКР ВУЗов

Портфель технологических предложений ВУЗов – 830 позиций

Портфель запросов предприятий «Задачник от промышленности»

Информация о направлениях научных исследований, аспирантуре и докторантуре ВУЗов

Транфер технологий
Разработки

АРМ

Ряд программных сервисов

Виртуальная биржа научно-технических разработок
www.imu.metolit.by

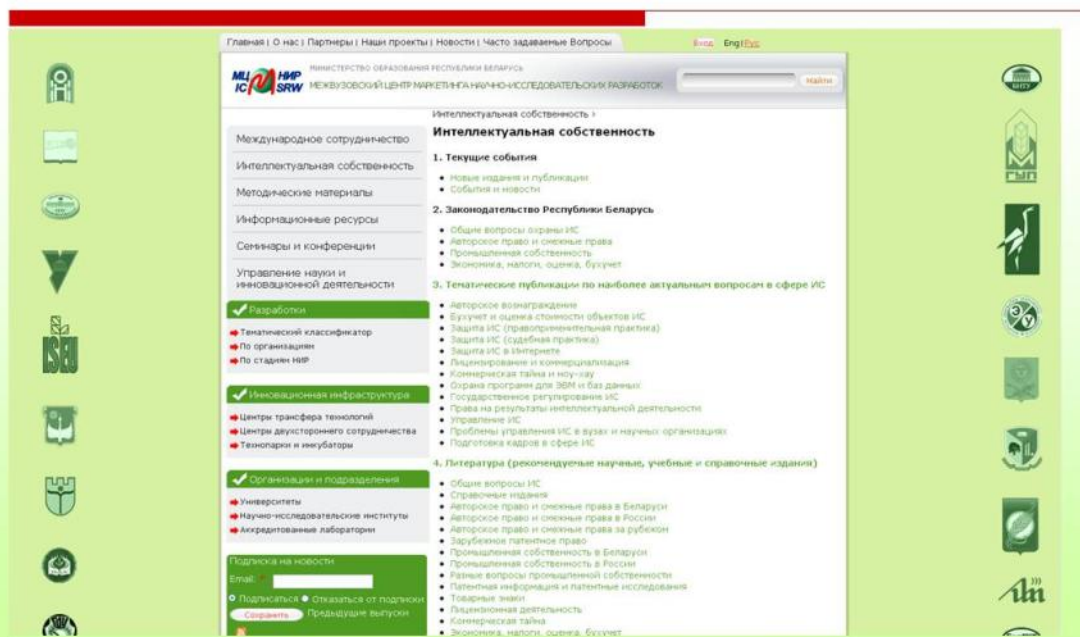
www.icm.by

Раздел «Разработки»

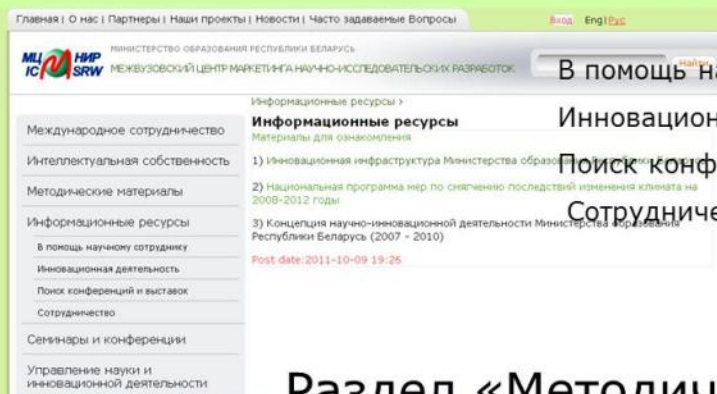
Портфель технологических предложений университетов - 830

The screenshot displays the website's main interface. At the top, there is a header with the site's name and navigation links. Below this, a central banner area features a large image with the text 'Транфер технологий' and 'Разработки'. To the left of this banner is a vertical menu with icons and text labels for various services, with 'Разработки' circled in red. To the right of the banner are several news articles and service announcements, each with a date and a 'просмотреть' (view) link. The bottom of the page shows a footer with additional navigation options.

Методические материалы по работе с ОИС на сайте МЦМ НИР. Раздел «Интеллектуальная собственность»



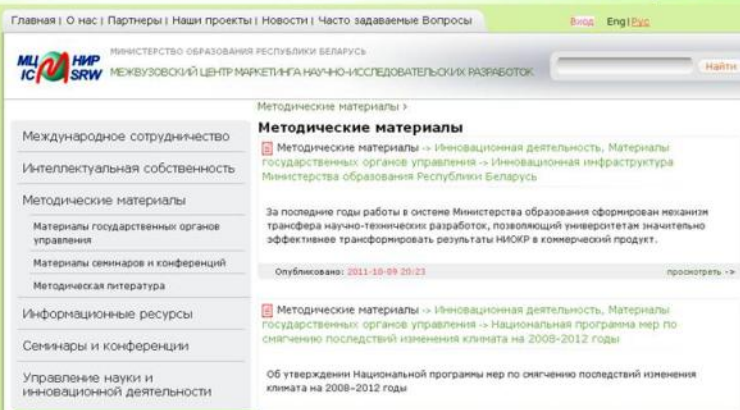
Раздел «Информационные ресурсы»



В помощь научному сотруднику
 Инновационная деятельность
 Поиск конференций и выставок
 Сотрудничество

Раздел «Методические материалы»

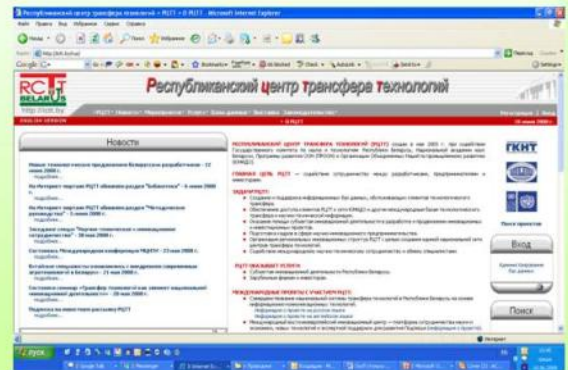
Материалы государственных органов управления
 Материалы семинаров и конференций
 Методическая литература



«Электронная площадка по продвижению технологий, продукции Республики Беларусь»

□ Информационно-маркетинговый узел Министерства образования
www.imu.metolit.by

□ Сайт Республиканского центра трансфера технологий
www.ictt.by



Информационно-маркетинговый узел Министерства образования www.imu.metolit.by

Виртуальная биржа научно-технических разработок
www.imu.metolit.by

The diagram illustrates the IMU website interface with several key features highlighted in orange boxes:

- Интернет-площадка для продвижения товаров, услуг и содействия совершению сделок** (Internet platform for promoting goods, services and assisting in the completion of transactions)
- запросы предприятий** (company requests)
- разработки университетов** (university developments)
- Онлайн-взаимодействие между модератором и потенциальными потребителями** (Online interaction between the moderator and potential consumers)

The background shows the website's navigation menu, including sections like "Разделы" (Sections) and "Новости" (News).

**ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ОБ
ИННОВАЦИОННОЙ РАЗРАБОТКЕ**

ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

Интернет-площадка для продвижения товаров, услуг и содействия совершению сделок между покупателем и продавцом

Для работы на площадке необходимо зарегистрироваться. | Справка

Главная Классификатор Новости Помощь

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА ОТ ПЫЛИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
Главная » Продукция » Готова

Тип продукции	оборудование
Текущая стадия развития	освоено производство продукции
Сервисная поддержка, предоставляемая при реализации продукции	гарантийное обслуживание
Вид товара/услуг	Готова
Регионы, которым отдается предпочтение при реализации продукции	Европа
Подтверждение прав на реализацию продукции	имеется лицензия
Разделы	Охрана окружающей среды, Экология человека
Разделы	Пищевая промышленность
Предлагаемые формы сотрудничества	продажа готовой продукции
Разделы	Управление отходами
Классификатор Европейской сети трансфера технологий IRC	другие промышленные технологии
Классификатор сети Организации объединенных наций по промышленному развитию	переработка отходов
Классификатор Сети американского коммерческого центра трансфера технологий ye2.com	промышленное производство

Аннотация предложения:
Высокоэффективная очистка промышленных помещений от пыли и вредных веществ.

Ключевые слова:
Переработка отходов, очистка помещений.

Описание предложения:
180 предложений представлено на www.imu.metolit.by

Агентский договор

WWW.IMU.METOLIT.BY

**РАЗМЕЩЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПРОСА
НА «ЭЛЕКТРОННОЙ» ПЛОЩАДКЕ
www.imu.metolit.by**

ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

Главная Классификатор Новости Помощь

Разработка линии по сборке и испытанию аккумуляторных батарей
Главная » Продукция

in Программно-аппаратные комплексы Продукция Южная Америка другие промышленные технологии промышленное производство

Аннотация запроса:
Требуется разработать линию окончательной сборки и испытаний аккумуляторных батарей, а также линия заключительной в цехе производства. Предприятие предпочло бы готовую технологию и готово заключить лицензионное, коммерческое соглашение о технической взаимопомощи с предприятиями.

Ключевые слова:
Сборочные технологии

Описание запроса:
В настоящее время у предприятия имеются свободные площади (200кв м.) для размещения линии по производству и испытанию аккумуляторных батарей для различной автотракторной техники

Период действия запроса:
05/15/2008

Дата размещения запроса:
05/15/2008

Технические параметры:
400 запросов от предприятий размещено на www.imu.metolit.by

Ожидаемый результат по запросу:

Предполагаемая область применения:
Промышленность

Решения, используемые в настоящее время:

Дополнительная информация:
Размер организации: 50-250 сотрудников

Предложение по форме сотрудничества:
Техническая взаимопомощь; Научно-исследовательские, опытно-конструкторские и опытно-технологические работы; работы по внедрению технологий; Лицензионное соглашение; Финансовые ресурсы

Регистрация

Агентский договор

Сопровождение запроса модератором «электронной» площадки

WWW.IMU.METOLIT.BY

Сеть МЦМ НИР объединяет 15 центров трансфера технологий и маркетинговых центров университетов по направлениям:



- ❑ радиоэлектроника;
- ❑ деревообработка и лесное хозяйство;
- ❑ железнодорожный транспорт;
- ❑ Энергосбережение. Строительство. Металлургия;
- ❑ легкая промышленность;
- ❑ машиностроение;
- ❑ возобновляемые источники энергии;
- ❑ пищевая промышленность;
- ❑ переработка промышленных и бытовых отходов.

Закрытая площадка для взаимодействия центров

➤ Добавление предложений ВУЗа в БД системы ЦТТ

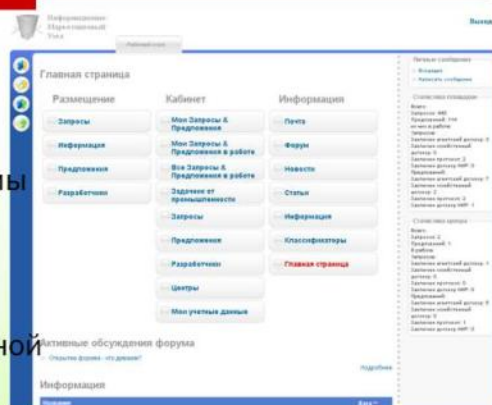
➤ Обновление предложений ВУЗа

➤ Работа с запросами - показатели личной активности

➤ Работа с предложениями - показатели личной активности

➤ Заключение протоколов о намерениях - промежуточный результат коммерциализации разработок ВУЗа

➤ Подведение предложений к моменту заключения договоров - результат коммерциализации научно-технической разработки ВУЗа



www.imu.metolit.by

Организация кооперационных бирж

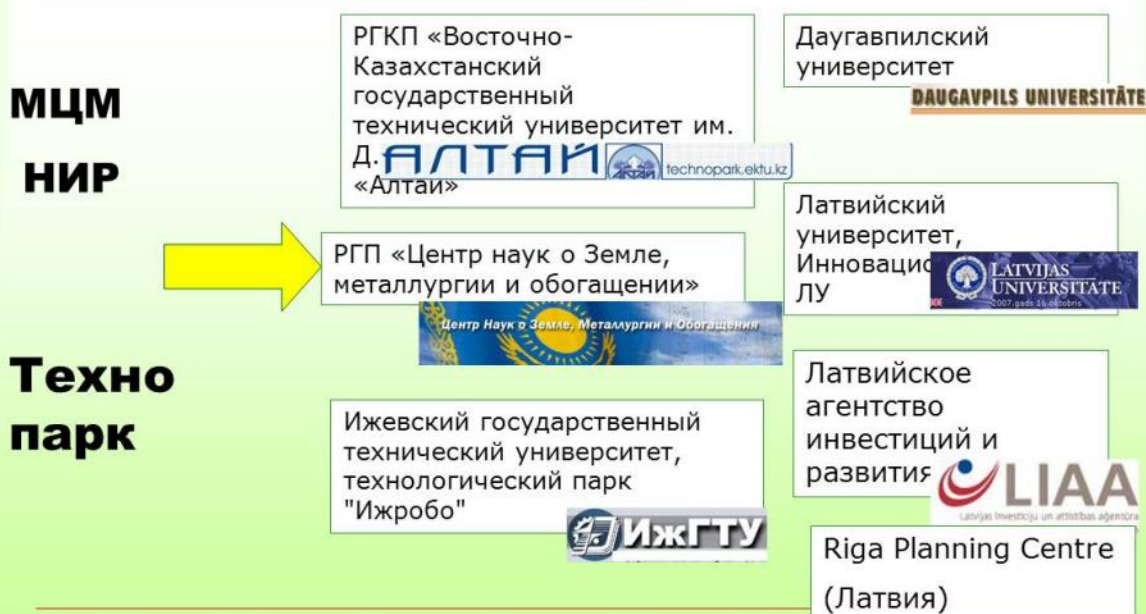


- Биржа разработок в интересах «Беларускалия», апрель 2007, 9 технологий**
- Биржа «Упрочняющие технологии», май 2007**
13 технологий, 27 предприятий
- Биржа «Новые вещества и материалы для сельского хозяйства», ноябрь 2007, 22 технологий, 70 предприятий**
- Белорусско-Китайская биржа упрочняющих технологий, октябрь 2007. 13 технологий, 7 предприятий**
- ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ И ЭКОЛОГИЯ: НОВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ БИЗНЕСА, апрель 2008, 32 технологии, 56 предприятий**
- IT-решения для бизнеса, май 2009 - 27 технологий**
- Белорусско-Латвийская биржа, сентябрь 2009 - 42 организации**

11 мая 2010 - «Энерго-и ресурсосбережение: наука и бизнес-решения»

1 биржа – 3.42 контракта

Взаимодействие с международными инновационными центрами



Взаимодействие с международными инновационными центрами



Взаимодействие с международными инновационными центрами



Международные проекты

IBINET - создание межгосударственной сети бизнес-инкубаторов (Baltic Sea Region Programme, 2007 – 2012)

INCOMAT 2007-2009

Новые заявки



Межвузовский центр маркетинга НИР
Технопарка БНТУ «Политехник»

www.icm.by
www.imu.metolit.by

+375 17 292 83 42
+375 17 296 66 26
+375 17 292 64 81



У нас есть ответ
на Ваш вопрос!

ЦЕНТР ПОДДЕРЖКИ
ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА
БЕЛОРУССКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА



Центр поддержки предпринимательства «Политехник»



У нас есть ответ
на Ваш вопрос!

ЦЕНТР ПОДДЕРЖКИ
ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА
БЕЛОРУССКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА



Центр поддержки предпринимательства «Политехник»

**создан на базе ГП «Научно-технологический парк БНТУ
«Политехник»**

14 мая 2004 года решением

**Комиссии по поддержке предпринимательства при
Департаменте по предпринимательству**

**Министерства экономики Республики Беларусь
(Свидетельство №19, от 14.05.2004г., протокол №2)**

www.polytechnic.by

www.cpp.metolit.by



**У нас есть ответ
на Ваш вопрос!**

ЦЕНТР ПОДДЕРЖКИ
ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА
БЕЛОРУССКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА



ЦПП «Политехник» - субъект инфраструктуры поддержки предпринимательства, специализирующийся на содействии субъектам малого предпринимательства, осуществляющим инновационную деятельность, в получении информационных, методических и консультационных услуг.

Своей деятельностью центр формирует эффективный механизм взаимодействия между инновационными предприятиями, индивидуальными предпринимателями, научными организациями, ВУЗами, студентами, субъектами инновационной инфраструктуры в целом.



**У нас есть ответ
на Ваш вопрос!**

ЦЕНТР ПОДДЕРЖКИ
ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА
БЕЛОРУССКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА



ЦПП «Политехник» оказывает содействие субъектам малого предпринимательства Республики Беларусь в получении информационных, методических и консультационных услуг в области инновационного предпринимательства.

Сформирован эффективный механизм взаимодействия между инновационными предприятиями, индивидуальными предпринимателями, научными организациями, ВУЗами, студентами, субъектами инновационной инфраструктуры в целом.



У нас есть ответ
на Ваш вопрос!

ЦЕНТР ПОДДЕРЖКИ
ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА
БЕЛОРУССКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА



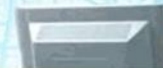
Услуги Центра:

- Размещение рекламы на www.cpp.metolit.by, www.polytechnic.by, www.icm.by о своем товаре, услуге
- Предоставление имеющейся справочной информации в пользование, в том числе базы научно-технических разработок. Объем - библиотека из более 100 справочных изданий, база, содержащая более 3000 разработок в различных областях науки
- Маркетинговые исследования рынка Беларуси, а также некоторых европейских и азиатских стран
- Оказание содействия в области международного сотрудничества
- Взаимодействие с органами исполнительной власти в направлении развития предпринимательства
- Организация групповых деловых поездок, экономических форумов, выставок, конференций, торгово-экономических миссий и стажировок
- Информационное обслуживание инновационных предприятий в области новых технологий через сайт в Интернете www.polytechnic.by
- Ознакомление студентов с азами инновационного предпринимательства



У нас есть ответ
на Ваш вопрос!

ЦЕНТР ПОДДЕРЖКИ
ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА
БЕЛОРУССКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА



В структуре Центра поддержки предпринимательства создан **Консультационный центр для ученых и специалистов по вопросам их вовлечения в инновационный процесс**, создания и деятельности предприятий, ориентированных на выпуск экспортируемой наукоемкой продукции.

Создание центра обусловлено "Комплексом мер по стимулированию производства экспортной продукции с использованием опережающих технических идей и решений, наукоемких, энерго- и ресурсосберегающих технологий", утвержденным Первым заместителем Премьер-министра Республики Беларусь Семашко В.И. от 20.03.2006 г. № 05/310-106 и решением Министерства образования Республики Беларусь

В разделе "Консультационный центр" размещены справочно-информационные материалы для ученых и специалистов по вопросам их вовлечения в инновационный процесс.



У нас есть ответ
на Ваш вопрос!

ЦЕНТР ПОДДЕРЖКИ
ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА
БЕЛОРУССКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА



Консультационный центр представлен на сайте и включает следующие разделы:

[База данных по НИР](#)

[База данных по МСП в регионах](#)

[Нормативно-правовые акты](#)

[Методическая информация](#)

[Инновационная инфраструктура страны](#)

[Оказание услуг](#)

[Курсы и семинары](#)



У нас есть ответ
на Ваш вопрос!

ЦЕНТР ПОДДЕРЖКИ
ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА
БЕЛОРУССКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА



На основании участия "Научно-технологического Парка БНТУ "Метолит" в международных семинарах и выставках, подачи проектов в международные программы, Центр имеет возможность сотрудничества с иностранными партнерами, а также выхода на мировой рынок для налаживания контактов с международными организациями.

Приятно отметить, что ИРУП «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник» стал лауреатом конкурса в номинации «Лепшы прадпрымальнік 2007 года г. Мінска» - субъект инфраструктуры поддержки и развития предпринимательства.

А в 2011 г. - победителем конкурса в номинации «Лепшы прадпрымальнік 2011 года г. Мінска» - субъект инфраструктуры поддержки и развития предпринимательства»



У нас есть ответ
на Ваш вопрос!

ЦЕНТР ПОДДЕРЖКИ
ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА
БЕЛОРУССКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА



У нас есть ответ
на Ваш вопрос!

ЦЕНТР ПОДДЕРЖКИ
ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА
БЕЛОРУССКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА



Предлагаем посетить сайт
Центра поддержки предпринимательства -
www.cpp.metolit.by

**У нас есть ответы на
все Ваши вопросы!!!**

ПРАКТИКА КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ В ИННОВАЦИОННЫХ СТРУКТУРАХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ

Благодаря активным усилиям, предпринимаемым в настоящее время, в России продолжает формироваться новый сегмент инновационных структур. Под инновационными структурами понимаются организации, созданные для поддержки и инкубации инновационных проектов на ранних стадиях их деятельности.

К объектам инновационных структур относятся:

- Бизнес-инкубаторы;
- Научно-технические парки;
- Инновационно-технологические центры;
- Центры коллективного пользования;
- Центры коммерциализации и пр.

Инновационные структуры обеспечивают поддержку компаний реализующих инновационные проекты по 3направлениям:

1. Создание и предоставление адаптированной инфраструктуры

- предоставление в льготную аренду (субаренду) помещений различного назначения (производственные, складские, лабораторные, офисные, переговорные и пр.);
- предоставление в пользование современного лабораторно-технического оборудования;
- обеспечение современными средствами коммуникации;
- доступ к информационным базам данных;
- организация и участие в профильных мероприятиях (выставки, форумы, брокерские события, ярмарки инвестиций и пр.).

2. Консультационные услуги

- почтово-секретарские услуги;
- консультационные услуги по вопросам налогообложения, бухгалтерского учета, финансирования, правовой и патентной защиты,

- стратегического развития бизнеса, финансового планирования, повышения квалификации и обучения;
- облегченный доступ к финансовым ресурсам (посевные инвестиции, гранты, субсидии, целевые программы, бизнес-ангелы и пр.)

3. Налоговые льготы

- Освобождение от уплаты НДС (при выполнении НИОКР на территории РФ, ст. 149 п. 3 НК РФ);
- Снижение базы по налогу на прибыль за счет использования коэффициента ускорения амортизации;
- Снижение ставок страховых взносов.

Согласно исследованиям компании “Ernst & Young”, проведенным в 2011 году, в России создано около 400 объектов инновационных инфраструктур. В проведенном исследовании к объектам инновационных структур были отнесены: бизнес - инкубаторы; научно-технические парки; инновационно - технологические центры и прочие организации, потенциально осуществляющие инкубационные программы.

Диаграмма 1. Инновационные структуры в России, %

Источник: “Ernst & Young”

Проведенный анализ показал, что активную деятельность осуществляют только около 50 инновационных структур. Основная масса инновационных структур (87%) либо не функционирует, либо делает это неэффективно. Исследования консалтинговой группы Трэйсер выявили, что основной причиной данного положения является то, что практически все создаваемые инновационные структуры нацелены только на осуществление программ поддержки малых инновационных предприятий (льготная аренда, постановка и ведение бухгалтерского учета, юридическое сопровождение) часто в сокращенной форме. Объяснение кроется в критериях оценки эффективности инновационных структур. Так при государственных программах поддержки

основными критериями являются . Поскольку 91% всех инновационных структур с участием государственных средств (59% федеральных, 13% муниципальных, 19% смешанные), то данная тенденция будет продолжать иметь место.

При этом более перспективным является позиционирование инновационной структуры в качестве структуры ориентированной на инкубацию и коммерциализацию технологий, развитие и продвижение инновационных перспективных проектов стартап.

Независимо от типа инновационных структур, принципы на которых осуществляется коммерциализация технологий и продвижение проектов, а также связанные с этим сложности, являются общими для всех.

Алгоритм коммерциализации технологий включает несколько основных стадий:

1. Доведение исследований до продукта (в т.ч. доработка прототипов, изготовление опытных образцов, отладка технологии и пр.);
2. Патентование разработки, защита «патентного поля» (на основе патентных исследований);
3. Анализ возможного использования патента (создание бизнеса, продажа лицензии, продажа патента);
4. Создание, развитие и продвижение инновационного предприятия.

В функционирующей инновационной структуре инкубируемые проекты находятся на различных этапах жизненного цикла, что обеспечивает более равномерный денежный поток и меньшую зависимость от внешнего финансирования.

Диаграмма 2. Жизненный цикл коммерциализации инноваций в рамках инновационной структуры

Источник: Консалтинговая группа Трэйсер

Сальдо денежного потока большинства инновационных структур является отрицательным, особенно в период создания и становления. Это объясняется, в значительной степени, предоставлением льготной арендной

ставки, льготным использованием оборудования коллективного пользования, оказанием консультационных услуг по стоимости ниже среднерыночной и пр. В этом случае пополнение бюджета инновационной структуры в значительной степени обеспечивается за счет внешних источников финансирования и в меньшей степени из поступлений от аренды помещений, оборудования и оказания консультационных услуг.

Выход инновационной структуры на уровень самообеспечения и безубыточности возможен за счет увеличения количества резидентов, а также достижения инкубируемым проектом завершающих этапов жизненного цикла и выход из инновационной структуры. Так, например, жизненный цикл проектов в сфере Интернет и информационных технологий в среднем имеет продолжительность от 0,5 до 1,5 лет, технологических проектов 3-5 лет, биотехнологических и медицинских проектов 7-8 лет, инфраструктурных проектов 7-10 лет. Таким образом, специализация инновационной структуры, на каком либо одном профиле проектов будет сказываться на её экономической эффективности.

Успешность любого проекта, особенно старт-ап, зависит от множества факторов, но, из всей совокупности факторов определяющим является фактор управления (команды проекта). Анализ бизнес успехов, в первую очередь, выявляет высокоэффективную команду менеджеров и наоборот, основными причинами поражения проектов, являются ошибки менеджмента компаний.

По данным из различных источников, основанных на опыте бизнес-сообщества, в начальный период существования «выживают» только 20% проектов. Одновременно с этим «выживаемость» проектов прошедших инкубационную программу в инновационной структуре составляет уже до 85%. Столь существенная разница обеспечивается за счет акцентирования внимания и квалифицированной глубокой проработки ключевых вопросов на начальных этапах реализации проектов и отсекация бесперспективных проектов на самых ранних стадиях.

Критически важным на начальном этапе является получение ответов на ряд ключевых вопросов, к которым следует отнести:

1. Конкурентные преимущества нового продукта (Конкурентные преимущества должны быть сформулированы и конкретизированы. Новый продукт, не дающий потенциальному пользователю новых недоступных ранее возможностей или существенно не улучшающий возможности применения в сравнении с аналогами, неперспективен в коммерческом плане);
2. Потенциальные потребители (кому именно необходим новый продукт, соответствие характеристик нового продукта ожиданиям потребителей);
3. Доступность необходимых ресурсов для реализации инновационного проекта (потенциальная возможность привлечения необходимых финансово-экономических, административных и прочих видов ресурсов).
4. Барьеры входа на рынок (потенциал их преодоления).

Внимательное отношение к получению качественных ответов на ключевые вопросы позволит уже на самых ранних стадиях отсеивать бесперспективные проекты и более эффективно использовать ограниченные ресурсы.

Диаграмма 3. Проблемы структуры поддержки инновационных проектов

Источник: Консалтинговая группа Трейсер

Несмотря на важность снижения финансовых нагрузок с компаний только начинающих новый бизнес главной задачей инновационных структур осуществляющих инкубационные программы, является профессиональная квалифицированная помощь в области менеджмента, маркетинга, патентной и правовой защиты, бухгалтерского сопровождения, финансового планирования, рыночное позиционирование, PR, брэндинг, формирование

каналов продвижения продукта и прочих услуг, «упаковка проектов» и подготовка к привлечению стратегического инвестора.

Стоимость профессиональных услуг недоступна стартап компаниям. Обеспечение профессиональных услуг является в настоящее время серьезной проблемой. В то время как проблем с получением средств на финансирование основных средств практически нет, субсидирование профессиональных услуг проблематично.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«МАТИ – Российский государственный технологический университет
имени К.Э. Циолковского»

Научно-технические парки – факторы формирующие успех развития малых инновационных предприятий

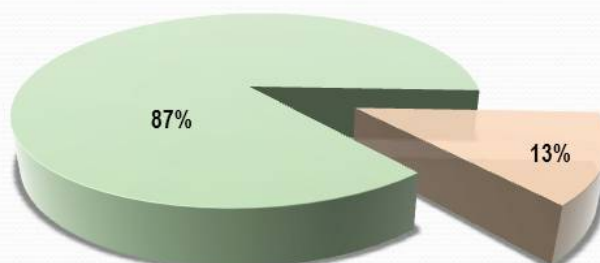
Шаренков С.Б.
Кандидат экономических наук, доцент
Директор Научно-технического парка «Новые технологии», МАТИ
+7 (916) 706-73-03
SharenkovSB@mati.ru

Москва, 2012

Инновационные структуры

К объектам инновационных структур относятся:

- Бизнес-инкубаторы;
- Научно-технические парки;
- Инновационно-технологические центры;
- Центры коллективного пользования;
- Центры коммерциализации и пр.



■ Созданные инновационные структуры

■ Функционирующие инновационные структуры

Источник: Ernst&Young

Направления поддержки

- 1. Создание и предоставление адаптированной инфраструктуры**
 - о предоставление в льготную аренду (субаренду) помещений различного назначения (производственные, складские, лабораторные, офисные, переговорные и пр.);
 - о предоставление в пользование современного лабораторно-технического оборудования;
 - о обеспечение современными средствами коммуникации;
 - о доступ к информационным базам данных;
 - о организация и участие в профильных мероприятиях (выставки, форумы, брокерские события, ярмарки инвестиций и пр.).
- 2. Консультационные услуги**
 - о почтово-секретарские услуги;
 - о консультационные услуги по вопросам налогообложения, бухгалтерского учета, финансирования, правовой и патентной защиты, стратегического развития бизнеса, финансового планирования, повышения квалификации и обучения;
 - о облегченный доступ к финансовым ресурсам (посевные инвестиции, гранты, субсидии, целевые программы, бизнес-ангелы и пр.)
- 3. Налоговые льготы**
 - о Освобождение от уплаты НДС (ст. 149 п. 3 НК РФ);
 - о Снижение базы по налогу на прибыль за счет использования коэффициента ускорения амортизации;
 - о Снижение ставок страховых взносов.

Коммерциализация технологий



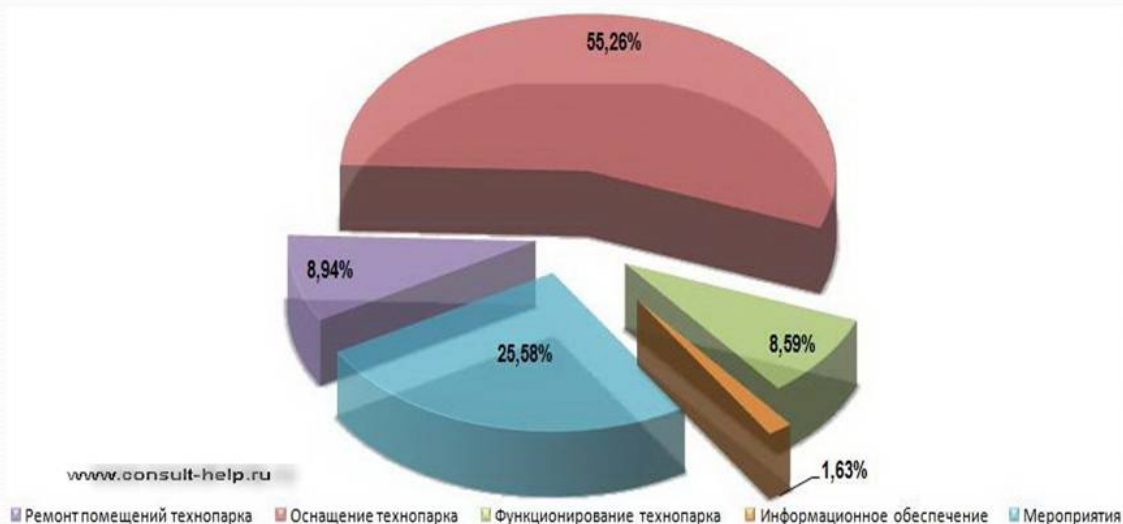
Ключевые вопросы

1. **Что предлагает новый продукт?** (Конкурентные преимущества должны быть сформулированы и конкретизированы. Новый продукт, не дающий потенциальному пользователю новых недоступных ранее возможностей или существенно не улучшающий возможности применения в сравнении с аналогами, неперспективен в коммерческом плане)
2. **Кто потенциальные потребители продукта?** (кому именно необходим новый продукт, соответствие характеристик нового продукта ожиданиям потребителей)
3. **Доступность необходимых ресурсов** (потенциальная возможность привлечения необходимых финансово-экономических, административных и прочих видов ресурсов)
4. **Барьеры входа на рынок** (потенциал их преодоления)

Потребности МИП

- **Профессиональные услуги** (маркетинг, юридические консультации, финансовое планирование, бухгалтерия, выставки, брокерские события и пр.);
- «Упаковка» проектов;
- **Льготы** (страховые взносы ФОТ, аренда);
- **Компенсация затрат** (патентование, завершение НИОКР, участие в выставках, проценты по кредитам и лизинговым платежам и пр.);
- **Доступ к дорогостоящему лабораторно-техническому оборудованию;**
- **Обучение;**
- **Доступ к широкой партнерской сети и бизнес контактам.**

Структура финансовых расходов Научно-технического парка



Проблемы поддержки МИП

