

КАТАЛОГ

ПЕРСПЕКТИВНЫХ РАЗРАБОТОК
И ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ



БИРЖА
ДЕЛОВЫХ
КОНТАКТОВ

СОДЕРЖАНИЕ

От организатора	4
Сведения о подчиненном Государственному комитету по науке и технологиям Республики Беларусь Республиканском унитарном предприятии «Центр научно-технической и деловой информации», осуществляющем научно-техническое информирование в регионах Республики Беларусь	5
Перспективные разработки и инновационные предложения, представленные в ходе конгрессных мероприятий, проведенных в 2020 году	7
Новаии в области строительных материалов и технологий.....	7
Разработки, представленные в ходе конгрессных мероприятий, проведенных 14 октября 2020 года для специалистов организаций Могилёвской области	7
Разработки, представленные в ходе конгрессных мероприятий, проведенных 15 октября 2020 года для специалистов организаций Витебской области.....	7
Белорусский государственный университет	8
Термостойкие материалы на основе фосфатных клеевых композиций	8
Белорусский национальный технический университет	11
Эффективный теплоизоляционный материал пониженной средней плотности на основе минерального вяжущего – полистиролфибропенобетона с использованием гранул пенополистирола и отходов производства.....	11
Белорусский государственный технологический университет	12
Глазурные покрытия с антибактериальной активностью для керамических плиток.....	12
Жидкое стекло на основе кремнегеля	17
Гранулированное пеностекло на основе отходов производств	19
Нанодисперсный кремнезём (белая сажа) – наполнитель полимерных композиций	21
Пеностеклокерамические конструкционно-теплоизоляционные материалы	23
Брестский государственный технический университет.....	25
Бескаркасное арочное покрытие низкой материалоемкости для зданий и сооружений	25
Эффективные высококачественные напрягающие фибробетоны для ремонта и устройства покрытий полов и дорожного полотна	28
ООО «СМР-Софт»	32
Программный комплекс для определения затрат на производство строительных, монтажных, ремонтных и пусконаладочных работ «СМР-Про»	32
Библиографический список статей по теме «Инновационные строительные технологии и материалы», опубликованных в периодических изданиях в 2019–2020 годах.....	35
Отходы в доходы!.....	37
Разработки, представленные в ходе конгрессных мероприятий, проведенных 17 ноября 2020 года для специалистов организаций Брестской области	37
Разработки, представленные в ходе конгрессных мероприятий, проведенных 19 ноября 2020 года для специалистов организаций Гродненской области	37

Белорусский национальный технический университет	38
Исследование и разработка технологических принципов получения припоев и лигатур на основе оловосодержащих отходов.....	38
Переработка сталеплавильных шлаков БМЗ с целью получения фильтрующих загрузок для очистки сточных вод от техногенных загрязнений и ионов тяжелых металлов.....	40
Технология утилизации гальваношламов.....	41
Белорусский государственный технологический университет	43
Пултрузионная технология производства армированных термопластов	43
Технология переработки смешанных полимерсодержащих отходов.....	45
Белорусский государственный университет транспорта.....	48
Многокомпонентное брикетирование горючих промышленных отходов	48
Частное предприятие «Энергео»	52
Тепловые насосы – нетрадиционные ресурсы. Особенности и возможности	52
ОАО «Витебскдрев»	57
Перспективные материалы из отходов производств деревообрабатывающей и легкой промышленности.....	57
Республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие «Бел НИЦ «Экология».....	64
Информационно-аналитическая база данных по обращению с твердыми коммунальными отходами (ТКО).....	64
Библиографический список статей по теме «Отходы – в доходы!», опубликованных в периодической печати в 2020 году.....	67
Технологии высокоэффективного упрочнения инструмента и оснастки..	69
Разработки, представленные в ходе конгрессных мероприятий, проведенных 9 декабря 2020 года для специалистов организаций Гомельской области	69
Белорусский национальный технический университет	70
Износостойкие, коррозионностойкие слои на сталях, медных и титановых сплавах, полученные методами химико-термической обработки (ХТО).....	70
Оборудование и технология нанесения износостойких покрытий методом газотермического напыления	73
Технология лазерного термоупрочнения с использованием сканирующих устройств	75
Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси	78
Технология получения композиционного алмазосодержащего порошкообразного материала для магнитно-абразивной обработки металлов и хрупких неметаллических материалов.....	78
Институт порошковой металлургии имени академика О.В. Романа	80
Вакуумные покрытия различного функционального назначения	80
Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого.....	83
Новые ферромагнитные материалы, технология и оборудование для финишной магнитно-абразивной обработки труднообрабатываемых материалов.....	83
Прогрессивные способы обработки материалов и металлорежущие инструменты	85
Ресурсное проектирование, направленное на повышение эксплуатационных характеристик деталей машин и технологической оснастки	86
Библиографический список статей по теме «Упрочнение инструмента и оснастки», опубликованных в периодических изданиях в 2019–2020 годах.....	90

От организатора

Поддержка научной и инновационной деятельности является важной частью государственной политики и Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь на системной основе ведется работа в этом направлении.

Одним из эффективных инструментов интенсификации связей науки и производства является формирование и развитие публичных мероприятий и платформ по содействию коммерциализации результатов научно-технической деятельности (выставки, ярмарки, биржи, аукционы).

Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь организует проведение конгрессных мероприятий биржи деловых контактов «Перспективные научно-технические разработки и инновационное развитие регионов». Мероприятия имеют региональную направленность, их целью является повышение эффективности коммерциализации результатов научно-технической деятельности и инновационной активности организаций в регионах Республики Беларусь, содействие эффективному взаимодействию научных, образовательных и производственных структур.

В 2020 году конгрессные мероприятия проводятся для специалистов организаций пяти областей Республики Беларусь (Брестской, Витебской, Гомельской, Гродненской, Могилевской). В каждой из областей имеются примеры решения организациями региона сложных производственно-технических задач, достижения положительных результатов, которым способствовала эффективность конгрессных мероприятий, проведенных в предшествующие годы.

Организовано в этом направлении работает Республиканское унитарное предприятие «Центр научно-технической и деловой информации», которое осуществляет подготовку и проведение конгрессных мероприятий 2020 года.

Желаем всем участникам конгрессных мероприятий успехов в установлении деловых контактов и развитии взаимовыгодного сотрудничества!

*Государственный комитет по
науке и технологиям Республики
Беларусь*

Сведения

о подчиненном Государственному комитету по науке и технологиям Республики Беларусь Республиканском унитарном предприятии «Центр научно-технической и деловой информации», осуществляющем научно-техническое информирование
в регионах Республики Беларусь

Полное наименование юридического лица (по уставу)	Республиканское унитарное предприятие «Центр научно-технической и деловой информации»
Сокращенное название юридического лица	Государственное предприятие «Центр научно-технической и деловой информации»
Год основания	1977
Юридический адрес	пр. Ленина, д.3, к.306, 246050, г. Гомель, Беларусь
Телефон	+375 232 315-859
Факс	+375 232 506-736
Адрес электронной почты	mail@cntdi.gomel.by
Адрес веб-сайта	www.cntdi.gomel.by
ФИО директора	Шамров Дмитрий Алексеевич
Основные направления деятельности	Организация и осуществление информационного обеспечения органов местного управления, юридических и физических лиц в сфере научной, научно-технической, организационной и инновационной деятельности. Выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике основных направлений деятельности предприятия.
Наименование продукции и услуг	Информационно-аналитические услуги. Консалтинговые услуги. Организация национальных и международных семинаров и конференций.

Перспективные разработки и инновационные предложения, представленные в ходе конгрессных мероприятий, проведенных в 2020 году

Новации в области строительных материалов и технологий

**Разработки, представленные
в ходе конгрессных
мероприятий, проведенных
14 октября 2020 года для
специалистов организаций
Могилёвской области**

**Разработки, представленные
в ходе конгрессных
мероприятий, проведенных
15 октября 2020 года для
специалистов организаций
Витебской области**

Белорусский государственный университет

Термостойкие материалы на основе фосфатных клеевых композиций

Руководитель разработки

Белорусский государственный университет, химический факультет. Разработчик – ведущий научный сотрудник, к.х.н., доцент Лапко Константин Николаевич; lapkokn@bsu.by; +375 17 209-51-82.

Краткое описание разработки

Термостойкие материалы состоят из связующего и наполнителей, которые смешиваются в определенных соотношениях непосредственно перед изготовлением композитов. В качестве связующего используют фосфорную кислоту и алюмофосфатные растворы, модифицированные различными добавками. Наполнители – оксиды алюминия, хрома, железа, титана, циркония, силикаты алюминия, циркония, природные минералы, отходы производств, причем степень использования отходов может достигать более 50% от массы новых материалов. После формования изделий или нанесения составов (покрытия, краски) производится отверждение состава при комнатной температуре (от нескольких часов до нескольких суток) и, если необходимо, термообработка изделия.

Термостойкие фосфатные материалы, отверждающиеся при 20–200 °С, включают:

1. Клеевые композиции для склеивания металлов, керамики, стекла, дерева, графита:
 - максимальная рабочая температура 1600 °С;
 - предел прочности при сдвиге 2–10 МПа.
2. Композиционные материалы – текстолиты на основе стекло- и углеродных тканей:
 - максимальная температура использования 1000 °С;
 - предел прочности на сжатие более 100 МПа; на изгиб – более 80 МПа;
 - плотность 1,5–2,5 г/см³.
3. Огнеупорные материалы – футеровки, бетоны:
 - максимальная температура использования 1700 °С;
 - предел прочности на сжатие более 200 МПа.
4. Теплоизолирующие и огнезащитные материалы:
 - максимальная рабочая температура 1100 °С;
 - предел прочности на сжатие 0,5–2,0 МПа;
 - плотность 0,3–0,8 г/см³;
 - коэффициент теплопроводности 0,1–0,5 Вт/(м·К).
5. Неорганические компаунды¹:
 - максимальная рабочая температура 1600 °С;
 - удельное электрическое сопротивление 10⁸–10¹² Ом·м;
 - Электрическая прочность 1,5–3 кВ/мм.

¹ **Компаунд** – термореактивный неорганический материал, отверждение которого при естественных условиях сопровождается необратимой химической реакцией, приводящей к образованию неплавкого и нерастворимого материала. Используется в качестве электроизоляционного материала, средства для герметизации и заполнения кабелей и их защиты от агрессивного воздействия среды. *Прим. автора.*

6. Электропроводящие материалы, содержащие углеродные нанотрубки (в количествах 2–5 масс. %):
 - максимальная рабочая температура 600 °С;
 - удельная электрическая проводимость 10 См/м (или 10 Ом⁻¹·м⁻¹);
7. Нейтронопоглощающие материалы, содержащие бор (до 90 масс. %):
 - максимальная температура использования до 1000 °С;
 - предел прочности на сжатие до 300 МПа;
 - плотность 1,5–2,5 г/см³.
8. Термостойкие покрытия и краски:
 - максимальная рабочая температура 1600 °С;

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

Материалы отличаются от известных пониженными температурами отверждения (вплоть до комнатной), высокой адгезией к керамике, металлам, стеклу, дереву. Материалы водостойки, устойчивы к агрессивным средам, нетоксичны, негорючи и экологически чисты. Производство термостойких фосфатных композитов безотходно и не требует сложного оборудования, может быть организовано на любом предприятии строительного комплекса.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Конкретная область применения материалов, условия их эксплуатации, достижение определенных физических, химических и механических характеристик определяются составом и соотношением основных компонентов: связующего и наполнителя. В зависимости от наполнителя это могут быть радиопрозрачные или радиопоглощающие материалы, диэлектрики или проводники, теплопроводящие или теплоизолирующие материалы, материалы для защиты от ионизирующего и электромагнитного излучения.

Области возможного применения: ракетно-космическая техника, металлургия, производство огнеупоров, стёкол, керамики, строительных материалов.

Текущая стадия развития

Разработаны базовые составы и лабораторные технологии получения термостойких клеевых композиций, что позволило создать широкий ассортимент термостойких материалов с максимальными рабочими температурами до 1700 °С. По ряду полученных составов есть авторские свидетельства и патенты.

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

1. Патент Республики Беларусь № 18255 на изобретение «Электропроводящий термостойкий фосфатный композиционный материал» (2014 г.).
2. Патент Российской Федерации № 2524516 на изобретение «Электропроводящий термостойкий фосфатный композиционный материал» (2014 г.).
3. Патент Российской Федерации № 2066335 на изобретение «Состав высокотемпературной клеевой композиции» (1996 г.).
4. Патент Российской Федерации № 2035432 на изобретение «Огнеупорная масса» (1995 г.).

Практический опыт реализации аналогичных проектов

В течение последних двадцати лет успешно выполнено более 15 международных контрактов и НИР (Китайская Народная Республика, Республика Индия, Республика Корея, Российская Федерация).

Иллюстрации



Рисунок 1 – Неорганические материалы, склеенные термостойкими фосфатными композициями



Рисунок 2 – Термостойкие фосфатные покрытия и краски по металлу и керамике

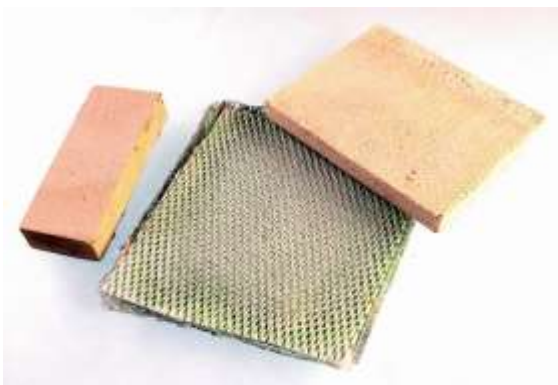


Рисунок 3 – Неорганические текстолиты на основе фосфатных связующих

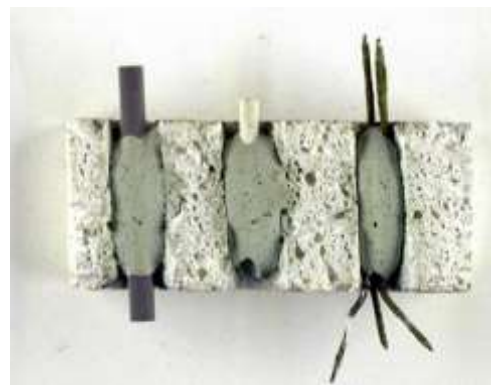


Рисунок 4 – Фосфатный электроизоляционный компаунд

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Объём, продолжительность и величина денежных инвестиций зависит от требуемых характеристик разрабатываемого материала. Ориентировочная минимальная цена составляет от 30 долларов США за 1 кг конечного продукта.

Возможно научно-техническое сотрудничество, подготовка производства продукции, создание совместного производства.

Ориентировочный срок окупаемости

Может быть рассчитан с учетом объемов намеченного производства.

Форма представления:

Натурный образец, планшет, электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

1) Предприятия и учреждения из сферы:

- металлургии,
- авиационной и ракетно-космической техники;
- производства огнеупоров, стёкол, керамики, строительных материалов.

2) Научно-исследовательские центры.

Контактное лицо, реквизиты

Лапко Константин Николаевич; +375 17 209-51-82, lapkokn@bsu.by.

Белорусский национальный технический университет

Эффективный теплоизоляционный материал пониженной средней плотности на основе минерального вяжущего – полистиролфибропенобетона с использованием гранул пенополистирола и отходов производства

Руководитель разработки

Руководитель разработки – д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Строительные материалы и технология строительства» Батяновский Эдуард Иванович, +375 17 293-96-73.

Краткое описание разработки

Разработка относится к области материалов, предназначенных для устройства тепловой изоляции ограждающих конструкций зданий и сооружений.

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

1. снижение теплопроводности в сухом состоянии. Разработанный материал обладает теплопроводностью 0,053 Вт/(м·К), что является лучшим показателем по сравнению с зарубежными аналогами (0,06 Вт/(м·К));
2. снижение средней плотности. Разработанный материал имеет более низкую среднюю плотность (150 кг/м³), по сравнению с зарубежным аналогом (170 кг/м³).

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Строительная отрасль Республики Беларусь, стран ближнего и дальнего зарубежья.

Текущая стадия развития

Проведены научно-исследовательские работы, получены основные свойства полистиролфибропенобетона. Проведена производственная апробация результатов исследований. Разработан технологический регламент на производство изделий из полистиролфибропенобетона. Разработан проект технических условий для утверждения в установленном порядке.

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Сырьевая смесь для изготовления легких пенополистиролбетонных изделий: пат. 14763 Республика Беларусь: МПК (2006.1) : С 04В 38/08 / О.Г. Галузо, М.М. Мордич [и др.]: заявитель БНТУ. – № а 20090977; заявл. 01.07.2009 ; опубл. 28.02.2011 // Афіцыйны бюл. / Нацыянальны цэнтр інтэлектуальнай уласнасці. – 2011. – № 4. – С. 98.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Практический опыт реализации такого рода разработок осуществлен на строительных производствах Республики Беларусь, а также в Российской Федерации и Королевстве Саудовская Аравия.

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

В зависимости от уровня создаваемого производств от USD10000 до USD1200000.

Ориентировочный срок окупаемости

6 лет.

Форма представления

Натурный образец.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке
Строительная отрасль.

Иллюстрации



Рисунок 5 – Полистиролфибропенобетон. Внешний вид материала

Контактное лицо, реквизиты

Мордич Михаил Михайлович, научный сотрудник БНТУ, +375 29 102-60-27,
MikeMor@tut.by.



Белорусский государственный технологический университет

Глазурные покрытия с антибактериальной активностью для
керамических плиток

Руководитель разработки

Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»; разработчик – профессор кафедры технологии стекла и керамики, д.х.н. Левицкий Иван Адамович.

Краткое описание разработки

Глазурованные керамические плитки применяются для устройства полов в общественных и жилых помещениях.

Отличительной особенностью разрабатываемых глазурей является сочетание высокой декоративности, требуемых показателей химической, термической устойчивости и истираемости с антибактериальной активностью по отношению к наиболее распространенным штаммам *Staphylococcus aureus* 6538 и *Escherichia coli* ATCC 8739.

Температуры обжига покрытий $1200\pm 5^{\circ}\text{C}$ с выдержкой при максимальной температуре 45–50 мин.

Синтезированные глазури обладают следующими физико-химическими свойствами (ГОСТ 27180). Цвет покрытий – от серовато-черного до черного; фактура поверхности – матовая, полуматовая, блестящая; блеск – 5–100%; микротвердость – 5900– 7800 МПа; температурный коэффициент линейного расширения – $(55\text{--}85)\cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$; термостойкость – 150–200 $^{\circ}\text{C}$, степень износостойкости – 1–2. Антибактериальная активность (ИСО 22196:2011 в отношении штаммов бактерий *Staphylococcus aureus* 6538 и *Escherichia coli* ATCC 8739) – 2,2–2,3.

Синтезированные глазури обладают антибактериальным эффектом, поэтому применение для полов керамических плиток, декорированных разработанными составами глазурных композиций, обеспечит надежную антибактериальную защиту в отношении указанных штаммов.

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

Аналоги составов бактерицидных глазурей на территории Республики Беларусь и стран СНГ отсутствуют. Предложенные рецептуры глазурных покрытий обеспечивают импортозамещение, поскольку могут использоваться взамен завозимых из Испании, США и других стран. В составы покрытий входят местные сырьевые материалы (доломитовая мука, кварцевый песок).

Научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам:

- стоимость состава синтезированной глазури в 5–6 раз ниже импортируемого производственного аналога;
- разработанные покрытия обладают высоким антибактериальным эффектом;
- физико-химические свойства и декоративные характеристики разработанных глазурных покрытий соответствуют мировым аналогам.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Внедрение в производство составов бактерицидных глазурей обеспечит импортозамещение глазурей, завозимых из-за пределов региона.

Внедрение составов возможно на действующем технологическом оборудовании при условии корректировки производственных параметров приготовления и применения.

Перспективными потребителями служат рынки строительных материалов: организации Министерства здравоохранения (больницы, поликлиники и другие), министерства образования (детские сады, школы, бассейны), Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь (объекты общественного питания), Министерства спорта и туризма (бассейны).

Текущая стадия развития

Выполнена научно-исследовательская и технологическая работа, в результате чего разработаны рецептуры и технологический процесс декорирования плиток для полов в условиях промышленного производства, включая приготовление глазурных суспензий, их нанесение и обжиг. Изготовлены опытные образцы.

Проведена апробация разработанных глазурных покрытий в производственных условиях ОАО «Керамин». Изучены бактерицидные свойства глазурных покрытий в отношении штаммов *Staphylococcus aureus* 6538 и *Escherichia coli* ATCC 8739 в РУП «Научно-практический центр гигиены» (протоколы испытаний от 14.08.2017 г.; 18.12.2017 г.; 26.12.2018 г.).

Сведения о правовой охране объекта интеллектуальной собственности

Положительное решение от 04.09.2020 г. о выдаче патента РБ «Металлизированная глазурь» // И.А. Левицкий, А.Н. Шиманская; Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет» (BY), № а 20160482, заявл. 22.12.2016 г.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Исполнители проекта имеют опыт научно-исследовательской работы по организации производства и внедрению ряда составов глазури (изделия облицовочной керамики, бытовая посуда из фарфора и майолики, памятники архитектуры).

Кафедра оснащена необходимым оборудованием для проведения научных исследований и реализации их результатов.

Иллюстрации



Рисунок 6 – Плитки, декорированные глазуриями, обладающими антибактериальной активностью

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Проект может быть реализован на действующем технологическом оборудовании при закупке необходимых сырьевых материалов.

Ориентировочный срок окупаемости

В пределах 5–6 месяцев.

Форма представления

Натурный образец, брошюры.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

ОАО «Керамин», Министерство архитектуры и строительства, а также организации и учреждения Министерства здравоохранения Республики Беларусь.

Контактное лицо, реквизиты

Профессор кафедры технологии стекла и керамики Левицкий Иван Адамович;

+375 29 369-33-63; факс +375 17 327-43-08; levitskii@belstu.by.



Клинкерная керамика на основе сырья Республики Беларусь

Руководитель разработки

Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»; разработчик – профессор кафедры технологии стекла и керамики, д.х.н. Левицкий Иван Адамович.

Краткое описание разработки

Клинкерная керамика включает керамический кирпич и архитектурные изделия, которые характеризуются плотноспекшейся структурой, представленной кристаллическими и аморфизированными составляющими, сцементированными стекловидной фазой, с минимальным количеством пор.

В соответствии с СТБ 1787-2007 клинкер подразделяется на два класса – А и Б. Кирпич класса А должен изготавливаться только полнотелым, он служит для кладки фундаментов, стен, а также для кладки и облицовки стен в гидротехнических сооружениях, применяется также для выполнения тротуаров и отмосток.

Клинкерный кирпич класса Б производится полнотелым и пустотелым, используется для кладки и облицовки стен зданий и сооружений.

Архитектурные изделия отвечают указанным выше требованиям.

В проекте содержатся исследования по разработке составов сырьевой смеси для получения клинкерного кирпича на основе минерального сырья Республики Беларусь. Разработанная сырьевая смесь для получения клинкерной керамики включает глину месторождения «Городное» (Брестская область), суглинки месторождения «Фаниполь» (Минская область), гранитоидные отсеvy фракции менее 1,0 мм – отходы камнедробления РУПП «Гранит» (Брестская область). В составе масс в количестве 10–15 мас. % использовалась глина легкоплавкая марки БК-0 месторождения «Большая Карповка» (Курская область, Россия).

Температура обжига клинкерного кирпича составляет $(1150 \pm 5)^\circ\text{C}$. Образцы клинкерного кирпича оптимальной области составов характеризуются следующими физико-химическими и технологическими свойствами: общая усадка находится в интервале 6,4–7,5%; водопоглощение – от 3,6 до 4,8%; плотность – $2,3\text{--}2,54 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Механическая прочность при сжатии и изгибе – соответственно 10–13 и 90–126 МПа. Морозостойкость образцов при объёмном замораживании составляет 175 циклов. Истираемость – 0,20–0,40 г/см².

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

Техническими преимуществами являются:

- возможность выпуска клинкерного кирпича широкой области применения, включая классы А и Б, а также изделия архитектурной керамики;
- использование местного минерального сырья, включая гранитоидные отсеvy, образующиеся при дроблении горных пород в РУПП «Гранит»;
- применение в составе сырьевой смеси местного сырья в количестве 85–90% от ее массы, в том числе не менее 35% гранитоидных отсевов;
- обеспечение высоких декоративных свойств клинкерного кирпича от коричнево-оранжевого до шоколадно-коричневого цвета, обусловленного входящими в состав массы сырьевыми составляющими.

Научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам состоит в следующем:

- продукция соответствует уровню качества лучших европейских производителей;
- предлагаемая технология клинкерной керамики является инновационной и импортозамещающей.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Ожидаемым результатом применения является освоение производства клинкерного кирпича. Это позволит сократить импорт указанной продукции из стран ближнего зарубежья, обеспечит расширение сырьевой базы местного минерального сырья, вовлечение его в производственный цикл, осуществить использование мелкодисперсной фракции гранитоидных отсеков (отходов производства при дроблении горных пород), а также расширит производство долговечных высококачественных строительных материалов и возможность их применения в архитектурно-строительной среде региона.

Продукция может явиться предметом экспорта, поскольку спрос на нее остается стабильно высоким.

Текущая стадия развития

- выполнена научно-исследовательская часть, разработаны технологические параметры производства;
- осуществлен выбор сырьевой базы, исследованы три серии сырьевых композиций, определена возможность получения клинкерного кирпича на основе многокомпонентной сырьевой смеси;
- определены технологические параметры получения клинкерного кирпича, определены основные физико-химические и механические свойства в соответствии с требованиями СТБ 1787-2007 «Кирпич керамический клинкерный. Технические условия»;
- определена возможность производства клинкерного кирпича в ОАО «Керамин» на производственных мощностях керамического завода с использованием имеющегося основного технологического оборудования и теплотехнических агрегатов с частичным техническим переоснащением.

Сведения о правовой охране объекта интеллектуальной собственности

Патент РБ 22709, С1 / Керамическая масса // И.А. Левицкий, О.Н. Хоружик ; Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет» (ВУ), № а 20180038 ; заявл. 06.02.2018 ; опубл. 01.08.2019.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Исполнители проекта имеют опыт работы по организации производства и внедрению ряда составов керамических масс (изделия облицовочной керамики, бытовая посуда из фарфора и майолики, изделия архитектурной керамики для реставрации исторических зданий и сооружений, памятников архитектуры, получения теплоизоляционных и специальных видов керамики).

Кафедра оснащена необходимым оборудованием для проведения научных исследований и реализации их результатов.

Иллюстрации



Рисунок 7 – Образец клинкерного кирпича

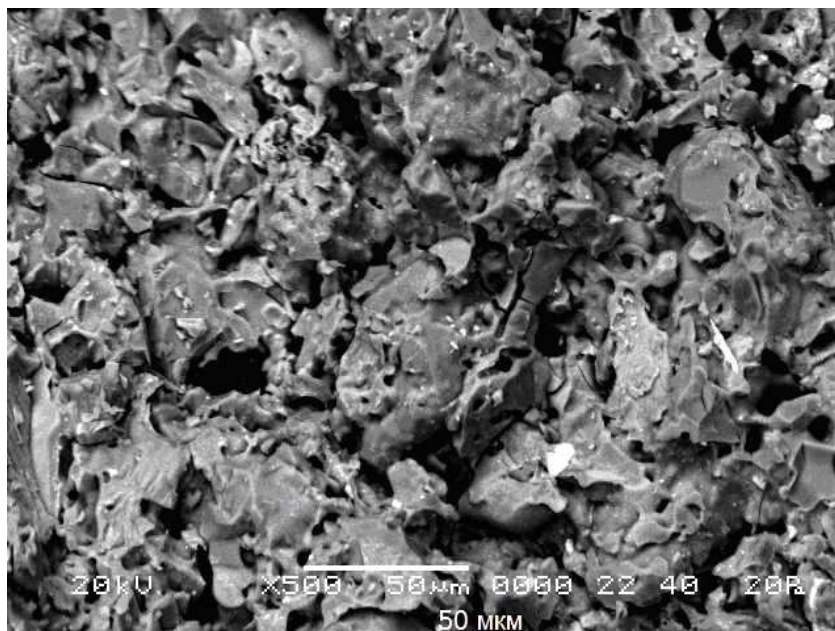


Рисунок 8 – Электронно-микроскопический снимок структуры клинкерного кирпича

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Будет определен на стадии принятия решения о реализации проекта.

Ориентировочный срок окупаемости (лет)

Будет рассчитан при решении о реализации проекта исходя из сложившихся условий.

Форма представления

Лабораторные образцы, электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

ОАО «Керамин», г. Минск.

Контактное лицо, реквизиты

Профессор кафедры технологии стекла и керамики Левицкий Иван Адамович, +375 29 369-33-63; факс +375 17 327-43-08; levitskii@belstu.by.

Жидкое стекло на основе кремнегеля

Руководитель разработки.

Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»; к.т.н., доцент кафедры технологии стекла и керамики Терещенко Игорь Михайлович, +375 29 751-13-56, keramika@belstu.by.

Краткое описание инновационной разработки

В процессе производства минеральных удобрений на предприятиях, образуется большое количество отхода производства – аморфного кремнезёма (кремнегеля), не используемого ценного ресурса, вывозимого в отвалы, загрязняющего окружающую среду.

Наибольший интерес с экономической и технологической точки зрения представляют способы получения жидкого стекла безавтоклавным низкотемпературным способом (температура обработки менее 100 °С, атмосферное давление), который может быть реализован на основе высокодисперсных промышленных кремнезёмистых отходов (микрокремнезём, кремнегель).

В качестве кремнезёмсодержащего материала в настоящей разработке используется кремнегель – отход производства фторида алюминия в условиях ОАО «Гомельский химический завод», вовлечение в производство которого позволит снизить себестоимость продукции и улучшить экологическую обстановку в регионе.

Жидкое стекло на основе кремнегеля, получаемое по разработанной технологии прямым растворением кремнезёмсодержащего материала в гидроксиде натрия¹ при нагревании (до 100 °С) и атмосферном давлении, обладает широкой областью применения в строительной, бумажной и иных отраслях. Жидкое стекло является востребованным сырьем для производства моющих и чистящих средств, сухих концентратов для приготовления сухих растворов, сухих смесей, для производства сварочных электродов, сухих композиций для изготовления кислотоупорных и огнеупорных материалов.

Качество производимого по разработанной технологии жидкого стекла (рисунок 9) характеризуется следующими показателями:

- выход готового продукта по SiO_2 – не менее 98%;
- силикатный модуль – 2,0–3,0;
- плотность, г/см³ – 1,26–1,45;
- массовая доля SiO_2 – 22,0–36,8;
- массовая доля Na_2O – 7,8–13,9;
- выпадение осадка при хранении – менее 1%.

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

Технические преимущества: отличительной особенностью и преимуществом является одностадийность технологии получения (исключающей варку силикат-глыбы), отсутствие энергозатратных стадий, использование в качестве основного сырьевого компонента отхода производства, что обеспечивает снижение себестоимости продукта на 23–28% в сравнении с выпускаемыми промышленными аналогами.

Научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам: новизна продукта заключается в низкотемпературном синтезе растворимых силикатов из суспензий с ограниченной влажностью по технологии, исключающей использование энергозатратного оборудования.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Ожидаемый результат применения: организация производства жидкого стекла на основе кремнегеля.

Перспективные рынки: жидкое стекло широко используется для получения материалов и изделий в различных отраслях: металлургии, строительной, химической, текстильной промышленности и др.

Текущая стадия развития

а) выполнена научно-исследовательская и опытно-конструкторская (технологическая) работа;

б) выпущен опытный образец.

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Патент ЕА № 035446 от 17.06.2020 г., патент РБ № 22980 от 22.12.2018 г

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Объем инвестиций (без учета строительства здания) – \$150 000.

¹ Техническое название – едкий натр. Прим. редактора.

Иллюстрации

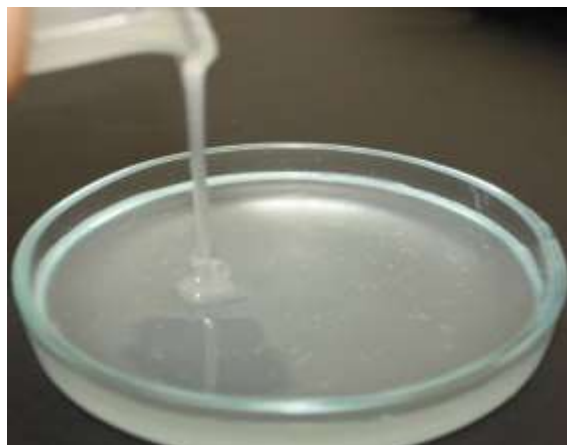


Рисунок 9 – Жидкое стекло на основе кремнегеля

Ориентировочный срок окупаемости

1,5 года.

Форма представления

Натурный образец, брошюры.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

ОАО «Гомельский химический завод». Предприятия, отходом производства которых является кремнегель.

Контактное лицо

Терещенко Игорь Михайлович, +375 29 751-13-56, keramika@belstu.by.



Гранулированное пеностекло на основе отходов производств

Руководитель разработки.

Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»; к.т.н., доцент кафедры технологии стекла и керамики Терещенко Игорь Михайлович, +375 29 751-13-56, keramika@belstu.by.

Краткое описание инновационной разработки

В Минской области функционирует предприятие по сбору, транспортированию, переработке бросового стеклобоя с разделением получаемого продукта (очищенный стеклобой) по цвету: коричневый, зеленый, бесцветный. Однако используемые для оптического сортирования индикаторы не различают цвет мелких частиц стекла. Вследствие этого фракция < 5 мм удаляется в середине цикла и образует отсев – отход сортирования стеклобоя.

Работами, проведенными на кафедре технологии стекла и керамики, показано, что данный вид отходов является ценным сырьем для производства гранулированного пеностекла, обладающего уникальными свойствами, и, что в особенности важно, способного по себестоимости конкурировать с керамзитом, превосходя его по ряду характеристик.

Получаемые отсе́вы стеклобоя содержат около 85–88% несортированного стекла и 12–15% примесей: органических (бумага, пластик и др.) и неорганических (грунт, керамика). Объём получаемых отсе́вов на установке сортирования бросового стеклобоя составляет около 10 000 т/год.

В ходе исследований, проведенных на кафедре стекла и керамики БГТУ, разработаны составы шихт на основе указанных отсе́вов, которые при одностадийной термообработке при 800 °С формируют вспененные материалы (рисунок 10) с

насыпной плотностью 110–180 кг/м³ (в зависимости от гранулометрии) и теплопроводностью – 0,051–0,059 Вт/(м·К), прочностью на сжатие – 0,6–0,9 МПа. При этом из составов шихт другие дорогостоящие компоненты – жидкое стекло и глицерин. В итоге стоимость сырья и его измельчение не превышает 11 \$/м³, а себестоимость конечного продукта составляет ~23 \$/м³, что делает его конкурентным по цене с основными типами рассмотренных выше ТИМ¹ (пенопластами, волокнистыми материалами на основе минерального и стекловолокна, пено- и газобетонами, керамзитом).

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

Технические преимущества: основным преимуществом является себестоимость конечного продукта 20–25 \$/м³, что делает его конкурентным по цене в сравнении с керамзитом, при отсутствии характерных для него проблем качества (водопоглощение, повышенная плотность, отсутствие возможности получения мелкогранулированного продукта).

Научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам: новизна разработки заключается в возможности использования стеклоотходов, не находящих применения.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Ожидаемый результат применения: организация производства гранулированного пеностекла на основе отходов промышленности.

Перспективные рынки: строительная отрасль, а именно – производство однослойных крупногабаритных стеновых панелей, не требующих монтажа теплоизоляции, с нормативным уровнем защиты, пеностеклобетонных блоков, производство сухих строительных смесей, теплых штукатурок и кладочных растворов (требуются фракции наполнителя менее 4 мм).

Текущая стадия развития

а) выполнена научно-исследовательская и опытно-конструкторская (технологическая) работа;

б) выпущен опытный образец.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Производство гранулированного пеностекла имеется в России, Германии и Литве.

Иллюстрации



Рисунок 10 – Гранулированное пеностекло на основе отходов производств

¹ ТИМ – теплоизоляционные материалы.

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

\$1 700 000.

Ориентировочный срок окупаемости

1,5 года.

Форма представления:

Натурный образец, брошюры.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке (в Республике Беларусь, за рубежом)

ГУ «Белресурсы».

Контактное лицо.

Терещенко Игорь Михайлович, +375 29 751-13-56, keramika@belstu.by.



Нанодисперсный кремнезём (белая сажа) – наполнитель полимерных композиций

Руководитель разработки.

Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»; к.т.н., доцент кафедры технологии стекла и керамики Терещенко Игорь Михайлович, +375 29 751-13-56, keramika@belstu.by.

Краткое описание разработки

Белая сажа – нанодисперсный осажденный диоксид кремния – находит широкое применение в машиностроении, шинной, резинотехнической, химической, легкой, пищевой и других отраслях промышленности. Мировое производство белой сажи превышает 1 миллион тонн в год. В СССР и странах СНГ, в том числе и в Республике Беларусь, производству нанокремнезёма не уделялось внимания, в связи с чем растущая потребность в нем удовлетворяется в основном за счет импорта. В таблице 1 приведены данные по импорту белой сажи в Республику Беларусь за последние годы (по данным Таможенного комитета Республики Беларусь).

Таблица 1 – Данные по импорту белой сажи в Республику Беларусь за последние годы

Диоксид кремния	2014 г		2016 г		2018 г	
	Вес, кг	Стоимость, \$	Вес, кг	Стоимость, \$	Вес, кг	Стоимость, \$
Импорт в Республику Беларусь	2 718 841	3 927 600	2 533 039	3 633 300	3 624 849	5 958 800

Из данных таблицы следует, что потребление белой сажи в республике непрерывно возрастает, превышая в настоящее время 4000 т/г. Обращает на себя внимание стоимость белой сажи, в среднем, около 1650 \$/т, что позволяет отнести её к продуктам с высокой прибавочной стоимостью. В БГТУ разработана технология получения высокодисперсного диоксида кремния, предусматривающая осаждение аморфного SiO_2 из растворов щелочных силикатов (промышленное жидкое стекло, кремнегель) сильной кислотой с последующими фильтрацией, промывкой, сушкой и измельчением.

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

Свойства:

- удельная поверхность по БЭТ 150–270 м²/г;
- адсорбция V₁ > 0,5 см³/г;
- средний размер частиц 8–75 мкм;
- pH в пределах 6–7;
- насыпная плотность 170–190 кг/м³;
- влажность 6–7%.

Научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам: по комплексу свойств не уступает зарубежным аналогам, в Республике Беларусь таких производств нет.

Иллюстрации



Рисунок 11 – Нанодисперсный кремнезём

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Ожидаемый результат применения: организация производства белой сажи.

Перспективные рынки:

строительная индустрия – в качестве наномодификаторов бетонов для повышения прочности, морозостойкости, водонепроницаемости и других характеристик;

резинотехническая промышленность – наполнитель в композициях автомобильных шин, резинотехнических и пластмассовых изделий, в медицинской технике.

Текущая стадия развития

а) выполнена научно-исследовательская работа;

б) выпущен опытный образец

Форма представления

Натурный образец, брошюры.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Предприятия производители полимерных композиций, резины – ОАО «Белшина» и др.

Контактное лицо

Терещенко Игорь Михайлович, +375 29 751-13-56, keramika@belstu.by.

Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины

Пеностеклокерамические конструкционно-теплоизоляционные материалы

Руководитель разработки

УО «Гомельский государственный университет имени Ф.Скорины», заведующий проблемной НИЛ перспективных материалов, к.ф.-м.н., доцент Гайшун Владимир Евгеньевич, vgaishun@gsu.by, +375 232 50-38-22.

Краткое описание разработки

Пеностеклокерамические материалы получают по технологии, основанной на гидрохимической активации диоксида кремния и его механической и термической обработке. Исходными компонентами выступает сырьё, содержащее более 80% диоксида кремния (отходы стекольной промышленности, коллоидный диоксид кремния, полезные ископаемые общего распространения) и силикаты щелочных металлов.

Материалы имеют однородную структуру пор по всему объёму, являются экологически чистыми, негорючими, нетоксичными, инертными к влаге и другим воздействиям окружающей среды.

- плотность – 350-500 кг/м³;
- теплопроводность – 0,1-0,15 Вт/(м·К);
- прочность на сжатие – более 100 кПа;
- водопоглощение – не более 5%;
- коэффициент отражения ЭМИ¹ – не более 8 дБ.

Технические преимущества

Высокая термо- и влагостойкость, прочность и низкая теплопроводность; вторичное использование отходов стекольной промышленности.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Материалы могут применяться:

- в качестве теплоизоляционного материала для увеличения энергоэффективности, уменьшения толщины и веса ограждающих конструкций;
- в качестве конструкционно-теплоизоляционного материала при строительстве до пяти этажей без необходимости использования дополнительных материалов по тепло-, звуко- и влагозащите;
- в многоэтажном каркасном строительстве в качестве ограждающего материала стен, что существенно снизит вес постройки, требования к фундаменту и её стоимость.

Текущая стадия развития

Разработана методика получения пеностекломатериалов и исследованы их характеристики.

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Патент 21286 РБ «Способ изготовления пористого строительного теплоизоляционного материала на основе кремнезёмсодержащего компонента» / В.Е. Гайшун, Капшай М.Н., Ковалевич М.А., Плющ Б.В. // МПК С 01В 33/14 заявитель ГГУ им. Ф. Скорины. – № 20140186 ; заявл. 20.03.2014, опубл.30.08.2017.

¹ ЭМИ – электромагнитное излучение.



Рисунок 12 – Образцы силикатных пеностекломатериалов, полученные в Проблемной НИЛ перспективных материалов ГГУ имени Ф. Скорины

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Не приводится.

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Не приводится.

Ориентировочный срок окупаемости

Может быть рассчитан с учетом объемов намечаемого производства.

Форма представления

Образцы материалов, рекламные листовки.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Предприятия-производители теплоизоляционных материалов.

Контактное лицо, реквизиты

Заведующий ПНИЛ ПМ Гайшун Владимир Евгеньевич, +375 232 50-38-22,
vgaishun@gsu.by.



Брестский государственный технический университет

Бескаркасное арочное покрытие низкой материалоемкости для зданий и сооружений

Руководитель разработки

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет»; разработчик к.т.н., доцент кафедры строительных конструкций Жданов Дмитрий Александрович, zhdmitr@gmail.com, +375 29 201-47-19.

Краткое описание разработки

Разработка относится к области строительства, предназначена для использования в покрытиях вновь проектируемых жилых и производственных зданий, а также для зданий старой постройки, требующей реконструкции, модернизации или капитального ремонта покрытий и кровель.

Конструкция представляет собой совокупность бескаркасных блоков покрытия состоящих из как минимум одного слоя холодногнутых арочных профилей и контурного элемента, через который блок покрытия крепится к упорным элементам, расположенным на опорных балках. Может выполняться с двумя оболочками из арочных профилей, между которыми укладывается утеплитель.

Эффективная ширина перекрываемого пролета составляет 9–21 м.

С целью повышения надежности проектируемых конструкций рассматриваемого типа разработан деформационный метод расчета и на его основе – алгоритм и прикладная компьютерная программа, позволяющие осуществлять оценку предельных состояний пологих бескаркасных арочных покрытий из ребристых стальных тонкостенных холодногнутых профилей с учетом геометрической нелинейности и всех возможных форм потери устойчивости.

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

Технические преимущества:

1. Статическая работа арочного свода под нагрузкой более рациональна по сравнению с традиционными типами покрытий и позволяет снизить расходы на производство до 20%.
2. Трудоемкость монтажа собираемого на земле арочного свода укрупненными монтажными единицами ниже по сравнению с существующими зарубежными аналогами с поэлементной сборкой.
3. Использование холодногнутых профилей с развитой высотой сечения позволяют перекрывать, при прочих равных условиях, значительно бóльшие пролеты.
4. Производство указанных выше арочных профилей для бескаркасных покрытий налажено в Республике Беларусь и Российской Федерации целым рядом фирм и компаний на специализированном мобильном профилегибочном оборудовании.

Научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам: новизна предлагаемой разработки по отношению к известным аналогам заключается в том, что покрытие монтируется укрупненными арочными блоками, каждый из которых включает в себя верхний пояс выпуклой формы и нижний пояс в виде затяжки, соединенные системой вертикальных связей. При этом верхний пояс выполнен в виде свода из арочных холодногнутых трапециевидных профилей с

высотой сечения 120 или 180 мм, соединенных между собой закаткой фальцевого замка и прикрепленных по торцам на самонарезающих винтах к контурным балкам, состоящим из опорного уголка, опорных вкладышей и системы монтажных опор, а нижний пояс изготовлен в виде стальной затяжки, причем система вертикальных связей выполнена из V-образных подвесок, объединенных с поперечными распределительными балками и установленных симметрично в $\frac{1}{4}$ пролета.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Ожидаемый результат применения: подписание договоров на разработку проектов кровельных покрытий вновь возводимых либо реконструируемых зданий и сооружений.

Перспективные рынки: Республика Беларусь, Российская Федерация.

Текущая стадия разработки

Выполнена научно-исследовательская и опытно-конструкторская (технологическая) работа.

Иллюстрации

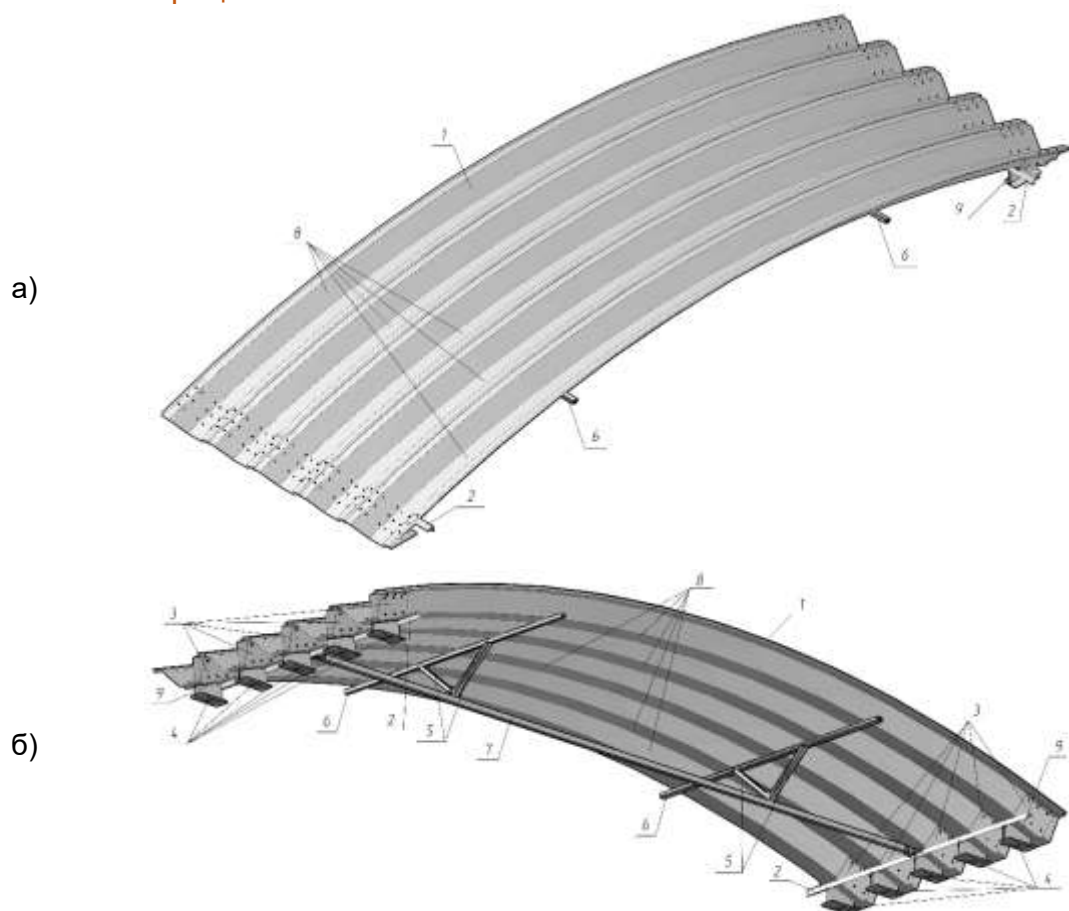


Рисунок 13

- а) и б) – пространственные виды арочного блока покрытия;
1 – свод; 2 – опорный уголок; 3 – опорный вкладыш; 4 – монтажная опора;
5 – V-образная подвеска; 6 – поперечная распределительная балка; 7 – затяжка;
8 – стальной арочный холодногнутый профиль; 9 – контурная балка;

а)



б)



в)



г)



Рисунок 14

а)



б)



Рисунок 15

Стоимость разработки, сведения о правовой охране объекта интеллектуальной собственности

Арочный блок покрытия : полез. модель. ВУ 11691 / В.П. Уласевич, Д.А. Жданов, К.Ю. Пула. – Оpubл. 30.06.2018.

Возможная форма сотрудничества

Разработка и сопровождение проектных решений покрытий для зданий и сооружений.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Аналоги таких конструкций успешно применяются в Европе уже более 10 лет. Главными из них являются:

- покрытие типа «Legato» фирмы «ZEMAN» (Австрия) (см. рис. 2, а, б, в), представлено на рынке РФ (см. рис. 3, б);
- покрытие фирмы «PENEDER» (Германия) (см. рис. 3, а);
- покрытие фирмы «INCOPERFIL» (Испания) (см. рис. 2, г).

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Стоимость холодного несущего кровельного покрытия – 150÷170 бел.руб. за м² в плане.

Стоимость разработки проектного решения – 7÷15 бел. руб. за м² в плане.

Ориентировочный срок окупаемости

Срок окупаемости до 3 лет.

Форма представления

Электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Предприятия государственной и частной формы собственности, имеющие потребность в строительстве или реконструкции зданий и сооружений.

Контактное лицо

К.т.н., доцент кафедры строительных конструкций Жданов Дмитрий Александрович, zhdmitr@gmail.com, +375 29 201-47-19.



Эффективные высококачественные напрягающие фибробетоны для ремонта и устройства покрытий полов и дорожного полотна

Руководитель разработки

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет»; разработчик: к.т.н., доцент кафедры технологии бетона и строительных материалов Павлова Инесса Павловна, +375 29 720-39-61, pavlinna@tut.by.

Краткое описание разработки

Применение напрягающего модифицированного фибробетона с высокой адгезией и вязкостью возможно для всех видов ремонтных работ, включая ямочный ремонт асфальтобетонных покрытий, бетонирование емкостей повышенной непроницаемости (W20), в том числе эксплуатируемых в агрессивных средах. Также перспективным направлением является устройство большепролётных плитных конструкций, в том числе дорожного полотна. Применение напрягающего базальтофибробетона для устройства дорожных покрытий позволяет увеличить срок эксплуатации до 40..50 лет за счёт повышенной трещиностойкости и непроницаемости.

Дисперсное армирование цементных систем базальтовым волокном формирует жесткий пространственный каркас за счет свободного и хаотичного распределения элементарных волокон в теле композита, что позволяет противостоять разрушающим напряжениям, приводящим к образованию сквозных или поверхностных трещин.

Одним из разрабатываемых направлений является ямочный ремонт существующих асфальтобетонных покрытий: благодаря синергетическому эффекту от одновременного использования композиции расширяющегося цемента вместе с базальтовым фиброволокном у ремонтного состава повышается адгезия к существующему основанию, минимизируется риск возникновения трещин, а также ускоряется набор проектных характеристик (достижение требуемых свойств на 3–7 сутки в зависимости от требований проекта).

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

Технические преимущества: благодаря введению дисперсного базальтового волокна улучшается сцепление колес транспорта с поверхностью дороги. Благодаря компенсации усадки в бетоне увеличивается расстояние между температурными швами до 30–60 м вместо 12..15 м у обычных цементных бетонов.

Применение базальтовой фибры (БФ) совместно с напрягающим цементом (НЦ) позволяет добиться не только роста прочностных характеристик напрягающих бетонов (так, на основании полученных опытных данных, армирование фиброволокном в

количестве 5% от массы вяжущего повышает значение прочности на растяжение при изгибе примерно на 120%), но также ведет к повышению непроницаемости (до W20).

Научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам. В традиционной технологии покрытие устраивается единой лентой с перпендикулярным армированием через каждые 5 м, затем производится нарезка температурных и деформационных швов в местах армирования. С учётом свойства бетона сужаться и расширяться в зависимости от температур внешней среды, в цементобетонном покрытии выполнены температурные поперечные швы. Для предупреждения появления извилистых продольных трещин, образующихся во время нагрузки и осадки земляного полотна, устроены продольные швы. Именно необходимость устройства температурно-деформационных швов с достаточной частотой и, как следствие, возросшая трудоемкость работ требует дальнейшего совершенствования технологии.

Данная технология позволяет улучшить характеристики традиционных цементных бетонов за счет введения расширяющихся модификаторов для последующей компенсации усадочных деформаций и фибры для изменения вязкости разрушения и улучшения прочностных показателей на растяжение.

Все это позволяет обеспечить высокие показатели эксплуатационной надежности бетона, позволяющие, как следствие, снизить материалоемкость, уменьшить энерго- и трудозатраты, значительно увеличить долговечность, а также сроки межремонтной эксплуатации и снизить эксплуатационные расходы, связанные с функционированием покрытий полов и дорог, а также с проведением ремонтных работ.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Ожидаемый результат применения. Применение напрягающего модифицированного бетона с высокой адгезией и вязкостью возможно для всех видов ремонтных работ, включая ямочный ремонт асфальтобетонных покрытий, бетонирование емкостей повышенной непроницаемости, в том числе эксплуатируемых в агрессивных средах. Также перспективным направлением является устройство большепролетных плитных конструкций, в том числе дорожного полотна.

Перспективные рынки: строительные организации (в том числе ДРСУ) ЕАЭС.

Текущая стадия развития

Выпущен опытный образец.

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Нет.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Нет.

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Не приводится.

Ориентировочный срок окупаемости

5 лет.

Форма представления

Натурный образец, рекламный проспект, электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Строительные организации в сфере монолитного и дорожного строительства.

Иллюстрации

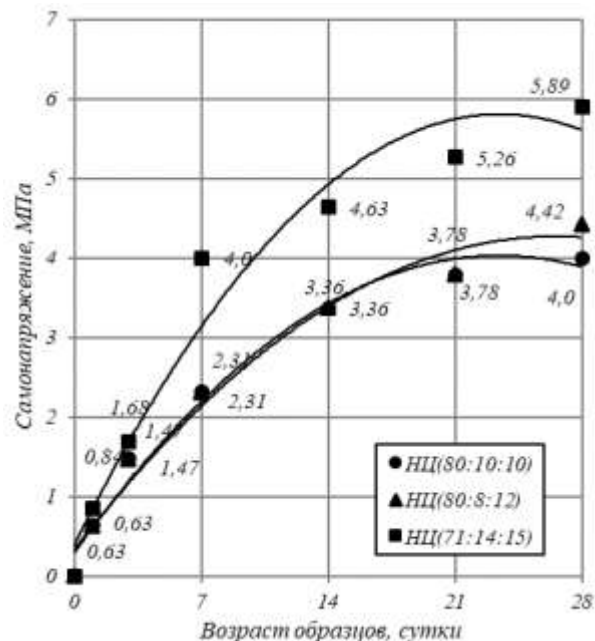
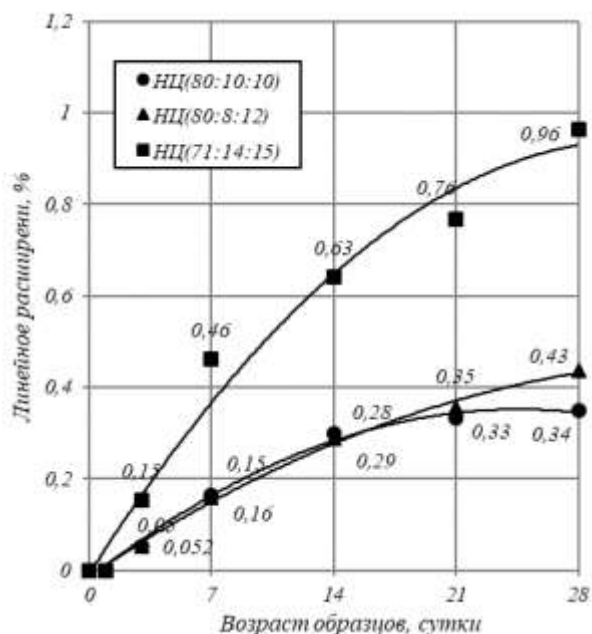


Рисунок 16 – График развития собственных деформаций НЦ с разным процентным содержанием добавки

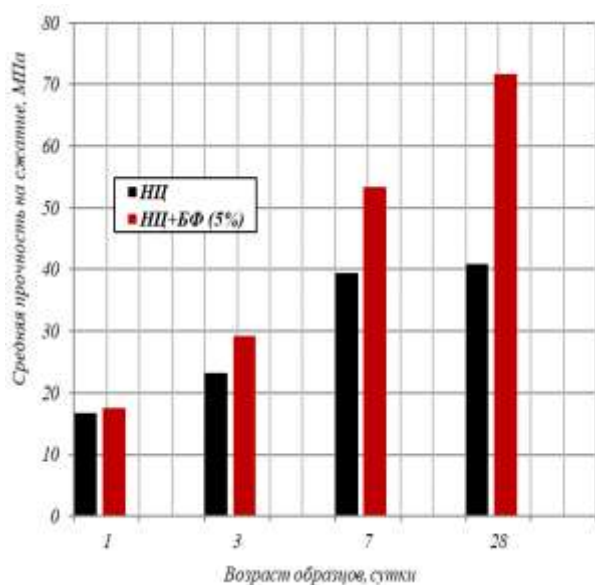


Рисунок 17 – Прочностные характеристики опытных образцов на растяжение при изгибе

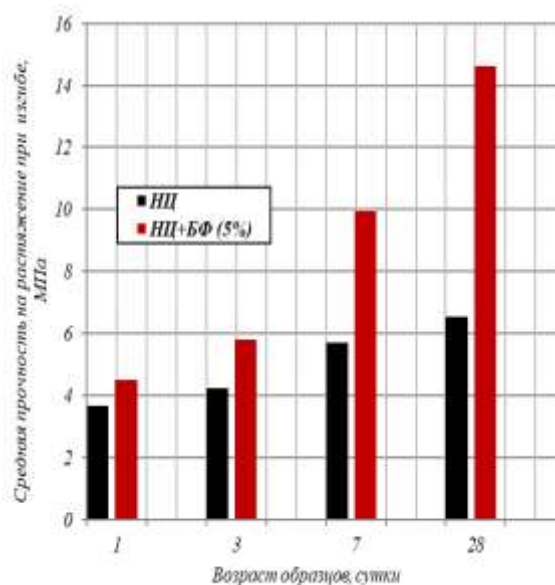


Рисунок 18 – Прочностные характеристики опытных образцов на растяжение при изгибе

Контактное лицо, реквизиты

Павлова Инесса Павловна, +375 29 720-39-61, pavlinna@tut.by.



Эффективные многпустотные монолитные железобетонные плоские диски перекрытий жилых и общественных зданий с несъемной опалубкой из цементно-стружечных плит

Руководитель разработки

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», проректор по научной работе, к.т.н., доцент Шалобыта Николай Николаевич, +375 162 32-17-79, science@bstu.by.

Краткое описание разработки

Предлагаемая система имеет принципиальное конструктивное усовершенствование в виде установленных в слое бетона эффективных пустотообразователей собственной разработки, главное предназначение которых заключается в снижении материалоемкости конструкции. Пустотообразователи представляют собой специальной конструктивной формы пластмассовые полые герметичные тела вращения (шары) с фиксаторами. Фиксаторы выполнены в виде штыря и втулки, что позволяет осуществить сборку ячеек из пустотообразователей. Наличие фиксаторов позволяет выполнить фиксацию к конструктивной арматуре несъемной опалубки для предотвращения всплытия в процессе работ при укладке бетонной смеси.

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

Новизной данного решения является то, что элементы несъемной опалубки включаются в совместную работу с бетоном, увеличивая жесткостные характеристики перекрытия, улучшают его эксплуатационные свойства, существенно снижая расход арматуры.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Ожидаемый результат применения. В отличие от известных российских и украинских систем монолитных безбалочных перекрытий, в которых в качестве пустотообразователей используются поливинилхлоридные трубы, а также трубы из прессованного картона, расположенные в одном направлении, использование эффективных пустотообразователей позволяет до 30% снизить расход бетона и арматуры в конструкциях.

Перспективные рынки: мировой рынок.

Текущая стадия развития

Готовое решение

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

1. Пустотообразователь безбалочной плиты перекрытия: пат. 8418 Респ. Беларусь, Н.Н. Шалобыта, В.В. Тур, П.С. Пойта, Т.П. Шалобыта, Н.С. Цепяева, В.Н. Пчелин : заявитель Брест. гос. техн. ун-т. У 20120036 : заявл. 16.01.2012, опубл. 16.04.2012 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2012. – С. 5.

2. Безбалочная монолитная плита перекрытия: пат. 8475 Респ. Беларусь, Н.Н. Шалобыта, В.В. Тур, П.С. Пойта, Т.В. Пчелина, Н.С. Цепяева, В.Н. Пчелин: заявитель Брест. гос. техн. ун-т. У 20120106: заявл. 06.02.2012, опубл. 15.05.2012 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці.– 2012. – С. 5.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Известная в Европе система «VST-systems» австрийской фирмы VST BUILDING TECHNOLOGIES AG.

Иллюстрации (фото, схемы, диаграммы, рисунки, чертежи и т.д.)



Рисунок 19 –Пустотообразователи с фиксаторами

Форма представления

Презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Строительные организации Республики Беларусь, строительные организации ближнего и дальнего зарубежья.

Контактное лицо, реквизиты

Курилюк Дарья Александровна, +375 162 32 17 82, innovation@bstu.by.



ООО «СМР-Софт»

Программный комплекс для определения затрат на производство строительных, монтажных, ремонтных и пусконаладочных работ «СМР-Про»

Руководитель разработки

ООО «СМР-Софт», г. Минск, ул. Платонова, 1Б, 7 этаж, пом.11, +375 17 290-41-57, +375 17 293-60-34, smr-soft@mail.ru, support@smr-pro.by. 220034.

Автор: Апет Андрей Валентинович, +375 29 642-39-67, abasket@tut.by.

Краткое описание разработки

Программный комплекс для определения затрат на производство строительных, ремонтных и монтажных работ «СМР-Про» предназначен для:

- составления и проверки строительной сметной документации;
- составления графиков производства работ, расчета контрактной цены;

- составления и учета актов сдачи-приемки выполненных работ (С-2А, С-2Б, С-3, С-3А);
- составления других сопутствующих документов ведения учетных операций в строительстве.

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

1. Совместима практически со всеми аналогичными программами, работающими в Республике Беларусь.
2. Расчеты производит быстрее аналогичных программ, работающих в Республике Беларусь.
3. Учтены практически все документы для составления и расчета сметной документации, контрактной цены, формирования и учета актов выполненных работ, учетных документов (реестры).
4. Отчеты выводятся в форматах, совместимых с *Microsoft Office Word* и *Excel*.
5. Имеется возможность мгновенного обмена сметной документацией посредством сети *Internet* с любым рабочим местом с ПК «СМР-Про».
6. Имеется возможность интегрировать ПК «СМР-Про» с любой бухгалтерской системой (например, с 1-С).
7. Имеется возможность формировать и учитывать наряд-задания на выполнение работ
8. Имеется возможность работать как автономно, так и в сетевом режиме.
9. Имеется возможность работать с несколькими базами данных.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

- Сметные отделы в проектных организациях.
- Сметные отделы у представителей Заказчика строительно-монтажных работ.
- Сметные и производственные отделы в строительных организациях.

Текущая стадия развития

Программный продукт в стадии активной эксплуатации.

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Программный комплекс зарегистрирован в базе данных Национального центра интеллектуальной собственности. Свидетельство № 451, год создания программы – 2012.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

В Республике Беларусь эксплуатируются больше 10 аналогичных программных комплексов. ПК «СМР-Про» успешно с ними конкурирует. Конечные пользователи отмечают ряд преимуществ этого комплекса по сравнению с конкурентами.

Предполагаемый объём вложений со стороны партнера

Рассчитывается по прайс-листу <http://smr-pro.by/Купить-программу/>.

Ориентировочный срок окупаемости

Ориентировочный срок окупаемости – не более одного года. Как правило, затраты на программный комплекс «СМР-Про» окупаются на расчете одного строительного объекта.

Форма представления:

Компьютерная программа.

Иллюстрации

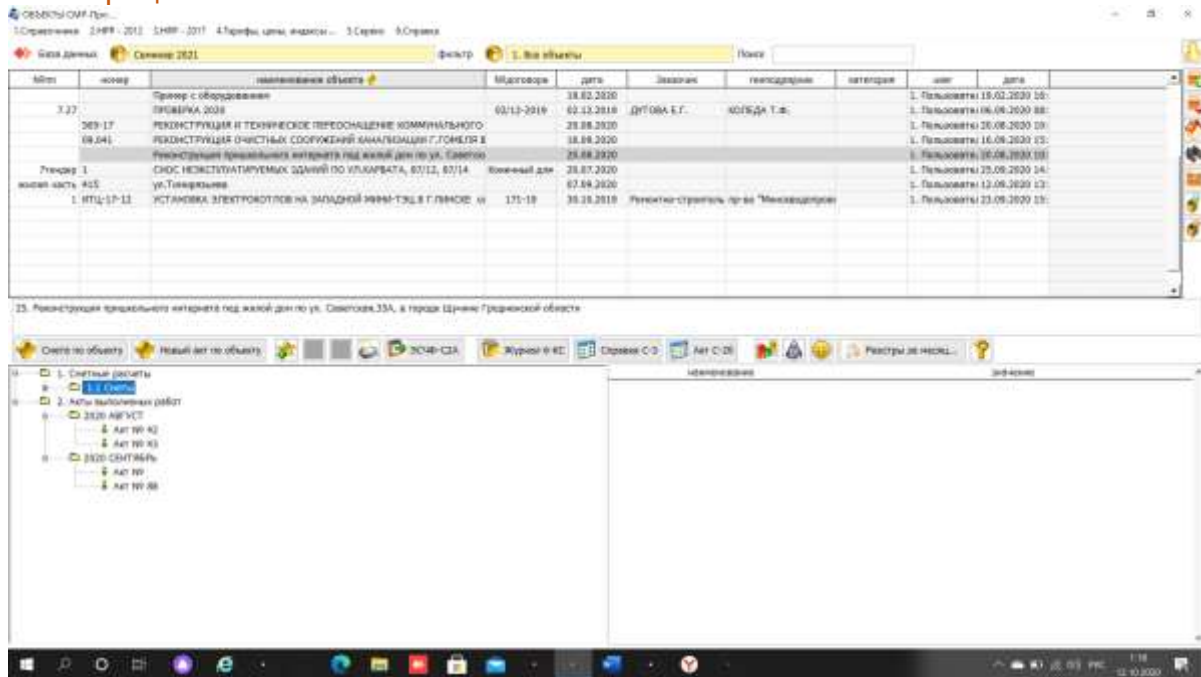


Рисунок 20 – Основное окно программного комплекса «СМР-Про»

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

- проектные организации в строительной области;
- инвесторы и заказчики в строительной области;
- организации по производству строительных, монтажных, ремонтных и пусконаладочных работ;
- организации по эксплуатации зданий и сооружений.

Контактное лицо, реквизиты

ООО «СМР-Софт», +375 17 2904157 , +375 17 2936034, smr-soft@mail.ru, support@smr-pro.by.

Апет Андрей Валентинович +375 29 6423967 abasket@tut.by.



Библиографический список статей по теме «Инновационные строительные технологии и материалы», опубликованных в периодических изданиях в 2019–2020 годах

Подготовлено Гомельской областной научно-технической библиотекой

(филиал РНТБ)

1. Абдрахимов, Владимир Закирович (д.т.н.). Использование отходов от производства минеральной ваты для получения стеновых материалов / В. З. Абдрахимов // Экология промышленного производства. — 2019. — № 2. — С. 9–12. — (Обезвреживание, утилизация и переработка промышленных отходов). — Библиография: 39 назв.
2. Анализ технологий возведения зданий с помощью 3D-принтеров / П. В. Монастырев [и др.] // Жилищное строительство. — 2019. — № 9. — С. 53–59. — (Материалы и конструкции). — Библиография: 13 назв.
3. Арочные мосты с применением углепластиковых арочных элементов / А. А. Евдокимов [и др.] // Конструкции из композиционных материалов. — 2019. — № 2. — С. 22–29. — (Технология изготовления, обработки и соединения изделий). — Библиография: 36 назв.
4. Вавилов, Антон Владимирович (д.т.н.; род. 1949). Инновационное оборудование для подготовки к использованию отходов, образуемых при реновации старых застроек / А. В. Вавилов, И. В. Бурмак // Инженер-механик. — 2019. — № 4. — С. 12–16.
5. Восковые эмульсии, повышающие свойства покрытий по древесине // Лакокрасочные материалы и их применение. — 2020. — № 4. — С. 11–15. — (Продукты и исследования). — Библиография: 1 назв.
6. Давидюк, Алексей Николаевич (д.т.н.). Опыт изготовления и монтажа сборных стеновых панелей на строительной площадке для сельского и коттеджного строительства / А. Н. Давидюк, А. Е. Никитин // Жилищное строительство. — 2019. — № 8. — С. 10–14. — (Крупнопанельное домостроение). — Библиография: 18 назв.
7. Зуев, Станислав Сергеевич. Опыт использования метода "up-down" при строительстве подземной и надземной части здания / С. С. Зуев, О. А. Маковецкий // Жилищное строительство. — 2019. — № 9. — С. 24–30. — (Подземное строительство). — Библиография: 11 назв.
8. Инновационные покрытия для минеральных поверхностей // Лакокрасочные материалы и их применение. — 2020. — № 7/8. — С. 22–26. — (Сырье. Материалы и полупродукты). — Библиография: 2 назв.
9. Исаев, Сергей Петрович (д.т.н.). Совершенствование технологии стенового материала малоэтажного домостроения / С. П. Исаев, О. Ю. Еренков // Ремонт, восстановление, модернизация. — 2020. — № 3. — С. 12–15. — (Практика ремонта, восстановления и модернизации). — Библиография: 4 назв.
10. Каверинский, В. С. Новые методы защиты от коррозии (Обзор литературы). / В. С. Каверинский, Д. В. Каверинский // Лакокрасочные материалы и их применение. — 2020. — № 5. — С. 10–14. — (Продукты и исследования). — Библиография: 14 назв.
11. Куликова, Е. В. (строительство). Напечатайте... дом / Е. В. Куликова // Прораб. — 2020. — № 1. — С. 23–29. — (Актуальные вопросы строительства).

12. Лебедев, Михаил Николаевич. Топ-10 инновационных строительных и отделочных материалов / М. Н. Лебедев // Прораб. — 2020. — № 1. — С. 42–52. — (Современные строительные технологии и материалы).
13. Молодцев, Виктор Николаевич. Профиль для монолитного строительства стен одновременно с облицовкой / В. Н. Молодцев // Строительство: новые технологии – новое оборудование. — 2019. — № 8. — С. 41–44. — (Патенты и изобретения).
14. Получение малоэнергоемкого цемента из техногенного сырья / Н. Н. Жаникулов [и др.] // Новые огнеупоры. — 2020. — № 3. — С. 34–40. — (Научные исследования и разработки). — Библиография: 18 назв.
15. Пустотелые строительные модули из вторички // Пластикс. Индустрия переработки пластмасс. — 2019. — № 11. — С. 36–39. — (Актуальные вопросы рециклинга).
16. Рахманов, Виктор Алексеевич. Энергоэффективное офисное здание с применением полистиролбетона системы "Юникон-2" / В. А. Рахманов, М. Г. Леонов, М. Н. Горбовец // Строительство: новые технологии – новое оборудование. — 2019. — № 2. — С. 10–17. — (Энергосбережение). — Библиография: 4 назв.
17. Фаликман, Вячеслав Рувимович (к.х.н.). Проницаемый бетон: новые вызовы в эпоху устойчивого развития / В. Р. Фаликман, П. Н. Сиротин // Промышленное и гражданское строительство. — 2020. — № 5. — С. 28–35. — (Строительные материалы и изделия). — Библиография: 35 назв.
18. Фиговский, Олег Львович (д.т.н.). Строительство легких зданий с железобетонным каркасом / О. Л. Фиговский, А. М. Футорянский, А. З. Штейнбок // Строительство: новые технологии – новое оборудование. — 2019. — № 5. — С. 64–71. — (Материалы и технологии). — Библиография: 2 назв.
19. Фиговский, Олег Львович (д.т.н.). Технология строительства зданий с облицовкой керамико-стеклопластиковыми панелями / О. Л. Фиговский, А. М. Футорянский, А. З. Штейнбок // Строительство: новые технологии – новое оборудование. — 2020. — № 6. — С. 63–72. — (Материалы). — Библиография: 3 назв.
20. Филатов, Евгений Фролович. Особенности изготовления фасадных пространственных элементов / Е. Ф. Филатов, А. В. Иванов // Жилищное строительство. — 2019. — № 8. — С. 19–25. — (Крупнопанельное домостроение). — Библиография: 13 назв.
21. Шембаков, Владимир Александрович. Инновационная индустриальная технология сборно-монолитного каркаса, разработанная ГК «Рекон-СМК» и используемая 20 лет на рынке РФ и СНГ / В. А. Шембаков // Жилищное строительство. — 2019. — № 3. — С. 33–38. — (Крупнопанельное домостроение). — Библиография: 17 назв.

Отходы в доходы!



**Разработки, представленные
в ходе конгрессных
мероприятий, проведенных
17 ноября 2020 года для
специалистов организаций
Брестской области**

**Разработки, представленные
в ходе конгрессных
мероприятий, проведенных
19 ноября 2020 года для
специалистов организаций
Гродненской области**

Белорусский национальный технический университет

Исследование и разработка технологических принципов получения припоев и лигатур на основе оловосодержащих отходов

Руководитель разработки

Белорусский национальный технический университет, к.т.н., доцент, заведующий сектором «Ресурсосбережение в металлургии» НИИЛ «Литейные технологии» филиала БНТУ «Научно-исследовательский политехнический институт» Слуцкий Анатолий Григорьевич, +375 29 639-32-56, metspl@tut.by, slutski@bntu.by.

Краткое описание разработки

Разработан эффективный вариант металлургической переработки оловянно-свинцовой изгари, позволяющий максимально извлекать олово и свинец, получая на их основе качественные припои и различные лигатуры. В лабораторных условиях отработаны технологические режимы восстановительной плавки изгари. Разработан способ глубокой очистки припоя ПОС61М от примесей меди. Методом экстракции получены опытные образцы пруткового припоя ПОС61.

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

Технология позволяет осуществлять глубокую переработку изгари.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Использование результатов работы позволит полностью утилизировать отходы, обеспечить потребность Республики Беларусь в качественных припоях.

Текущая стадия развития

Проводятся НИР по дальнейшему совершенствованию процесса металлургической переработки оловянно-свинцовой изгари. Осуществляется модернизация оборудования для избирательного размола шлака от первичной плавки изгари.

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Планируется подача заявки на патент.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

По заказам предприятий осуществляется переработка небольших партий изгари в слитки сплава ПОС61.

Ориентировочный срок окупаемости

Три года.

Форма представления

Натурные образцы, планшет.

Потенциальные потребители или заинтересованные в разработке

ОАО «Белцветмет», ОАО «Минский часовой завод».

Иллюстрации

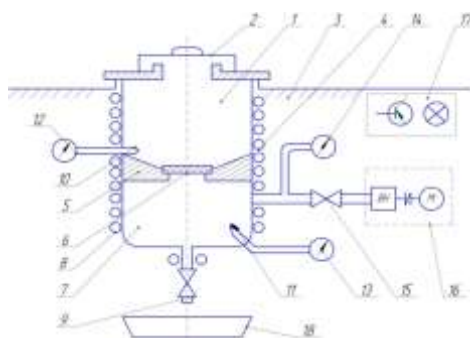
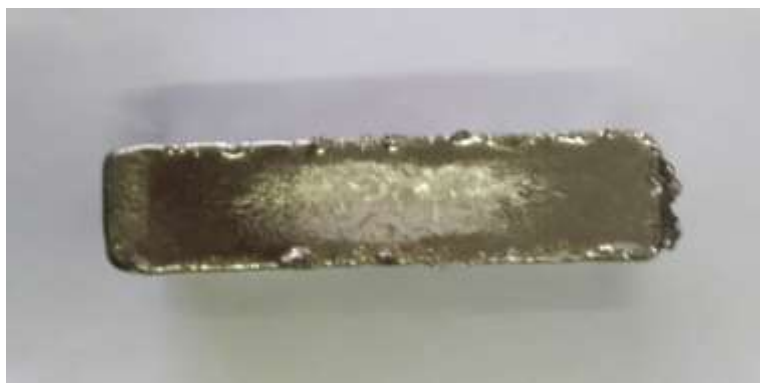


Рисунок 21 – Схема установки по глубокой очистке припоя

- | | |
|---|---|
| 1 – камера плавления и выдержки припоя; | 10...11 – термопары для контроля температуры в камерах; |
| 2 – крышка камеры; | 12 – регулятор температуры в камере плавления; |
| 3 – корпус установки; | 13 – регулятор температуры в камере сбора фильтрата; |
| 4 – нагреватель камеры плавления и выдержки; | 14 – вакуумметр; |
| 5 – перегородка между камерами; | 15 – вакуумный кран; |
| 6 – керамический фильтр; | 16 – вакуумный насос; |
| 7 – камера сбора фильтрата; | 17 – блок управления и индикации установки; |
| 8 – нагреватель камеры сбора фильтрата; | 18 – изложница для слива очищенного припоя |
| 9 – кран слива очищенного припоя (фильтрата); | |



а – очищенный припой ПОС 61;



б – фильтрат на основе олова и свинца, содержащий до 10% меди

Рисунок 22 – Продукты фильтрации припоя:



Рисунок 23 – Технологическая схема переработки оловянно-свинцовой изгары

Контактное лицо, реквизиты

Слущкий Анатолий Григорьевич, +375 29 639-32-56, metspl@tut.by, slutski@bntu.by.

Переработка сталеплавильных шлаков БМЗ с целью получения фильтрующих загрузок для очистки сточных вод от техногенных загрязнений и ионов тяжелых металлов

Руководитель разработки

Белорусский национальный технический университет, НИИЛ «Литейные технологии», заведующий сектором, к.х.н., Панасюгин Александр Семёнович, +375 29 668-65-03. niilogaz@tut.by.

Краткое описание разработки

Разработан эффективный вариант переработки сталеплавильных шлаков, позволяющий создавать фильтрующие загрузки для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов (железа, цинка, свинца, меди, никеля). В лабораторных условиях отработана технология модифицирования шлаков. На реальных сточных водах гальванических производств отработаны режимы фильтрации. Нарботана опытная партия фильтрующего материала.

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

Находит применение не более 40% отходов, которые используют для подсыпки дорог (фракция 15–70мм). Технология позволяет использовать оставшийся материал, идущий на захоронение,

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Использование результатов работы позволит значительную часть отходов утилизировать, обеспечить потребность предприятий Республики в фильтрующих материалах.

Текущая стадия развития

Проводятся НИР по дальнейшему совершенствованию процесса модифицирования сталеплавильных шлаков.

Иллюстрации

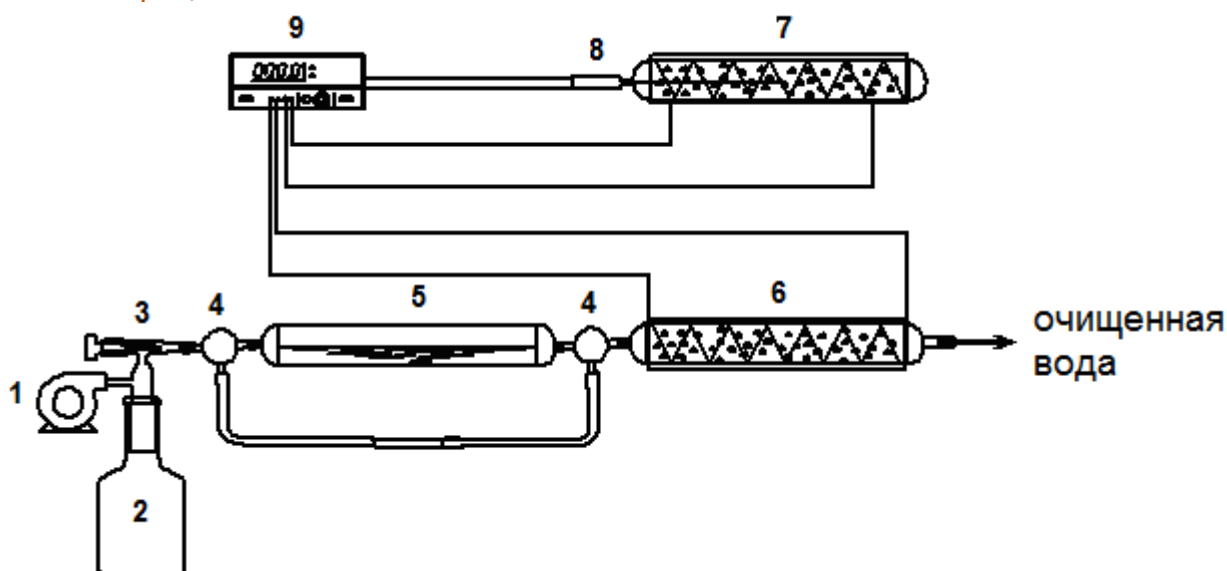


Рисунок 24 – Схема установки для изучения свойств загрузки, где:

- | | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1 – насос; | 4 – трехходовые краны; | 7 – дублирующий реактор; |
| 2 – буферная ёмкость; | 5 – ёмкость с загрязненной водой; | 8 – датчик pH; |
| 3 – регулятор расхода воды; | 6 – реактор; | 9 – управляющий потенциометр. |

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Подана заявка на патент.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

По заказам предприятий на основе селективных фильтрующих загрузок осуществляется выпуск систем для оперативного радиологического контроля вод различного происхождения.

Ориентировочный срок окупаемости

Три года.

Форма представления

Натурные образцы.

Потенциальные потребители или заинтересованные в разработке

ОАО «Белорусский металлургический завод».

Контактное лицо, реквизиты

Панасюгин Александр Семенович, +375 29 668-65-03. niilogaz@tut.by.



Технология утилизации гальваношламов

Руководитель разработки

Учреждение образования «Белорусский национальный технический университет», разработчик: к.т.н., доцент Чистова Татьяна Анатольевна, +375 17 293-95-16, chistova@bntu.by.

Краткое описание разработки

Технология предназначена для утилизации гальваношламов путём их переработки в активированные минеральные порошки, которые используются при производстве асфальтобетонов.

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

Аналоги отсутствуют.

Ожидаемый результат применения

Экономический эффект от использования технологии достигается за счет получения денежных средств за утилизацию гальваношламов от производителя вредных отходов и за счет получения денежных средств от продажи произведенных из отходов минеральных порошков производителем асфальтобетонов. При этом не наносится ущерб окружающей среде.

Текущая стадия развития

Разработаны технологические схемы и подобраны составы активированных минеральных порошков. Проведена технологическая апробация работы линии по утилизации гальваношламов.

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Получен евразийский патент № 201500396 «Активированный минеральный порошок для асфальтобетонных смесей».

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Проведена технологическая апробация.

Иллюстрации



а) Приёмный бункер исходных компонентов



б) Сушильный барабан с дозаторным отделением

Рисунок 25 – Технологическая линия для производства активированных минеральных порошков из гальваношламов

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

\$100 000–1 000 000.

Ориентировочный срок окупаемости

3–5 лет.

Форма представления

Электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Организации, заинтересованные в переработке отходов предприятий ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК».

Контактное лицо

Заведующий сектором трансфера инноваций и освоения НТП филиала БНТУ НИПИ Карпович Сергей Леонидович, +375 17 293-95-16, ontim@bntu.by.



Белорусский государственный технологический университет

Пултрузионная технология производства армированных термопластов

Руководитель разработки

Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет».

Разработчики: доцент кафедры механики и конструирования, к.т.н. Наркевич Анна Леонидовна, v-krivka@mail.ru, +375 17 327-15-44; заведующий кафедрой механики и конструирования, к.т.н., доцент Карпович Олег Иосифович, mmik@belstu.by.

Краткое описание разработки

Пултрузионная технология армированных термопластов – непрерывный процесс получения полуфабрикатов или профильных изделий путем пропитки непрерывного волокнистого наполнителя (стеклянные, углеродные волокна, ткани) расплавом матричного термопластичного полимера с последующим (без дополнительной стадии нагрева) непрерывным формообразованием полуфабриката или изделия.

Области применения технологии – получение композиционных материалов и изделий конструкционного назначения на основе термопластичных полимеров и стеклянных волокон: длинноволокнистые литьевые и прессовочные композиции; однонаправленно армированные стержни, ленты, профильные изделия; намотанные изделия.

Области применения материалов и изделий, получаемых по данной технологии: строительные конструкции, электроэнергетика, транспортное машиностроение, сельское и коммунальное хозяйство, товары народного потребления и др.

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

По сравнению с процессом получения профильных изделий на основе терморезактивных полимеров разработанная технология более гибкая в отношении компонентов, формы, структуры материала, позволяет вторичную переработку изделий и отходов производства. Технология позволяет заменять импортируемые композиционные материалы и изделия, в том числе из металла.

Для реализации технологического процесса требуется типовое основное оборудование и специально разрабатываемые средства технологического оснащения.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Применение гибкой и одновременно высокопроизводительной пултрузионной технологии с использованием термопластичных полимеров крупнотоннажного производства, в т.ч. вторичных, существенно повышает устойчивость предприятий в условиях резких перемен на рынке промышленной продукции и возрастающей конкуренции, сокращения жизненного цикла и узких ниш для конкретных изделий, внезапного роста спроса по отдельным позициям. Технология характеризуется высокой производительностью и низкими энергозатратами.

Текущая стадия разработки

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа.

Стоимость разработки, сведения о правовой охране объекта интеллектуальной собственности

Размер затрат на разработку зависит от степени новизны разрабатываемого изделия или применяемых компонентов, от стадии разработки (от 30 до 300 тыс. евро).

Патенты № 6861 и № 13402 «Способ получения армированного волокнами термопластичного материала»; № 6859 «Способ изготовления профильных изделий из термопластичных полимеров однонаправленно армированных непрерывными волокнами»; патент № 5230 «Профильное изделие из термопластичного полимера, армированного волокнами»; патент № 5379 «Устройство для размотки паковки стеклоровинга с постоянным натяжением»

Возможная форма сотрудничества

Разработка конструкции изделий и специальных средств технологического оснащения, необходимых для их производства; отработка технологии изготовления изделий с передачей *know-how*.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Проведена апробация технологии в опытных (лаборатория БГТУ, опытный цех компании *Hanwha L&C Co Ltd.*, Республика Корея) и промышленных условиях (ООО «МонолитПласт», Республика Беларусь).

Иллюстрации



Рисунок 26

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Не приводится.

Ориентировочный срок окупаемости

Зависит от предполагаемого объема выпускаемой продукции (от 1 до 3 лет).

Форма представления

Планшет, электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Предприятия, занимающиеся переработкой термопластичных полимеров, в т.ч. вторичных.

Контактное лицо

Доцент Наркевич Анна Леонидовна, +375 17 327-15-44, v-krivka@mail.ru.

Технология переработки смешанных полимерсодержащих отходов

Руководитель разработки

Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет».

Разработчики: заведующий кафедрой механики и конструирования, к.т.н., доцент Карпович Олег Иосифович, mmik@belstu.by, +375 17 327-15-44; доцент кафедры механики и конструирования, к.т.н. Наркевич Анна Леонидовна, v-krivka@mail.ru, +375 17 327-15-44.

Краткое описание разработки

Разработана технология переработки смешанных трудноидентифицируемых полимерных отходов, которые на данный момент захораниваются на полигонах, в изделия различного общетехнического и потребительского назначения (поддоны, контейнеры, элементы линейного водоотвода, тротуарная плитка, бордюры, опалубка и т.п.). Перерабатываемые материалы:

- отходы потребления и производства термопластичных полимерных материалов и изделий на основе полипропилена, полиэтилена, поливинилхлорида, АБС-пластика, полиамида, полибутилентерефталата и др., а также их смесей;
- отходы волокон и частиц минерального, растительного и синтетического (тугоплавкие или неплавкие) происхождения: сшитый полиэтилен, в том числе наполненный, стеклянные, углеродные, полиэфирные, натуральные волокна, в том числе тканые материалы, льняная костра, древесные опилки (наполнитель).

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

Технология характеризуется высокой гибкостью как в отношении полимерных отходов и их композиций, так и в отношении конфигурации получаемых изделий, обеспечивает снижение экологической нагрузки за счет переработки в изделия не утилизируемых некондиционных полимерных отходов. Основные преимущества: малые материальные затраты (минимальная стоимость компонентов); высокая производительность и низкая удельная энергоёмкость всех операций (не более 1,5 кВт·ч/кг); показатели эксплуатационных свойств материала в изделиях сравнимы с показателями вторичных термопластов. Производство изделий в промышленных масштабах может осуществляться с использованием в основном типового оборудования для переработки пластмасс, имеющегося на многих предприятиях республики. За счет этого могут быть снижены затраты на освоение производства и сроки освоения, повышена экономическая эффективность инвестиций.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Технология может быть использована для организации производства изделий различного общетехнического и потребительского назначения преимущественно плоских в плане, усиленных ребрами: поддоны, контейнеры, элементы линейного водоотвода, тротуарная плитка, бордюры, опалубка и т.п. Есть возможность применения закладных деталей, выполнения других конструктивных элементов.

Текущая стадия разработки

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа.

Стоимость разработки, сведения о правовой охране объекта интеллектуальной собственности

Стоимость разработки зависит от состава полимерсодержащих вторичных материальных ресурсов, номенклатуры выпускаемых изделий, комплектации оборудования, наличия производственного помещения.

Более 10 патентов. Основные:

- патент № 1258 «Установка для прессования изделий из пластмасс»;
- патент № 4149 «Пресс-форма для изготовления из полимерных материалов изделий с отверстиями»;
- патент № 5196 «Устройство для дозированной подачи волокнистой композиции в экструдер».

Возможная форма сотрудничества

Разработка конструкции изделий, подбор оборудования и разработка конструкции средств технологического оснащения.

Конструкторское и технологическое сопровождение освоения производства

Техническая помощь (консультации) в разработке изделий, оснастки, подбора оборудования и при отработке технологии.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Разработана и внедрена в производство установка для пласт-формования в ОАО «Осиповичский завод автомобильных агрегатов».

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Не приводится.

Ориентировочный срок окупаемости

Зависит от состава полимерсодержащих вторичных материальных ресурсов, номенклатуры выпускаемых изделий, комплектации оборудования, наличия производственного помещения.

Форма представления

Планшет, электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Предприятия:

- на которых образуются смешанные полимерные отходы;
- осуществляющие деятельность в сфере обращения с полимерными отходами, в том числе сбор и сортировку ТБО.

Иллюстрации



Рисунок 27 – Смешанные полимерсодержащие отходы

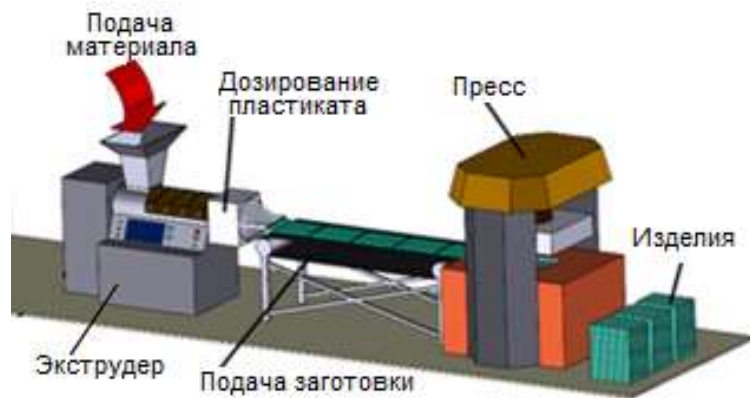


Рисунок 28 – Схема процесса

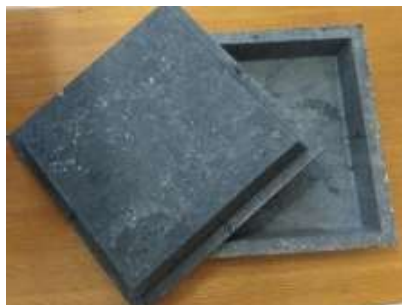


Рисунок 29 – Примеры изделий

Контактное лицо

Заведующий кафедрой механики и конструирования, к.т.н. Карпович Олег Иосифович, +375 17 327-15-44, mmik@belstu.by.



Белорусский государственный университет транспорта

Многокомпонентное брикетирование горючих промышленных отходов

Наименование разработки

Технология и оборудование производства многокомпонентного твердого топлива на основе использования производственных горючих отходов.

Руководитель разработки

Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта» и «Белорусский национальный технический университет»; разработчики: академик НАН Беларуси, д.т.н., профессор Хрусталеv Борис Михайлович, Пехота Александр Николаевич, к.т.н., +375 232 31-93-45, факс +375 232 95-39-17, 1555522@mail.ru.

Краткое описание разработки

Разработанная технология производства многокомпонентного твердого топлива (англ. *multicomponent solid fuel – MSF*) позволяет получать твердое топливо с использованием образующихся на предприятиях различных горючих отходов. Составы, технология брикетирования и технологическое оборудование подбирается с учетом имеющихся и образующихся на предприятии отходов, а также с учетом перспективного и долгосрочного применения иных видов отходов.

Технология многокомпонентного брикетирования позволяет получать топливо с использованием различных многокомпонентных композиций отходов, с применением оборудования «холодного» или «горячего» брикетирования. Получаемые топливные брикеты, в зависимости от используемых в составе топлива отходов, имеют следующие основные характеристики:

- теплота сгорания 18,0–21,0 МДж/кг;
- содержание серы 0,3–0,9%;
- зольность 4,5–23%;
- влажность – 10–20%.

MSF топливо не требует для сжигания дополнительных затрат на доработку, замену или модернизацию существующих топливосжигающих устройств. Подбор многокомпонентного состава производится с применением разработанных математических моделей, учитывающих минимально-оптимальную влажность и максимальную производительность оборудования с учетом гранулометрического состава брикетируемых и связующих компонентов, обеспечивающих производство топлива, которое отвечает действующим стандартам по основным теплотехническим и экологическим показателям. При необходимости разрабатываются технические условия на многокомпонентные составы.

Технологическая линия производства *MSF* топлива комплектуется необходимым автоматизированным оборудованием с учетом поставленной технической задачи и пожеланий заказчика.

Особенностью (ноу-хау) получения *MSF* топлива является применение в технологическом цикле электрогидравлической установки, позволяющей на определенных параметрах создаваемых электрических разрядов производить обработку, очистку, эмульгацию, деэмульгацию, разделение молекулярных структур и др., обеспечивая значительное снижение в составе применяемых отходов таких веществ как тяжелые металлы, сера, азот, хлор и т.п.

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

Технические преимущества:

- отсутствие доступных предложений на оборудование (линии) многокомпонентного брикетирования MSF топлива от отечественных и зарубежных производителей;
- индивидуальный подбор многокомпонентных составов, технологии брикетирования и оборудования с учетом морфологического состава имеющихся отходов на предприятии;
- линия брикетирования отличается низким энергопотреблением в сравнении с аналогами при холодном брикетировании;
- возможность применения в установке низкопотенциальных тепловых ВЭР¹ от производственных процессов, имеющихся на предприятии.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Ожидаемый результат применения:

- возможность экономить сырьё, материальные и топливно-энергетические ресурсы за счет использования отходов;
- исключить затраты предприятия на вывоз отходов, переработку или захоронение;
- улучшить экологическую обстановку предприятия и региона на долгосрочную перспективу;
- увеличить ресурсно-сырьевой потенциал, обеспечив локальные системы тепло-снабжения альтернативным местным твердым топливом из отходов;
- обеспечить новые рабочие места и заработать прибыль от реализации продукции, полученной на основе переработки отходов.

Текущая стадия разработки

В технологии производства MSF топлива используется шнековое, гидравлическое или вальцовое брикетировочное оборудование, учитывающее особенности многокомпонентного состава. Разработаны технические условия на производство топлива на основе многокомпонентных составов.

Разработаны составы MSF топлива с использованием:

- различных углеводородсодержащих отходов (нефтесодержащие шламы различного происхождения, промасленные опилки, ветошь и сорбенты, элементы топливных и масляных фильтров и т.п.);
- растительно-древесных отходов (опилки, солома, лузга, костра, шелуха и т.п.);
- лигнина, ила очистных сооружений;
- мелкие отходы, образующиеся при погрузочно-разгрузочных работах и хранении углей, торфа, горючих сланцев, кокса и др.

В разработке многокомпонентные смеси с использованием торфяной мелочи, горючих коммунальных отходов, пластмассы, полиэтиленов и т.п., не пригодных для переработки по другим технологиям, отходы переработки животноводства и птицеводства, мебельного производства, донных отложений резервуаров предприятий хлебопродуктов и т.п.

Имеются варианты мобильного исполнения, размещаемые в местах образования отходов (зарегистрирована в РУП «Бел НИЦ «Экология» под номером 2287).

Возможная форма сотрудничества

Разработка индивидуальной технологии брикетирования многокомпонентного топлива MSF (разработка и продажа линии, установки, разработка технологических рекомен-

¹ ВЭР – вторичных энергоресурсов.

даций, ТУ). Модернизация существующего оборудования (линии) для производства MSF топлива. Разработка индивидуальной технологии многокомпонентного брикетирования топлива с заданным комплексом свойств и теплотехнических характеристик.

Стоимость разработки, сведения о правовой охране объекта интеллектуальной собственности

Стоимость линии многокомпонентного брикетирования – от \$80 000. Комплект брикетировочного оборудования в зависимости от производительности – от \$15 000.

1. Патент РБ. Способ получения топлива твердого многокомпонентного : пат. 18408 Респ. Беларусь, заявитель Пехота А.Н.; Хрусталеv Б.М. (BY). – № а 20120656 ; заявл. 25.04.12 ; опубл. 30.08.14 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2014. – № 3. – С. 174.

2. Патент РБ. Состав для брикетирования топлива многокомпонентного : пат. 18463 Респ. Беларусь, заявитель Пехота А.Н.; Хрусталеv Б.М. (BY). – № а 20120655 ; заявл. 25.04.12 ; опубл. 30.08.14 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2014. – № 3. – С. 207.

3. Патент РБ. Состав для брикетирования топлива многокомпонентного : пат. 18130 Респ. Беларусь заявитель Пехота А.Н.; Хрусталеv Б.М. (BY). – № а 20120676 ; заявл. 30.04.12 ; опубл. 30.04.14 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2014. – № 2. – С. 124.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

ОДО «ТеплоБел» (г. Речица): оборудование и многокомпонентные составы на основе древесных отходов, лигнина, нефтесодержащих отходов, промасленных древесных опилок и т.п. Исследованы свойства и разработаны оптимальные составы топлива на основе ила очистных сооружений и древесных отходов КПУП «Гомельводоканал».

Иллюстрации

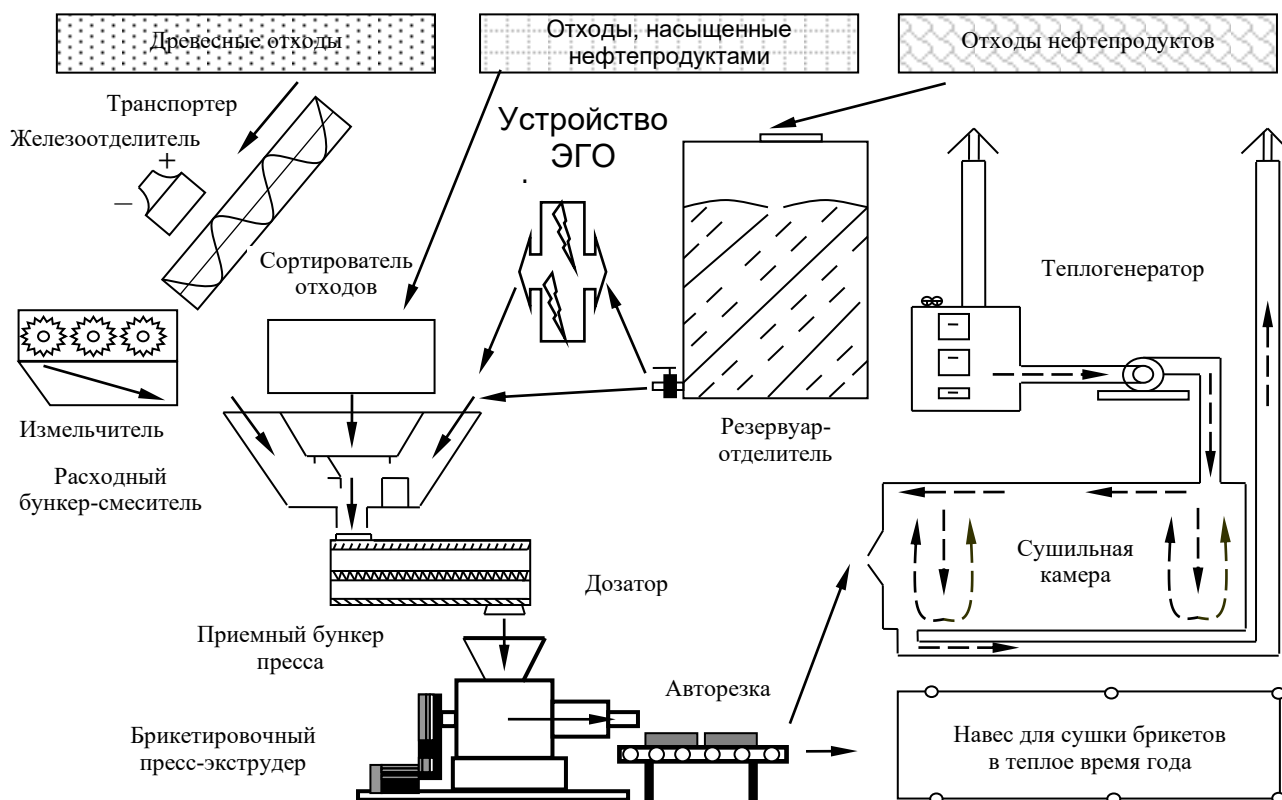


Рисунок 30 – Схема опытно-промышленной установки брикетирования MSF топлива



Рисунок 31 – График изменения массы различных видов топлива, погруженного в воду



Рисунок 32 – Брикетирование MSF топлива



Рисунок 33 – MSF топливо



Рисунок 34 – MSF топливо

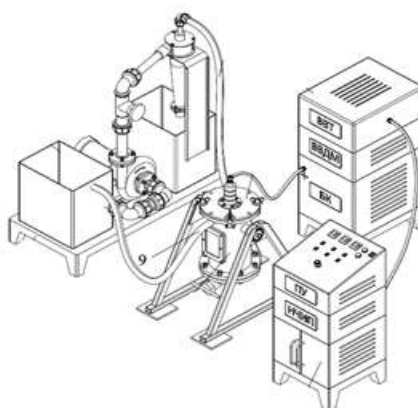


Рисунок 35 – Внешний вид основных элементов устройства электрогидравлической обработки, преобразующего энергию в импульсы тока микросекундной длительности

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Не приводится.

Ориентировочный срок окупаемости

Может быть рассчитан с учетом объёмов намечаемого производства, но не менее 2–2.5 лет при двухсменном режиме работы оборудования и размещения производства в существующем здании.

Форма представления

Планшет, электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Предприятия топливной, деревообрабатывающей, нефтеперерабатывающей, коммунальной и сельскохозяйственной отрасли. Предприятия министерства промышленности, предприятия экологической направленности. Научно-исследовательские центры.

Контактное лицо

Заведующий кафедрой «Физика и энергоэффективные технологии» Пехота Александр Николаевич, +375 232 31-93-45; факс +375 232 95-39-17; 1555522@mail.ru.



Частное предприятие «Энергео»

Тепловые насосы – нетрадиционные ресурсы. Особенности и возможности

Руководитель

Криворот Николай Александрович, ЧП «Энергео», директор, +375 29 127-35-17.

Сведения о предприятии

Частное предприятие «Энергео» является одной из первых белорусских компаний, основным видом деятельности которой является поставка, монтаж и сервисное обслуживание тепловых насосов, а выбранным направлением – теплоснабжение потребителей экологически чистым теплом на основе возобновляемых источников энергии без использования процессов горения органического топлива.

С 2006 года мы официально представляем на рынке Республике Беларусь продукцию шведской компании *NIBE*. Концерн *NIBE Industrier AB* уже длительное время является общепризнанным мировым лидером среди производителей тепловых насосов и вспомогательного оборудования.

Краткое описание

Тепловые насосы – это экономичные и экологически чистые системы на основе возобновляемых источников энергии, предназначенные для отопления, горячего водоснабжения и кондиционирования зданий (рисунок 36).

В качестве основного источника энергии в тепловых насосах используется общедоступное тепло грунта, грунтовых вод, рек, водоёмов, окружающего воздуха. Таким образом, тепловые насосы делятся на разные типы:

- тепловой насос «грунт-вода»;
- тепловой насос «воздух-вода»;
- тепловой насос «воздух-воздух»;
- тепловой насос «вода-вода».



Рисунок 36 – Тепловые насосы типа «грунт-вода», «воздух-вода» производителя NIBE

В основе принципа работы тепловых насосов *NIBE* (рисунок 37) лежит парокомпрессионный цикл, позволяющий при подводе к тепловому насосу 1 кВт электроэнергии получать в среднем от 3 до 5,5 кВт тепла. При этом в тепловом насосе не происходит никаких процессов горения органического топлива с выделением вредных веществ, и в одной установке можно получить абсолютно экологически чистые и безопасные тепло и холод.

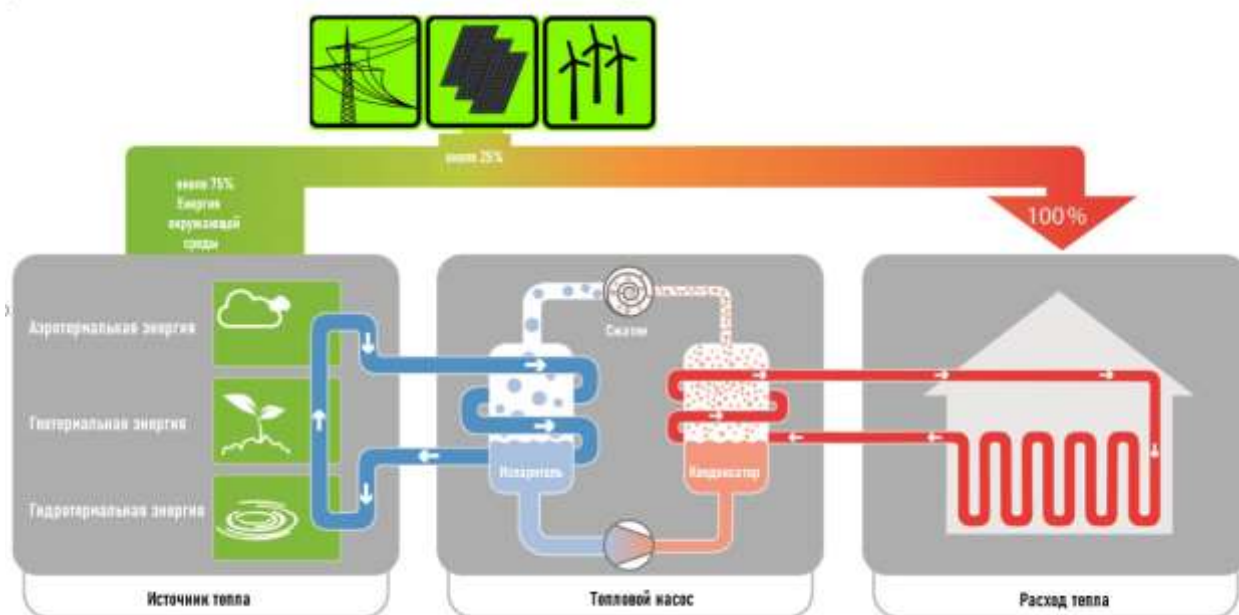


Рисунок 37 – Принцип работы тепловых насосов

Преимущества тепловых насосов:

- Тепловой насос (тип грунт-вода) может являться полноценным источником теплоснабжения и кондиционирования здания наряду с такими традиционными системами, как газовый, дизельный или электрический котел, либо работать с ними в единой системе по бивалентной схеме (тип «воздух-вода»).
- Автономность работы. Автоматика теплового насоса позволяет обогревать дом на протяжении всего отопительного сезона совершенно автономно, без участия человека.
- Возможность удаленного контроля и управления через сеть Интернет.

- Безопасность и экологичность. Отсутствие пожароопасных процессов горения органического топлива с появлением вредных продуктов сгорания. В качестве низкопотенциальных (низкотемпературных) источников теплоты используются вторичные энергетические ресурсы:

- теплота вентиляционных выбросов,
- теплота канализационных стоков,
- сбросная теплота технологических процессов и т.п.

и традиционных возобновляемых источников энергии:

- теплота атмосферного воздуха,
- грунтовых и геотермальных вод,
- водоёмов,
- поверхностных и более глубоких слоев грунта.

- Надежность и долговечность. Гарантия поставщиков тепловых насосов на оборудование составляет от 1 до 5 лет. Расчетный срок службы теплонасосного оборудования – 20–30 лет.

- Возможность монтажа в любых помещениях: для установки теплового насоса не требуется специализированное помещение с отдельным входом.

- Минимальные затраты на техническое обслуживание.

- Короткий срок окупаемости.

- Экономическая эффективность. Тепловой насос потребляет в среднем в 4 раза меньше электроэнергии, чем электрический котел аналогичной мощности.

Практический опыт реализации

Примеры применения:

1. Комплекс очистных сооружений Индустриального парка «Великий камень» в Смоленском районе (рисунок 38).



Рисунок 38 –Индустриальный парк «Великий камень»

Отопление и горячее водоснабжение зданий очистной станции при помощи каскада тепловых насосов *NIBE F1345-60* суммарной тепловой мощностью 300 кВт (рисунок 39). Реализован отбор низкопотенциального тепла от канализационных стоков.



Рисунок 39 – Каскад тепловых насосов NIBE F1345

2. Энергоэффективный многоквартирный жилой дом второго поколения с применением тепловых насосов в г. Гродно (рисунок 40).

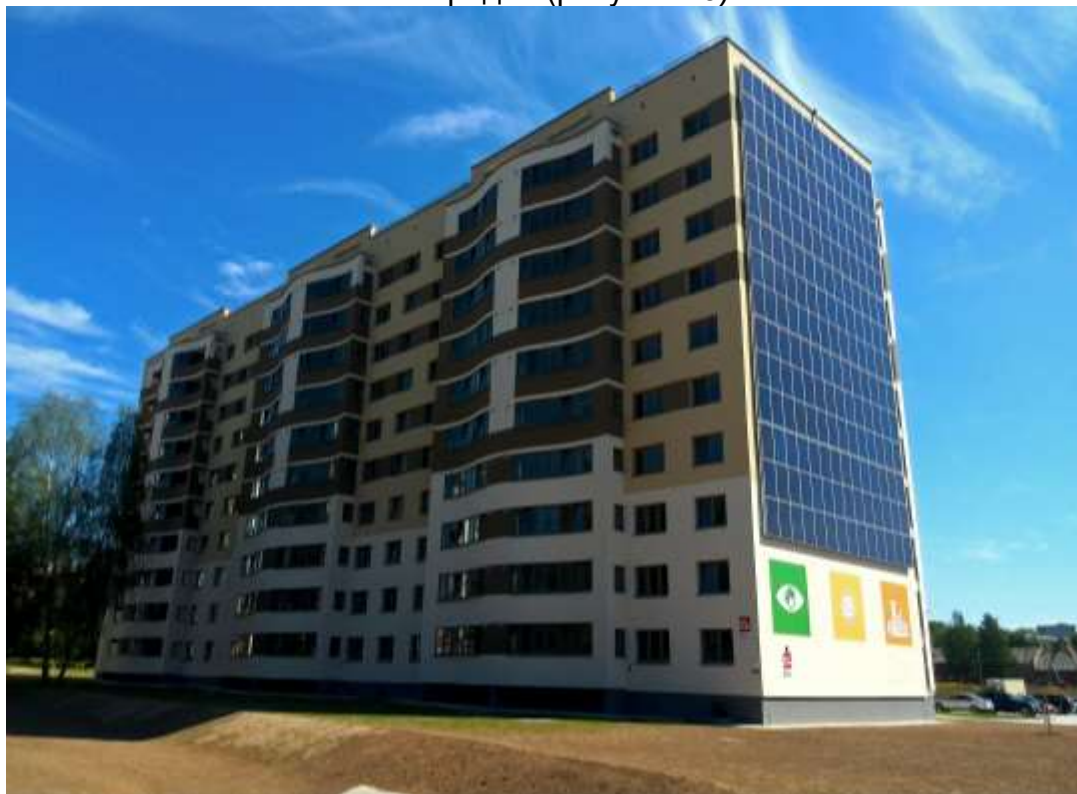


Рисунок 40 – Многоквартирный жилой дом в г. Гродно

В 120-квартирном жилом здании установлены: каскад из 2-х тепловых насосов *NIBE F1345-60* суммарной производительностью 120 кВт, использующих в качестве источника тепла канализационные стоки городской сети, а также инверторный тепловой насос *NIBE F1155-16* (рисунок 41), обеспечивающий отбор тепла от грунта при помощи системы из 32-х энергетических свай.



Рисунок 41 – Инверторный тепловой насос F1155

Здание Гомельского областного центра олимпийского резерва по гребным видам спорта (рисунок 42).



Рисунок 42 – Здание Гомельского областного центра олимпийского резерва по гребным видам спорта

Установлен каскад из двух тепловых насосов *NIBE F1330-22* суммарной производительностью 50 кВт. Источником низкопотенциального тепла является грунтовая вода.

3. Сеть магазинов «Санта» в городах Лепель, Речица, Белоозерск, , Барановичи, Бобруйск (рисунок 43).



Рисунок 43 –Магазин «Санта» в г.Бобруйск

Для обеспечения отопления и кондиционирования магазинов сети «Санта» установлены тепловые насосы "грунт-вода" F1345 суммарной мощностью от 40 до 100 кВт. Источник низкопотенциального тепла – геотермальные вертикальные зонды глубиной 100 м.

Контактное лицо

Левковец Владислава Александровна, +375 44 725-55-59, +375 29 630-33-66,
Криворот Николай Александрович, +375 29 127-35-17 energeo@inbox.ru.



ОАО «Витебскдрев»

Перспективные материалы из отходов производств деревообрабатывающей и легкой промышленности

Руководитель разработки

ОАО «Витебскдрев». Разработчик – начальник ЦЗЛ, к.т.н., доцент Грошев Иван Михайлович, +375 212 37-49-40, groshev.i@wood.by. Генеральный директор Дойлин Юрий Владимирович, +375 29 877-74-97.

Учреждение образования «Витебский государственный университет», заведующий кафедрой «Техническое регулирование и товароведение», д.т.н., профессор Буркин Александр Николаевич, +375 29 296-60-07; д.т.н., профессор Коган Александр Григорьевич, +375 29 617-09-33.

Краткое описание разработки

На основе разработанных дополнительных признаков классификации производственных отходов деревообрабатывающих предприятий и предприятий легкой промышленности (физическая структура и химический состав, отношение к температуре, влаге и др.) предлагается технология переработки отходов в конструкционные и теплозвукоизоляционные материалы для строительства, для защиты с/х растений и древесины, консервированных «зеленых» кормов, плющеного зерна и кукурузы.

Технология разрабатывалась только для тех производственных отходов, которые не находят в настоящее время широкого промышленного применения, т.н. неутилизованные отходы – жидкие и твердые отходы производства карбамидоформальдегидных смол (КФС), коротковолокнистые отходы легкой промышленности, целлюлозосодержащие отходы деревообрабатывающих, картоно-бумажных производств и пр.

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

Технические преимущества: использование производственных площадей и оборудования действующих предприятий с возможным перепрофилированием ликвидируемых предприятий, организация производств в сфере малого бизнеса; использование физической структуры и химических свойств для прогнозирования создания изделий с заданными качественными характеристиками; высокая эксплуатационная эффективность материалов и препаратов; низкая стоимость; отечественные и зарубежные аналоги не известны.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Композиционные материалы могут быть использованы в качестве теплозвукоизоляционных материалов при устройстве стеновых панелей, перегородок, полов, утепления потолочных перекрытий, в качестве подложек под ламинатные покрытия, подошвы обуви и др.

Химические препараты на основе отходов производства КФС могут использоваться в качестве биоцидов, дезинфектантов, инсектицидов, консервантов кормов и др.

Области использования полученных материалов – строительство, сельское хозяйство, защита леса и древесины от биологических факторов, обувная промышленность.

Использование неутилизуемых отходов снизит экологическую нагрузку на окружающую природную среду, зависимость от импорта, позволит получить экологический и социальный эффект, создать ресурсосберегающие производства, уменьшить площади полигонов захоронения отходов

Текущая стадия развития

Разработана технология переработки жидких и твердых отходов производства карбамидоформальдегидных смол и рекомендации по применению полученных препаратов, организовано промышленное производство препаратов из отходов производства КФС. Реализовано более трех тысяч тонн препаратов из отходов КФС – дезинфектант, консервант «зеленых» кормов.

Разработка технология изготовления тепло-, звукоизоляционных плит из коротковолокнистых отходов «Khon» искусственного меха, получены образцы продукции в полупромышленных условиях, определены области применения, имеется промышленное внедрение.

Выполнена научно-исследовательская работа по совместной переработке древесных отходов и волокнистых отходов легкой промышленности. Получено около двадцати лабораторных образцов. Проводится их исследование и определяются области использования.

Стоимость разработки, сведения о правовой охране объекта интеллектуальной собственности.

Стоимость разработки \$200 000, в том числе коротковолокнистых отходов – \$110 000.

1. Патент Республики Беларусь 2051 С1 А61L 2/18/ Препарат для дезинфекции// И.М. Грошев, Тишин Ю.Д., Нурсеитов А.Н., Воронцов Ю.И.; ИТК «Искатель» (ВУ), номер заявки 960010 от 09.01.1996, опубликовано 30.03.1998.
2. Патент Республики Беларусь 5417 С1 G01N 1/36/ Препарат для фиксации материала для микроскопического исследования // Грошев И.М., Тишин Ю.Д., Нурсеитов А.Н., Прудников В.С., Николаенко М.Ф., Грошев И.М., Соколов Г.Н., Готовский Д.Г. ИТК «Искатель» (ВУ), номер заявки: ф 19990188 от 1999.02.26, опубликовано 2003.04.24.
3. Патент Республики Беларусь 9660 С1 А 01G7/06/ Состав для защитной обработки древесины // Грошев И.М., Юхновец А.И., Терентьева Е.А., Буркин А.Н.; ОАО «Витебскдрев» (ВУ), номер заявки: а 20061351 от 2006.12.28, опубликовано 2008.08.05.
4. Патент Республики Беларусь 12305 С1 А23К 3/00 // Грошев И.М., Воронцов Ю.Н., Юхновец А.И., Терентьева Е.А., Козак А.М., Славецкий В.Б., Шарейко Н.А., Разумовский Н.П.: ОАО «Витебскдрев» (ВУ), номер заявки а 20070984 от 2007.08.02, опубликовано 2009.06.01.
5. Патент Республики Беларусь 13364 С1 А23К 3/00 / Способ получения консерванта для зеленых кормов// Воронцов Ю.И., Грошев И.М., Юхновец А.И., Терентьева Е.А., Кирикович К.В.; ОАО «Витебскдрев» (ВУ), номер заявки: а 20080719 от 2008.06.03, опубликовано 2010.04.08.
6. Патент Республики Беларусь 14537 С1С08L97 / 02 / Композиция для изготовления древесно-стружечных плит // Карпеня А.М., Коган А.Г., Грошев И.М., Буркин А.Н., Матвеев К.С.; УО «ВГТУ» (ВУ), номер заявки а 20080906 от 2008.07.10, опубликовано 2011.03.23.
7. Патент Республики Беларусь на полную модель/Органо-синтетическая плита // Вербицкая Ю.П., Карпеня А.М., Коган А.Г., Грошев И.М.; УО «ВГТУ» (ВУ), номер заявки а 20110699 от 2011.18.07, опубликовано 2011.15.12.
8. Патент РБ 17962 С1 А01N 1/02/ Раствор для фиксации влажных патологоанатомических препаратов// Прудников В.С., Громов И.Н., Грошев И.М., Никитенко И.Г., Громова Л.Н.: УО «ВГАВМ» (ВУ), номер заявки а 20110492 от 2011.04.14, опубликовано 2011.10.30.

Возможные формы сотрудничества

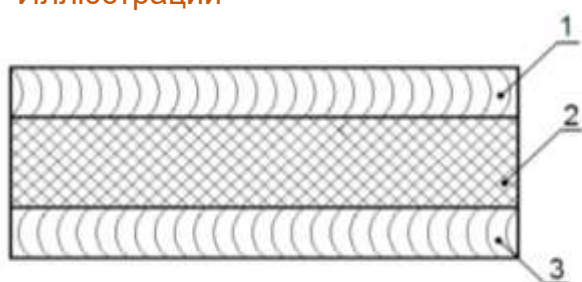
Разработка и продажа технологий по переработке отходов, создание совместных предприятий с предприятиями и организациями сельского хозяйства, деревообработки, легкой промышленности и производства КФС.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Договоры о намерениях от 01.10.2020 ОАО УКХ «Горизонт», ПУП «Завод Белит», УТПП «БелВТИ-регион» на разработку технологий по переработке отходов; совместные НИРС УО «ВГТУ» предприятиями г. Витебска по производству ковров, меховых изделий, обуви и др. по переработке отходов.

Создана отраслевая НИЛ по переработке отходов на базе ОАО «Витебскдрев» и УО «ВГТУ».

Иллюстрации



**1, 3 – древесная стружка,
2 – коротковолокнистые отходы**



Рисунок 44 – Органо-синтетические волокнистые плиты



Рисунок 45 – Органо-синтетические волокнистые плиты (ОСВПт) мокрого способа производства с использованием коротковолокнистых текстильных отходов

Мокрый способ производства



Сухой способ производства



Рисунок 46 –Синтетические волокнистые плиты мягкие изоляционные



Рисунок 47 – Образцы подложек под напольные ламинированные покрытия 10 мм



Рисунок 48 – Конструкционные плиты из отходов



Рисунок 49 – Номенклатура защитных растворов из отходов производства КФС ОАО «Витебскдрев»

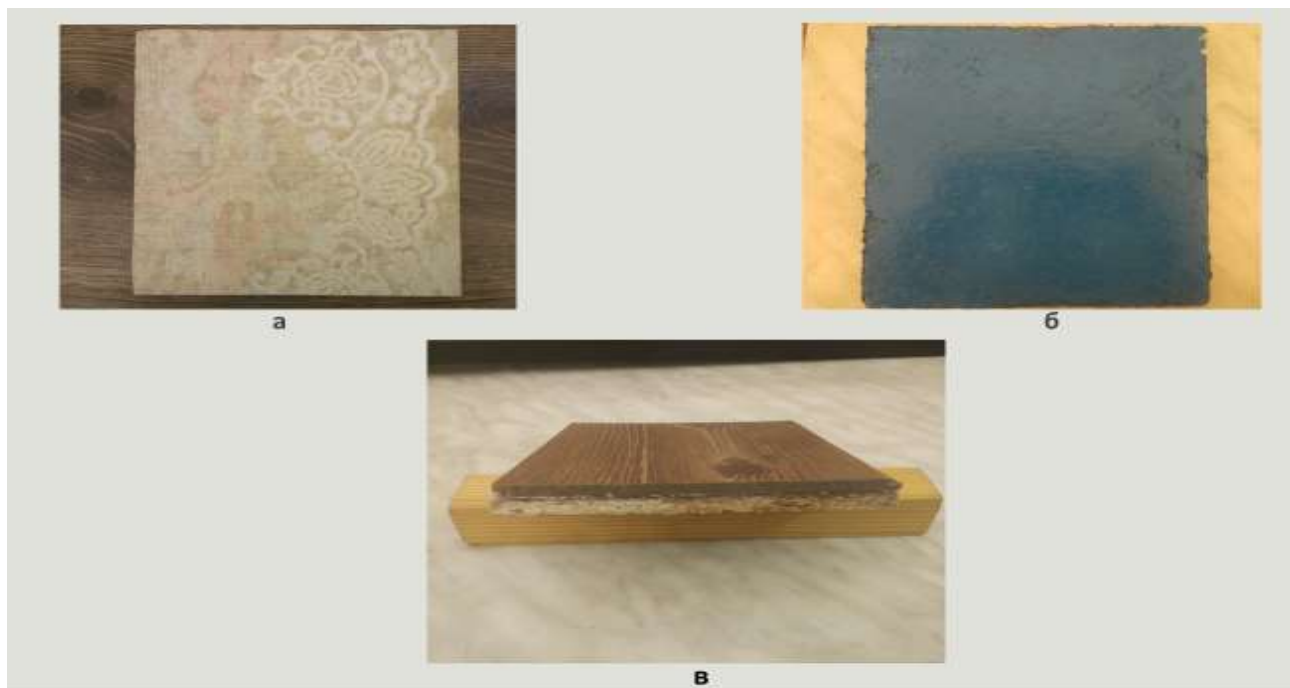


Рисунок 50 –Примеры использования композиционной плиты: в качестве перегородок в помещениях (а - с отделкой декоративными обоями, б - с покраской); в – в качестве подкладки для настила полов из ламинированного покрытия



Рисунок 51 – Используемое сырьё для производства древесных плит

Предполагаемый объём вложений со стороны партнёра

Не приводится.

Ориентировочный срок окупаемости

Будет определен с учетом мощности намеченных производств и объёмов реализации готовой продукции из отходов.

Форма представления

Электронная презентация.



40% волокнистого наполнителя
60 % древесного волокна,
температура прессования 180 °С.

Рисунок 52 – Органо-синтетические волокнистые плиты стружечные

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке.

Предприятия деревообрабатывающей и легкой промышленности, сельскохозяйственные предприятия, предприятия по переработке древесных и текстильных отходов, предприятия по производству КФС, обувная промышленность и др.

Контактное лицо

Грошев Иван Михайлович, начальник ЦЗЛ ОАО «Витебскдрев», к.т.н., доцент, тел. (факс) +375 212 37-49-40; +375 29 714-79-54, groshev.i@wood.by.

Республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие «Бел НИЦ «Экология»

Информационно-аналитическая база данных по обращению с твердыми коммунальными отходами (ТКО)

Руководитель разработки

Республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие «Бел НИЦ «Экология». Заместитель заведующего отделом обращения с отходами Труш Яна Васильевна, заведующий отделом обращения с отходами Ботян Екатерина Алексеевна, +375 17 224-35-36, promresource@tut.by.

Научный руководитель – директор предприятия Руслан Васильевич Михалевич.

Краткое описание разработки

Информационно-аналитическая база данных по обращению с ТКО опирается на информационные технологии и обеспечивает:

- аналитическую обработку данных, включающую в себя информацию о количественных и качественных показателях всех видов ТКО и ВМР, а также информацию об организациях-перевозчиках коммунальных отходов, размещении и графиках вывоза отходов;

– агрегирование качественных и количественных данных в сфере обращения с ТКО для инвесторов в целях их вовлечения в развитие сектора, а также для населения – в целях его информирования, повышения экологической грамотности.

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

Не имеет отечественных аналогов.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Подготовка и актуализация многоаспектной информации, отображающей связанную совокупность данных, служащих основой для оперативного и обоснованного принятия решений.

Текущая стадия разработки

Разработана информационно-аналитическая база данных по обращению с ТКО.

Разработаны технологические рекомендации по интеграции информации из различных предметных областей, связанных с сектором обращения с ТКО и ВМР.

Стоимость разработки

Стоимость разработки – \$100 000.

Практический опыт реализации

Договор с Минским городским исполнительным комитетом на разработку базы данных по обращению с ТКО г. Минска, договор с КУМОП ЖКХ «Барановичское ГЖКХ» на разработку программного продукта, предназначенного для построения оптимальных маршрутов движения спецтехники, осуществляющей плановый сбор ТКО.

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Не приводится.

Иллюстрации

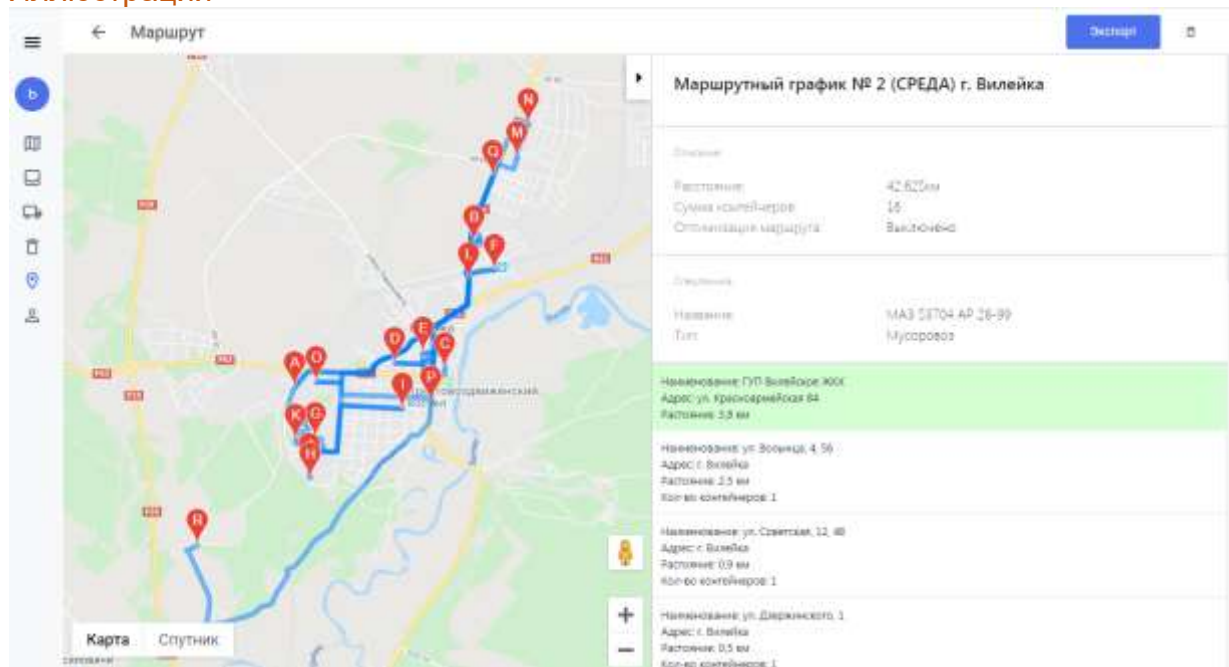


Рисунок 53 – Маршрутный график движения мусоровоза

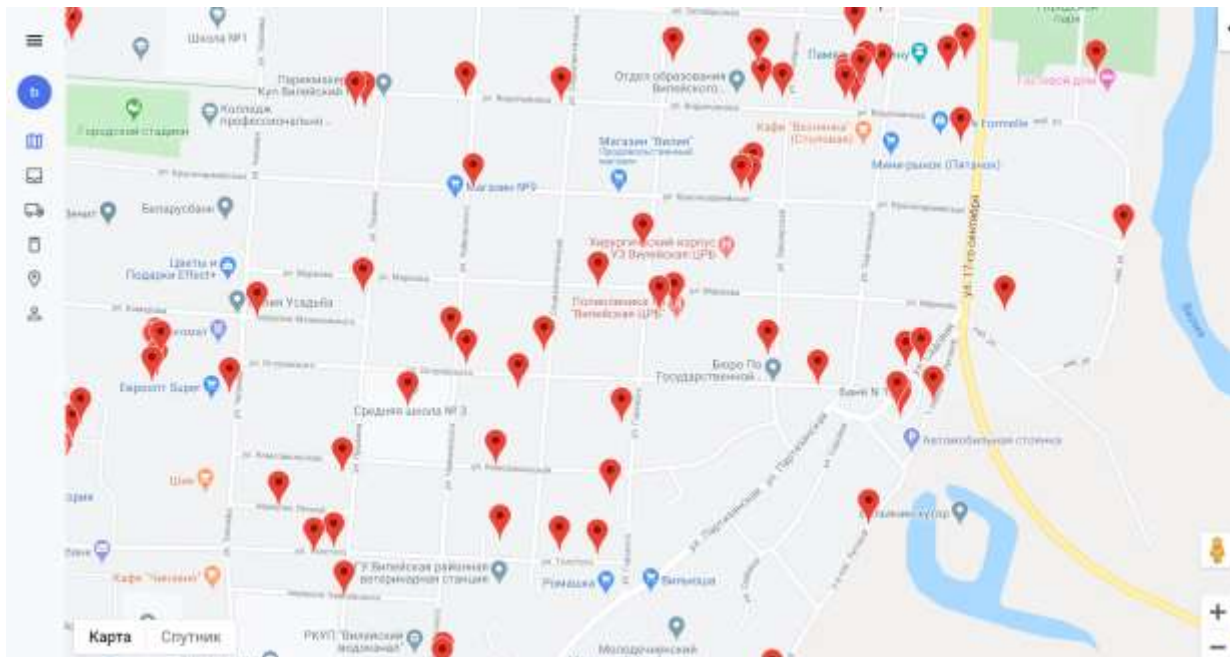


Рисунок 54 – Места расположения контейнерных площадок

Ориентировочный срок окупаемости

Может быть рассчитан с учетом объемов намечаемой деятельности.

Форма представления

Планшет, электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Предприятия, осуществляющие деятельность по обращению с ТКО и ВМР. Научно-исследовательские центры.

Контактное лицо

Заведующий ООсО Ботян Екатерина Алексеевна, +375 17 224-35-36; факс +375 17 224-56-85; promresource@tut.by.

Библиографический список статей по теме «Отходы – в доходы!», опубликованных в периодической печати в 2020 году

Подготовлено Гомельской областной научно-технической библиотекой
(филиал РНТБ)

1. Абдрахимов, Владимир Закирович (доктор технических наук). Рециклинг отходов топливно-энергетического комплекса: нефтяного шлама и межсланцевой глины в производстве пористого заполнителя на основе жидкостекольной композиции / В. З. Абдрахимов, Е. С. Абдрахимова // Бурение и нефть. — 2020. — № 6. — С. 42-49. — (Экология и прогресс). — Библиография: 29 назв.
2. Баламут, Т. В. Пакеты из кукурузы: проблемы и перспективы технологии / Т. В. Баламут // Экология на предприятии. — 2020. — № 2. — С. 81-86. — (Экология и технология)
3. Губачева, Лариса Александровна (доктор технических наук). Совершенствование автомобильного газогенератора, газифицирующего биомассу и отходы полиэтилена / Л. А. Губачева, Д. Ю. Чижевская, А. А. Андреев // Автогазозаправочный комплекс + Альтернативное топливо. — 2020. — № 5. — С. 230-237. — (Альтернативное топливо). — Библиография: 25 назв.
4. Долинская, Раиса Моисеевна (кандидат химических наук ; род. 1950). Рециклинг отходов резинотехнических изделий (обзор) / Р. М. Долинская, Н. Р. Прокопчук // Полимерные материалы и технологии. — 2020. — № 1. — С. 6-24. — Библиография: 138 назв.
5. Дубовец, Д. Л. Перспективные направления использования промасленных древесных опилок / Д. Л. Дубовец // Экология на предприятии. — 2020. — № 9. — С. 89-95.
6. Иванков, Сергей Иванович (доктор технических наук). Использование отходов производства алюминия в различных отраслях промышленности (обзор) / С. И. Иванков, А. В. Троицкий // Научные и технические аспекты охраны окружающей среды. — 2020. — № 3. — С. 27-37. — (Рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов). — Библиография: 6 назв.
7. Клинецвич, Вера Николаевна. Способы использования лузги гречихи посевной (обзор) / В. Н. Клинецвич, Е. А. Флюрик // Труды БГТУ. Серия 2, Химические технологии, биотехнология, геоэкология. — 2020. — № 1. — С. 68-81. — (Химические технологии, биотехнологии). — Библиография: 79 назв.
8. Клищенко, В. П. Использование продукта рециклинга автомобильных шин в качестве сорбента для сбора нефтепродуктов / В. П. Клищенко, А. Б. Лурье // Охрана труда и техника безопасности на промышленных предприятиях. — 2020. — № 4. — С. 63-65.; Водочистка. — 2020. — № 3+прил. — С. 60-62.
9. Колосова, Анастасия Сергеевна. Применение древесных отходов для получения теплоизоляционного композиционного материала на основе вторичного полимерного связующего / А. С. Колосова, Е. С. Пикалов, О. Г. Селиванов // Экология промышленного производства. — 2020. — № 2. — С. 6–10. — (Обезвреживание, утилизация и переработка промышленных отходов).
10. Красникова, Наталья Михайловна. Вторичное использование бетонного лома в качестве сырьевых компонентов цементных бетонов : материалы XII Международной конференции «Нанотехнологии для экологически чистого и устойчивого строительства»

(Шарм-Эль-Шейх, 27–31 марта 2020 г.) / Н. М. Красникова, Е. В. Кириллова, В. Г. Хозин // Строительные материалы. — 2020. — № 1/2. — С. 56.

11. Леушина, Любовь Игоревна (кандидат технических наук). Применение отработанных воскообразных модельных композиций в составе брикета для ваграночной плавки чугуна / Л. И. Леушина, И. О. Леушин, С. В. Плохов // Черные металлы. — 2020. — № 4. — С. 4-8. — (Производство чугуна и стали). — Библиография: 25 назв.

12. Луценко, Андрей Николаевич (кандидат технических наук). Утилизация деревянных шпал / А. Н. Луценко // Железнодорожный транспорт. — 2020. — № 6. — С. 62-63. — (Экологический вестник).

13. Медведев, Р. П. Минералонаполненные компаунды на основе вторичного сырья / Р. П. Медведев // Полимерные материалы. — 2020. — № 5. — С. 43-47. — (Специальная тема: рециклинг). — Библиография: 6 назв.

14. О применении V-содержащих отходов для легирования Fe-C-сплавов / Б. М. Немененок [и др.] // Металлургия машиностроения. — 2020. — № 3. — С. 6-8. — (Плавка. Обработка расплава). — Библиография: 5 назв.

15. Перспективные направления получения битумоподобных материалов на основе отходов синтетических полимеров / В. Б. Босник [и др.] // Экология и промышленность России. — 2020. — № 5. — С. 34-39. — (Научные разработки). — Библиография: 12 назв.

16. Перспективы использования вторичных продуктов переработки масличных культур для обогащения пищевых концентратов / Ю. С. Усеня [и др.] // Пищевая промышленность: наука и технологии. — 2020. — Т. 13, № 1. — С. 28-35. — Библиография: 10 назв.

17. Радюк, Анастасия Николаевна. Использование отходов пенополиуретанов в производстве деталей низа обуви / А. Н. Радюк, А. Н. Буркин // Труды БГТУ. Серия 2. Химические технологии, биотехнология, геоэкология. — 2020. — № 1. — С. 11-16. — (Химические технологии, биотехнологии). — Библиография: 13 назв.

18. Систематизация технологий переработки и утилизации электронного и электротехнического лома / Л. Я. Шубов [и др.] // Экологические системы и приборы. — 2020. — № 2. — С. 35-48. — (Отходы и вторичное сырье). — Библиография: 37 назв.

19. Твердые отходы содового производства — важный резерв расширения сырьевой базы получения извести и низкоэнергоёмких бесклнкерных вяжущих на её основе / А. Н. Рязанов [и др.] // Строительные материалы. — 2020. — № 4-5. — С. 14-17. — (Технология производства извести). — Библиография: 10 назв.

20. Технология и оборудование энергоэффективного использования горючих отходов / Г. И. Журавский [и др.] // Энергоэффективность. — 2020. — № 4. — С. 12-16. — (Научные публикации). — Библиография: 10 назв.

21. Хурмамамов, А. М. (кандидат технических наук). Получение строительного битума из нефтяных шламов / А. М. Хурмамамов, Н. К. Юсупова // Химическая промышленность. — 2020. — № 2. — С. 88-92. — (Энерго- и ресурсосбережение). — Библиография: 9 назв.

Технологии высокоэффективного упрочнения инструмента и оснастки



Разработки, представленные в ходе конгрессных мероприятий, проведенных 9 декабря 2020 года для специалистов организаций Гомельской области

Белорусский национальный технический университет

Износостойкие, коррозионностойкие слои на сталях, медных и титановых сплавах, полученные методами химико-термической обработки (ХТО)

Руководитель разработки

Белорусский национальный технический университет, механико-технологический факультет, кафедра «Материаловедение в машиностроении», НИЛ упрочнения стальных изделий. Д.т.н., профессор Константинов В.М., +375 17 292 81 85, Materialovedenie@tut.by, NIL_USI@bntu.by.

Краткое описание разработки

Многоцелевая термодиффузионная обработка с использованием порошковых насыщающих сред отечественного производства, позволяющих получать износостойкие, коррозионностойкие слои на сталях, медных и титановых сплавах.

На базе универсального термического оборудования синтезированными порошковыми средами собственной разработки реализуется в короткие сроки и с высокой эффективностью обработка металлических изделий с целью их упрочнения.

Варианты насыщающих сред и их возможности по получению термодиффузионных слоев на сталях, медных и титановых сплавах:

Besto-Bor – насыщающая среда полученная методом металлотермии, для упрочнения изделий из стали и чугуна. Повышает твердость и износостойкость;

Besto-Al – насыщающая среда для упрочнения изделий из стали, медных и титановых сплавов. Повышает жаростойкость, твердость и износостойкость;

Besto-Nicar – насыщающая среда для упрочнения изделий из стали и титановых сплавов. Повышает твердость и износостойкость;

Besto-Zn – насыщающая среда для упрочнения изделий из стали, медных и титановых сплавов. Повышает коррозионную стойкость.

Характеристика упрочняющего слоя при использовании для упрочнения стальных изделий – таблица 2.

Таблица 2 – Технические характеристики упрочняющего слоя

Вариант обработки (насыщающая среда)	Толщина зоны упрочнения, мкм	Микротвердость на поверхности слоя, МПа
Борирование (<i>Besto-Bor</i>)	80–350	18000–22000
Алитирование ¹ (<i>Besto-Al</i>)	50–500	3500–8000
Азотирование (<i>Besto-Nicar</i>)	25–150	3500–11000
Цинкование (<i>Besto-Zn</i>)	15–80	3500–4500

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

Предлагаемые насыщающие среды для ХТО обновленного состава могут быть с успехом использованы на любом промышленном предприятии, имеющем стандартное термическое оборудование. Процесс выполняется с применением оборудования при

¹ **Алитирование** (алюминирование) – покрытие поверхности стальных деталей алюминием для защиты от окисления при высоких температурах (700–900 °С и выше) и сопротивления атмосферной коррозии.
Прим.редактора по материалам Википедии.

температуре не выше 1000 °С в течение 2–8 ч с использованием герметизируемых металлических контейнеров.

Стоимость обработки одного квадратного метра поверхности изделий в разработанных порошковых средах на основе металлотермии в 4-8 раза меньше стоимости обработки в средах на основе порошков чистых металлов, ферросплавов и других вариантов лигатур, производимых за рубежом (*BorTec, Hef Group, Bobycote*). Например, ориентировочная стоимость порошковой насыщающей среды для термодиффузионного борирования (*Besto-Bor*) – 15 у.е./кг. Важным является то, что насыщающая среда обеспечивают кратность ее использования без регенерации – 4... 5 раз, сохраняют исходную чистоты поверхности – до 8...9 класса; имеют высокую технологичность, в частности не спекается при любых технологических параметрах насыщения.

Таблица 3 – Результаты промышленного внедрения борирования в среде «Besto-Bor»

Деталь/заказчик	Сталь	Тип боридного слоя	Толщина боридного слоя, мкм	Микротвердость, МПа
Керн ООО «Белпромдеталь»	Ст3	компактный $Fe_2B + FeB$	320–350	18000–19500
Втулка Филиал ЗАО «Атлант» – Баранов. станк. завод	Сталь 40X	компактный $Fe_2B + FeB$	150–200	16800–18200
Пластины пресс-форм для литья под давл. ЗАО «Атлант»	Сталь 40X	некомпактный $Fe_2B + FeB$	180–230	16400–17800
Клинья пресс-форм для литья под давл. ЗАО «Атлант»	Сталь 40X	некомпактный $Fe_2B + FeB$	200–250	16400–17200
Золотник крышки гидрораспределителя ООО «Салео»	У8А	компактный $Fe_2B + FeB$	120–150	17600–18000

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки. Текущая стадия развития

Предлагаемые технологии и насыщающие среды позволяют повысить стойкость и работоспособность изделий после обработки в 3–7 раз, при этом минимизировать затраты на организацию производства и выполнить обработку в кратчайшие сроки. Потенциальными потребителями таких технологий являются, прежде всего, машиностроительные предприятия, занимающиеся изготовлением металлических изделий различного назначения и испытывающие потребность в упрочнении этих изделий и их защите от коррозии.

На сегодняшний день услуги по обработке и получению износостойких, коррозионностойких слоев на сталях, медных и титановых сплавах успешно предоставляются многим предприятиям Республики Беларусь.

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Разработаны ряд технических условий и технических регламентов производства: ТУ РБ 300220696.001-2000; ТУ РБ 02071694.003-2004; ТУ РБ 02071694.004-2004 Патенты РБ: №4255, №20251, №20260, №20310, №21805, №22346 и др.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Коллектив разработчиков имеет многолетний опыт выполнения упрочнения стальных, медных и титановых сплавов методами химико-термической обработки из порошковых сред. В полной версии (файл в формате презентации) представлена

подробная информация с приведением необходимых иллюстраций, графиков, формул и т.д. Представлены не вошедшие в настоящую статью специальные технологии упрочнения, реализованные на базе синтезированных порошковых смесей (борирование прецизионных стальных деталей, высокоуглеродистых сталей и чугунов, борирование деталей, работающих в условиях умеренных ударных нагрузок, обработка для повышения жаростойкости меди и медных сплавов, создание диффузионно-легированных сплавов для наплавки и напыления обработкой металлоторходов в среде «Besto»).

Иллюстрации

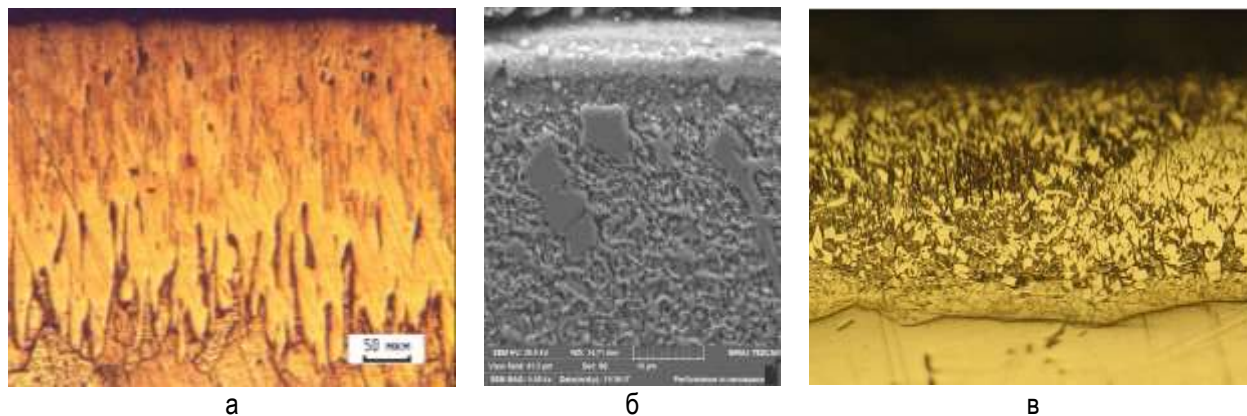


Рисунок 55 – Микроструктура поверхностных упрочненных слоев на сталях после обработки в среде:
а - Besto-Bor; б - Besto-Zn; в - Besto-Nicar



Рисунок 56 – Внешний вид изделий различного функционального назначения, упрочненных в среде Besto-Bor

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Стоимость варьируется в зависимости от компоновки участка, варианта насыщающих сред и уточняется на основе анализа объема упрочнения и условий конкретного предприятия. Ориентировочно 20–30 тыс. руб.

Ориентировочный срок окупаемости

2...3 года

Форма представления:

Электронная презентация.

Контактное лицо

Д.т.н., профессор Константинов Валерий Михайлович, +375 17 292-81-85,
Materialovedenie@tut.by, NIL_USI@bntu.by.

Оборудование и технология нанесения износостойких покрытий методом газотермического напыления

Руководитель разработки

Белорусский национальный технический университет; разработчик – заведующий Отраслевой научно-исследовательской лабораторией плазменных и лазерных технологий, д.т.н., профессор Девойно Олег Георгиевич, +375 17 331-30-58, факс +375 17 293-92-23, plazteh@bntu.by.

Краткое описание разработки

Технологии плазменного и газопламенного напыления обеспечивают возможность создания покрытий из широкой номенклатуры порошковых материалов. Возможно напыление металлических, керамических, плакированных и композиционных материалов, а также материалов, обладающих экзотермическим эффектом. Износостойкость деталей, как правило, повышается в 3–5 раз по сравнению с серийными.

Принцип нанесения покрытий методами плазменного и газопламенного напыления основан на разогреве порошкового материала в генерируемой плазмотроном струе плазмы или в пламени газопламенной горелки до температуры плавления с последующей кристаллизацией на упрочняемой рабочей поверхности деталей.

Разработана и выпускается установка для газопламенного напыления, которая состоит из пульта управления, снабженного контролируемыми приборами, вентилями для регулировки рабочих газов, системой автоматики и газораспределения, термораспылительной горелки пистолетного типа для ручного и полуавтоматического напыления. Для напыления внутренних и труднодоступных поверхностей установка комплектуется специальным удлинителем. Размер напыляемых частиц составляет 30–150 мкм, максимальная производительность на пропан-бутане – 6 кг/час, коэффициент использования порошкового материала – до 95%. Установка может дополнительно комплектоваться горелкой для газопорошковой наплавки.

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

Предлагаемые технологии и оборудование соответствуют уровню разработок передовых промышленно развитых стран и позволяют в 2–3 раза увеличить межремонтные сроки широкой номенклатуры узлов и деталей, значительно сокращая затраты на ремонт.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Оборудование позволяет применить новый подход к производству и ремонту деталей и оборудования, состоящий в применении защитных износостойких покрытий на деталях из дешевых конструкционных материалов, что позволяет экономить дорогостоящие материалы и сократить затраты на ремонт на предприятиях металлообрабатывающей, машиностроительной, нефтяной, нефтехимической промышленности и в других отраслях.

Стоимость разработки, сведения о правовой охране объекта интеллектуальной собственности

Стоимость установки газопламенного напыления с передачей технологии напыления – от \$10 000.

Стоимость оборудования и технологии плазменного напыления – от \$100 000.

Патент РБ №16498 Способ нанесения газотермического покрытия. Заявка № 20101176 от 02.08.02 г., зарег. 07.02.2012 г. Оковитый В.А., Пантелеенко Ф.И., Девойно О.Г., Оковитый В.В.

Иллюстрации



Рисунок 57 – Установка газопламенного напыления ТРУ-2.1.Р



Рисунок 58 – Рабочие колеса нефтеперекачивающих насосов, упрочненные газопламенным напылением

Текущая стадия разработки

Установка газопламенного напыления разработана и выпускается ОНИЛ плазменных и лазерных технологий на договорной основе и передается заказчиком

совместно с технологией упрочнения конкретных деталей. Технология плазменного напыления реализуется с использованием серийного оборудования и также передается заказчикам совместно с технологией упрочнения конкретных деталей.

Возможная форма сотрудничества

Организация участков газотермического напыления на площадях заказчиков «под ключ», разработка и передача заказчику технологии упрочнения конкретных деталей.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Участки газотермического напыления на ОАО «Мозырский нефтеперерабатывающий завод»; ОАО «Слонимский картонно-бумажный завод «Альбертин»; ОАО «Светлогорский целлюлозно-картонный комбинат»; ОАО «Барановичский автоагрегатный завод»; ОАО «КамВоль»

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Не приводится.

Ориентировочный срок окупаемости

Может быть рассчитан с учетом объемов намечаемого производства.

Форма представления

Электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Предприятия РО «Белагросервис»; Белорусская железная дорога; ОАО «Гродно Азот»; ОАО «Светлогорскхимволокно»; ОАО «Могилевхимволокно»; СОАО «Гомель-кабель»; ОАО «Беларускабель»; ОАО «Белорусский металлургический завод»; заводы по производству стройматериалов.

Контактное лицо

Девойно Олег Георгиевич, +375 17 331-30-58; факс +375 17 293-92-23; plazteh@bntu.by.



Технология лазерного термоупрочнения с использованием сканирующих устройств

Руководитель разработки

Белорусский национальный технический университет; разработчик – заведующий Отраслевой научно-исследовательской лабораторией плазменных и лазерных технологий, д.т.н., профессор Девойно Олег Георгиевич, +375 17 331-30-58, факс +375 17 293-92-23, plazteh@bntu.by.

Краткое описание разработки

Предлагаемые технологии и оборудование позволяют создавать на рабочих поверхностях деталей упрочненные, в том числе легированные, слои глубиной 0,3–1,0 мм с твердостью до 1000-1200 HV¹, позволяющие повысить износостойкость в 2–3 раза.

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

Технология лазерной закалки основана на перемещении с определенной скоростью сфокусированного лазерного луча по упрочняемой поверхности. Благодаря большой

¹ HV - твёрдость металлов и сплавов по Виккерсу (*Vickers hardness test*). Прим. редактора.

скорости нагрева-охлаждения обеспечивается закалка поверхности без объёмного разогрева деталей, что позволяет использовать такой вид упрочнения для деталей сложной формы, крупногабаритных и других, упрочнение которых традиционными методами невозможно. Лазерное термоупрочнение эффективно для углеродистых, легированных инструментальных сталей, чугунов и твердых сплавов. Лазерное легирование предусматривает нанесение перед обработкой лазером легирующих компонентов на упрочняемую поверхность. Так как обработка лазером ведется в режиме проплавления поверхности, лазерное легирование позволяет производить упрочнение материалов, не подвергающихся закалке (малоуглеродистых сталей аустенитного класса, цветных сплавов). Выбор легирующей обмазки и режимов лазерной обработки обеспечивает формирование слоев с требуемым комплексом физико-механических свойств. Небольшие размеры лазерного луча на наплавляемой поверхности позволяют восстанавливать детали со сложной формой изношенной поверхности с большой точностью.

Технология предусматривает использование специальной адаптивной оптической системы, обеспечивающей возможность управления распределением плотности мощности по площади пятна лазерной обработки, что, в свою очередь, позволяет обеспечить высокое качество лазерной закалки.

Предлагаемое оборудование и технологии соответствуют научно-техническому уровню таких стран как США, Германия, Великобритания, Япония.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Методы лазерной закалки и лазерного легирования позволяют достигать глубины упрочненного слоя до 0,3–1,0 мм и твердости 1000–1200 HV. Износостойкость поверхности повышается в 2–3 раза.

Текущая стадия разработки

Технология лазерной закалки и лазерного легирования с использованием сканирующих систем разработана и внедрена на ряде предприятий Республики Беларусь

Стоимость разработки, сведения о правовой охране объекта интеллектуальной собственности

Стоимость оборудования для лазерного термоупрочнения с передачей технологии упрочнения – от \$200 000.

Патент РБ № 22197. Способ поверхностного упрочнения металлических изделий перемещающимся лазерным лучом // Жарский В.В., Девоино О.Г. Ларченко Ю.В. МПК В 23К 26/62, С 21D 1/09. Заявка № 20121143 от 27.07.2012, зарег. 10.07.2018.

Евразийский патент № 023676 Способ поверхностного упрочнения металлических изделий перемещающимся лазерным лучом. Заявка № 201301033 от 17.07.2013 г. Зарег. 30.06.2016 г. Девоино О.Г., Жарский В.В., Ларченко Ю.В.

Возможная форма сотрудничества

Организация участков лазерного термоупрочнения на площадях заказчиков «под ключ», разработка и передача заказчику технологии упрочнения конкретных деталей.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Участки лазерного термоупрочнения на Белорусском автомобильном заводе, Минском тракторном заводе.

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Не приводится.

Иллюстрации



Рисунок 59 – Установка для лазерной закалки деталей автомобилей БелАЗ



Рисунок 60 – Упрочненные детали автомобиля БелАЗ

Ориентировочный срок окупаемости

Может быть рассчитан с учетом объемов намечаемого производства.

Форма представления

Электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

ОАО «Минский завод колесных тягачей»; ОАО «Гомсельмаш»; ОАО «Минский автомобильный завод»; ОАО «Минский моторный завод», ОАО «Гродно Азот», Могилевский «Лифтмаш».

Контактное лицо

Девоино Олег Георгиевич, +375 17 331-30-58; факс +375 17 293-92-23; plazteh@bntu.by.



Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси

Технология получения композиционного алмазосодержащего порошкообразного материала для магнитно-абразивной обработки металлов и хрупких неметаллических материалов

Руководитель разработки

Государственное научное учреждение «Объединённый институт машиностроения НАН Беларуси». Руководитель разработки – академик, д.т.н., профессор Витязь Петр Александрович, +375 17 284-06-59, факс. +375 17 284-06-59, vitiaz@presidium.bas-net.by.

Краткое описание разработки

Композиционный алмазосодержащий порошкообразный материал предназначен для применения в технологиях магнитно-абразивной обработки труднообрабатываемых сплавов и хрупких неметаллических материалов и изделий на их основе.

Основные характеристики композиционного алмазосодержащего порошкообразного материала:

- металлическая матрица на основе железа;
- размер частиц композиционного порошка $d_k = 1\text{--}350$ мкм с содержанием абразива 20–40 об.%;
- размер абразивного компонента $d_a = 0,5\text{--}25$ мкм;
- вид абразива – наноструктурированный алмазно-лонсдейлитный порошок Попигайского месторождения (импактный алмаз) с содержанием кубического алмаза 50–85 об.% и лонсдейлита 10–40 об.%;
- размер кристаллитов в наноструктурированном абразивном компоненте: кубический алмаз – 50–100 нм, лонсдейлит – 4–10 нм.

Метод получения композиционного алмазосодержащего порошкообразного материала – механическое сплавление или механохимический синтез.

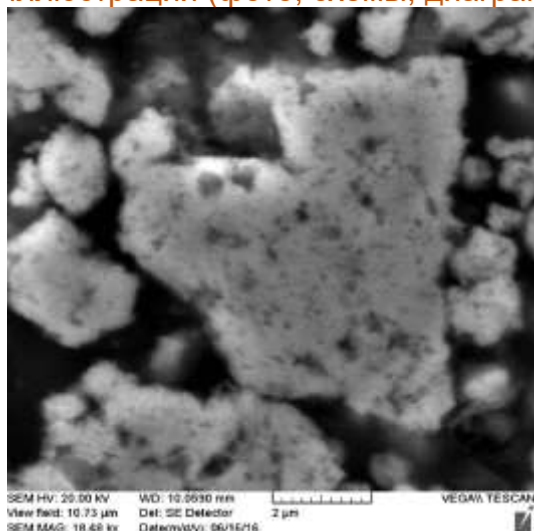
Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

Технические преимущества:

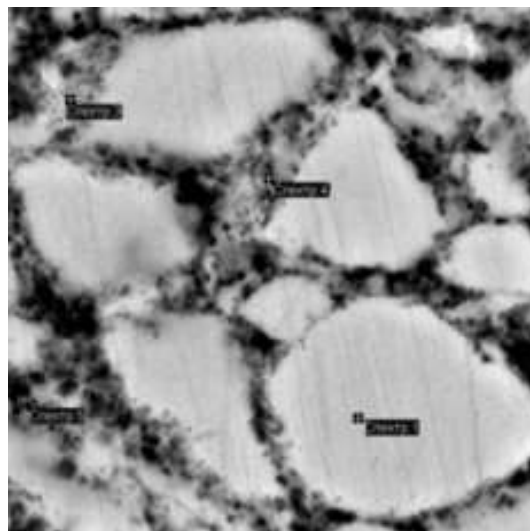
- повышение скорости съема обрабатываемого материала в 1,5–2 раза по сравнению с композиционным ферроабразивным порошком, полученным методом спекания и последующего размола с использованием синтетического алмаза ACM;

- повышение качества обрабатываемых поверхностей (например, для циркониевых сплавов параметр шероховатости $R_a = 90\text{--}100\text{ нм}$; для оптического стекла – $R_a = 1\text{--}2\text{ нм}$);
- увеличение стойкости абразивных составов в процессе эксплуатации;
- экологичность процесса изготовления и использования композиционного материала;
- высокая эффективность использования материала и возможность его регенерации.

Иллюстрации (фото, схемы, диаграммы)



а



б

Рисунок 61 – СЭМ-изображение¹ микроструктуры композиционных частиц «железо – импактный алмаз» с различным структурным строением: а – матричное; б – плакированное

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Разработка может использоваться при получении абразивных материалов, в частности ферроабразивных порошков для магнитно-абразивной обработки при использовании в широком спектре отраслей промышленности для шлифования и полировки изделий из функциональных и конструкционных материалов для машиностроения, атомной энергетики, хрупких труднообрабатываемых материалов, применяемых в оптике, микроэлектронике, лазерной технике.

Текущая стадия разработки

Разработаны технологические рекомендации по получению ферроабразивных порошков с различным содержанием металлического и абразивного компонентов и различным структурным строением (матричное или плакированное) композиционных частиц.

Стоимость разработки, сведения о правовой охране объекта интеллектуальной собственности

Стоимость разработки \$50 000.

Заявка РБ № а20200201 от 14.07.2020 / Способ получения порошка для магнитно-абразивной обработки // Витязь П.А., Сенють В.Т., Жорник В.И., Валькович И.В., Ковалева С.А., Афанасьев В.П., Похиленко Н.П. Государственное научное учреждение «Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси»; Федеральное государств-

¹ СЭМ-изображение – изображение, полученное сканирующим электронным микроскопом (Scanning Electron Microscope, SEM). Прим. редактора.

венное бюджетное учреждение науки Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

Возможная форма сотрудничества

Разработка технологических процессов получения алмазосодержащих композитов для абразивной обработки материалов с заданным комплексом потребительских свойств; оказание услуг по научно-технологическому сопровождению при организации производства продукции.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Научно-исследовательские и технологические работы в рамках госбюджетной темы совместно с научно-инженерным предприятием «Полимаг» Государственного предприятия «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник» (г. Минск, Республика Беларусь) по разработке полировальных ферроабразивных порошков и рабочих составов на их основе.

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Не приводится

Ориентировочный срок окупаемости

Может быть рассчитан с учетом объемов намечаемого производства.

Форма представления

Электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Предприятия машино- и приборостроения, микроэлектроники.

Контактное лицо

Начальник отделения технологий машиностроения и металлургии (ТМиМ) – заведующий лабораторией наноструктурных и сверхтвердых материалов (НИСТМ) Объединенного института машиностроения НАН Беларуси Жорник Виктор Иванович, +375 17 379-25-18; факс +375 17 243-24-01; zhornikv@gmail.com.



Институт порошковой металлургии имени академика О.В. Романа

Вакуумные покрытия различного функционального назначения

Руководитель разработки

Обособленное хозрасчетное структурное подразделение «Институт сварки и защитных покрытий» (ОХП ИСЗП) Института порошковой металлургии имени академика О.В. Романа. Разработчик – директор ОХП ИСЗП, к.ф.-м.н, доцент Андреев Михаил Анатольевич, +375 17 370-63-63, факс +375 17 350-11-17, public.wcp.i@gmail.com.

Краткое описание разработки

Износостойкие вакуумные покрытия на основе нитридов и карбонитридов тугоплавких металлов и их сплавов, сформированные методом электродугового испарения; функциональные композиционные вакуумные покрытия, сформированные методом ионно-лучевого распыления композиционных мишеней с добавками ультрадисперсных алмазов (УДА) и твёрдосмазочных материалов (MoS_2 , WS_2); многослойные функцио-

нальные (износостойкие, коррозионностойкие) вакуумные покрытия, сформированные методами электродугового испарения и ионно-лучевого распыления в едином технологическом цикле.

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

Вакуумные технологии экологически чистые и являются наиболее эффективными для повышения износостойкости, коррозионной стойкости режущего инструмента и технологической оснастки, обеспечения низкого коэффициента трения в узлах трения машин и механизмов, в том числе и в условиях, где недопустимо применение жидких смазок (вакуум, открытое космическое пространство), препятствуют налипанию порошковых материалов на плунжера, применяемые для прессования таблеток из сыпучих материалов.

Научно-технический уровень разработок не уступает уровню лучших отечественных и зарубежных аналогов в области формирования твердосмазочных и коррозионно-стойких покрытий.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Функциональные вакуумные покрытия обеспечивают повышение износостойкости режущего инструмента и технологической оснастки в 2,5–3,0 раза, коррозионной стойкости в 1,5 – 2 раза.

Текущая стадия развития

Выполнен комплекс научных исследований по определению структуры и свойств функциональных вакуумных покрытий, сформированных комбинированными методами. Разработаны технологические процессы формирования функциональных покрытий.

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Все разработанные композиционные материалы и технологические процессы формирования функциональных вакуумных покрытий с применением новых композиционных материалов защищены патентами Республики Беларусь.

1. Патент РБ 15938 С23С 14/16 / Износостойкое наноструктурированное покрытие на изделии из стали Р6М5 // М.А. Андреев, Л.В. Маркова, Т.А. Кузнецова Государственное научное учреждение «Институт порошковой металлургии» (ВУ) а 2091799, заявл. 16.12.2009, опубл. 2012.06.30.

2. Патент РБ 16083 С23С 14/06 / Способ формирования на детали покрытия с трибологическими свойствами // М.А. Андреев, Л.В. Маркова, А.Н. Мойсейчик. Государственное научное учреждение «Институт порошковой металлургии» (ВУ) а 2101825, заявл. 16.12.2010, опубл. 2012.06.30.

3. Патент РБ 18157 С23С 14/06 / Способ формирования коррозионностойкого и износостойкого композиционного покрытия // М.А. Андреев, Л.В. Маркова, А.Н. Суворов, Ю.О. Лисовская, В.В. Коледа. Государственное научное учреждение «Институт порошковой металлургии» (ВУ) а 20110972 заявл. 12.07.11, опубл. 2014.04.30.

4. Патент РБ 20068 С23С 14/06 / Способ формирования на детали наноструктурированного многофункционального коррозионно- и износостойкого покрытия с триботехническими свойствами // А.Ф. Ильющенко, М.А. Андреев, Л.В. Маркова, Ю.О. Лисовская Государственное научное учреждение «Институт порошковой металлургии» (ВУ) а 20130276 заявл. 11.03.2013, опубл. 2016.04.30.

5. Патент РБ 20951 С23С 14/06 / Способ формирования покрытия с триботехническими свойствами // М.А. Андреев, Л.В. Маркова, А.Н. Суворов, В.В. Коледа. Государственное научное учреждение «Институт порошковой металлургии» (ВУ) а 20131565 заявл. 24.12.2013, опубл. 2017.04.30.

6. Патент РБ 21218 С23С 14/06 / Способ формирования износостойкого и коррозионностойкого композиционного покрытия // М.А. Андреев, А.Н. Суворов, Л.В. Маркова, Н.А. Алексеенко, А.Р. Лученок. Государственное научное учреждение «Институт порошковой металлургии» (ВУ) а 20140383 заявл. 10.07.2014, опубл. 2017.08.30.

Возможная форма сотрудничества

Оказание услуг по нанесению функциональных покрытий.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Разработанные материалы и технологические процессы реализуются при выполнении хозяйственных договоров с машиностроительными предприятиями Республики Беларусь и контрактов с зарубежными фирмами на оказание услуг по нанесению функциональных покрытий.

Иллюстрации



Рисунок 62 – Сверла с коррозионностойким и износостойким комбинированным многослойным покрытием ($Cr - CrN - (Cr + 5\% \text{ УДА})$)



Рисунок 63 – Метчики с износостойким покрытием $ZrHfN$

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Не приводится.

Форма представления

Электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Предприятия машиностроения и инструментальной промышленности Республики Беларусь. Фирмы и компании за рубежом, специализирующиеся в области обработки металлов.

Контактное лицо

Директор ОХП ИСЗП Андреев Михаил Анатольевич, +375 17 370-63-63; факс +375 17 350-11-17, public.wcp.i@gmail.com.



Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого

Новые ферромагнитные материалы, технология и оборудование для финишной магнитно-абразивной обработки труднообрабатываемых материалов

Руководитель разработки

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»; разработчик – декан машиностроительного факультета, к.т.н., доцент Петришин Григорий Валентинович, +375 232 23 46 07, petrishin@gstu.by.

Краткое описание разработки

Предлагаемый магнитно-абразивный порошковый материал представляет собой диффузионно-легированные мелкодисперсные частицы на основе железа, имеющие на поверхности твердые фазы: нитриды, карбиды, бориды. Такая структура частиц абразивного материала обеспечивает высокие режущие свойства при сохранении их магнитных свойств. Это повышает производительность процесса магнитно-абразивной обработки (МАО) и обеспечивает требуемое качество поверхности. Оборудование представляет собой трехкоординатный станок с числовым управлением, обеспечивающий движение магнитно-абразивного инструмента по сложной траектории при обработке фасонных поверхностей.

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

В сравнении с отечественными и зарубежными аналогами технология магнитно-абразивной обработки с использованием новых легированных материалов обеспечивает повышение производительности в 1,8...3,8 раза, обеспечивает шероховатость поверхностного слоя до 0,12 мкм.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Повышение срока службы быстроизнашивающихся элементов и деталей оборудования.

Машиностроительные, приборостроительные, нефтедобывающие предприятия.

Рынки сбыта – Российская Федерация, Республика Беларусь, Казахстан.

Текущая стадия развития

Выполнены НИОК(Т)Р с внедрением в опытное производство.

Иллюстрации

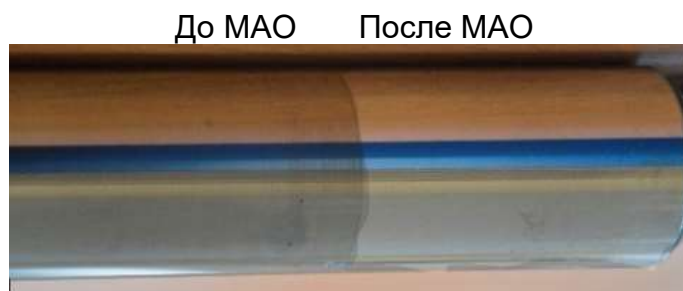


Рисунок 64 – Результат магнитно-абразивной обработки сплава на основе никеля плунжера насоса поддержания давления пласта для РУП ПО «Белоруснефть»

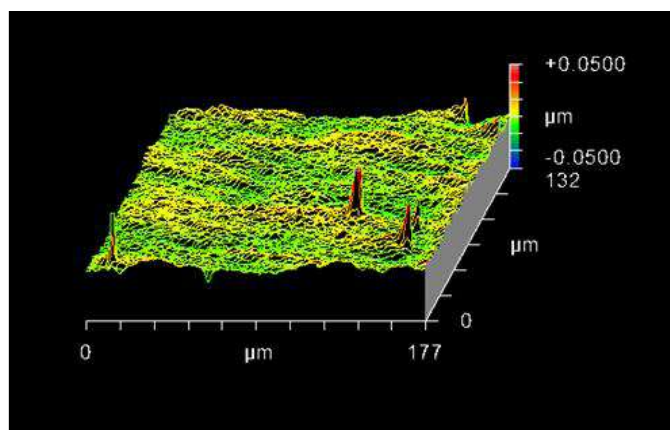


Рисунок 65 – Топография поверхности после MAO



Рисунок 66 – Оборудование с программным управлением для MAO

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Патент № 16981 Респ. Беларусь. Ферромагнитный абразивный материал: пат. № 16981 Респ. Беларусь, МПК8, С 9К 3/14, В 24D 3/34, С 23С 8/68.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Опыт сотрудничества с нефтедобывающими предприятиями Республики Беларусь и России; работы по восстановлению и упрочнению деталей технологического оборудования по производству строительных материалов; восстановление и упрочнение деталей энергетического и металлургического оборудования.

Форма представления

Рекламный лист, натурные образцы.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Машиностроительные, приборостроительные, нефтедобывающие предприятия.

Контактное лицо, реквизиты

Петришин Григорий Валентинович, +375 232 23-46-07, факс +375 232 21-43-73, petrishin@gstu.by.



Прогрессивные способы обработки материалов и металлорежущие инструменты

Руководитель разработки

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»; разработчик: заведующий кафедрой «Металлорежущие станки и инструменты», д.т.н., профессор Михайлов Михаил Иванович, +375 232 29-01-04, mihailov@gstu.by.

Краткое описание разработки

Предлагаются способы обработки сложных поверхностей на основе разработанных схем формообразования и срезания припуска.

Разработаны конструкции сборного прогрессивного металлорежущего инструмента, в том числе механизированного.

Разработаны фрикционные демпфирующие композиционные материалы и покрытия на полимерной и металлической основе с абразивосодержащими наполнителями, которые использовались в качестве тонких демпфирующих покрытий на базовые поверхности сборных режущих инструментов и обеспечивали повышение износостойкости и прочности в 1.4 раза.

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

Компоненты материалов дешёвые и не требуют переработки. Повышают виброустойчивость сборных механических соединений и надёжность разъемных и неразъемных соединений в 1.4 раза. Предлагаемые конструкции инструментов обеспечивают повышение производительности сложных поверхностей до пяти раз и надёжность до двух раз.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Повышение производительности обработки, прочности, виброустойчивости и надёжности инструментов.

Перспективные рынки – машиностроительные предприятия Республики Беларусь.

Текущая стадия развития

Получены и испытаны сборные механизированные инструменты, составы фрикционных демпфирующих композиционных материалов и покрытий с внедрением в производство.

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Получены патенты на изобретения № 12660 «Композиционный материал для покрытия контактных поверхностей сборного режущего инструмента»; № 7400 «Полимерная фрикционная композиция»; № 19834 «Композиционный материал для пайки».

Практический опыт реализации аналогичных проектов

На предлагаемые составы материалов и покрытий разработана технологическая документация, изготовлены и испытаны в условиях Гомельского завода специнструмента и технологической оснастки, филиал ОАО «Гомсельмаш» опытные образцы, а конструкции оснастки с покрытиями для нарезания ходовых винтов внедрены в производство ОАО «Гомельский завод станочных узлов».

Иллюстрации



Рисунок 67 – Сборные металлорежущие инструменты с тонкими демпфирующими покрытиями на базовых поверхностях

Ориентировочный срок окупаемости

Может быть рассчитан с учетом объема производства.

Форма представления

Рекламный лист, натурные образцы, электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Машиностроительные предприятия Республики Беларусь.

Контактное лицо, реквизиты

Михайлов Михаил Иванович, +375 232 29-01-04, факс +375 232 21-43-73,
mihailov@gstu.by.



Ресурсное проектирование, направленное на повышение эксплуатационных характеристик деталей машин и технологической оснастки

Руководитель разработки

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»; разработчик: заведующий кафедрой «Материаловедение в машиностроении», к.т.н., доцент Степанкин Игорь Николаевич, +375 232 29-10-58.

Краткое описание разработки

Адаптивное упрочнение штампового инструмента и деталей машин за счет направленного структурообразования в поверхностно упрочнённых слоях легированных сталей по критерию их контактной выносливости.

Проведение испытаний не требует изготовления большого количества сложнопрофильных деталей и не несет за собой материальных затрат, расходов на

изготовление деталей машин и их испытания в реальных условиях при всех возможных случаях функционального упрочнения рабочих поверхностей, так как осуществляется на типовых исследовательских образцах простой формы и малого веса.

Результаты исследований позволяют осуществить рациональное назначение материала деталей машин, в т.ч. заменить дефицитные высоколегированные стали экономно легированными с диффузионным упрочнением поверхности.

Технические преимущества, научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам

Эффективность достигается в результате увеличения наработки на отказ инструмента, технологической оснастки и деталей машин, повышения надежности отдельных узлов и агрегатов за счет снижения затрат на приобретение (изготовление) быстроизнашиваемых деталей, остановку оборудования для проведения ремонтных работ и его повторную наладку, замену дефицитных высоколегированных сталей дешевыми экономно легированными с диффузионно-упрочненными слоями.

Технологическое совершенствование быстроизнашиваемой оснастки для холодной штамповки и других деталей машин.

Экспортный потенциал обусловлен разработкой собственных технологий ресурсного упрочнения деталей машин, собственность которых в рамках оформления объектов на промышленную собственность на паритетных началах распределяется между заказчиком и исполнителем. Внедренные технологии в рамках повторения известных способов обеспечиваются дополнительными признаками или «ноу-хау», позволяющими соблюсти патентную чистоту и защитить разработку от незаконного стороннего копирования.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Разработка технологических рекомендаций по упрочнению деталей машин и штамповой оснастки, изготовление опытных образцов и серийной продукции, в том числе по программе импортозамещения. Перспективные рынки – предприятия машиностроительного комплекса Республики Беларусь и Российской Федерации.

Текущая стадия развития

- выполнена научно-исследовательская работа;
- выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа;
- внедрено в серийное производство.

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

1. Устройство испытания материалов на контактную усталость и износ. Пат. Республ. Беларусь на полезную модель № 8260 МПК (2009) G 01 N 3/00 / И.Н. Степанкин, Е.П. Поздняков, В.М. Кенько, И.А. Панкратов, Л.В. Степанкина; заявитель Гомельск. гос. техн. ун-т им. П.О. Сухого. – № u20110940, заявл. 23.11.2011. опубл. // Афіцыйны бюлетэнь / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2012. – № 3. – С. 260.

2. Способ упрочняющей обработки быстрорежущей стали. Пат. 4588 ВУ, МПК C23C 8/00. /– № 19980716 А; Заявл. 27.07.1998; И.Н. Степанкин, В.М. Кенько, С.Н. Гузов, В.И. Бобиков, В.Ф. Пинчуков, В.М. Выгляд. Оpubл. 30.09.2002 / / Афіцыйны бюлетэнь Дзярж. пат. ведамства Рэсп. Беларусь.– 2002.– № 3.

3. Способ упрочняющей обработки изделий из инструментальных сталей ледебуритного класса : патент 21026 Респ. Беларусь : МПК C21D 6/00, C21D 1/34 (2006/01) И.Н. Степанкин, А.И. Камко, Н.И. Симоненко, В.М. Кенько, Е.П. Поздняков, И.А. Панкратов; дата публ.: 26.01.2017.

4. Способ упрочняющей обработки изделий из высокохромистой инструментальной стали: заявка 20170431 МПК (2006/01) C23C 8/32, C23C 8/76, C21D 1/18 / И.Н. Степанкин, Е.П. Поздняков, Ю.Л. Бобарикин, Д.В. Куис; дата публ.: уведомление о положительном результате предварительной экспертизы от 31.01.2018, дата подачи заявки 27.12.2017.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Чеканочный инструмент с прецизионными гравюрами – государственные награды Республики Беларусь (ОАО «Гомельское ПО «Кристалл» управляющая компания холдинга «КРИСТАЛЛ-ХОЛДИНГ»).

Тяжелонагруженная оснастка для холодной высадки рельсового крепежа (ОАО ГЗЛиН).

Оснастка для изготовления анкерной фибры (ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК»).

Детали машин трения аксиально-поршневых насосов (ОАО «САЛЕО-Гомель»).

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

500 000 евро.

Ориентировочный срок окупаемости

5 лет.

Иллюстрации

Стойкость штампов для производства орденов увеличена на 25 – 35 %

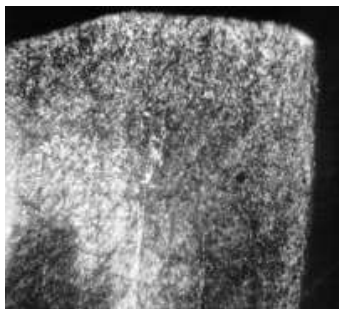


Рисунок 68 –Штамповая оснастка.

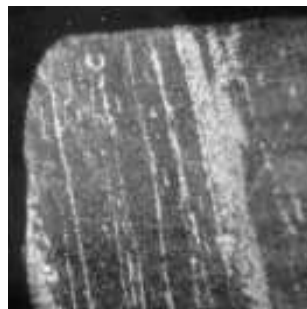
Чеканочный инструмент с прецизионными гравюрами – государственные награды Республики Беларусь.
Применяется ОАО Гомельское ПО «Кристалл»



Рисунок 69 - Холодновысадочный инструмент ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК».
Стойкость инструмента увеличена в 1,3–25 раз



Результат упрочнения



Исходная структура

Рисунок 70 – Повышение стойкости в результате формирования карбидного слоя в быстрорежущей стали

Форма представления

Рекламный лист, натурные образцы

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Предприятия машиностроения, металлургии, приборостроения, горной промышленности, сельского хозяйства.

Контактное лицо, реквизиты

Степанкин Игорь Николаевич, +375 232 29-10-58, факс +375 232 21-43-73,
stepankin@gstu.by.

Библиографический список статей по теме «Упрочнение инструмента и оснастки», опубликованных в периодических изданиях в 2019–2020 годах

1. Акулович, Леонид Михайлович (доктор технических наук). Упрочняющая магнитно-абразивная обработка поверхностей с управлением процессом резания / Л. М. Акулович, О. Н. Ворошуха // Упрочняющие технологии и покрытия. — 2020. — № 1. — С. 3–8. — (Механическая упрочняющая обработка). — Библиография: 3 назв.
2. Влияние электроэрозионного модифицирования поверхности одинарного и свитого проволочного инструмента на его эксплуатационные показатели при распиливании стекла с применением свободного абразива / М. Г. Киселёв [и др.] // Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Я. Купалы. Серыя 6, Тэхніка. — 2020. — № 1. — С. 37–47. — (Тэхналогія і абсталяванне механічнай і фізіка-тэхнічнай апрацоўкі). — Библиография: 11 назв.
3. Горленко, Александр Олегович (доктор технических наук). Повышение качества поверхностного слоя и эксплуатационных свойств деталей электромеханической обработкой / А. О. Горленко ; рецензент В. Ю. Блюменштейн // Научные технологии в машиностроении. — 2019. — № 1. — С. 8–16. — (Научные технологии электрофизико-химической и комбинированной обработки). — Библиография: 4 назв.
4. Жигалов, Анатолий Николаевич (кандидат технических наук, машиностроение ; Эффективность аэродинамического звукового упрочнения твердосплавного инструмента в условиях ОАО «Мозырский машиностроительный завод» / А. Н. Жигалов, А. А. Жолобов, В. Г. Телеш // Горная механика и машиностроение. — 2020. — № 2. — С. 33–43. — (Машиностроение). — Библиография: 8 назв.
5. Инновационные технологии лазерной обработки металлов, направленные на улучшение свойств поверхности / В. М. Журба [и др.] // Главный механик. — 2020. — № 2. — С. 48–56. — (Советы главным механикам). — Библиография: 6 назв.
6. Исследование влияния конструкции режущей части инструмента на силу резания при обработке колес с незвольвентным профилем зубьев / С. Н. Григорьев [и др.] // Вестник машиностроения. — 2020. — № 1. — С. 80–83. — (Проблемы теории и практики резания материалов). — Библиография: 9 назв.
7. Исследование прочности сварных соединений комбинированного инструмента / В. Б. Левитан [и др.] // Труды БГТУ. Серия 1, Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов. — 2020. — № 2. — С. 287–292. — (Общеинженерные вопросы лесопромышленного комплекса). — Библиография: 16 назв.
8. Калиниченко, Мария Львовна. Современные технологии изготовления оснастки для мелкосерийного литейного производства / М. Л. Калиниченко, Л. П. Долгий, В. А. Калиниченко // Литейное производство. — 2020. — № 3. — С. 18–21. — (Литьё в песчаные формы). — Библиография: 7 назв.
9. Коноплин, Александр Юрьевич (кандидат технических наук). Исследование влияния отрицательных температур на напряженно-деформированное состояние и прочность композиционных материалов, используемых при ремонте трубопроводов / А. Ю. Коноплин, Н. И. Баурова // Ремонт, восстановление, модернизация. — 2020. — № 1. — С. 35–39. — (Общие и научно-методические вопросы). — Библиография: 11 назв.

10. Кулик, Виктор Иванович (кандидат технических наук; материаловедение). Применение оснастки из керамического композиционного материала для высокотемпературной пайки автомобильных теплообменников / В. И. Кулик, А. С. Нилов // Грузовик. — 2020. — № 4. — С. 25–30. — (Практика). — Библиография: 11 назв.
11. Макаров, Владимир Федорович (доктор технических наук). Повышение надежности и долговечности деталей ГТД методами упрочняющей обработки / В. Ф. Макаров, В. С. Белобородов // Упрочняющие технологии и покрытия. — 2020. — № 1. — С. 9–14. — (Механическая упрочняющая обработка). — Библиография: 21 назв.
12. Плазменное субмикро- и наноструктурирование инструмента из стали X12M / С. С. Смотугин [и др.] // Технология машиностроения. — 2020. — № 5. — С. 42–52. — (Станкостроение и инструментальное производство). — Библиография: 19 назв.
13. Повышение износостойкости подвижных прямобочных шлицевых соединений электромеханической обработкой / А. В. Морозов [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. — 2020. — № 1. — С. 14–18. — (Механическая упрочняющая обработка). — Библиография: 9 назв.
14. Повышение эксплуатационного ресурса деталей машин с помощью комбинированных физико-технических методов / С. В. Усов [и др.] // Упрочняющие технологии и покрытия. — 2020. — № 1. — С. 19–22. — (Обработка комбинированными методами). — Библиография: 8 назв.
15. Применение высокоразрешающих методов исследования при конструировании интерфейса алмаз — матрица для повышения стойкости алмазного инструмента / П. П. Шарин [и др.] // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. — 2020. — № 6. — С. 62–71. — (Механика материалов: прочность, ресурс, безопасность к 50-летию Института физико-технических проблем Севера им. В. П. Ларионова СО РАН). — Библиография: 23 назв.
16. Пугачев, Игорь Александрович. Разработка технологии и изготовление литого опытного образца изделия лапа культиватора / И. А. Пугачев, А. И. Володин // Литейное производство. — 2020. — № 4. — С. 25–29. — (CAD/CAM литейных процессов). — Библиография: 5 назв.
17. Термостойкие покрытия на основе рефракторных металлов / Н. М. Чекан [и др.] // Новые технологии и материалы, автоматизация производства. — Брест, 2019. — С. 176–179. — (Инженерия поверхности. Современные методы расчета температурных полей и напряжений). — Библиография: 5 назв.
18. Ямников, Александр Сергеевич (доктор технических наук). Влияние упрочняющих фасок на режущем клине керамических резьбовых резцов на эксплуатационные характеристики / А. С. Ямников, А. О. Чуприков // Технология металлов. — 2020. — № 1. — С. 2–8. — (Механическая обработка заготовок и сборка). — Библиография: 17 назв.

Биржа деловых контактов

2020 г.