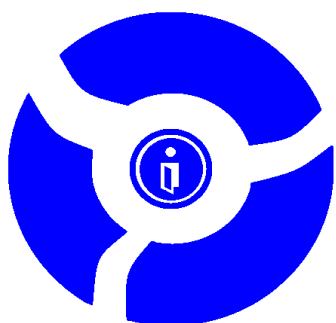


КАТАЛОГ

ПЕРСПЕКТИВНЫХ РАЗРАБОТОК
И ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ



БИРЖА
ДЕЛОВЫХ
КОНТАКТОВ

Сентябрь-декабрь 2021 г.

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 2021 году.....	7
Новаии в области строительных материалов и технологий.....	7
Разработки, представленные в ходе конгрессных мероприятий, проведенных 21 сентября 2021 года для специалистов организаций Гомельской области.....	7
Разработки, представленные в ходе конгрессных мероприятий, проведенных 23 сентября 2021 года для специалистов организаций Гродненской области.....	7
Государственное предприятие «Институт НИИСМ».....	8
ГП «Институт НИИСМ». Перспективные направления разработки технологий строительных материалов.....	8
Газобетон автоклавного твердения с использованием минеральных модификаторов.....	10
Обеспечение радонозащиты в зданиях и сооружениях на стадии их проектирования, строительства и реконструкции.....	12
Окрасочные покрытия на основе техногенных отходов предприятий Республики Беларусь.....	13
Санирующая теплоизоляционная штукатурка.....	15
Требования к свойствам фасадных отделочных покрытий и методам их испытаний.....	16
Брестский государственный технический университет.....	18
Эффективные фибробетоны с повышенными эксплуатационными показателями.....	18
Гибридные строительные материалы и конструкции на основе волокнистых композитов, напрягающего или безусадочного бетона, неавтоклавных газобетонов на смешанных вяжущих.....	21
Белорусский государственный технологический университет.....	23
Антибактериальные глазурные покрытия для керамических плиток.....	23
Теплоизоляционные пористые материалы на основе природного сырья Республики Беларусь.....	25
Государственное предприятие «Белоруснефть-Нефтехимпроект».....	28
Выполнение лазерного 3D сканирования на промышленных и строительных площадках, а также в труднодоступных местах.....	28
Общество с ограниченной ответственностью «Композит Сити».....	31
Композитные решения в строительстве: конструкции (решётки, настилы), армированные стекловолокном.....	31
Библиографический список статей по теме «Инновационные строительные технологии и материалы», опубликованных в периодических изданиях в 2019–2021 годах.....	34
Инновационные технологии по устранению и предотвращению промышленных загрязнений, фильтрации, очистке, обеззараживанию.....	37
Разработки, представленные в ходе конгрессных мероприятий, проведенных 16 ноября 2021 года для специалистов организаций Могилёвской области.....	37
Разработки, представленные в ходе конгрессных мероприятий, проведенных 18 ноября 2021 года для специалистов организаций Витебской области.....	37
Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси.....	38
Препарат микробный «Антойл».....	38
Биоактиватор «Антойл+».....	39
Препарат микробный «БиоКиТ».....	41
Препарат микробный «Деаммон».....	42
Биосорбционный препарат «Родобел-ТН».....	44
Препарат микробный «ФеноФорм».....	45
Препарат микробный «ЦБО-интенс».....	46

Институт общей и неорганической химии Национальной академии наук Беларуси	49
Новые материалы, технологии и оборудование для процессов водоочистки и водоподготовки.....	49
Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов	53
Методические подходы и практические решения по оптимизации водопользования на предприятиях по производству молочных продуктов	53
Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси	55
Многофункциональные сорбционные материалы на основе торфа для охраны окружающей среды, сельского хозяйства и промышленного использования.....	55
Институт механики металлополимерных систем им. В.А. Белого НАН Беларуси	58
Фильтры «Гриф» из волокнисто-пористого фторопласта «Грифтекс». Опыт применения и перспективы	58
Унитарное предприятие «Промышленные экологические системы»	62
Абсорбционно-биохимические установки (АБХУ) очистки промышленного вентиляционного воздуха	62
Общество с ограниченной ответственностью «РодолитАква»	65
Проведение аудита на действующих промышленных предприятиях с целью подбора наиболее доступных технологий очистных сооружений	65
Библиографический список статей по новациям в области очистки, фильтрации, обеззараживания, опубликованных в периодических изданиях в 2019–2021 годах	68
Робототехнические технологии – современный ресурс эффективного развития!	71
Разработки, представленные в ходе конгрессных мероприятий, проведенных 16 декабря 2021 года для специалистов организаций Брестской области	71
Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого	72
Разработка робототехнических комплексов – современный путь повышения технических и гибких навыков выпускников	72
Брестский государственный технический университет	75
Семейство робототехнических комплексов (РТК) для автоматизации производственной и складской логистики на основе коллаборативных роботов.....	75
Открытое акционерное общество «БЕЛАЗ»	77
Оборудование и аддитивная технология нанесения износостойких покрытий на роботизированном комплексе электродуговой металлизации.....	77
Научно-производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов	80
Беспилотный авиационный комплекс «Бусел М50»	80
Библиографический список статей по робототехническим новациям, опубликованных в периодических изданиях в 2020–2021 годах	83
Инновационные разработки и предложения, предлагаемые для внедрения (применения)	85
Технологические потребности организаций Республики Беларусь	93

От организатора

Поддержка научной и инновационной деятельности является важной частью государственной политики и Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь на системной основе ведётся 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 2021 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, проведённых в предшествующие годы.

Организовано в этом направлении работает Республиканское унитарное предприятие «Центр научно-технической и деловой информации», которое осуществляет подготовку и проведение конгрессных мероприятий 2021 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 2021 году**

**Новации в области строительных
материалов и технологий**

**Разработки, представленные
в ходе конгрессных
мероприятий, проведенных
21 сентября 2021 года для
специалистов организаций
Гомельской области**

**Разработки, представленные
в ходе конгрессных
мероприятий, проведенных
23 сентября 2021 года для
специалистов организаций
Гродненской области**

Государственное предприятие «Институт НИИСМ»

ГП «Институт НИИСМ». Перспективные направления разработки технологий строительных материалов

Руководитель разработки

Заместитель директора по науке – руководитель Испытательного центра Государственного предприятия «Институт НИИСМ», канд. техн. наук Кац Лев Исакович, +375 17 397-25-89, niism.kats@gmail.com.

Краткое описание разработки

Научная, научно-техническая и инновационная деятельность направлены на:

- вовлечение промышленных отходов во вторичное производство и товарооборот;
- совершенствование существующих технологий производства строительных материалов;
- разработку технологий производства новых строительных материалов.

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

На основе техногенных отходов ОАО «Гомельский химический завод» (фосфополугидрат сульфата кальция) разработан искусственный гипсовый камень для производства цемента. Установлена возможность замены 100% импортного природного гипсового камня на основе клинкеров трех цементных заводов при сохранении марочности цемента.

На основе кремнегеля (отхода производства фтористого алюминия) разработана технология получения натрий- или калийсиликатного связующего безварочным способом, позволяющая в 5–8 раз снизить энергозатраты на производство, а также окрашивающих покрытий для различных силикатных материалов.

На производстве ПМК-23 ОАО «Водстрой» (г. Могилев) испытана технология использования волокнистых отходов (текстильный шинный корд, отходы минеральной ваты) для получения теплоизоляционных материалов на основе вспененного жидкого стекла.

Для ОАО «Гомельстройматериалы» разработана технология использования минеральных отходов в качестве инертного материала для рекультивации строительных карьеров. Проведены исследования и разработаны новые конструкционные и теплоизоляционные материалы на основе отходов производства бумажно-картонных предприятий Республики Беларусь. Для предприятий керамической промышленности разработаны основные технологические решения получения пенокерамических материалов, отработаны технологические режимы обжига и компонентного состава для получения печного кирпича и керамической черепицы. Проведены исследования по совершенствованию производства ячеистого бетона в части подбора ресурсосберегающих и армирующих добавок для предприятий Белорусской цементной компании – ОАО «Оршастройматериалы» и ОАО «Минский комбинат силикатных изделий».

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Технологии могут быть использованы в производстве различных видов строительных материалов.

Текущая стадия развития

Разработаны основные технологические параметры производства. Выпущены и испытаны опытные партии материалов.

Иллюстрации



Рисунок 1 – Искусственный гипсовый камень на основе фосфополугидрата



Рисунок 2 – Натрий- или калийсиликатное связующее на основе кремнегеля

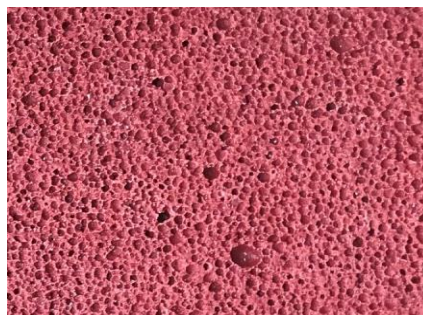


Рисунок 3 – Окрашивающие покрытия для силикатных материалов



Рисунок 4 - Конструкционные и теплоизоляционные материалы на основе отходов производства бумажно-картонных предприятий



Рисунок 5 – Технология получения теплоизоляционных материалов на основе вспененного жидкого стекла и волокнистых техногенных отходов



Рисунок 6 – Вспененные керамические гранулы

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Не приводится.

Ориентировочный срок окупаемости

Может быть рассчитан с учетом объемов намечаемых производств.

Форма представления

Электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Предприятия строительной отрасли.

Контактное лицо, реквизиты

Кац Лев Исакович, +375 17 397-25-89, niism.kats@gmail.com.



Газобетон автоклавного твердения с использованием минеральных модификаторов

Руководитель разработки

Государственное предприятие «Институт НИИСМ». Заведующий НИЛ бетонов и композиционных строительных материалов, канд. хим. наук Жаврид Александр Степанович, +375 17 374-97-18, факс +375 17 374-97-18, beton.2020@yandex.by.

Краткое описание разработки

Проведены поисковые исследования по использованию минеральных модификаторов в технологии производства газобетона автоклавного твердения, в результате которых были отработаны количество и способы введения золы-уноса ТЭЦ, минераловатных отходов, базальтовой фибры в технологический процесс производства ячеистого бетона. Было установлено, что введение минеральных модификаторов способствует увеличению прочности на сжатие ячеистого бетона.

Свойства полученных образцов соответствуют существующим стандартам на данные виды продукции. При этом не требуются дополнительные затраты на дооснащение или модернизацию существующего оборудования.

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

Технические преимущества: получение газобетона автоклавного твердения более высокого качества; экономия материальных ресурсов за счет снижения расходов на исходные материалы.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Экономия материальных ресурсов. Предприятия по изготовлению блоков из газобетона автоклавного твердения.

Текущая стадия разработки

Разработана технология изготовления блоков из газобетона автоклавного твердения с использованием минеральных модификаторов. На ОАО «Гомельстройматериалы» осуществляется выпуск блоков с использованием минераловатных отходов.

Стоимость разработки, сведения о правовой охране объекта интеллектуальной собственности

Не приводится.

Возможная форма сотрудничества

Разработка технологий и технологической документации для предприятий по производству автоклавного газобетона.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Не приводится.

Иллюстрации



Рисунок 7 – Зависимость коэффициента конструктивного качества от состава смеси.

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 по изготовлению блоков из газобетона автоклавного твердения.

Контактное лицо

Ведущий инженер Сенатова Ксения Сергеевна, +375 17 374-97-18, beton.2020@yandex.by.



Обеспечение радонозащиты в зданиях и сооружениях на стадии их проектирования, строительства и реконструкции

Руководитель разработки

Государственное предприятие «Институт НИИСМ», заведующая НИЛ физико-химических и теплофизических исследований, канд. техн. наук Губская Алла Геннадьевна, +375 17 358-97-16, gubskaya@niism.by.

Авторский коллектив: заведующий сектором радиационного контроля Вашкевич Татьяна Анатольевна, ведущий инженер Ушакова Наталья Ивановна.

Краткое описание разработки

Решение о необходимости проектирования противорадоновой защиты принимается по результатам радиационно-экологических изысканий: для проектируемых зданий по значениям плотности потока радона с поверхности, которая не должна превышать 80 МБк/(м²·с), для построенных зданий – по значениям объёмной равновесной активности радона, которая не должна быть более 100 Бк/м³.

Противорадоновая защита здания должна осуществляться как система логически связанных технических решений, реализуемых в рамках принятой концепции проекта при разработке всех его основных частей (объёмно-планировочном решении, проектировании ограждающих конструкций, систем отопления, вентиляции, канализации, электро- и водоснабжения и т. п.). Конструктивные решения для осуществления радонозащиты, а также применяемые для этого материалы приведены в ТКП¹ 45-2.03-134-2009 «Порядок обследования и критерии оценки радиационной безопасности строительных площадок, зданий и сооружений» в версии 2019 г., разработанном Государственным предприятием «Институт НИИСМ» на основе экспериментальных исследований, проведенных в период 2009–2019 гг.

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

ТКП 45-2.03-134-2009 «Порядок обследования и критерии оценки радиационной безопасности строительных площадок, зданий и сооружений» является единственным в странах СНГ документом, определяющим методические основы проведения обследования строительных объектов, а также выбор необходимых для радонозащиты конструктивных решений и строительных материалов.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Разработка позволяет обеспечить оперативный контроль радиационной безопасности проектируемых и построенных строительных объектов. Экономический эффект достигается за счет снижения дозовой нагрузки на население.

Текущая стадия развития

Разработаны методические основы для обеспечения радонозащиты в зданиях и сооружениях на стадии их проектирования, строительства и реконструкции.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Проведение обследования зданий и сооружений на стадии их проектирования, строительства и реконструкции с определением необходимости радонозащиты. Выполнены обследования на строительных объектах в г.Минске (Боровая, Минск-Мир и др.), в городах Бобруйске, Могилеве, Бресте.

Предполагаемый объём вложений со стороны партнера

Не приводится.

¹ ТКП – общее название для нормативных документов «Технический кодекс установившейся практики». *Прим. редактора.*

Ориентировочный срок окупаемости

Может быть рассчитан с учетом объемов намечаемого производства.

Форма представления

Электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Предприятия строительной отрасли.

Контактное лицо, реквизиты

Государственное предприятие «Институт НИИСМ», заведующая НИЛ физико-химических и теплофизических исследований, канд. техн. наук Губская Алла Геннадьевна, +375 17 358-97-16, gubskaya@niism.by.



Окрасочные покрытия на основе техногенных отходов предприятий Республики Беларусь

Руководитель разработки

Заведующий НИЛ физико-химических и теплофизических исследований Государственного предприятия «Институт НИИСМ», канд. техн. наук Губская Алла Геннадьевна, +375 17 358-97-16, gubskaya@niism.by.

Авторский коллектив: ведущий инженер Воловик Татьяна Валерьевна, ведущий инженер Гапотченко Анжелика Петровна.

Краткое описание разработки

Покрытие предназначено для окраски силикатных материалов. Основой покрытия является натрий- или калий-силикатное связующее, полученное на основе кремнегеля – отхода производства фтористого алюминия ОАО «Гомельский химический завод». В качестве наполнителя могут быть использованы также техногенные отходы: ячеистый бетон для окраски силикатного кирпича, железосодержащие отходы Белорусского металлургического завода при окраске хризотилцементных материалов.

Использование окрасочного покрытия с наполнителем из ячеистого бетона позволило получить окрашенный силикатный кирпич со стойкой к механическим воздействиям поверхностью, соответствующий всем требованиям ГОСТ 379-2015 «Кирпич, камни, блоки и плиты перегородочные силикатные. Общие технические условия». Паропроницаемость полученного покрытия составила 0,068 мг/(м·ч·Па) – 76% от паропроницаемости основы 0,089 мг/(м·ч·Па).

Хризотилцементные листы с покрытием полностью соответствуют требованиям ГОСТ 18124-2012 «Листы хризотилцементные плоские. Технические условия», устойчивы к истиранию, характеризуются повышенной прочностью при изгибе, пониженным водопоглощением. Покрытие устойчиво к воздействию ультрафиолетовых лучей.

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

Натрий- или калий-силикатное связующее получают путем низкотемпературного синтеза при температуре (90–95)°С, что позволяет в 5–8 раз снизить энергозатраты по сравнению с традиционной технологией производства жидкого стекла из силикат-глыбы. В качестве щелочного компонента при синтезе связующего могут быть использованы растворы щелочей ($NaOH$ и KOH), образуемые в качестве побочного продукта ОАО «Беларуськалий», а в качестве наполнителя также возможно использование различных видов техногенных отходов.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Технология может быть использована для получения широкой цветовой гаммы окрасочных покрытий для силикатных материалов.

Текущая стадия развития

Разработаны основные технологические параметры получения натрий- и калий-силикатного связующего на основе кремнегеля. Выпущены и испытаны опытные партии окрасочного покрытия для силикатных материалов.

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Патент РБ 23239 С09 D 1/02/ композиция для изготовления фасадного покрытия по силикатным материалам // В.И. Лобачевский, А.Г. Губская, Т.В. Воловик, А.П. Гапотченко; Государственное предприятие «Институт НИИСМ» (ВУ) № а 20190130; заявл. 03.05.2019; опубл. 20.10.2020.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Разработка и испытания окрасочных покрытий для различных силикатных материалов.

Иллюстрации



Рисунок 8 – Окрашенный силикатный кирпич



Рисунок 9 – Окрашенные хризотилцементные листы

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 строительной отрасли

Контактное лицо, реквизиты:

Ведущий инженер НИЛ физико-химических и теплофизических исследований Воловик Татьяна Валерьевна, +375 17 358-97-16, nilfizhim@tut.by.



Санирующая теплоизоляционная штукатурка

Руководитель разработки

Заведующая НИЛ физико-химических и теплофизических исследований Государственного предприятия «Институт НИИСМ», канд. техн. наук Губская Алла Геннадьевна, +375 17 358-97-16, gubskaya@niism.by.

Авторский коллектив: ведущий инженер Лебедева Ольга Николаевна, директор ООО «СлаВикСа» Лоско Александр Васильевич.

Краткое описание разработки

В целях устранения возникающих в процессе эксплуатации различного рода дефектов и обеспечения требуемого тепловлажностного режима ограждающих конструкций необходимо использовать для отделки легкие теплоизоляционные паропроницаемые санирующие штукатурки. Использование таких штукатурок позволит увеличить межремонтный срок. Практика показывает, что стоимость ремонтных работ отделочных покрытий составляет 70–90% их первоначальной стоимости. Свойства санирующей теплоизоляционной штукатурки в значительной степени определяются используемым наполнителем. Использование сверхлегкого заполнителя (плотность 80–200 кг/м³) на основе вспученной кремнеземсодержащей породы осадочного происхождения позволяет получить на их основе санирующие теплоизоляционные штукатурные смеси, соответствующие СТБ EN 998-1-2012 «Требования к растворам для каменных работ. Часть 1. Раствор штукатурный». Гранулы заполнителя производятся по технологии, разработанной и запатентованной ООО «СлаВикСа» (Республика Беларусь), из сырья, залегающего в России. Производство санирующей теплоизоляционной штукатурки после завершения исследований планируется организовать на ООО «СлаВикСа.»

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

Благодаря уникальной структуре гранул сверхлегкого заполнителя на основе вспученной силикатной породы осадочного происхождения, которые пронизаны системой макро- и микропор, с диаметром примерно одинаковым для всех фракций материала, получены санирующие теплоизоляционные штукатурки марок от М400 до М600 с теплопроводностью от 0,090 до 0,130 Вт/(м·°С) и паропроницаемостью от 0,200 до 0,140 мг/(м·ч·Па). Теплопроводность и паропроницаемость зарубежных аналогов такой же плотности составляет соответственно 0,10 – 0,15 Вт/(м·°С) и 0,08-0,11 мг/(м·ч·Па).

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Технология может быть использована для получения санирующих теплоизоляционных штукатурок для наружных и внутренних работ.

Текущая стадия развития

Разработаны основные технологические параметры получения санирующих теплоизоляционных штукатурок для наружных и внутренних работ. Выпущены и испытаны опытные партии материалов.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Разработка и испытания санирующих теплоизоляционных штукатурок.

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Не приводится.

Ориентировочный срок окупаемости

Может быть рассчитан с учетом объемов намечаемого производства.

Форма представления

Электронная презентация.

Иллюстрации



Рисунок 10 – Структура сверхлегкого наполнителя



Рисунок 11 – Структура санирующей теплоизоляционной штукатурки

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Предприятия строительной отрасли.

Контактное лицо, реквизиты

Губская Алла Геннадьевна, +375 17 358-97-16, gubskaya@niism.by.



Требования к свойствам фасадных отделочных покрытий и методам их испытаний

Руководитель разработки

Государственное предприятие «Институт НИИСМ», заведующая НИЛ физико-химических и теплофизических исследований, канд. техн. наук Губская Алла Геннадьевна, +375 17 358-97-16, gubskaya@niism.by.

Авторский коллектив: ведущий инженер Власенко Жанна Николаевна, ведущий инженер Ясинская Наталья Станиславовна, инженер II категории Горбач Ирина Никитична.

Краткое описание разработки

Сравнение требований к качеству фасадных покрытий и методам их определения показывает, что российский межгосударственный стандарт ГОСТ 33290-2015 «Материалы лакокрасочные, применяемые в строительстве. Общие технические условия» и приведенные в нем методы испытаний» аналогичны международным стандартам (ISO), что позволяет более точно оценивать качество отделочных материалов – фасадных отделочных покрытий по сравнению с действующим в Республике Беларусь СТБ 1197-2008 «Материалы лакокрасочные фасадные. Общие технические требования. Методы испытаний».

Требуется ввод в СТБ 1197-2008 изменений, в частности, ужесточение требований к паропроницаемости отделочных покрытий. Установлено, что для устранения дефектов окрашивающих покрытий, возникающих в процессе эксплуатации, необходима разработка и внедрение в практику строительства окрашивающих покрытий с повышенной паропроницаемостью, близкой к паропроницаемости основы, на которую она наносится. В ходе выполнения научных исследований, проводимых в рамках ГНТП, разработаны

составы фасадных отделочных покрытий с повышенной паропроницаемостью. Установлено, что ввод сверхлегкого заполнителя с частичной заменой традиционных наполнителей в основу водо-дисперсионно-силикатно-акриловой и силикатной красок позволяет увеличить паропроницаемость фасадного покрытия при сохранении нормируемых физико-технических показателей.

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

Фасадное покрытие имеет повышенную паропроницаемость по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами. Его использование позволит повысить эффективность использования строительных материалов в практике строительства, исключить необходимость нормирования влагосодержания ограждающих конструкций перед началом отделочных работ, обеспечить требуемый тепловлажностный режим ограждающих конструкций различного функционального назначения, повысить теплозащитные свойства, тепловую устойчивость и долговечность ограждающих конструкций, комфортность внутренних помещений.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Технология может быть использована для получения широкой цветовой гаммы окрасочных покрытий для силикатных материалов.

Текущая стадия развития

Разработаны основные технологические параметры получения фасадных отделочных покрытий с повышенной паропроницаемостью. Определены требования к их свойствам и методам испытаний. Выпущены и испытаны опытные партии фасадного покрытия.

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Патент РБ 23239 С09 D 1/02/ Композиция для изготовления фасадного покрытия по силикатным материалам // В.И. Лобачевский, А.Г. Губская, Т.В. Воловик, А.П. Гапотченко; Государственное предприятие «Институт НИИСМ» (ВУ) № а 20190130; заявл. 03.05.2019; опубл. 20.10.2020.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Разработка и испытания фасадных отделочных покрытий.

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Не приводится.

Ориентировочный срок окупаемости (лет)

Может быть рассчитан с учетом объемов намечаемого производства.

Форма представления

Электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Предприятия строительной отрасли.

Контактное лицо, реквизиты

Государственное предприятие «Институт НИИСМ», заведующая НИЛ физико-химических и теплофизических исследований, канд. техн. наук Губская Алла Геннадьевна, +375 17 358-97-16, gubskaya@niism.by.



Брестский государственный технический университет

Эффективные фибробетоны с повышенными эксплуатационными показателями

Руководитель разработки

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет». Разработчик – канд. техн. наук, доцент кафедры технологии бетона и строительных материалов Павлова Инесса Павловна, +375 29 720-39-61, pavlinna@tut.by.

Краткое описание разработки

Применение модифицированного фибробетона с компенсированной усадкой применимо для всех видов ремонтных работ, включая торкретирование ёмкостей, в том числе эксплуатируемых в агрессивных средах, мостовых сооружений, ремонта дорожного полотна. Также перспективным направлением является устройство большепролётных плитных конструкций, в том числе промышленных полов с большой динамической нагрузкой, бетонирование ёмкостей и конструкций повышенной непроницаемости ($W20$). Применение напрягающего фибробетона для устройства дорожных покрытий позволяет увеличить срок эксплуатации до 40–50 лет за счёт повышенной трещиностойкости и непроницаемости.

Дисперсное полиармирование цементных систем двумя видами фибр формирует жёсткий пространственный каркас за счет свободного и хаотичного распределения элементарных волокон в теле композита и реализует эффект пространственного армирования, что позволяет противостоять разрушающим напряжениям, приводящим к образованию сквозных и поверхностных трещин.

Одним из разрабатываемых перспективных направлений является ремонт существующих бетонных конструктивных элементов. Благодаря синергетическому эффекту от одновременного использования композиции расширяющегося цемента вместе с полиармированием микро- и макрофиброй, у ремонтного состава повышается адгезия к существующему основанию, минимизируется риск возникновения трещин, а также ускоряется набор проектных характеристик (достижение требуемых свойств на 1–4 сутки в зависимости от требований проекта).

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

Технические преимущества: благодаря введению дисперсного макро- и микроволокна улучшаются прочностные показатели, в том числе на растяжение, до 50%. Также в 5–10 раз снижается истираемость. Возрастает как минимум на 30% модуль упругости бетона.

Применение фибры 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 проведения ремонтных работ торкретированием предусмотрены потери за счет отскока до 50%, что и так удорожает и без того не дешевый ремонтный состав. Применение в качестве ремонтных составов фибробетонов с компенсированной усадкой позволит, помимо достижения высоких эксплуатационных показателей, минимизировать потери материала за счёт от-

скока, поскольку введение фиброволокна, меняя вязкость смеси, улучшает также адгезионные показатели.

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 различных конструктивных элементов, 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 торкретирование, бетонирование конструкций повышенной непроницаемости, в том числе эксплуатируемых в агрессивных средах. Также перспективным направлением является устройство большепролетных плитных конструкций, в том числе промышленных полов с высокой нагрузкой.

Перспективные рынки: строительные организации (в том числе ДРСУ) Республики Беларусь и стран ЕАЭС.

Текущая стадия развития

Выпущен опытный образец.

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Нет.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Бетонирование стен и днища банковского хранилища на объекте «Строительство объекта административного назначения (здания банка) в районе ул. Московской, 176 в г. Бресте».

Бетонирование монолитных стен грибниц на объекте «Строительство и обслуживание сельскохозяйственного комплекса по выращиванию грибниц с котельными на газовом топливе южнее д. Борисово Киселевецкого сельсовета Кобринского района».

Иллюстрации

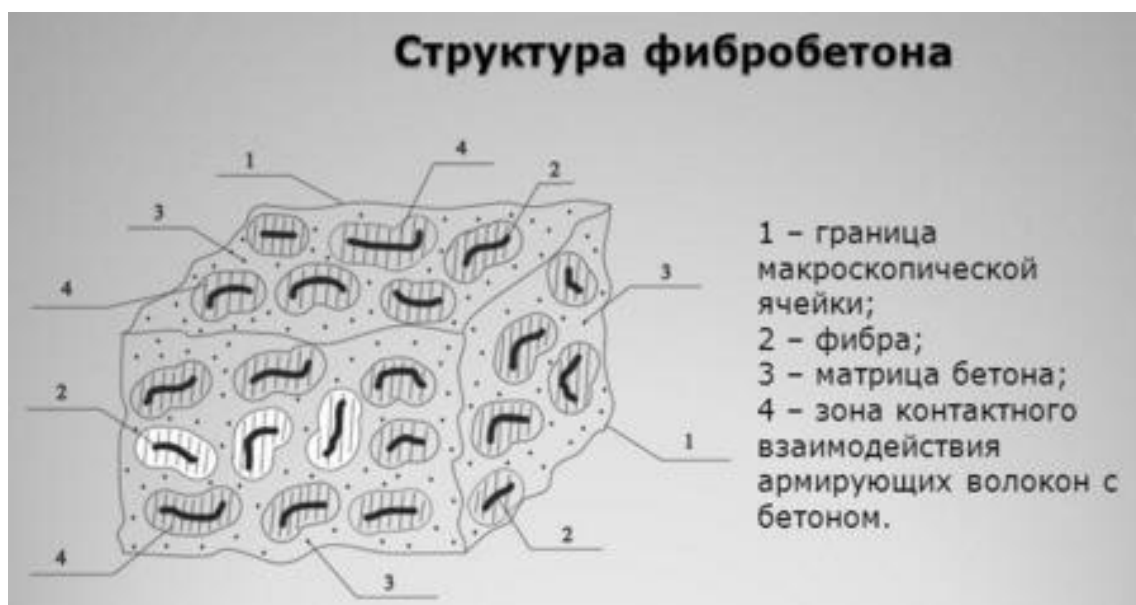


Рисунок 12 – Условная структура фибробетона

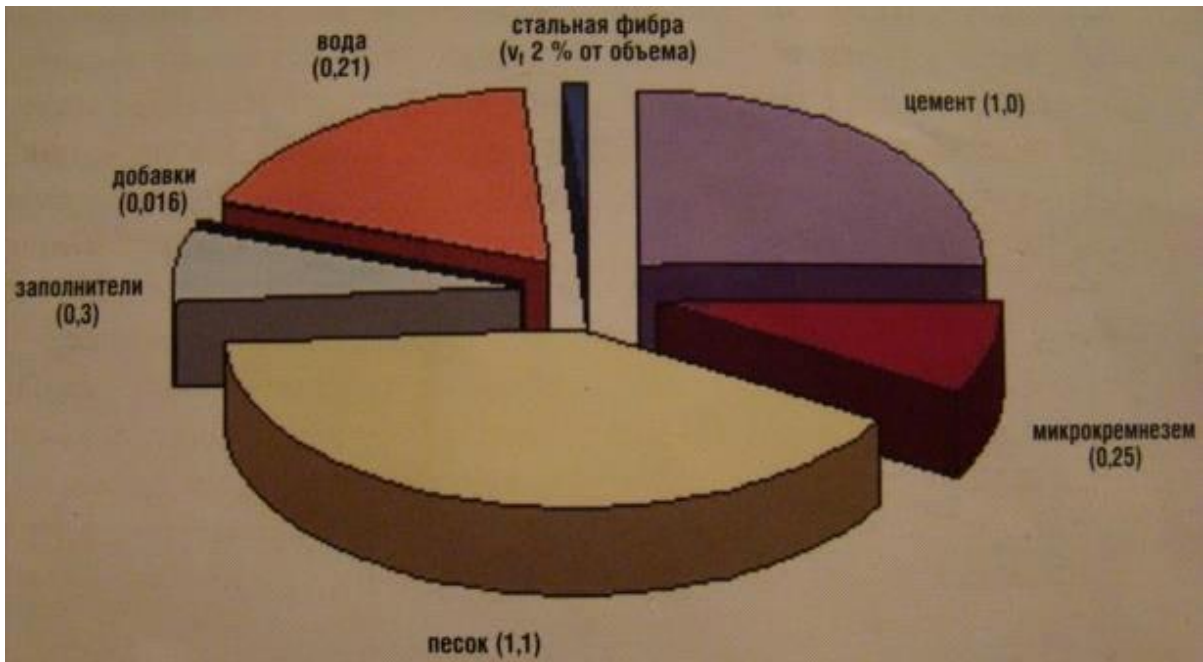


Рисунок 13 – Состав модифицированного фибробетона

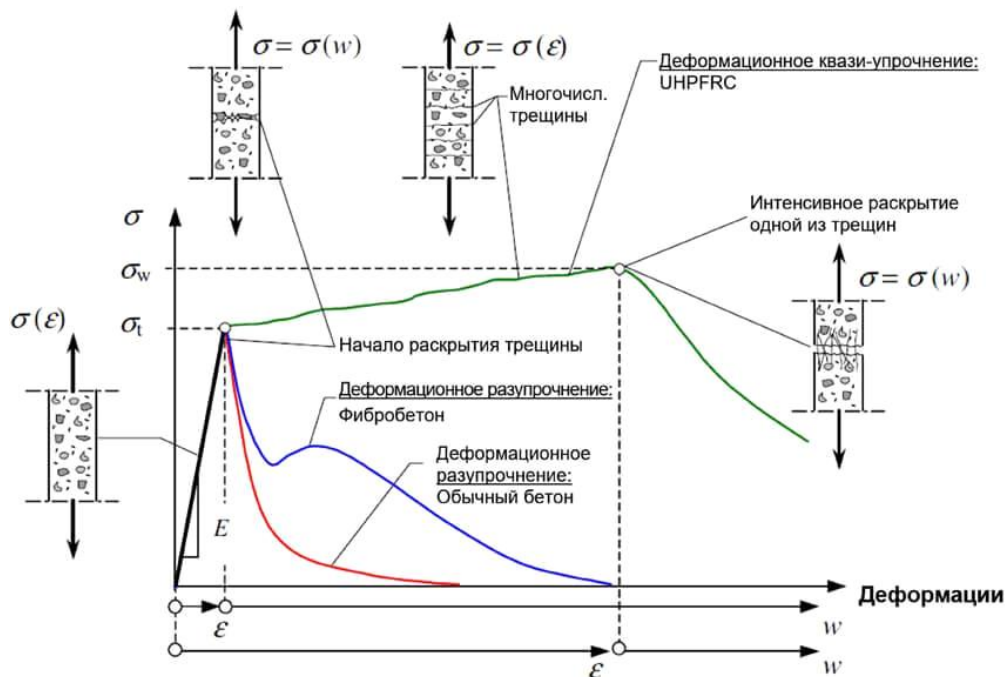


Рисунок 14 – Особенности поведения под нагрузкой «традиционного» бетона и модифицированного фибробетона

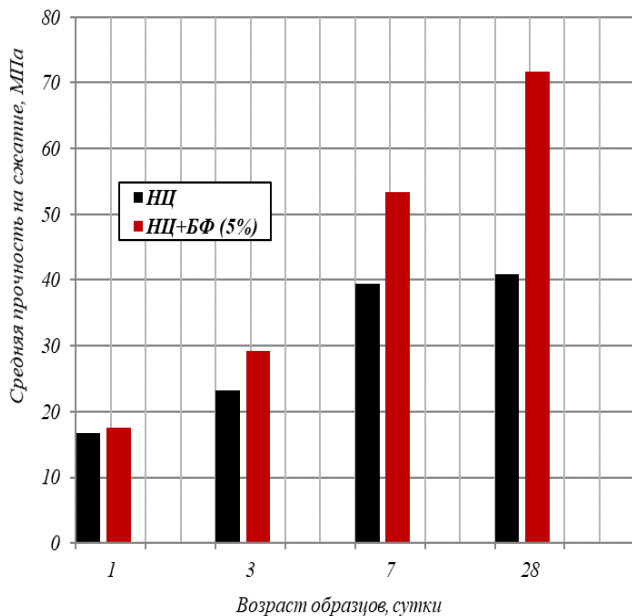


Рисунок 15 – Прочностные характеристики опытных образцов на сжатие

НЦ – серия на основе напрягающего цемента;

НЦ+БФ – то же, но с введением 5% базальтовой фибры (по массе вяжущего)

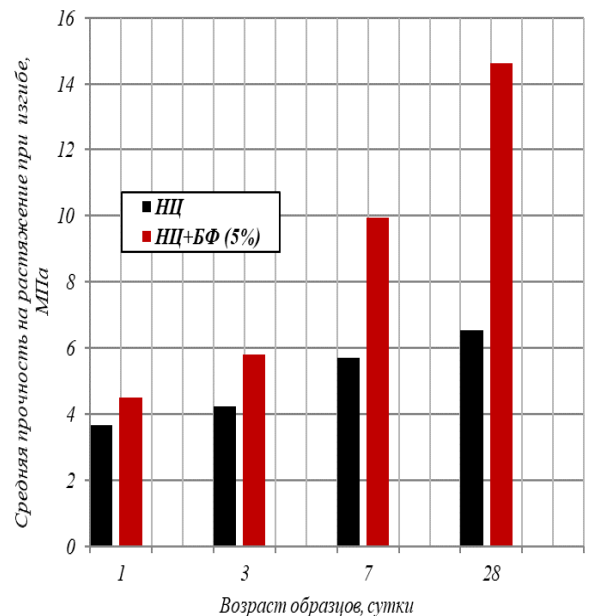


Рисунок 16 – Прочностные характеристики опытных образцов на растяжение при изгибе

Предполагаемый объём 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.

Контактное лицо, реквизиты

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



Гибридные строительные материалы и конструкции на основе волокнистых композитов, напрягающего или безусадочного бетона, неавтоклавных газобетонов на смешанных вяжущих

Руководитель разработки

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет». Разработчик – старший преподаватель кафедры технологии бетона и строительных материалов Пикула Александр Иванович, +375 33 608-14-36, innovation@bstu.by.

Краткое описание разработки

Разработка технологии под потребности и условия заказчика для получения гибридных строительных материалов и конструкций, имеющих заданное распределение свойств в объёме материала, достигаемое совмещением различных технологий, материалов и их составляющих, структуры конструкции и т.д. Возможность производства

конструкций на основе гибридных технологий литья, прессования, газо-пенообразования с регулируемыми изоляционными и конструкционными свойствами.

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

Получение гибридных композитов с возможностью более полного использования свойств материалов с целью снижения стоимости при сохранении только нужных свойств, либо модификации свойств в нужном направлении без увеличения стоимости материала, но в ряде случаев со снижением стоимости всего сооружения в целом. Многие из возводимых сегодня строительных конструкций не имеют экономически целесообразного соотношения выполняемой конструкционной и изоляционной функций в силу используемых технологий и материалов. Гибридные технологии, путем соединения оптимальных для данного места применения материалов позволяют оптимизировать соотношение выполняемых ими функций и их стоимость. В любом случае любая гибридная технология или материал по сравнению с обычными являются более эффективными по получаемым свойствам и (или) стоимости.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Строительство быстровозводимых зданий с использованием трубобетонного каркаса, сверхлегких гибридных композитных древесно-полимерных конструкций, волокнистых композитов на основе отходов растениеводства (костры льна, соломы...). Уменьшение стоимости строительства животноводческих ферм, временных сооружений и ограждений, дорог. Повышение экологичности строительства, снижение углеродного следа.

Текущая стадия развития

- а) выполнена научно-исследовательская работа (разработаны составы композитов, изготовлены опытные образцы);
- б) выполнена технологическая работа (разработаны отдельные технологии производства);
- в) оценена возможность применения некоторого оборудования для данного производства.
- г) для данных гибридных конструкций разработаны составы на основе минеральных и геополлимерных вяжущих с различным фибровым армированием, в том числе совместно с технологией газобетонов.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Разработка составов сухих смесей для производства газобетонов низкой плотности при использовании в составе гибридных конструкций (УПТК Стройтреста № 8, г. Брест), «Разработка технологии для строительства экологически чистых и энергоэффективных домов с композитными наполняемыми конструкциями» (регистрационный номер IPBU.02.01.00-06-704/11-00).

Ориентировочный срок окупаемости

Может быть рассчитан с учетом объемов намечаемого производства.

Форма представления

Электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Организации, занимающиеся строительством быстровозводимых малоэтажных зданий, животноводческих ферм, цехов, временных и постоянных сооружений и ограждений, дорог.

Контактное лицо, реквизиты

Курилюк Дарья Александровна, +375 29 820-54-24, +375 162 32-18-01, innovation@bstu.by.

Белорусский государственный технологический университет

Антибактериальные глазурные покрытия для керамических плиток

Наименование разработки

Антибактериальные глазурные покрытия для керамических плиток.

Руководитель разработки

Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет». Разработчик – д-р техн. наук, профессор Левицкий Иван Адамович, +375 29 369-33-63, факс +375 29 363-93-08, levitskii@belstu.by.

Краткое описание разработки

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

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

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

Синтезированные глазури отвечают требованиям ГОСТ 27180-2019. Они обладают следующими физико-химическими свойствами:

- цвет покрытий – от бежевого до красно-коричневого и черного;
- фактура поверхности – матовая, полуматовая, блестящая металлизированная;
- блеск – 8–100%;
- микротвердость – 6120–8100 МПа;
- температурный коэффициент линейного расширения – $(55–67) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$;
- термостойкость – 150–200°C;
- степень износостойкости – 1–3.

Антибактериальная активность (ИСО 22196:2011) в отношении штаммов бактерий *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 и *Escherichia coli* ATCC 8739 составляет соответственно 0,24–2,91 и 0,87–2,87.

Применение керамических плиток для устройства полов, 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), а также завозимые из-за пределов республики (полевои шпат, каолин, базальт, глина огнеупорная) и химикаты (CuO , TiO_2 , Fe_2O_3 , глинозем, циркобит и др.).

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

- стоимость состава синтезированной глазури в 4–6 раз ниже производственного аналога, импортируемого из США и Испании;
- 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 республики.

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

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

Текущая стадия разработки

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 в условиях промышленного производства.

Проведена апробация разработанных глазурных покрытий в производственных условиях ОАО «Керамин». Изучены бактерицидные свойства глазурных покрытий в отношении штаммов *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 и *Escherichia coli* ATCC 8739 в РУП «Научно-практический центр гигиены» в 2020–2021 гг.

Стоимость разработки, сведения о правовой охране объекта интеллектуальной собственности

Стоимость разработки 30 000 BYN.

Патент РБ 23242 / Металлизированная глазурь / И.А. Левицкий, А.Н. Шиманская, В.А. Блоцкая; Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет» (BY) № а 20160482; заявл. 22.12.2016; опубл. 20.10.2020.

Патент РБ 23280 / Матовая глазурь / И.А. Левицкий, С.В. Лозко; Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет» (BY) № а 20190326; заявл. 16.11.2019; опубл. 26.11.2020.

Возможная форма сотрудничества

Заключение договоров на уступку прав на объекты интеллектуальной собственности или на корректировку рецептур и технологии получения глазурей применительно к действующим режимам производства.

Иллюстрации



Рисунок 17 – Плитка, декорированная глазурями, обладающими антибактериальной активностью

Практический опыт реализации аналогичных проектов

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

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

Предполагаемый объём вложений со стороны партнера

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

Ориентировочный срок окупаемости

Ориентировочно в пределах 5–6 месяцев.

Форма представления

Электронная презентация, натурные образцы.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

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

Контактное лицо:

Профессор кафедры технологии стекла и керамики Левицкий Иван Адамович, +375 29 369-33-63; факс +375 17 363-93-08; levitskii@belstu.by.



Теплоизоляционные пористые материалы на основе природного сырья Республики Беларусь

Руководитель разработки

Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет». Разработчики: канд. техн. наук, доцент Баранцева Светлана Евгеньевна, svetbar@tut.by; канд. техн. наук, доцент Климош Юрий Александрович, +375 29 771-86-93, факс +375 17 393-62-17, htit@belstu.by

Краткое описание разработки

Теплоизоляционный пористый наполнитель на основе магматических и осадочных пород предназначен для использования в производстве легких бетонов, блоков «Термокомфорт», а также в качестве теплоизолирующего засыпчного материала в индивидуальном строительстве.

Таблица 1 – Основные технические характеристики:

температура обжига, °С	1180±10
насыпная плотность, кг/м ³	380–550
механическая прочность при сжатии, МПа	2,2–2,6
коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	0,073–0,089
водопоглощение, %	7–14
коэффициент вспучивания	2,4–2,8

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

Использование в качестве основного сырьевого компонента отечественного природного сырья: магматических пород – гранитоидов, базальтов, диабазов, а также осадочных вскрышных глауконитсодержащих пород – песков и алевроитов; утилизация отходов горно-перерабатывающей промышленности; повышенная механическая прочность; экологическая безопасность. Качество пористого заполнителя отвечает аналогам стран СНГ.

Значимость для Республики Беларусь: расширение минерально-сырьевой базы страны, утилизация отходов горноперерабатывающих предприятий и улучшение экологической ситуации прилежащих территорий.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Разработанные пористые теплоизоляционные материалы предназначены для использования в промышленном, гражданском строительстве и индивидуальном домостроении в качестве заполнителя легких бетонов, для производства блоков «Термокомфорт», а также в качестве теплоизоляционного засыпочного материала в малоэтажном строительстве.

Текущая стадия разработки

Разработана рецептура четырех сырьевых композиций для керамических масс, получены образцы теплоизоляционных гранулированных материалов, определен комплекс требуемых физико-химических свойств, изготовлены опытные партии образцов и проведены лабораторные испытания.

Разработаны технологические рекомендации по формованию сырцовых гранул, отработаны температурно-временные параметры обжига, обеспечивающего необходимый коэффициент вспучивания и насыпную плотность материалов.

Иллюстрации



Рисунок 18 – Пористый заполнитель

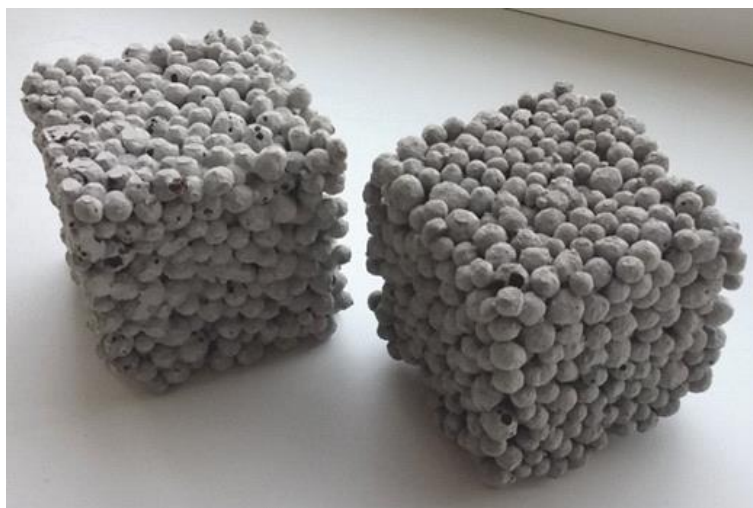


Рисунок 19 – Лабораторный образец блока «Термокомфорт»

[Сведения о правовой охране объекта интеллектуальной собственности](#)

Патент РБ 23209, С04В 18/04; С04В 38/02 / Сырьевая смесь для изготовления пористого заполнителя // Н.М. Бобкова, С.Е. Баранцева, Е.Е. Урбанович. Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет» (БГУ); заявл. 07.04.2017; опубл. 30.09.2020.

[Возможная форма сотрудничества](#)

Разработка технической документации на договорной основе, авторский надзор.

[Предполагаемый объём вложений со стороны партнера](#)

Не приводится.

[Ориентировочный срок окупаемости](#)

Может быть рассчитан с учетом объемов намечаемого производства.

[Форма представления](#)

Электронная презентация, опытные образцы.

[Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке](#)

Предприятия строительной отрасли промышленности, физические лица.

[Контактное лицо](#)

Доцент Баранцева Светлана Евгеньевна, +375 29 771-86-93, svetbar@tut.by, доцент Климош Юрий Александрович, +375 29 754-51-81, факс +375 17 393-62-17, htit@belstu.by.



Государственное предприятие «Белоруснефть-Нефтехимпроект»

Выполнение лазерного 3D сканирования на промышленных и строительных площадках, а также в труднодоступных местах

Наименование разработки

Лазерное 3D-сканирование объектов капитального строительства и промышленного назначения.

Руководитель разработки

Государственное предприятие «Белоруснефть-Нефтехимпроект». Заместитель главного инженера по геодезии – начальник отдела геодезических изысканий Зайко Александр Сергеевич, +375 33 399-34-06, A.Zaiko@beloil.by.

Краткое описание разработки

Получение плотного облака точек (в пространственных координатах) объектов капитального строительства и промышленного назначения, инженерно-технических сооружений по результатам выполнения лазерного 3D-сканирования.

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

Технические преимущества:

- высокая точность;
- увеличение производительности и сокращение сроков выполнения работ;
- полнота информации для смежных отделов, выполняющих узконаправленные работы;
- мгновенная визуализация;
- безопасность и доступ к труднодоступным объектам;
- автоматизация.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Инженерно-геодезические изыскания:

- создание на основе облака точек детального топографического плана с отметками высот;
- высокодетализированная цифровая 3D-модель рельефа;
- дистанционная съёмка труднодоступных мест;
- таксационный учет деревьев и кустарников (оценка вырубки);
- источник исходных данных для создания информационной модели объектов и их цифровых двойников.

Обмерные работы при обследовании зданий, сооружений и инженерных сетей:

- высокодетализированная цифровая 3D-модель всех видимых элементов объекта;
- дистанционная съёмка элементов конструкций в труднодоступных местах;
- определение изменений, дефектов и деформаций относительно ранее проведенной исполнительной съёмки.

Строительство и реконструкция объектов:

- фиксация состояния строящегося объекта на различных этапах работ;
- оценка объёмов выполненных работ;
- оценка объёмов материалов, затраченных и имеющихся на строительной площадке;
- сравнение проектных решений с фактическими (карта отклонений);
- контроль строительства и монтажа.

Фиксация археологического материала, лазерное сканирование архитектурно-исторических объектов.

Обследование резервуаров:

- оценка деформаций резервуаров;
- анализ дефектов поверхности резервуара;
- анализ отклонения резервуара от вертикали;
- определение объёма и калибровка.

Измерение объёмов земляных работ:

- фиксация микрорельефа поверхности;
- сравнение цифровых моделей рельефа разных периодов;
- определение произошедших изменений;
- определение фактических объёмов строительных материалов (расчет объёмов выемки/насыпи).

Текущая стадия разработки

а. выполнены сканирования объектов автозаправочных станций с последующей разработкой *BIM*-проекта;

б. выполнено сканирование территории склада хранения нефтепродуктов с последующим созданием информационной модели;

в. выполнены сканирования объектов автозаправочных станций, зданий, помещений, конструкций для последующего выполнения обследовательских работ;

г. выполнено сканирование подземного резервуара с ограниченным доступом из-за сложности конструкции для создания проекта его реконструкции;

д. выполнено сканирование технологической дороги карьера;

е. выполнено сканирование промышленного оборудования на территории заказчика (ЛПДС, промышленные площадки, помещения цехов);

ж. выполнено сканирование фасадов и кровли зданий изнутри и снаружи помещения;

з. выполнено сканирование помещения для создания объёмной модели здания.

Стоимость разработки

Стоимость рассчитывается по фактическим трудозатратам.

Возможная форма сотрудничества

Договорные отношения на выполнение лазерного 3D сканирования.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Получение облака точек для *BIM*-проектирования. Работы по сканированию в составе проектных работ в сотрудничестве с предприятиями, входящими в состав ПО «Белоруснефть», ОАО «БЕЛАЗ», ОАО «Нафтан», завод «Полимир».

Иллюстрации

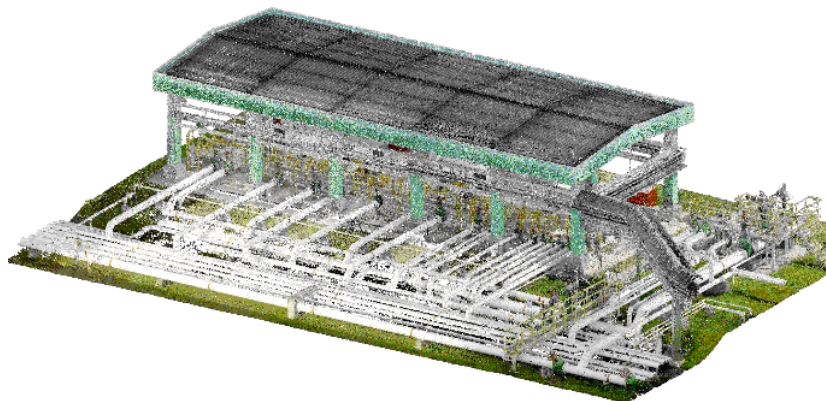


Рисунок 20 – Фрагмент площадки насосной станции

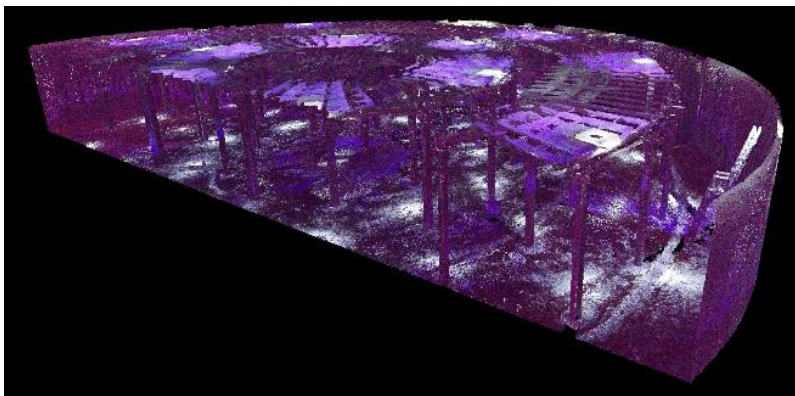


Рисунок 21 – Фрагмент подземного резервуара

Предполагаемый объём вложений со стороны партнера

Не приводится.

Ориентировочный срок окупаемости

Может быть рассчитан с учетом объёмов намечаемого производства.

Форма представления

Планшет, электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Предприятия химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности, строительные и проектные организации.

Контактное лицо

Заместитель главного инженера по геодезии-начальник отдела геодезических изысканий Зайко Александр Сергеевич, +375 17 279-91-28, факс +375 17 378-40-90; A.Zaiko@beloil.by.



Общество с ограниченной ответственностью «Композит Сити»

Композитные решения в строительстве: конструкции (решётки, настилы), армированные стекловолокном

Руководитель разработки

Общество с ограниченной ответственностью «Композит Сити», г. Столбцы Минской области, ул. Моторостроителей, 3д, 222666. Директор Юрченко Александр Ефимович, +375 44 510-60-74, office@compositcity.by.

Краткое описание разработки

Востребованность рынка композитных материалов растет от года к году. В частности, настил и ограждения из композитных FRP решёток¹ стал незаменим в гражданском строительстве, нефтеперерабатывающей и добывающей промышленности, судостроении, сельском хозяйстве, в химическом производстве. Особый интерес потребители проявляют к применению композитных решёток в качестве настила площадок обслуживания в условиях крайне агрессивной внешней среды.

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

Способность композита выдерживать огромные нагрузки, стойкость к коррозии и ультрафиолетовому излучению, относительно легкий вес, низкая теплопроводность, высокая пожарная безопасность, а также способность не пропускать электрический ток (диэлектрик) делает возможным заменять конструкции и элементы из металла, в том числе оцинкованного или нержавеющей стали, ввиду превосходства по долговечности и даже по цене.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Актуальность применения настила (площадка обслуживания) из композитных решёток:

- гражданское и дорожное строительство (путепроводы, мосты, лестницы, канализационные трапы);
- химические предприятия с агрессивной средой на производстве;
- очистные сооружения водоканалов (аэротенки);
- коммунальное хозяйство (фонтаны, стоки, сливные траншеи);
- судостроение (палубы, платформы, пирсы и причалы);
- электротехническая отрасль (диэлектрические полы и площадки);
- пищевая и перерабатывающая промышленность (цеха разделки, места хранения и складирования);
- животноводство (вентилируемые полы и ограждения свинарников, птичников и т.д.);
- лесопарковое хозяйство (подвесные переходы, площадки наблюдения, ступени подъема и спуска);
- транспортная инфраструктура (стоянки, паркинги, мойки, эстакады);
- градирни.

¹ FRP решётка – от англ. (*Fiberglass reinforced plastic grating* или *Fiberglass Resistant Plastic*) пластиковая решётка, армированная стекловолокном.

Прим. редактора.

Текущая стадия разработки

Проект полностью реализован. Необходимая сертификация произведена. Продукция собственного производства зарегистрирована в Белорусской торгово-промышленной палате (№ 319.1/2206-1).

Стоимость разработки, сведения о правовой охране объекта интеллектуальной собственности

Не приводится.

Возможная форма сотрудничества

Приглашаем к сотрудничеству по реализации на территории Республики Беларусь, а также сопредельных стран различного типа и размера композитных FRP решёток, изготовленных на основе полимерных смол, армированных стекловолокном.

С более подробной информацией можно ознакомиться на страницах нашей брошюры, где указаны технические параметры, свойства и сфера применения.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Железнодорожная платформа аэропорта "Минск-2", градирня "Беларуськалий", фонтан Победы (г. Минск, очистные сооружения (г. Брест), мост на железнодорожном вокзале Брест-Восточный и многое другое.

Иллюстрации



Рисунок 22 – Площадка обслуживания на нефтехимическом производстве



Рисунок 23 – Переходный мостик на очистительной станции



Рисунок 24 – Платформа ГРЭС

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Не приводится.

Ориентировочный срок окупаемости

Не приводится.

Форма представления

USB Flash накопитель, электронная презентация, иллюстрированная брошюра.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Сфера применения композитных материалов (в частности, решёток) не имеет ограничений и противопоказаний. Поэтому любая продукция из композитных материалов универсальна в своем использовании, будет всегда востребована и актуальна.

Контактное лицо

Директор ООО "Композит сити" Юрченко Александр Ефимович, +375 44 510-60-74, office@compositcity.by.

**Библиографический список статей
по теме «Инновационные строительные технологии и материалы»,
опубликованных в периодических изданиях в 2019–2021 годах**

Подготовлено Гомельской областной научно-технической библиотекой
(филиал РНТБ)

1. Абдрахимов, Владимир Закирович (доктор технических наук). 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)
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 (доктор технических наук ; 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. Гончарова, О. В. Технология применения поризованных керамических блоков / О. В. Гончарова // Строительство: новые технологии - новое оборудование. – 2021. – № 3. – С. 27-32. – Библиография: 10 назв. – Исследованы характеристики поризованной керамики, области ее применения и технологии строительства из поризованных блоков.
7. Давидюк, Алексей Николаевич (доктор технических наук). 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.
8. Захаров, Юрий Сергеевич (кандидат технических наук). Отделочные материалы. Лазури / Ю. С. Захаров // БСТ. – 2021. – № 6. – С. 30-33. – (Энергосбережение и экология). – Библиография: 7 назв. – Рассмотрены свойства и характеристики лазурей - большая группа отделочных материалов, используемая для окрашивания минеральных оснований и древесины.
9. 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.
10. Иванов, Игорь Алексеевич (доктор технических наук). Ещё раз про преднапряжённый железобетон / И. А. Иванов, Л. Билэгжаргал, А. А. Ищенко // Строительство: новые технологии - новое оборудование. – 2021. – № 2. – С. 38-44. – Библиография: 12 назв. – Рассматриваются вопросы натяжения арматурного каната в длиномерных железобетонных конструкциях, применяемых в мостовом строительстве, ангарах, эстакадах и т.д. Способы инъектирования арматуры различными составами, преимущество одного способа над другим в зависимости от количества опор, на которых расположено ж/б изделие. А также способ натяжения арматуры без применения наружных анкеров и без натяжения концов арматуры.
11. Иванов, Игорь Алексеевич (доктор технических наук). Некоторые аспекты современного развития преднапряжённого железобетона / И. А. Иванов, Л. Билэгжаргал, А. А. Ищенко // Строительство: новые технологии - новое оборудование. – 2021. – № 2. – С. 19-28. – Библиография: 20 назв. – Рассмотрены этапы становления преднапряжённого железобетона, виды арматуры и способы её соединения. Состояние преднапряжённого железобетона в современном строительстве, натяжение на опоры и на бетон, напряжённая арматура, проходящая вне железобетонного изделия. Последние заявки на изобретения по напряжённому железобетону. Фиксация арматуры с помощью анкеров и без них. Электротермический способ натяжения арматуры без натяжения её по всей длине.

12. Инновационные покрытия для минеральных поверхностей // Лакокрасочные материалы и их применение. – 2020. – № 7/8. – С. 22–26. – (Сырье. Материалы и полупродукты). – Библиография: 2 назв.
13. Исаев, Сергей Петрович (доктор технических наук). 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.
14. 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.
15. Квитко, Александр Владимирович (кандидат технических наук). Повышение качества ремонтных работ асфальтобетонных покрытий путем применения технологии горячей регенерации / А. В. Квитко, Е. Е. Медрес, Б. Н. Карпов // Строительство: новые технологии - новое оборудование. – 2021. – № 4. – С. 19-23. – Библиография: 6 назв. – Горячая регенерация как способ ремонта автомобильных дорог позволяет перейти на современный уровень, обеспечивающий использование материалов старых покрытий в новой конструкции, повысить транспортно- эксплуатационные и экономические показатели ремонтируемых дорог. Методы горячей регенерации имеют различную применимость в зависимости от видов дефектов покрытия, но в сравнении с традиционными методами ремонта обладают рядом преимуществ.
16. Корнейчук, Гордей Кириллович (кандидат химических наук). Разработка универсального нанополлимерного вяжущего для дорожных асфальтобетонов / Г. К. Корнейчук, Ю. А. Буценка // Строительство: новые технологии - новое оборудование. – 2021. – № 4. – С. 28-33. – Библиография: 8 назв. – Представлен процесс разработки универсального высококачественного нанополлимерного вяжущего для дорожных асфальтобетонов, по своим физико-механическим характеристикам удовлетворяющего условиям эксплуатации во всех регионах России и, вполне вероятно, мира. Разработанное вяжущее также рекомендуется для получения высококачественных кровельных и изоляционных материалов и покрытий.
17. Куликова, Е. В. (строительство). Напечатайте... дом / Е. В. Куликова // Прораб. – 2020. – № 1. – С. 23-29. – (Актуальные вопросы строительства)
18. Лебедев, Михаил Николаевич. Топ-10 инновационных строительных и отделочных материалов / М. Н. Лебедев // Прораб. – 2020. – № 1. – С. 42-52. – (Современные строительные технологии и материалы)
19. Митрофанов, В. Е. Дешевая и экологичная альтернатива фанерным продуктам в конструкциях и дизайне / В. Е. Митрофанов, Е. В. Микрюкова // Строительство: новые технологии - новое оборудование. – 2021. – № 1. – С. 9-13. – Библиография: 13 назв. – Рассмотрены более дешевые и экологичные материалы как альтернатива традиционной фанере общего назначения в отделке интерьера и различных конструкциях. Также предложена альтернатива такому виду конструкционного материала, как LVL-брус. Приведены сравнительные технические характеристики материалов, предложены варианты использования фанерной панели и фанерного бруса в конструкциях и дизайне интерьера.
20. 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)
21. Нанотехнологии в строительстве / О. Фиговский, А. Штейнбок // Строительство: новые технологии - новое оборудование. – 2021. – № 2. – С. 4-18. – Феноменальный состав и физические свойства наноматериалов расширяют возможности новых приложений – от защиты жизнеспособности, анти-микробных свойств и самоочищающихся поверхностей до вторичного улучшения качества в различных областях. Рассказано о некоторых достижениях в области нанотехнологий и возможностях использования этой очень развивающейся инновации в области гражданского строительства и дизайна. Акцент был сделан на продолжающемся развитии и возможных областях строительства, где нанотехнологии и наноматериалы могут найти свое применение.
22. Получение малоэнергоёмкого цемента из техногенного сырья / Н. Н. Жаникулов [и др.] // Новые огнеупоры. – 2020. – № 3. – С. 34-40. – (Научные исследования и разработки). – Библиография: 18 назв.

23. Пустотелые строительные модули из вторички // Пластикс. Индустрия переработки пластмасс. – 2019. – № 11. – С. 36-39. – (Актуальные вопросы рециклинга)
24. Рахманов, Виктор Алексеевич. Энергоэффективное офисное здание с применением полистирол-бетона 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.
25. Современные технологии при строительстве, модернизации и реконструкции ферм и комплексов КРС / М. М. Войтюк [и др.] // Техника и оборудование для села. – 2021. – № 1. – С. 25-29. – (Инновационные технологии и оборудование). – Библиография: 13 назв. – Дан анализ современных технологий и строительных материалов, применяемых при строительстве новых, модернизации и реконструкции ранее построенных объектов агропромышленного комплекса (АПК), ферм и комплексов крупного рогатого скота (КРС).
26. Фаликман, Вячеслав Рувимович (кандидат химических наук). 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.
27. Фиговский, Олег Львович (доктор технических наук). 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.
28. Фиговский, Олег Львович (доктор технических наук). 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.
29. 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.
30. Шеина, Э. Н. "Зеленые кровли". Принципы и эффективность применения в строительстве / Э. Н. Шеина, И. А. Сухорукова // Строительство: новые технологии - новое оборудование. – 2021. – № 1. – С. 23-31. – Библиография: 9 назв. – Подробно представлена информация о типологиях таких кровель, их устройстве и основных принципах, используемых в строительстве.
31. 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.
32. Шлеенко, Алексей Васильевич (кандидат экономических наук). Использование отходов строительного производства для изготовления новых строительных материалов / А. В. Шлеенко, И. А. Шуклина, Д. С. Гильмутдинова // БСТ. – 2021. – № 3. – С. 61–64. – Библиография: 20 назв. – Выявлена основная проблема, связанная с промышленными отходами на различных этапах производства. Произведен анализ, в процентных соотношениях, количества получаемого в процессе производства вторичного сырья, приведены общие черты особенностей технологических процессов на отдельных предприятиях. Рассмотрено одно из основных решений проблемы повторного применения промышленных отходов. Подведены первичные итоги применения отходов и указаны преимущества, в плане экономики капиталовложений в производство. Представлены итоговые цели и задачи, которые нужно решить и воплотить в максимально короткие сроки.
33. Юдина, Антонина Федоровна (доктор технических наук). Использование "облицовочного" бетона при возведении монолитных зданий / А. Ф. Юдина, М. Ю. Пономарев // Строительство: новые технологии - новое оборудование. – 2021. – № 3. – С. 49-66. – Библиография: 13 назв. – Рассматривается совершенствование технологии каркасно-монолитного домостроения с применением "облицовочного" («архитектурного») бетона, использование которой позволяет воплотить самые смелые замыслы архитектора непосредственно на строительной площадке, переводит монолитный железобетон в разряд архитектурной лицевой поверхности. Рассматриваются перспективы развития технологии в России и в зарубежных странах. Приводятся примеры реализованных в Европейских странах проектов из "облицовочного" бетона.



Инновационные технологии по устранению и предотвращению промышленных загрязнений, фильтрации, очистке, обеззараживанию

**Разработки, представленные
в ходе конгрессных
мероприятий, проведенных
16 ноября 2021 года для
специалистов организаций
Могилёвской области**

**Разработки, представленные
в ходе конгрессных
мероприятий, проведенных
18 ноября 2021 года для
специалистов организаций
Витебской области**

Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси

Препарат микробный «Антойл»

Руководитель разработки

Глушень Елена Михайловна, заведующий лабораторией природоохранных биотехнологий Института микробиологии НАН Беларуси, канд. биол. наук; +375 17 310-16-25; +375 17 392-21-46, факс +375 17 395-47-66, gem@mbio.bas-net.by.

Краткое описание разработки

Микробный препарат для интенсификации очистки коммунально-бытовых и производственных сточных вод, осложненных высоким содержанием жировых веществ.

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

Высокая эффективность очистки – 85–100% в зависимости от концентрации жировых веществ. Экологически безопасный препарат пролонгированного действия. Не требует постоянного внесения.

Научно-технический уровень:

- по отношению к лучшим отечественным образцам: аналогов нет;
- по отношению к лучшим мировым образцам: по технико-экономическим показателям не уступает зарубежному аналогу Микрозим™ Гриз Трит (РФ), а по стоимости из расчета расхода на очистку 1 м³/мес. дешевле в 16 раз.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

«Антойл» может использоваться для интенсификации очистки сточных вод от жировых веществ на предприятиях жилищно-коммунального хозяйства и пищевой промышленности

Текущая стадия развития

Выполнена научно-исследовательская работа и технологическая работа. Освоено опытно-промышленное производство

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

На технологию получения биопрепарата разработано ноу-хау.

Иллюстрации



Рисунок 25 – Товарный вид микробного препарата «Антойл»

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Институт микробиологии является основным разработчиком микробных препаратов для очистки промышленных и коммунально-бытовых сточных вод в Республике Беларусь. Реализация аналогичных проектов выполнялась в рамках многочисленных научно-технических проектов, хозяйственных договоров и контрактов.

Форма представления

Электронная презентация, рекламная листовка.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Предприятия жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) и пищевой промышленности.

Контактное лицо, реквизиты

Глушень Елена Михайловна, телефон +375 17 310-16-25; +375 17 392-21-46; факс +375 17 395-47-66, gem@mbio.bas-net.by.



Биоактиватор «Антойл+»

Наименование разработки

Биоактиватор «Антойл+»

Руководитель разработки

Глушень Елена Михайловна, заведующий лабораторией природоохранных биотехнологий Института микробиологии НАН Беларуси, канд. биол. наук; +375 17 310-16-25; +375 17 392-21-46, факс +375 17 395-47-66, gem@mbio.bas-net.by.

Краткое описание разработки

«Антойл+» предназначен для активации очистки коммунально-бытовых сточных вод в биологических очистных сооружениях любого типа, в том числе септиках¹. Выпускается в сухой и жидкой препаративной форме.

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

Эффективность очистки стоков биоактиватором в качестве биоагрузки – 75–98%.

Экологически безопасный препарат. Эффективен для запуска и формирования биоценоза автономных систем канализации; ускоряет процессы перезапуска после консервации очистных сооружений; быстро восстанавливает биоценоз активного ила после поступления высокотоксичных стоков, содержащих высокие концентрации аммонийного азота, жиров и синтетических поверхностно-активных веществ; устраняет и нейтрализует неприятные запахи на очистных сооружениях.

Научно-технический уровень:

- по отношению к лучшим отечественным образцам: аналогов нет;
- по отношению к лучшим мировым образцам: по технико-экономическим показателям не уступает зарубежным аналогам *Bioforse septic* (Канада), МИКРОЗИМ™ Септи Трит и *UNIBAC-universal* (РФ).

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

При внесении биоактиватора в действующие очистные системы отсутствуют антагонистические взаимоотношения с биоценозом активного ила, увеличивается его окислительный потенциал и, как следствие, повышается эффективность работы

¹ Септик (от греч. *σηπτικός* – гнилостный) – элемент локального очистного сооружения. Прим. редактора.

очистных сооружений в целом. Под влиянием интродуцированного препарата улучшаются седиментационные¹ свойства ила и сокращается прирост его биомассы.

Текущая стадия развития

Выполнена научно-исследовательская работа и технологическая работа.

Освоено производство.

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Не патентовалось. На технологии получения биоактиватора разработано ноу-хау.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Институт микробиологии является основным разработчиком микробных препаратов для очистки промышленных и коммунально-бытовых сточных вод в Республике Беларусь. Реализация аналогичных проектов выполнялась в рамках многочисленных научно-технических проектов, хозяйственных договоров и контрактов.

Иллюстрации



Рисунок 26 – Товарный вид микробного препарата «Антойл+»

Форма представления

Электронная презентация, рекламная листовка.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Предприятия жилищно-коммунального хозяйства; гостиницы, агроусадьбы, жилые дома с локальными очистными сооружениями любого типа.

Контактное лицо, реквизиты

Глушень Елена Михайловна, телефон +375 17 310-16-25; +375 17 392-21-46;
факс +375 17 395-47-66, gem@mbio.bas-net.by



¹ **Седиментация** (осаждение) – оседание частиц дисперсной фазы в жидкости или газе под действием гравитационного поля или центробежных сил.

Препарат микробный «БиоКиТ»

Руководитель разработки

Глушень Елена Михайловна, заведующий лабораторией природоохранных биотехнологий Института микробиологии НАН Беларуси, канд. биол. наук; +375 17 310-16-25; +375 17 392-21-46, факс +375 17 395-47-66, gem@mbio.bas-net.by.

Краткое описание разработки

Микробный препарат «БиоКиТ» предназначен для очистки сточных вод и абсорбционных растворов от ксилола и толуола.

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

Высококонцентрированный препарат. Может использоваться в качестве биозагрузки и активатора иловой смеси биологических очистных сооружений. Эффективность очистки водных растворов от ксилола составляет 75–99%, а от толуола – 80–100% в зависимости от концентрации токсикантов. Степень очистки многокомпонентных стоков с химическим потреблением кислорода (ХПК) 3 500–7 500 мг O_2 /л, содержащих ксилол, толуол и сопутствующие вещества, составляет 80–95%.

Экологически безопасный препарат пролонгированного действия. Не требует постоянного внесения.

Научно-технический уровень:

- по отношению к лучшим отечественным образцам: аналогов нет;
- по отношению к лучшим мировым образцам: аналогов нет.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Применение микробного препарата в абсорбционно-биохимических установках (АБХУ) позволяет:

- обеспечить высокую степень очистки водных растворов от ксилола и толуола;
- снизить материальные затраты на очистку в связи с минимальным количеством расходных материалов и реактивов;
- снизить риск профессиональных заболеваний для сотрудников, задействованных на вредном производстве;
- предотвратить экологический ущерб от выбросов в окружающую среду высокотоксичных соединений.

Внесение препарата в сточные воды в качестве активатора иловой смеси позволяет достичь стабильности в работе действующих систем биологической очистки при шоковых нагрузках в условиях поступления высоких концентраций ксилола и толуола. Препарат «БиоКиТ» может использоваться для очистки водных растворов от ксилола и толуола на предприятиях химической, нефтехимической и лакокрасочной промышленности, а также на предприятиях с покрасочными цехами.

Текущая стадия развития

Выполнена научно-исследовательская работа и технологическая работа.

Проведены производственные испытания. Налажен выпуск препарата.

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Не патентовалось. На технологию получения биопрепарата разработано ноу-хау

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Институт микробиологии является основным разработчиком микробных препаратов для очистки промышленных и коммунально-бытовых сточных вод в Республике Беларусь. Реализация аналогичных проектов выполнялась в рамках многочисленных научно-технических проектов, хозяйственных договоров и контрактов.

Иллюстрации



Рисунок 27 – Товарный вид микробного препарата « БиоКиТ»

Форма представления

Электронная презентация, рекламная листовка.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Предприятия химической, нефтехимической и лакокрасочной промышленности, а также предприятия с покрасочными цехами.

Контактное лицо, реквизиты

Глушень Елена Михайловна, телефон +375 17 310-16-25; +375 17 392-21-46; факс +375 17 395-47-66, gem@mbio.bas-net.by



Препарат микробный «Деаммон»

Руководитель разработки

Глушень Елена Михайловна, заведующий лабораторией природоохранных биотехнологий Института микробиологии НАН Беларуси, канд. биол. наук; +375 17 310-16-25; +375 17 392-21-46, факс +375 17 395-47-66, gem@mbio.bas-net.by.

Краткое описание разработки

Микробный препарат «Деаммон» предназначен для интенсификации очистки сточных вод, осложненных высоким содержанием аммонийного азота.

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

Применение препарата «Деаммон» обеспечивает:

- интенсификацию очистки коммунального стока от аммонийного азота на 80–87%;
- постоянный уровень эффективности на протяжении минимум 6 месяцев;
- увеличение окислительного потенциала активного ила;
- снижение энергозатрат на аэрацию;
- увеличение эффективности работы очистных сооружений, снижение антропогенной нагрузки на природные водоемы.

«Деаммон» является экологически безопасным препаратом пролонгированного действия. Не требует постоянного внесения.

Научно-технический уровень:

- по отношению к лучшим отечественным образцам: аналогов нет;
- по техническим показателям препарат превосходит зарубежный аналог «Микрозим™ Дейри Трит» (РФ), а по стоимости из расчета расхода на очистку 1 м³/мес. дешевле в 40 раз.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Благодаря внедрению микробного препарата «Деаммон» реализуется возможность интенсификации очистки сточных вод от аммонийного азота отечественным препаратом, что исключает необходимость закупки импортных аналогов. «Деаммон» позволяет снизить сброс в природные водоемы недоочищенных сточных вод. Препарат может использоваться для интенсификации очистки сточных вод, осложненных высоким содержанием аммонийного азота как на биологических очистных сооружениях коммунально-бытовых, так и промышленных предприятий.

Текущая стадия развития

Выполнена научно-исследовательская работа и технологическая работа. Освоено производство препарата.

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Не патентовалось. На технологию получения биопрепарата разработано ноу-хау

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Институт микробиологии является основным разработчиком микробных препаратов для очистки промышленных и коммунально-бытовых сточных вод в Республике Беларусь. Реализация аналогичных проектов выполнялась в рамках многочисленных научно-технических проектов, хозяйственных договоров и контрактов.

Иллюстрации



Рисунок 28 – Товарный вид микробного препарата «Деаммон»

Форма представления

Электронная презентация, рекламная листовка.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Промышленные и коммунально-бытовые предприятия.

Контактное лицо, реквизиты

Глушень Елена Михайловна, телефон +375 17 310-16-25; +375 17 392-21-46; факс +375 17 395-47-66, gem@mbio.bas-net.by.

Биосорбционный препарат «Родобел-ТН»

Руководитель разработки

Глушень Елена Михайловна, заведующий лабораторией природоохранных биотехнологий Института микробиологии НАН Беларуси, канд. биол. наук; +375 17 310-16-25; +375 17 392-21-46, факс +375 17 395-47-66, gem@mbio.bas-net.by.

Краткое описание разработки

Биосорбционный препарат «Родобел-ТН» предназначен для очистки почвы и воды от нефти и нефтепродуктов. Основа препарата – высокоактивные микроорганизмы-деструкторы нефти и нефтепродуктов, иммобилизованные на торфе. Действие препарата основано на использовании штаммов микроорганизмов-деструкторов углеводородов нефти, адаптированных к экологическим условиям Беларуси. Препарат выпускается в жидкой и сухой препаративной форме.

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

Эффективность очистки составляет 97–99% со степенью загрязнения до 0,5%.

«Родобел-ТН» экологически безопасен. Препарат сочетает в себе свойства деструктора, сорбента и рекультиватора.

Научно-технический уровень:

- по отношению к лучшим отечественным образцам: аналогов нет;
- по технико-экономическим показателям не уступает зарубежным аналогам «Эконадин» (Украина) и «Нафтокс» (РФ), а по стоимости – дешевле в 5 раз.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Препарат гарантирует:

- полную ликвидацию нефтяных загрязнений в концентрации до 0,5% за 1–3 месяца в весенне-летний период;
- экологическую безопасность (культуры выделены из природных источников, нетоксичны, непатогенны, токсические продукты метаболических превращений углеводородов нефти в среде не накапливаются);
- простоту использования технологии рекультивации.

Текущая стадия развития

Выполнена научно-исследовательская работа и технологическая работа.

Освоено производство препарата. Препарат прошел успешную апробацию на предприятиях и хозяйствах республики, в том числе и для ликвидации аварийных разливов нефти.

Иллюстрации



Рисунок 29 – Товарный вид биосорбционного препарата Родобел-ТН

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Не патентовалось. На технологию получения биопрепарата разработано ноу-хау

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Институт микробиологии является основным разработчиком микробных препаратов для рекультивации нефтезагрязнённых сред в Республике Беларусь. Реализация аналогичных проектов выполнялась в рамках многочисленных научно-технических проектов и хозяйственных договоров.

Форма представления

Электронная презентация, рекламная листовка.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Область применения: нефтетранспортная и нефтеперерабатывающая промышленность, в том числе хранилища нефти и нефтепродуктов, склады ГСМ; территории железнодорожных депо, моечные и заправочные станции и т.д.

Контактное лицо, реквизиты

Глушень Елена Михайловна, телефон +375 17 310-16-25; +375 17 392-21-46; факс +375 17 395-47-66, gem@mbio.bas-net.by.



Препарат микробный «ФеноФорм»

Руководитель разработки

Глушень Елена Михайловна, заведующий лабораторией природоохранных биотехнологий Института микробиологии НАН Беларуси, канд. биол. наук; +375 17 310-16-25; +375 17 392-21-46, факс +375 17 395-47-66, gem@mbio.bas-net.by.

Краткое описание разработки

Микробный препарат предназначен для очистки сточных вод и абсорбционных растворов от фенола и формальдегида.

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

Высококцентрированный микробный препарат. Эффективность очистки абсорбционных растворов и стоков при использовании препарата ФеноФорм в качестве биоагрузки составляет 85–99% по ХПК (химическому потреблению кислорода). Степень очистки от фенола составляет 80–99%, от формальдегида – 75–99%. Препарат может быть использован в качестве биоагрузки или в качестве активатора иловой смеси. Экологически безопасный препарат пролонгированного действия. Не требует постоянного внесения.

Научно-технический уровень:

- по отношению к лучшим отечественным образцам: аналогов нет;
- по отношению к лучшим мировым образцам: аналогов нет.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Внесение препарата в сточные воды в качестве активатора иловой смеси позволяет:

- достичь стабильности в работе действующих систем биологической очистки при шоковых нагрузках в условиях поступления высоких концентраций фенола и формальдегида,
- повысить степень очистки сточных вод,
- снизить негативное воздействие на окружающую среду.

Текущая стадия развития

Выполнена научно-исследовательская работа и технологическая работа.
Освоено производство препарата.

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Не патентовалось. На технологию получения биопрепарата разработано ноу-хау

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Институт микробиологии является основным разработчиком микробных препаратов для очистки промышленных и коммунально-бытовых сточных вод в Республике Беларусь. Реализация аналогичных проектов выполнялась в рамках многочисленных научно-технических проектов, хозяйственных договоров и контрактов.

Иллюстрации



Рисунок 30 – Товарный вид микробного препарата «ФеноФорм»

Форма представления

Электронная презентация, рекламная листовка.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Предприятия химической, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности.

Контактное лицо, реквизиты

Глушень Елена Михайловна, телефон +375 17 310-16-25; +375 17 392-21-46;
факс +375 17 395-47-66, gem@mbio.bas-net.by.



Препарат микробный «ЦБО-интенс»

Руководитель разработки

Глушень Елена Михайловна, заведующий лабораторией природоохранных биотехнологий Института микробиологии НАН Беларуси, канд. биол. наук; +375 17 310-16-25; +375 17 392-21-46, факс +375 17 395-47-66, gem@mbio.bas-net.by.

Краткое описание разработки

Микробный препарат «ЦБО-интенс» предназначен для интенсификации очистки сточных вод деревообрабатывающих и целлюлозно-бумажных предприятий.

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

Высококонцентрированный микробный препарат. Эффективность очистки сточных вод по ХПК (химическому потреблению кислорода) при использовании «ЦБО-интенс» в качестве биоагрузки – 97–99%; в качестве активатора иловой смеси – 71–92%. Препарат оказывает положительное влияние на биоценоз активного ила, увеличивая его окислительную мощность, а также может использоваться в качестве агента восстановления разнообразия активного ила и средства для борьбы с нитратным вспуханием. Препарат позволяет повысить эффективность работы очистных сооружений, снижая антропогенную нагрузку на природные водоемы. Экологически безопасный препарат пролонгированного действия. Не требует постоянного внесения.

Научно-технический уровень:

- по отношению к лучшим отечественным образцам: аналогов нет;
- по техническим показателям препарат не уступает зарубежному аналогу *BIOZIM B570* (Великобритания), по стоимости в 4 раза ниже.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Препарат позволяет достичь стабильности в работе систем биологической очистки, в том числе при шоковых нагрузках и высоких концентрациях токсикантов, поступающих на очистные сооружения целлюлозно-бумажных и деревообрабатывающих предприятий.

Текущая стадия развития

Выполнена научно-исследовательская работа и технологическая работа. Освоено производство препарата.

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Не патентовалось. На технологию получения биопрепарата разработано ноу-хау

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Институт микробиологии является основным разработчиком микробных препаратов для очистки промышленных и коммунально-бытовых сточных вод в Республике Беларусь. Реализация аналогичных проектов выполнялась в рамках многочисленных научно-технических проектов, хозяйственных договоров и контрактов.

Иллюстрации



Рисунок 31 – Товарный вид микробного препарата «ЦБО-интенс»

Форма представления

Электронная презентация, рекламная листовка.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Очистные сооружения предприятий деревообрабатывающего и целлюлозно-бумажного профиля.

Контактное лицо, реквизиты

Глушень Елена Михайловна, телефон +375 17 310-16-25; +375 17 392-21-46;
факс +375 17 395-47-66, gem@mbio.bas-net.by.



Институт общей и неорганической химии Национальной академии наук Беларуси

Новые материалы, технологии и оборудование для процессов водоочистки и водоподготовки

Руководитель разработки

Государственное научное учреждение «Институт общей и неорганической химии Национальной академии наук Беларуси». Научный руководитель лаборатории адсорбентов и адсорбционных процессов д-р хим. наук, доцент Иванец Андрей Иванович.

Краткое описание разработки

Материалы для безреагентной водоочистки и водоподготовки.

Каталитически активные фильтрующие материалы для процессов обезжелезивания и деманганации¹ артезианской воды:

– обеспечивается эффективное удаление железа и марганца в широком диапазоне (Fe^{2+} – 0–50 мг/л, Mn^{2+} – 0–1,0 мг/л);

– размер гранул 0,6–1,5 мм,

– pH водной вытяжки – 6–8.

Керамические микрофильтрационные мембраны для очистки воды из поверхностных источников для технологических нужд:

– материал подложки и селективного слоя – кристаллический SiO_2 ,

– размер пор мембранного слоя – 3–5 мкм,

– повышенная водопроницаемость – не менее $250 \text{ м}^3/(\text{ч} \times \text{м}^2 \times \text{бар})$.

Адсорбенты для очистки промышленных сточных вод от ионов токсичных металлов и жидких радиоактивных отходов от радионуклидов.

Оборудование для водоочистки и водоподготовки:

– станции каталитического обезжелезивания и деманганации артезианской воды состоят из аэрационного, каталитического и микрофильтрационного блоков. Предназначены для очистки низко- и высокоминерализованных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Позволяют проводить предварительную подготовку воды перед установками обратного осмоса, умягчения и ионного обмена. Регенерация и управление установкой осуществляются в автоматическом режиме. Рабочее давление 2–8 бар. Производительность 1–100 $\text{м}^3/\text{ч}$;

– установки микрофильтрации;

– модульные установки очистки воды от коллоидных и механических примесей для технологических нужд.

Опытно-промышленная технология хозяйственно-питьевого водоснабжения. Основные технические компоненты: система очистки воды – 150 $\text{м}^3/\text{ч}$; система возврата промывных вод в технологический цикл. Технические характеристики:

– содержание железа менее 0,1 мг/л;

– затраты на регенерацию менее 0,25%;

– ресурс работы катализатора – не менее 5 лет;

– установленная мощность объекта – 98,7 кВт;

– полная автоматизация и диспетчеризация работы.

¹ Деманганация – очистка воды от марганца.

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

Технические преимущества каталитически активного фильтрующего материала:

- отсутствие необходимости регенерации сильными окислителями;
- высокая линейная скорость фильтрации (до 20 м/ч для Fe^{2+} и до 5 м/ч для Mn^{2+}), в том числе при очистке минеральных вод;

- низкий расход воды на обратную промывку (менее 0,25 %);
- срок эксплуатации не менее 5 лет.

Технические преимущества керамических микрофильтрационных мембран:

- высокая производительность и ресурс работы;
- низкий расход воды на собственные нужды (менее 1%);
- высокая эффективность при снижении мутности и коллоидного индекса воды;
- высокая химическая и термическая стабильность.

Технические преимущества адсорбентов ионов токсичных металлов и радионуклидов:

- высокая эффективность извлечения радионуклидов ^{137}Cs , $^{85, 90}Sr$, ^{60}Co , в том числе при очистке солесодержащих вод;

- высокая сорбционная ёмкость по отношению к Pb^{2+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} , Mn^{2+} и др.;

- широкий рабочий диапазон pH ;
- возможность утилизации сорбентов цементированием/стеклованием.

Технологические преимущества станции каталитического обезжелезивания и демангации артезианской воды:

- отсутствие необходимости регенерации катализатора сильными окислителями;
- высокая эффективность при очистке минеральных вод;
- полная автоматизация и деспетчеризация.

Технологические преимущества установок микрофильтрации:

- высокая производительность;
- низкий расход воды на собственные нужды;
- высокая эффективность при снижении мутности и коллоидного индекса воды;
- регенерация керамических мембран осуществляется в автоматическом режиме обратной промывкой;
- высокая химическая и термическая стабильность.

Технологические преимущества модульных установок очистки воды для технологических нужд:

- возможность очистки воды из поверхностных источников;
- низкий расход воды на собственные нужды;
- высокая эффективность при снижении мутности и коллоидного индекса воды;
- регенерация фильтрационных элементов осуществляется в автоматическом режиме обратной промывкой;
- не требуется предварительная реагентная обработка.

Технологические преимущества по сравнению с муниципальными станциями водоочистки. Опытно-промышленная технология хозяйственно-питьевого водоснабжения:

- позволяет обеспечить содержание железа менее 0,1 мг/л в очищенной воде;
- позволяет снизить затраты на водоснабжение на 20–30%;
- позволяет повысить качество очистки воды и снизить количество промывных вод с 10–12% до 0,25–1,0% от объёма очищенной воды.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Разработанные в ИОНХ НАН Беларуси материалы и оборудование относятся к водоснабжению и могут быть использованы при комплексной очистке природных (пресных и минеральных артезианских) вод, а также технологических водных сред на объектах ЖКХ, АПК, нефтехимической отрасли и др.

Текущая стадия развития

Выпуск продукции «Каталитически активный фильтрующий материал» (ТУ ВУ 100029049.113-2018) и «Установка модульная очистки воды» (ТУ ВУ 100029049.058-2009) осуществляется на опытно-технологическом участке ИОНХ НАН Беларуси.

Разработанные в институте материалы, оборудование и технологии для водоочистки и водоподготовки внедрены и активно используются на объектах ЖКХ, в организациях здравоохранения и на промышленных предприятиях.

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Патент на изобретение № 17182 «Способ получения фильтрующего материала».

Патент на изобретение № 21653 «Способ получения каталитически-активного фильтрующего материала».

Патент на изобретение № 22137 «Способ получения меднооксидного катализатора».

Патент на изобретение № 22803 «Способ получения каталитически активного фильтрующего материала».

Патент на полезную модель № 12025 «Установка для очистки воды».

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Разработанные в ИОНХ НАН Беларуси материалы, оборудование и технологии для водоочистки и водоподготовки активно эксплуатируются на: РУП «Стародорожское ЖКХ», РУП «Новогрудское ЖКХ», РУП «Белоруснефть», ОАО «Белшина», ОАО «ММЗ им. Вавилова – управляющая компания холдинга «БелОМО», ОАО «СветлогорскХимВолокно», ОАО «Гомельская птицефабрика», УЗ «Могилевская областная больница», ГУ «Республиканский центр медицинской реабилитации и бальнеолечения», ГП «Санаторий Приозерный», детский реабилитационно-оздоровительный центр «Жемчужина» и др.

Иллюстрации



Рисунок 32 – Станция обезжелезивания на РУП «Новогрудское ЖКХ»



Рисунок 33 – Автоматизированная установка микрофильтрационной очистки воды



Рисунок 34 – Модульная установка очистки воды для технологических нужд 100 м³/ч на ОАО «Белшина»

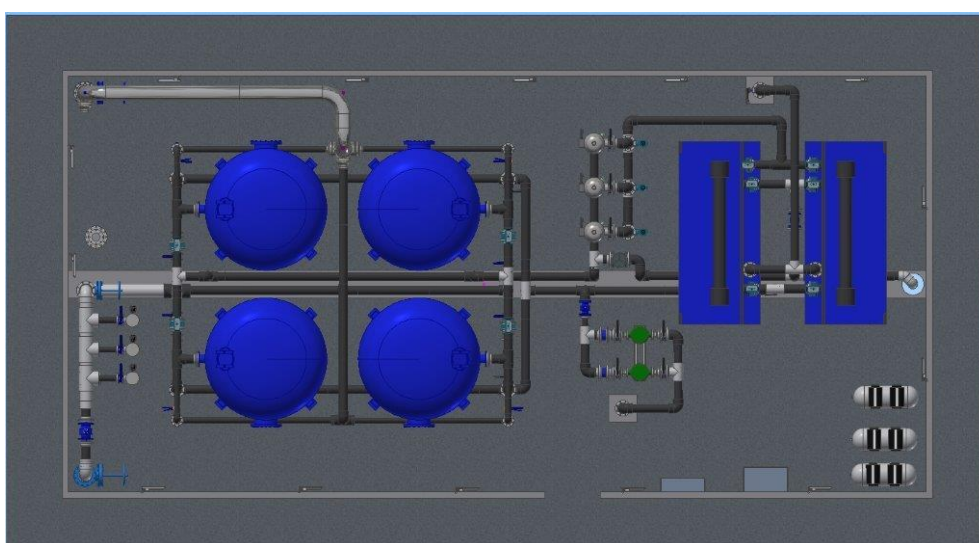


Рисунок 35 – Опытно-промышленная станция водоподготовки для хозяйственно-питьевого водоснабжения ОАО «Белшина»

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Рассчитывается исходя из объема производимой продукции.

Ориентировочный срок окупаемости

Может быть рассчитан с учетом объёмов намеченного производства.

Форма представления

Электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Предприятия ЖКХ, организации здравоохранения, промышленные предприятия, объекты атомной энергетики, научно-исследовательские центры.

Страны СНГ, Китай, Индия и др.

Контактное лицо, реквизиты

Иванец Андрей Иванович, +375 29 771-10-09, факс: +375 17 358-17-77,
Andreiivanets@yandex.ru.

Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов

Методические подходы и практические решения по оптимизации водопользования на предприятиях по производству молочных продуктов

Наименование разработки

Методика расчета водопользования для предприятий по производству молочных продуктов с одновременным учетом видов перерабатываемого сырья и производимой продукции, реализованная в виде программного продукта.

Руководитель разработки

Республиканское унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов» (ЦНИИКИВР).

Научный руководитель – заместитель директора по научной работе, канд. техн. наук Дубенок Снежана Анатольевна, +375 17 373-61-23.

Разработчик – начальник отдела нормирования воздействия на окружающую среду Захарко Полина Николаевна, +375 17 320-40-52, факс +375 17 373-00-32, zakharko@cricuwr.by.

Краткое описание разработки

Методика расчета водопользования для предприятий по производству молочных продуктов с одновременным учетом видов перерабатываемого сырья и производимой продукции (далее – методика). На основании методики рассчитываются индивидуальные технологические нормативы водопотребления и водоотведения для предприятий по производству молочных продуктов с учетом их отраслевой специфики и определяется необходимость разработки мероприятий по оптимизации водопользования для предприятий по производству молочных продуктов.

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

Технические преимущества: автоматизация расчёта водопользования, ежедневный прогноз водопотребления и водоотведения предприятия по производству молочных.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Методика и программный продукт позволяют предприятию ежедневно регулировать водопотребление и водоотведение с учетом видов перерабатываемого сырья и производимой продукции.

Текущая стадия разработки

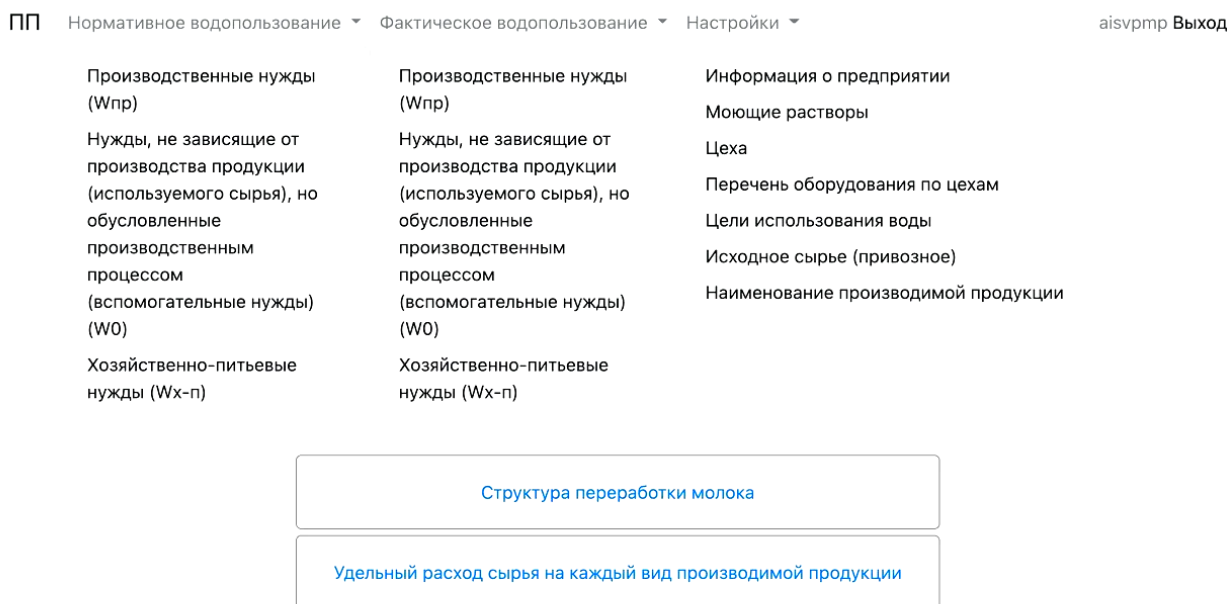
Методика расчета водопользования для предприятий по производству молочных продуктов с одновременным учетом видов перерабатываемого сырья и производимой продукции является завершённым продуктом. На усмотрение природопользователя возможно включение в программный продукт дополнительного входного контроля исходных данных и контроля полученных расчетных данных.

Сведения о правовой охране объекта интеллектуальной собственности

Разработанная методика после её утверждения может использоваться организациями для расчета индивидуальных технологических нормативов водопользования для предприятий по производству молочных продуктов.

Планируется регистрация программного продукта в Государственном регистре информационных ресурсов.

Расчет водопользования на предприятиях по производству молочных продуктов



© ЦНИИКИВР 2021

Рисунок 36 – Общий вид главного меню программного продукта

Возможная форма сотрудничества

После регистрации программного продукта можно будет получить платный доступ к нему.

Форма представления

Электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Предприятия по производству молочных продуктов, проектные организации.

Контактное лицо, реквизиты

Начальник отдела РУП «ЦНИИКИВР» Захарко Полина Николаевна, +375 17 320-40-52; факс +375 17 373-00-32; zakharko@cricuwr.by.



Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси

Многофункциональные сорбционные материалы на основе торфа для охраны окружающей среды, сельского хозяйства и промышленного использования

Руководитель разработки

Государственное научное учреждение «Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси»; разработчик – заместитель директора по научной работе, канд. хим. наук, доцент Томсон Алексей Эммануилович, +375 17 338-37-82, факс +375 17 215-24-13, altom@nature-nas.by.

Краткое описание разработки

Многофункциональные сорбционные материалы предназначены для ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов на воде и почве, удаления токсичных газообразных продуктов (аммиак, сероводород и др.) из рабочей зоны промышленных и птицеводческих предприятий. Активированные угли (углеродные адсорбенты) на основе торфа предназначены для очистки водных и газообразных сред промышленных, сельскохозяйственных предприятий, предприятий пищевой промышленности и др.

Торфяные сорбционные материалы производятся на основе специально выбранного торфа, обладающего развитой системой пор, сохраняющейся в ходе последующих технологических операций производства конечного продукта, придающих торфяным сорбентам высокие эксплуатационные характеристики. Сорбенты на основе торфа способны собрать разлитую нефть и нефтепродукты с любой поверхности. Величина эффективной нефтеёмкости 5–6 г/г, плавучесть в нефтенасыщенном состоянии от 2 до 10 суток, благодаря отсутствию водопоглощения в нефтенасыщенном состоянии.

Разработаны и прошли производственные испытания высокоэффективные композиционные препараты на основе гранулированного торфа определенного видового состава с биоцидными свойствами, предназначенные для создания и поддержания необходимого микроклимата в помещениях для содержания сельскохозяйственных животных и птицы. Добавка в подстилку примерно 5 т гранулированного торфяного сорбента способна связать весь образующийся аммиак за весь технологический период откорма 25 000 цыплят-бройлеров, т.е. поглотить около 500 кг аммиака за 45 дней. Предлагаемое техническое решение не предполагает полный отказ от древесно-опилочной подстилки, а лишь ее частичную замену (модификацию), направленную на активацию комплексной подстилки в направлении поглощения токсичных газовых компонентов, повышения водопоглощения, а также придания ей антимикробных свойств.

Реализуется проект получения активированных углей на основе торфа и комплекса оборудования для реализации технологии их получения. Основное назначение торфяных активированных углей – очистка природных, оборотных и сточных вод от растворённых органических веществ с высокой молекулярной массой, благодаря основному преимуществу – высоким значениям объемов и удельной поверхности крупных сорбирующих пор (супермикропор и мезопор) размером 1–3 нм.

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

Технические преимущества использования многофункциональных сорбционных материалов на основе торфа определяются высокими эксплуатационными показателями, отсутствием негативных последствий при производстве и применении сорбентов

благодаря природной основе производимого целевого продукта, отсутствием проблем с утилизацией отработанных материалов.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Создание современных производств востребованной продукции на основе местных сырьевых ресурсов для решения проблем защиты окружающей среды, повышение эффективности функционирования предприятий промышленности, сельского хозяйства и ряда других, выпуск экспортоориентированной продукции с высокой добавленной стоимостью.

Текущая стадия развития

Подобраны сырьевые базы для создания производств по выпуску целевых продуктов, разработана нормативно-техническая документация, разработаны технологические регламенты на производство и применение сорбционных материалов на основе торфа.

Иллюстрации



Рисунок 37 – Использование торфяно-опилочной подстилки при напольном содержании птицы



Рисунок 38 – Эффективность удерживания собранной нефти торфяным сорбентом

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Патент РБ № 5156 «Способ получения торфяного сорбента».

Патент РБ № 3418 «Способ очистки почвы от нефти».

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Сорбционные материалы на основе торфа, предназначенные для использования на птицефабриках, с положительным эффектом прошли испытания на ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский», активированные угли на основе торфа прошли опытные испытания на УП «Минскводоканал».

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Оценивается в зависимости от вида производимой продукции, объёмов выпуска и иных показателей.

Ориентировочный срок окупаемости

Оценивается на основании проведения бизнес-планирования.

Форма представления

Электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Организации и предприятия, занимающиеся проблемами практического природопользования, птицеводческой отрасли, добычи, транспорта и переработки нефти.

Контактное лицо, реквизиты

Томсон Алексей Эммануилович, тел. +375 29 647-20-03, факс + 375 17 215-24-13, altom@nature-nas.by.



Институт механики металлополимерных систем им. В.А. Белого НАН Беларуси

Фильтры «Гриф» из волокнисто-пористого фторопласта «Грифтекс». Опыт применения и перспективы

Руководитель разработки

Гракович Пётр Николаевич, канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник ГНУ «Институт механики металлополимерных систем им. В.А. Белого» НАН Беларуси (ИММС НАН Беларуси), +375 232 34-06-24.

Краткое описание разработки

Создана широкая номенклатура многослойных фильтров «Гриф» для различных областей применения и различного оборудования. Их сепарационный слой выполнен из волокнисто-пористого фторопласта «Грифтекс», получаемого по уникальной технологии лазерной абляции¹ политетрафторэтилена. Материал обладает всеми качествами фторопласта-4: рекордной химической стойкостью, широким диапазоном рабочих температур (-200...+250 °С), устойчивостью к действию УФ-света, гидрофобностью и др.

Возможно получение материала «Грифтекс» с мощным электростатическим зарядом. Лазерная технология позволяет получать материал с уникально тонкой структурой. Удельная поверхность материала «Грифтекс» составляет 3...4 м²/г, что соответствует условному диаметру цилиндрических волокон в 0,3...0,5 мкм, тогда как большинство полимерных волокон имеют диаметр 10...20 мкм, а сверхтонкими считаются волокна диаметром 3...5 мкм.

Фильтры «Гриф» нашли применение:

- в установках для улавливания кислотных выбросов при обработке драгоценных камней и металлов в кипящих кислотах;
- очистке топливного газа от водомасляной аэрозоли на автомобильных газонаполнительных компрессорных станциях (АГНКС) и газотурбинных установках (ГТУ) на тепловых электростанциях;
- в очистке технологических газов на нефте-, газоперерабатывающих и химических заводах. Так, весь добываемый в Беларуси попутный нефтяной газ очищается на фильтрах «Гриф»;
- в процессах очистки сжатого воздуха (0,5...1,0 МПа), используемого на предприятиях при покраске, работе пневмоинструмента и оборудования пневмоавтоматики, гальванических процессах и т.п.

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

Пионерская разработка основана на обнаруженном авторами новом физическом эффекте – аномально быстром избирательном разложении политетрафторэтилена под действием лазерного излучения в вакууме. Уникальные свойства материала «Грифтекс» позволили создать фильтры, обладающие при лучшей очистке газов в несколько раз большим ресурсом, чем зарубежные аналоги.

¹ **Лазерная абляция** (англ. *laser ablation*) — метод удаления вещества с поверхности лазерным импульсом. При низкой мощности лазера вещество испаряется или сублимируется в виде свободных молекул, атомов и ионов. *Прим. редактора.*

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

В настоящее время используются на многих предприятиях Беларуси, России, Украины, Узбекистана, включая Белорусский газоперерабатывающий завод (г. Речица), ТЭЦ в Горловке Донецкой области, Новояворе Львовской области, Светлогорске; МПЗ (г. Мозырь), Баку и Кременчуге; «Трансгаз-Беларусь» и «Газпром».

Ведутся работы по росту географического охвата рынка, а также по расширению областей применения.

Текущая стадия развития

В ИММС НАН Беларуси организован выпуск материала «Грифтекс», а также фильтров на его основе. Фильтры проектируются как на замену уже работающих аналогов других производителей с сохранением размеров, посадочных мест и направления фильтрования, так и для уникальных конструктивов для конкретного применения. Например, сейчас на разных стадиях ведутся работы по:

- созданию фильтров для улавливания масла в поршневых компрессорах, сжимающих углекислый газ в производстве карбамида;
- применению «Грифтекса» для очистки компримированного с помощью поршневых компрессоров аммиака;
- эффективных систем защиты органов дыхания и установок для обеззараживания воздуха от *Covid-19*.

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Процесс, материал и конструкция фильтров запатентованы.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Исследовательский коллектив имеет богатый опыт создания и доведения до практической реализации важных и сложных технических проектов:

- установки для обработки в кипящих кислотах драгоценных камней и металлов;
- установки для лазерной переработки фторопласта-4;
- установки плазмохимической обработки углеродных волокон в среде различных химических веществ;
- установки для нанесения полипараксилиленовых¹¹ нанопокровов на различные объекты, в т.ч. хирургическую нить;
- разработка и внедрения серийного выпуска антифрикционных материалов на основе фторопласта-4 и углеродных волокон, в том числе аппретированных сформированным в плазме нанопокровом из фторполимера;
- организация выпуска комплектующих для ремонта прямооточных клапанов тяжелых компрессоров.

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Зависит от направления сотрудничества. Возможные варианты:

- поставка серийно выпускаемых фильтр-элементов «Гриф»;
- разработка процесса сепарации, технологического оборудования и фильтр-элементов новой конструкции;
- участие в расширении производства материала «Грифтекс» и фильтров «Гриф».

¹¹ **Поли-п-ксилилен, поли-пара-ксилилен, парилен** — линейный полимер п-ксилилена, термопласт, получаемый методом пиролитической полимеризации. Обладает рядом уникальных свойств: устойчивость к растворителям и кислотам, высокая температура плавления, хорошие диэлектрические и барьерные свойства. Полимер и его производные находят применение как покрытие для различных изделий, особенно в электронике. Коммерческое название — *Parylene N, C, D* в зависимости от заместителя в бензольном кольце.

Иллюстрации

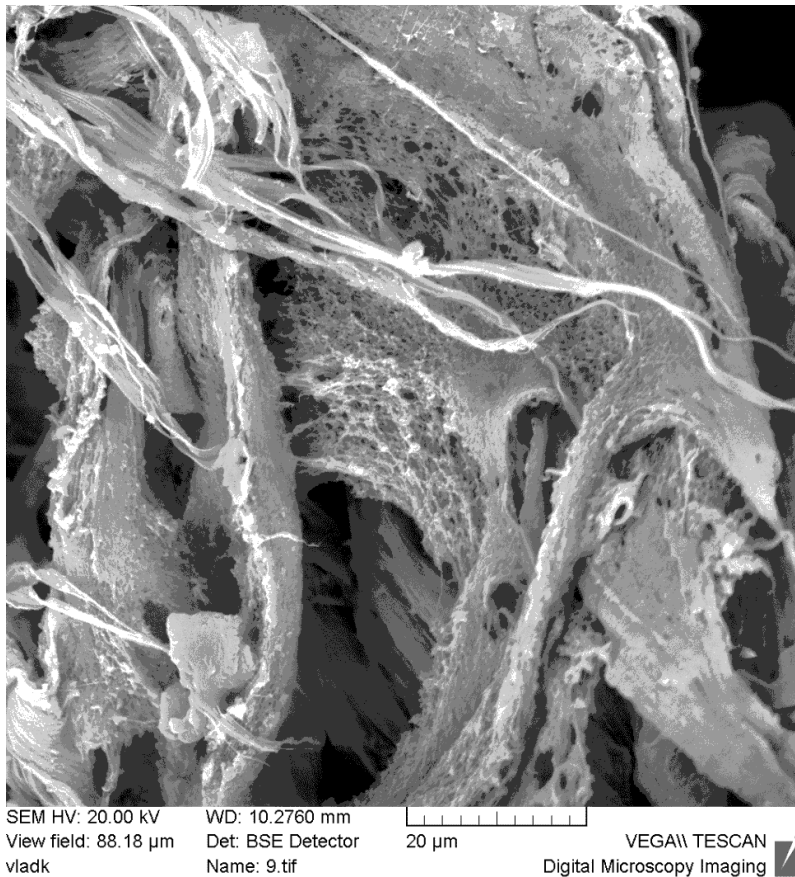


Рисунок 39 – Электронно-микроскопическая фотография волокнисто-пористого фторопласта «Грифтекс». Хорошо видно, что многие элементы имеют размерность значительно меньше 1 мкм.



Рисунок 40 – Партия фильтров «Гриф-Р» в Институте перед отправкой Заказчику

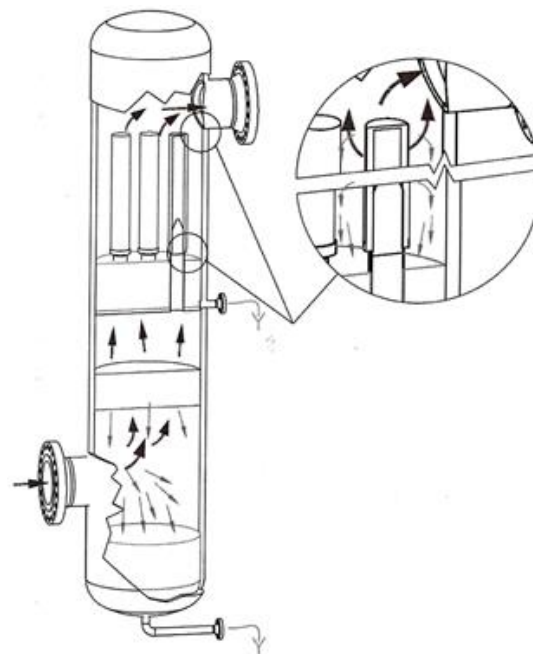


Рисунок 41 – Схема сепаратора, в котором мы установили фильтры «Гриф-Р» взамен PALL модели CS604LG13

Ориентировочный срок окупаемости

В зависимости от техпроцесса срок окупаемости фильтров «Гриф» у заказчика составляет от 1 месяца до 1 года.

Форма представления

Натурный образец, макет, планшет, плакат, электронная презентация, листовки.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

- предприятия, имеющие проблемы с чистотой сжатого «киповского» воздуха;
- предприятия газового и нефтехимического комплекса, на которых необходимо снижение количества масла в технологических газах;
- предприятия, имеющие кислотные выбросы в атмосферу;
- предприятия, использующие сжатый топливный газ, включая операторов автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС), газоперекачивающие установки (ГПУ), электростанции с ГТУ или ДВС;
- производители биогаза;
- предприниматели и организации, желающие принять участие в развитии производства материала «Грифтекс», в т.ч. и для изделий медицинского назначения.

Контактное лицо, реквизиты

Гракович Пётр Николаевич, +375 232 34-06-24, +375 29 115-28-57, факс +375-232-34-17-11, grapn@rambler.ru.



Унитарное предприятие «Промышленные экологические системы»

Абсорбционно-биохимические установки (АБХУ) очистки промышленного вентиляционного воздуха

Наименование разработки

Абсорбционно-биохимические установки (АБХУ) очистки промышленного вентиляционного воздуха от вредных летучих органических соединений ЛОС (формальдегида, фенола, триэтиламина и других) и взвешенных веществ.

Руководитель разработки

УП «Промышленные экологические системы», директор Прибылов Андрей Викторович, +375 17 378-94-19, <http://ies.by/>.

Краткое описание разработки

Способ мокрой очистки вентиляционного воздуха от вредных органических, взвешенных и конденсационных (смолы, аэрозоли) веществ с последующей биологической регенерацией абсорбента. В основе технологии лежат процессы, подобные природным: растворимость ЛОС в водном абсорбенте и способность микроорганизмов поглощать и расщеплять ЛОС до воды и углекислого газа.

В процессе работы АБХУ отсутствуют технологические стоки и выбросы вредных веществ в окружающую среду.

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

АБХУ рекомендуется использовать в различных отраслях промышленности при реализации следующих технологических процессов, сопровождающихся токсичными газовыделениями в окружающую среду: литейное производство, деревообработка, нефтехимия, машиностроение, мебельное производство и т. д.

АБХУ не имеют аналогов на территории СНГ.

Преимущества разработки в сравнении с другими методами газоочистки:

- 1) экономичность: низкие эксплуатационные затраты;
- 2) функциональность: очистка вентиляционного воздуха от вредных органических веществ, в зависимости от химической природы, физических свойств веществ и их входных концентраций, составляет до 70–96%, для взвешенных веществ – до 96%;
- 3) технологичность: простота и надежность в эксплуатации;
- 4) экологичность: отсутствуют технологические стоки в канализацию и выбросы вредных веществ в окружающую среду;
- 5) пожаро-взрывобезопасность: применение в качестве абсорбента раствора на основе технической воды.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

В результате применения АБХУ предприятиям различных отраслей промышленности удаётся снизить показатели по выбросам вредных газовыделений до ПДВ, а также сократить потери товарной продукции при выполнении мероприятий, обязательных при наступлении неблагоприятных метеоусловий.

Активно осваиваются белорусский и российский рынки газоочистного оборудования, ведутся переговоры по выводу АБХУ на европейский рынок. Ключевые потребители: литейные, деревообрабатывающие, минераловатные, химические производства.

Текущая стадия разработки

Промышленное производство.

Технология очистки вентвоздуха, а также конструктивные особенности АБХУ разрабатываются в рамках каждого договора в соответствии с требованиями заказчика.

Стоимость разработки, сведения о правовой охране объекта интеллектуальной собственности

Оборудование не серийное, разрабатывается исходя из потребностей каждого заказчика. Стоимость рассчитывается индивидуально.

Евразийский патент № 010270 на изобретение «Способ очистки отходящих газов от органических соединений и устройство для его осуществления».

Евразийский патент № 036807 на изобретение «Система и способ очистки отходящих газов от органических соединений».

Иллюстрации



Рисунок 42 – Общий вид АБХУ

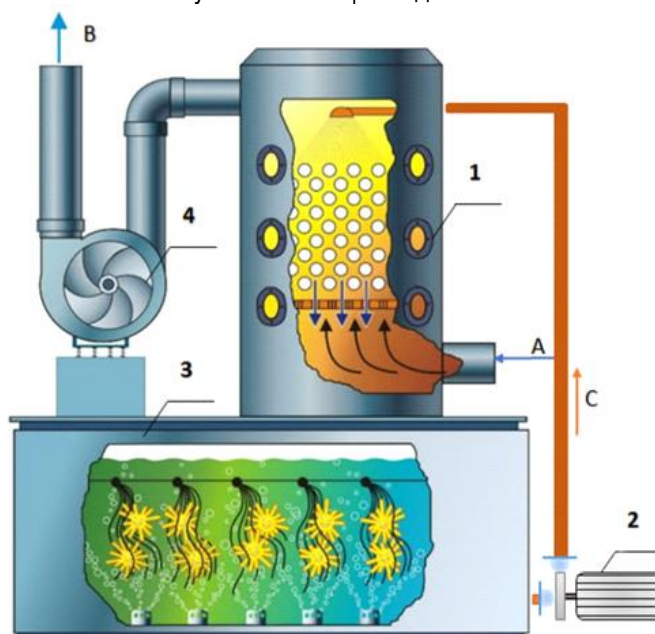


Рисунок 43 – Принципиальная схема АБХУ

1 – скруббер, 2 – насос, 3 – биореактор, 4 – вентилятор

А – вход загрязненного воздуха, В – выход очищенного воздуха, С – подача абсорбента

Возможная форма сотрудничества

Поставка АБХУ. Продвижение АБХУ.

Условия возможного сотрудничества оговариваются с каждым конкретным заказчиком индивидуально.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

На данный момент в постоянной эксплуатации находится 140 установок на 60 предприятиях стран СНГ, которые ежедневно очищают более 40 миллионов кубометров вентиляционного воздуха.

Среди них, в качестве примера, можно привести ООО «Мурашинский фанерный завод», г. Мураши Кировской области, Российская Федерация: очистка от фенола, формальдегида. Достигнута эффективность 90–95%.

Ориентировочный срок окупаемости

Не подсчитывается. АБХУ позволяет получить разрешение экологических служб на работу предприятий, технологические процессы которых сопровождаются токсичными газовыделениями в окружающую среду.

Форма представления

Сайт, выставочный макет АБХУ, светодинамический стенд принципиальной схемы работы АБХУ.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Потенциальными потребителями являются предприятия, на которых используются следующие технологические процессы, сопровождающиеся токсичными газовыделениями в окружающую среду:

- изготовление литейных стержней и форм в горячей и холодной оснастке;
- заливка, охлаждение и выбивка литейных форм;
- прессовка древесностружечных плит (ДСП, MDF, OSB);
- изготовление синтетических клеящих смол;
- линии импрегнирования¹;
- изготовление минеральной ваты;
- получение олифы в оксидаторах;
- окраска и сушка деталей и изделий из металла, дерева, кожи;
- изготовление и пропитка тентовой ткани;
- изготовление изделий из полиуретана.

Контактное лицо

Инженер-конструктор УП «Промышленные экологические системы» Шаблинская Ольга Адамовна, +375 17 378-94-19, promeks.by@gmail.com.



¹ **Импрегнирование** – глубокая пропитка древесины специальными защитными веществами (пропитками) в целях улучшения её качественных характеристик. *Прим. редактора.*

Общество с ограниченной ответственностью «РодолитАква»

Проведение аудита на действующих промышленных предприятиях с целью подбора наиболее доступных технологий очистных сооружений

Наименование разработки

Проведение аудита на действующих промышленных предприятиях с целью последующего предложения наиболее доступных технологий и исключение перерасхода бюджета при проектировании очистных сооружений промышленных стоков.

Руководитель разработки

Директор ООО «РодолитАква» Станкевич Дмитрий Ильич, +375 29 627-94-12, info@rodolit.by.

Краткое описание разработки

Главной задачей аудита является последующее предложение наиболее доступных технологий с целью исключения перерасхода бюджета на стадии проектирования очистных сооружений промышленных стоков. ООО «РодолитАква» имеет в штате химика-технолога с опытом работы на очистных сооружениях всех типов, который стажировался в Китае на действующих очистных сооружениях. За последние два года нашей компанией были проведены свыше 40 аудитов на предприятиях Республики Беларусь. У ООО «РодолитАква» есть определенные наработки по проведению и подбору физико-химических методов отделения загрязнений с помощью реагентов (джар тесты).

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

Компания «РодолитАква» достаточно оперативно решает вопросы с последующей подготовкой и передачей образцов как в лабораторию предприятия, так и самостоятельно через аккредитованные республиканские или местные лаборатории.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

На сегодняшний момент разработка технологий по очистке промышленного стока предусматривает подготовку технического задания на проектирование очистных сооружений и реализацию проекта.

Как правило, при реконструкции очистных сооружений на действующих предприятиях подбирается одна из нескольких существующих на рынке очистных сооружений технологий. Так как промышленные стоки существенно различаются по составу, концентрации, взвешенным веществам и т.п., то эти показатели рассчитываются с запасом. В результате в проект закладывается дорогостоящее оборудование, которое имеет многократный запас по всем стадиям очистки. К примеру, на биологической стадии неравномерность поступающего стока ведет к снижению качества очистки.

Поэтому проведение аудита перед реконструкцией очистных сооружений на действующем предприятии позволяет подобрать индивидуальную технологию очистки, снизить стоимость закупаемого оборудования, уменьшить риски остановки отдельных стадий производства, а также сокращает сроки окупаемости оборудования.

Текущая стадия разработки

За последние два года провели свыше 40 аудитов действующих предприятий. Наша организация имеет определенные наработки по проведению и подбору физико-химических методов отделения загрязнений с помощью реагентов.

Стоимость разработки, сведения о правовой охране объекта интеллектуальной собственности

Одним из преимуществ проведения аудита на действующем предприятии является доступная стоимость и оперативность получения результата. Стоимость рабочего дня с проведением анализов проб в лаборатории предприятия – 870 белорусских рублей, 1570 белорусских рублей – аудит с проведением анализа в аккредитованных лабораториях.

Возможная форма сотрудничества

Компания ООО «РодолитАква» готова сотрудничать с организациями, которые занимаются проектированием и реконструкцией очистных сооружений промышленных стоков, жилищно-коммунальными и водно-канализационными хозяйствами (водоканал).

Практический опыт реализации аналогичных проектов

С ОАО «Милкавита», ОАО «Речицкий метизный завод», СОАО «Ляховичский молочный завод» и некоторыми другими предприятиями были заключены контракты на поставку оборудования очистки промышленного стока после проведения аудита и предоставления отчета с последующей разработкой инженерно-технологического решения очистки сточных вод. Часть из контрактов уже успешно реализованы.

В данный момент ведутся переговоры еще с несколькими предприятиями. Заказчиков устраивает квалификация наших специалистов и они готовы с нами сотрудничать.

Иллюстрации



Рисунок 44 – Дзар тесты



Рисунок 45 – Показатели мутномера до и после обработки сточных вод химреагентами

Ориентировочный срок окупаемости

Как правило, очистные сооружения не являются окупаемыми. Если предприятие регулярно платит штрафы местному водоканалу за превышение ПДК в сточных водах, то проведение реконструкции очистных сооружений на действующем предприятии позволит

сократить затраты предприятия на штрафы за сброс загрязняющих веществ в составе сточных вод сверх установленных нормативов. Таким образом, окупаемость реконструкции очистных сооружений составляет от 4 до 5 лет, как было оценено на одном из проектов.

Основные сомнения заказчиков очистных сооружений промышленных стоков – не окупаемость оборудования, а риски остановки предприятия по отдельным циклам производства. В частности, известен случай остановки казеинового производства на молочном предприятии в Республике Беларусь из-за превышения загрязняющих веществ в составе сточных вод сверх установленных норм. Известны случаи, когда за разовое превышение загрязняющих веществ в составе сточных вод, предприятие было наказано штрафом порядка 60 тысяч белорусских рублей.

Форма представления

Электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Любые предприятия, заинтересованные в снижении рисков остановки производства по причинам экологической опасности, уменьшения экологического налога за сброс сточных вод.

Наша компания работает с предприятиями пищевой и деревообрабатывающей промышленности, гальваническими, химическими производствами, производствами пластмасс и резины.

Контактное лицо

Директор ООО «РодолитАква» Станкевич Дмитрий Ильич, +375 29 627-94-12, info@rodolit.by.

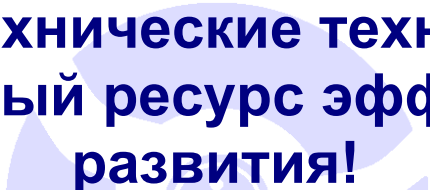


**Библиографический список статей
по новациям в области очистки, фильтрации, обеззараживания,
опубликованных в периодических изданиях в 2019–2021 годах**

Подготовлено Гомельской областной научно-технической библиотекой
(филиал РНТБ)

1. Айнетдинов, Равиль Мясумович (кандидат технических наук). Локальные очистные сооружения сточных вод гальванического цеха / Р. М. Айнетдинов, А. Л. Васильев // Водоснабжение и санитарная техника. – 2021. – № 1. – С. 56–61. – Библиография: 2 назв.
2. Антонов, А. С. Опыт внедрения системы очистки воздуха на машиностроительном предприятии / А. С. Антонов, С. А. Тютюков // Водоочистка. – 2021. – № 6. – С. 68–71. – (Экологическая безопасность).
3. Бионанотехнологические аспекты очистки стоков системы водоотведения микроводорослями / В. С. Ивановский [и др.] // Экология промышленного производства. – 2021. – № 1. – С. 17–21. – (Водоподготовка и водоочистка). – Библиография: 13 назв.
4. Васильев, Евгений Юрьевич. Система автоматического контроля промышленных выбросов ПАО "ММК" / Е. Ю. Васильев // Автоматизация в промышленности. – 2021. – № 5. – С. 62–64. – (Применение средств автоматизации).
5. Гизингер, Оксана (доктор биологических наук). Бицидные возможности рециркуляторов воздуха в современных условиях / О. Гизингер, А. Крылов, Н. Корнова // Полупроводниковая светотехника. – 2021. – № 2. – С. 52–56. – (Применение и проекты). – Библиография: 8 назв.
6. Дубовец, Денис Леонидович. Очистка газовоздушных выбросов от органических загрязнителей / Д. Л. Дубовец // Экология на предприятии. – 2021. – № 7. – С. 86–96. – (Охрана атмосферного воздуха).
7. Доочистка сточных вод от тяжелых металлов природными и модифицированными глиносодержащими сорбентами / А. К. Стрелков [и др.] // Водоснабжение и санитарная техника. – 2021. – № 5. – С. 30–37. – (Очистка сточных вод). – Библиография: 11 назв.
8. Евгеньев, Г. И. Автомобильные дороги: перспективы снижения углеродного следа / Г. И. Евгеньев // Автомобильные дороги. – 2021. – № 7. – С. 150–153. – (Наука - практике). – Библиография: 3 назв.
9. Ежов, Владимир Сергеевич (доктор технических наук). Повышение качества приточного воздуха в системах вентиляции / В. С. Ежов, С. В. Семичев // БСТ. – 2021. – № 4. – С. 22–23. – (Инновационные разработки). – Библиография: 9 назв.
10. Желтухина, Е. С. Численные исследования сжигания газа и твердого топлива в топках бытового и энергетического котлов / Е. С. Желтухина, М. Г. Зиганшин, М. В. Павлова // Промышленная энергетика. – 2021. – № 2. – С. 41–47. – (Охрана окружающей среды). – Библиография: 22 назв.
11. Известково-содовый метод очистки пластовой воды для предотвращения коррозионных процессов на внутренней поверхности межпромысловых трубопроводов / Т. Д. Ланина [и др.] // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2021. – № 1. – С. 38–45. – (Разработка нефтяных и газовых месторождений). – Библиография: 9 назв.
12. Инженерные аспекты организации удаления запахов на очистных сооружениях канализации АО "Мосводоканал" / А. М. Пономаренко [и др.] // Водоснабжение и санитарная техника. – 2021. – № 1. – С. 29–35. – Библиография: 4 назв.
13. Инновационные направления развития Люберецких очистных сооружений / А. М. Пономаренко [и др.] // Водоснабжение и санитарная техника. – 2021. – № 1. – С. 36–48. – Библиография: 7 назв.
14. Какарека, Сергей Витальевич (доктор технических наук; кандидат географических наук; род. 1958). Моделирование загрязнения тонкодисперсными взвешенными частицами атмосферного воздуха промышленного города / С. В. Какарека, С. В. Саливончик // Метеорология и гидрология. – 2021. – № 5. – С. 62–75. – Библиография: 28 назв.
15. Кича, Екатерина Игоревна. Очистка атмосферного воздуха с помощью высокопористого сорбента СВ-100 / Е. И. Кича, М. А. Кича, Д. С. Маловик // Автоматизация в промышленности. – 2021. – № 7. – С. 57–59. – (Технические средства автоматизации). – Библиография: 9 назв.

16. Куваев, Андрей Алексеевич (доктор геолого-минералогических наук). Методика обработки и интерпретации данных мониторинга при оценке загрязнения подземных вод с учетом их возраста / А.А. Куваев, М. Е. Семенов, Д. В. Коннов // Разведка и охрана недр. – 2021. – № 5. – С. 29–38. – (Гидрогеология и инженерная геология). – Библиография: 7 назв.
17. Куликов, Иван Владимирович. Перечень методик расчета выбросов / И. В. Куликов // Экология производства. – 2021. – № 2. – С. 90–97. – (Охрана атмосферного воздуха)
18. Кутузова, Мария. Энергетика выбросов / М. Кутузова // Нефтегазовая вертикаль. – 2021. – № 11/12. – С. 76–79. – (Альтернатива).
19. Ламихова, М. В. Требования к мероприятиям по уменьшению выбросов при НМУ / М. В. Ламихова // Экология производства. – 2020. – № 1. – С. 36–45. – (Документы и комментарии). – Библиография: 8 назв.
20. Май, Ирина Владиславовна (доктор биологических наук). Экологическое нормирование пылевых промышленных выбросов: проблемы и пути решения / И. В. Май, С. Ю. Загороднов // Экология и промышленность России. – 2021. – № 7. – С. 42–47. – (Анализ. Методики. Прогнозы). – Библиография: 14 назв.
21. О выборе способов удаления дурнопахнущих веществ из вентиляционных выбросов системы транспортировки и очистки сточных вод / А. М. Пономаренко [и др.] // Водоснабжение и санитарная техника. – 2021. – № 1. – С. 21–28. – Библиография: 8 назв.
22. О современных передвижных средствах контроля атмосферных загрязнений на локальных урбанизированных территориях / С. С. Воронич // Экологические системы и приборы. – 2021. – № 5. – С. 3–10. – (Экологический мониторинг). – Библиография: 10 назв.
23. Опыт внедрения УФ-обеззараживания сточных вод на действующих сверхкрупных очистных сооружениях / А. М. Пономаренко [и др.] // Водоснабжение и санитарная техника. – 2021. – № 1. – С. 49–55. – Библиография: 6 назв.
24. Оснащение стационарных источников выбросов АСНKB / В. В. Сергеечев [и др.] // Экология производства. – 2020. – № 5. – С. 84–87. – (Технологии и оборудование).
25. Очистка выхлопных газов дизеля // Железные дороги мира. – 2021. – № 8. – С. 58–62. – (Подвижной состав).
26. Поворов, Александр Александрович (кандидат технических наук). Инновационная технология очистки дренажных вод полигонов ТБО / А. А. Поворов, В. Ф. Павлова, Н. А. Шиненкова // Водоочистка. – 2021. – № 3+прил. – С. 26–36. – (Водоочистка)
27. Прибылов, А. В. (металлургия). Газоочистное оборудование в литейном производстве / А. В. Прибылов, Ю. П. Шаповалов, Е. М. Глушень // Литейное производство. – 2021. – № 9. – С. 29–31. – (Экология. Охрана труда).
28. Пукемо, Михаил Михайлович (кандидат технических наук). Сложности обслуживания очистных сооружений и пути их решения / М. Пукемо // Аква-Терм. – 2021. – № 3. – С. 12–13. – (Водоснабжение и водоотведение).
29. Пути снижения NO_x в условиях ужесточения экологических норм на коксохимических предприятиях / В.И. Рудыка [и др.] // Кокс и химия. – 2020. – № 5. – С. 32–38. – (Химия). – Библиография: 16 назв.
30. Решение проблем очистки газовых выбросов в глиноземном производстве / И. И. Шепелев [и др.] // Проблемы региональной экологии. – 2020. – № 1. – С. 111–115. – (Геоэкология). – Библиография: 6 назв.
31. Умуров, Ф. Ф. Комбинированный способ очистки сточных вод шелкомотальных производств / Ф. Ф. Умуров, М. М. Амонова, М. Р. Амонов // Экология и промышленность России. – 2021. – № 4. – С. 38–43. – (Научные разработки). – Библиография: 18 назв.
32. Харькина, Марина Анатольевна (кандидат геолого-минералогических наук). Донные отложения как индикатор состояния водных экосистем (на примере участка долины Клязьмы от Пушкино до Владимира) / М. А. Харькина, А. С. Валиева // Энергия: экономика, техника, экология. – 2021. – № 2. – С. 48–56.
33. Экологически безопасная технология очистки поверхностных сточных вод с территорий промышленных предприятий / А. А. Цыба [и др.] // Водоснабжение и санитарная техника. – 2021. – № 1. – С. 66–72. – Библиография: 10 назв.



**Робототехнические технологии –
современный ресурс эффективного
развития!**

**Разработки, представленные в ходе
конгрессных мероприятий, проведенных
16 декабря 2021 года для специалистов
организаций Брестской области**

Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого

Разработка робототехнических комплексов – современный путь повышения технических и гибких навыков выпускников

Руководитель разработки

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого». Разработчик – канд. техн. наук, доцент кафедры «Информационные технологии» Комраков Владимир Викторович; +375 232 32-95-65, факс +375 232 21-43-73, msf_vdos@mail.ru.

Консультант по организационно-экономическим вопросам – руководитель НИЛ менеджмента качества и моделирования бизнес-процессов Астраханцев Сергей Евгеньевич; +375 232 20-81-63, факс +375 232 21-43-73, s_astrahancev@mail.ru.

Краткое описание разработки

Разработаны учебные программы и учебные материалы для обучающихся с различными уровнями навыков. Для обучения применяется многофункциональное устройство «MultiCube».

Устройство представляет собой универсальную платформу в форме куба, собранное из алюминиевого профиля, оснащенное электродвигателями, механическими передачами и электронными компонентами. В устройстве реализован принцип концентрации технологических операций. Устройство отличается от аналогов наличием сменных модулей с возможностью дальнейшей разработки новых модулей с целью расширения функционала. Список модулей составлен таким образом, чтобы покрыть основные потребности разработчиков при прототипировании.

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

Отдельные компоненты могут взаимодействовать между собой, что приводит к новым результатам. Экономия рабочих площадей и денежных средств за счет приобретения всех компонентов сразу или только тех, которые необходимы в данный момент. Возможность изменения размеров рабочей зоны.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки:

- рынок образовательных услуг (школьное, высшее, образование для взрослых);
- рынок оборудования для прототипирования;
- рынок сувенирной продукции;
- рынок оборудования для ремонтных услуг;
- рынок изделий для стоматологии и протезирования.

Текущая стадия развития:

- разработаны главные принципы для определения имеющихся и создания новых гибких навыков, таких как коммуникабельность, командная работа, техническая смекалка, работа с клиентами;
- выполнена опытно-конструкторская работа по выбору оптимальной компоновки оборудования;
- изготовлен опытный образец многофункционального устройства «MultiCube» с пятью сменными модулями;
- разработано ПО для управления модулями.

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности
Нет.

Практический опыт реализации аналогичных проектов:

- разработаны материалы курсов «Основы автоматизированного конструирования» и «Компьютерные системы конечноэлементных расчетов» с учетом многолетнего опыта преподавания этих дисциплин;
- участие в международном проекте MACICT (*Modernization of Master Curriculum in Information Computer Technologies*) для улучшения гибких навыков выпускников ВУЗов с целью последующего успешного трудоустройства в IT-компаниях;
- разработка технического задания на автоматизацию технологических операций на участке стерилизации полутуш крупного рогатого скота.

Иллюстрации

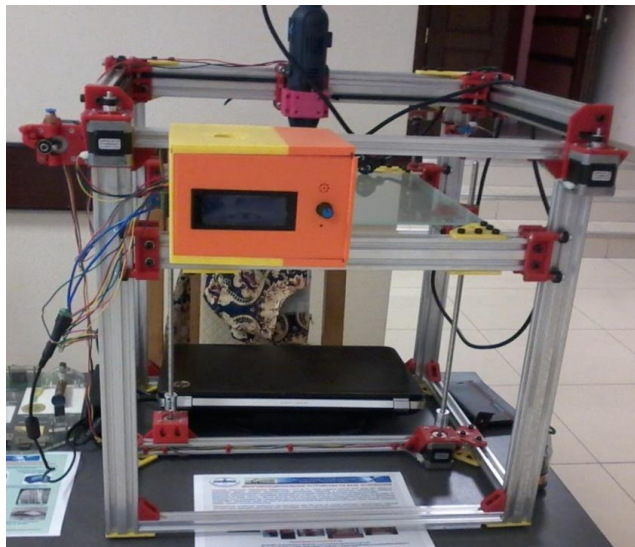


Рисунок 46 – МФУ с модулем 3D фрезерования

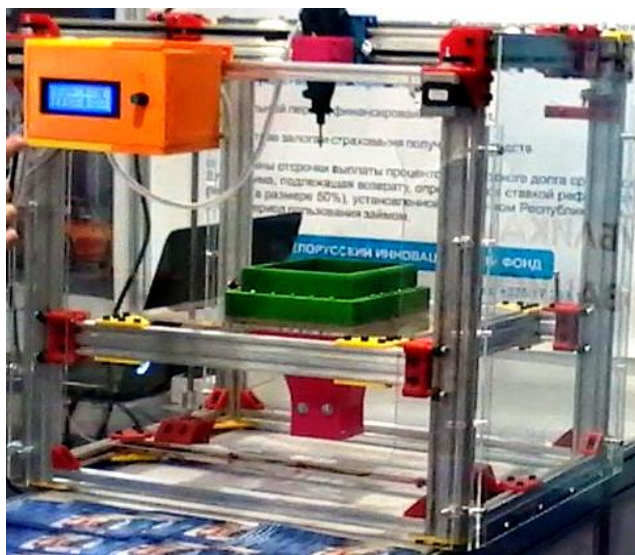


Рисунок 47 – МФУ с установленными модулями для 3D фрезерования и фотополимерной печати

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Стоимость устройства со всеми модулями \$850.

Ориентировочный срок окупаемости

Не более 3 лет.

Форма представления

Электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке:

- организации, занимающиеся образовательной деятельностью;
- физические лица из *DIY (Do It Yourself)* сообщества, желающие самостоятельно освоить современные технологии;
- индивидуальные предприниматели и организации, занимающиеся изготовлением сувенирной продукции;
- ремонтные организации;
- разработчики электронных устройств;
- художественные и архитектурные мастерские;
- инновационно активные организации;
- стоматология и протезирование;
- физические лица, занимающиеся разработкой и изготовлением готовых устройств или их частей в личных целях, включая хобби.

Контактное лицо, реквизиты

Руководитель НИЛ менеджмента качества и моделирования бизнес-процессов
Астраханцев Сергей Евгеньевич; +375 232 20-81-63, факс +375 232 21-43-73,
s_astrahancev@mail.ru.



Брестский государственный технический университет

Семейство робототехнических комплексов (РТК) для автоматизации производственной и складской логистики на основе коллаборативных роботов

Руководитель разработки

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», заведующий лабораторией «Промышленная робототехника» Касьяник Валерий Викторович, +375 29 527-45-39, val.tut@gmail.com.

Краткое описание разработки

Робототехнические комплексы (далее РТК) предназначены для автоматизации процессов упаковки и паллетизации¹ готовой продукции, формирования картонных коробов и внутрицеховой логистики как готовых продуктов, так и вспомогательных материалов. Ключевой особенностью предлагаемых решений является использование коллаборативных роботов² как основных исполнительных механизмов. Робототехнические комплексы используют серию специально разработанных схватов и захватных механизмов для достижения максимальной гибкости и производительности.

В основе робототехнических комплексов лежит цифровая модель, разработанная в среде проектирования *Visual Components*, позволяющая:

- конфигурировать робототехнические комплексы,
- программировать и настраивать исполнительные части,
- агрегировать данные о работе робототехнических комплексов.

Ключевыми характеристиками семейства РТК являются компактность, коллаборативность, гибкость, поддержка технологии цифровых двойников³.

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

Применение коллаборативных роботов позволяет уменьшить размеры робототехнических комплексов за счет отсутствия необходимости установки физических барьеров, повысить эффективность автоматизации за счет совместной деятельности человека и робота, в том числе в части снижения срока окупаемости РТК. Поддержка системы быстрой смены наряду со специализированными схватами и захватными механизмами в ультралёгком исполнении позволяет максимально упростить адаптацию робототехнических комплексов под конкретную задачу и повысить гибкость в изменяющихся условиях современного производства.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Повышение уровня автоматизации производственной и складской логистики предприятия, сокращение низкооплачиваемых рабочих мест с вредными условиями труда на предприятиях с производством серийной продукции. Перспективными рынками является Республика Беларусь и страны ЕАЭС.

¹ **Паллетизация** – процесс формирования грузовой единицы для дальнейшего перемещения в пункт назначения, т.е. упаковывание готовых продуктов в тару определенного вида.

² **Коллаборативный робот (кобот)** – это автоматическое устройство, которое может работать совместно с человеком для создания или производства различных продуктов. Коботы применяются на производстве в решении задач, которые нельзя полностью автоматизировать.

³ **Цифровой двойник** — это виртуальная копия физического продукта, процесса или системы. Он используется для создания имитаций, которые можно обновлять и менять благодаря данным реального мира, отражая любые действия, происходящие с физическим объектом, зачастую крайне сложным и дорогим.

Иллюстрации



Рисунок 48 – Паллетайзер + Беспилотный транспортный робот

Текущая стадия развития

Выполнена опытно-конструкторская работа, образцы РТК внедрены на производстве и эксплуатируются.

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Отсутствуют.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Образцы разработанных РТК успешно внедрены и эксплуатируются на ОАО «Савушкин продукт», ООО «Санта Бремор СП» и др.

Разработаны цифровые модели для робототехнических комплексов на ОАО «БелЛакт», ОАО «Минский молочный завод №1», ООО «Невские сыры» (Санкт-Петербург, РФ) и др.

Разработки отмечены наградами зарубежных производителей коллаборативных роботов *Techman Robot (Тайвань)*, *Universal Robot*, *Robotize*, *OnRobot (все Дания)* и др.

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Объем вложений со стороны партнера определяется по итогам переговоров.

Ориентировочный срок окупаемости

1,5 года.

Форма представления

Электронная презентация

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Предприятия Республики Беларусь, Российской Федерации, стран ЕАЭС.

Контактное лицо, реквизиты:

Шешко Николай Николаевич, начальник НИЧ БрГТУ, +375 29 790-09-10, innovation@bstu.by.

Открытое акционерное общество «БЕЛАЗ»

Оборудование и аддитивная технология нанесения износостойких покрытий на роботизированном комплексе электродуговой металлизации

Руководитель разработки

ОАО «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» (далее – ОАО «БЕЛАЗ»). Начальник бюро УГТ Каптурович Андрей Владимирович, +375 17 752-74-28, vasily3@mail.ru.

Краткое описание разработки

Предметом разработки является технология и оборудование для упрочняющей обработки методом электродуговой металлизации ответственных деталей карьерных самосвалов грузоподъемностью от 90 до 220 тонн. Разработка является принципиально новой и не имеет аналогов.

Особенностью технологии электродуговой металлизации на роботизированном комплексе оборудования является автоматизация и частичная роботизация процесса металлизации (напыления), а также исключение влияния вредных и опасных производственных факторов:

- шум до 130 дБ,
- ультрафиолетовое излучение,
- газы, пыль, содержащая никель, углерода оксид, дижелезо триоксид.

Такая возможность обеспечивается благодаря интеграции множества разноплановых подсистем в единый автоматизированный комплекс, где работа каждой из них согласована посредством системы управления роботом и выполняется в замкнутом автоматическом цикле. Процесс дробеструйной обработки и электродуговой металлизации осуществляются в шумо-огне-светозащитной камере, что обеспечивает защиту рабочего от вредных и опасных факторов производства. Такой подход к реализации процесса электродуговой металлизации обеспечивает серийную устойчивость технологии, т.е. воспроизводимость результатов металлизации, исключая влияние человеческого фактора на процесс.

За основу при разработке технологии была принята концепция максимальной автоматизации производственного процесса упрочнения ответственных деталей, что привело к повышению качества, надежности, культуры производства, снижению трудоемкости и энергозатрат.

В качестве присадочных материалов в данной технологии используются: для подслоя – нихром Х20Н80; основное покрытие – сталь 65Г. Толщина покрытия после финишной обработки составляет 0,7 мм.

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

Технические преимущества:

- в конструкции роботизированного комплекса предусмотрена защита работников от влияния вредных и опасных производственных факторов;
- выбросы вредных веществ в окружающую среду сведены к минимуму, т.к. благодаря интегрированию в роботизированный комплекс системы фильтрации запылённого воздуха степень очистки составляет 98%;
- благодаря удачной компоновке, логистике процесса обработки, автоматизации и частичной роботизации комплекс обладает высокой пропускной способностью;
- высокая степень универсальности (возможность обработки деталей различной формы и размеров, широкая гамма использования присадочных материалов);

- использование в качестве инертного газа сжатого воздуха повышенной чистоты (0–1 класса) в соответствии с требованиями ISO;
- низкая энергоёмкость процесса (65 кВт) по сравнению с ранее применяемой технологией, в которой использовалось универсальное энергоёмкое оборудование.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

Оборудование и технология могут быть использованы для нанесения износостойких и коррозионностойких покрытий, применяемых в машиностроительной отрасли для упрочнения поверхности и повышения ресурса работы деталей в узле. Технология легко адаптируема под любое машиностроительное производство.

Текущая стадия развития

Данная технология успешно применяется на ОАО «БЕЛАЗ» при проведении упрочняющей обработки (металлизации) подманжетных колец редуктора мотор-колеса карьерных самосвалов грузоподъемностью 90–220 тонн с сентября 2020 года.

Технология и роботизированный комплекс электродуговой металлизации внедрены на ОАО «БЕЛАЗ» и используется для собственного производства.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Технология уникальная, аналогов не имеет. Используется для собственного производства на ОАО «БЕЛАЗ».

Предполагаемый объем вложения со стороны партнера

Не приводится.

Ориентировочный срок окупаемости

Может быть рассчитан с учетом объемов намечаемого производства.

Форма представления

Натуральный образец, электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Предприятия машиностроительной отрасли.

Иллюстрации



Рисунок 49 – Роботизированный комплекс электродуговой металлизации подманжетных колец редуктора мотор-колеса



Рисунок 50 – Манипулятор деталей



Рисунок 51 – Промышленные роботы

Контактное лицо

Начальник бюро УГТ ОАО «БЕЛАЗ» Каптурович Андрей Владимирович;
+375 44 539-06-87, +375 29 709-88-36; vaniy3@mail.ru.



Научно-производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов

Беспилотный авиационный комплекс «Бусел М50»

Руководитель разработки

Республиканское унитарное предприятие «Научно-производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов» Национальной академии наук Беларуси; Яцына Юрий Францевич – директор, канд. техн. наук, доцент, +375 17 397-00-90, info@uavbusel.by.

Краткое описание разработки

Беспилотный авиационный комплекс (БАК) «Бусел М50» предназначен для мониторинга в любое время суток территорий и объектов на удалении до 70 км. БАК «Бусел М50» состоит из:

- беспилотного летательного аппарата самолетного типа (БЛА), запуск которого осуществляется «с руки» или малогабаритной катапульты, посадка – на парашюте;
- портативного наземного пункта управления с аппаратурой приема-передачи данных;
- оптико-электронных систем (телевизионные, инфракрасные, фото- и гиперспектральные камеры высокого разрешения в различной конфигурации).

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

Преимущества БАК «Бусел М50» по сравнению с аналогичными системами класса «мини»:

- продолжительность полета – до 2,5 ч;
- радиус применения с передачей видеоданных – до 70 км, при использовании ретрансляторов – до 140 км;
- всепогодность, простота и надежность эксплуатации, может применяться при ветре до 18 м/с;
- возможность установки на БЛА дополнительного оборудования до 1,5 кг.

Ожидаемый результат применения. Перспективные рынки

БАК «Бусел М50» позволяет значительно повысить оперативность получения информации о состоянии сельскохозяйственных угодий, лесов, линий электропередач, авто- и железных дорог, трасс нефте- и газопроводов, водных акваторий, объектов строительства, существенно повысить эффективность в поисково-спасательных операциях, мероприятиях по борьбе с браконьерами, обнаружению возгораний, несанкционированных свалок, участков произрастания инвазивных растений, при наблюдении за неподвижными и подвижными объектами с получением телевизионного, тепловизионного, фотографического изображений местности и объектов.

Использование БАК «Бусел М50» позволяет значительно снизить стоимость мониторинга и увеличить объем получаемых данных. БАК «Бусел М50» способен обеспечить оперативной и достоверной информацией большинство управлений областных исполнительных комитетов Республики Беларусь.

Текущая стадия развития

Серийное производство.

Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Пат. 11219 Республика Беларусь. Цифровой робастный¹ автопилот каналов управления летательного аппарата / Гриднев Ю.В., Яцына Ю.Ф., Рак С.А. – По заявке u20150220 от 30.06.2015.

Пат. 21519 Республика Беларусь. Цифровой робастный автопилот каналов тангажа и крена летательного аппарата / Гриднев Ю.В., Яцына Ю.Ф., Рак С.А. – По заявке a20150354 от 30.06.2015.

Пат. 11644 Республика Беларусь. Мультиканальный автопилот летательного аппарата / Гриднев Ю.В., Яцына Ю.Ф. – По заявке u20170296.

Пат. 22522 Республика Беларусь. Цифровой трехканальный робастный автопилот летательного аппарата / Гриднев Ю.В., Яцына Ю.Ф. – По заявке a20170321 от 01.09.2017.

Пат. 12161 Республика Беларусь. Робастный автопилот канала тангажа летательного аппарата / Гриднев Ю.В., Яцына Ю.Ф., Максимова М.В. – По заявке u20190041 от 15.02.2019.

Пат. 12356 Республика Беларусь. Цифровой робастный автопилот канала тангажа летательного аппарата / полезная модель // Гриднев Ю.В., Яцына Ю.Ф., Максимова М.В. Науменок А.И. – По заявке u20200005 от 20.01.2020.

Пат. 12531 Республика Беларусь. Цифровой робастный автопилот каналов тангажа и крена летательного аппарата / полезная модель // Гриднев Ю.В., Яцына Ю.Ф., Щавлев А.А. – По заявке № u20200116 от 04.05.2020.

Практический опыт реализации аналогичных проектов

Предприятие имеет успешный опыт работы по следующим направлениям:

- поставка БАК «Бусел М50» заказчикам в Республике Беларусь и за рубежом (Вьетнам, Туркменистан и др.);
- разработка и производство БЛА различной конфигурации с учетом требований заказчика;
- обучение операторов беспилотных летательных аппаратов и специалистов по техническому обслуживанию БАК; техническое сопровождение и поддержка поставленной заказчику техники.

Иллюстрации



Рисунок 52 – Беспилотный летательный аппарат «Бусел М50»

¹ **Робастность** (англ. *robustness*) – свойство статистического метода, характеризующее независимость влияния на результат исследования различного рода выбросов, устойчивость к помехам.



Рисунок 53 – Наземный пункт управления для БАК «Бусел М50»

Предполагаемый объем вложений со стороны партнера

Не приводится.

Ориентировочный срок окупаемости

Не приводится.

Форма представления

Электронная презентация.

Потенциальные потребители и/или заинтересованные в разработке

Областные управления Министерства лесного хозяйства, Министерства внутренних дел, Министерства по чрезвычайным ситуациям, Министерства сельского хозяйства и продовольствия, Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды и другие организации республиканского и областного подчинения.

Контактное лицо, реквизиты

Заведующий сектором МиДО: Максимова Мария Вячеславовна, телефон/факс +375 17 397-00-90, maks.uav@gmail.com, nmalashenko@gsu.by.

Библиографический список статей по робототехническим новациям, опубликованных в периодических изданиях в 2020– 2021 годах

Подготовлено Гомельской областной научно-технической библиотекой (филиал РНТБ)

1. Абламейко, М. С. Правовое регулирование взаимодействия систем искусственного интеллекта и человека / М. С. Абламейко, С. В. Абламейко // Наука и инновации. – 2020. – № 1. – С. 40–44.
2. Абросимов, В. К. Интернет коллективных вещей как стратегическая инновация групповой робототехники / В. К. Абросимов, В. И. Никоноров // Инновации. – 2020. – № 11. – С. 46–52.
3. Безъязычный, В. Ф. Обоснование выбора схватов многофункционального захватывающего устройства для автоматизации технологического процесса сборки микроприводов, используемых в биопротезировании верхних конечностей / В. Ф. Безъязычный, В. А. Истратов, Е. А. Елисеичев // Сборка в машиностроении, приборостроении. – 2021. – № 8. – С. 368–371.
4. Ванцов, С. В. Комплексная система управления промышленными роботами / С. В. Ванцов, В. А. Соколов, О. В. Хомутская // Научное приборостроение. – 2021. – № 1. – С. 96–106.
5. Власов, К. С. Тактика группового применения наземных робототехнических комплексов при тушении пожаров в резервуарных парках / К. С. Власов, А. А. Тачков, М. М. Данилов // Пожарная безопасность. – 2020. – № 2. – С. 28–35.
6. Воробьев, Е. И. Построение движений манипуляторов в двуруких робототехнических системах в сборке цилиндрических соединений / Е. И. Воробьев, К. О. Моргуненко, Е. Е. Конева // Сборка в машиностроении, приборостроении. – 2020. – № 8. – С. 372–375.
7. Ворочаева, Л. Ю. Исследование работы системы корректировки длины корпуса в процессе изменения конфигурации трехзвенного ползающего робота = *Study of the Work of the Length Correction System for a Crawling Robot Changing its Configuration* / Л. Ю. Ворочаева, С. И. Савин, А. С. Яцун // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2020. – № 4. – С. 232–241.
8. Гапоненко, Е. В. Анализ жесткости и точности позиционирования робота-трипода / Е. В. Гапоненко, Л. А. Рыбак, Л. Г. Вирабян // Проблемы машиностроения и надежности машин. Машиноведение. – 2020. – № 1. – С. 21–30.
9. Димов, Ю. В. Применение промышленного робота для обработки кромок деталей / Ю. В. Димов, Д. Б. Подашев // Вестник машиностроения. – 2020. – № 6. – С. 65–71.
10. Конопляник, И. В. Практическое применение технологии *EtherCAT*® / И. В. Конопляник, В. В. Костюк // Автоматизация в промышленности. – 2020. – № 8. – С. 20–22.
11. Математическая модель для нахождения программного движения робота-андроида методом обратной задачи / А. С. Горобцов [и др.] // Информационные технологии в проектировании и производстве. – 2020. – № 2. – С. 3–6.
12. Нгуен Чанг Хоанг Тхуи. Построение навигационных реконфигурируемых моделей мобильных роботов / Нгуен Чанг Хоанг Тхуи // Современные наукоемкие технологии. – 2020. – № 11. – С. 49–55.
13. Образовательная робототехника: проектное обучение в условиях цифрового производства. Часть 1 / С. Лапшинов [и др.] // Электроника: Наука, Технология, Бизнес. – 2021. – № 2. – С. 156–163.
14. Опыт создания робототехнического комплекса в производстве пиротехнических элементов / О.Г. Тюрин [и др.] // Автоматизация в промышленности. – 2020. – № 5. – С. 55–58.
15. Поезжаева, Е. В. Концепция развития и апробирования изготовленного экзоскелета в лабораторных условиях с использованием искусственного интеллекта / Е. В. Поезжаева, Д. Н. Каменских, Э. Х. Гумаров // Строительные и дорожные машины. – 2020. – № 5. – С. 59–61.
16. Поезжаева, Е. В. Робот для диагностики, обслуживания и эксплуатации трубопроводов любой конфигурации при дорожно-коммунальных ремонтах / Е. В. Поезжаева, Д. Н. Кучев // Строительные и дорожные машины. – 2021. – № 1. – С. 52–55.
17. Пожидаев, И. В. Экомониторинг трубопроводов с применением мобильных роботов / И. В. Пожидаев // Экологические системы и приборы. – 2020. – № 4. – С. 3–5.
18. Пузанов, А. В. Тенденции развития систем подрессоривания и стабилизации вооружения беспилотной мобильной робототехники / А. В. Пузанов // Автоматизация в промышленности. – 2020. – № 2. – С. 25–27.

19. Решение задач робототехники на перспективных отечественных вычислителях / В. М. Фельдман [и др.] // Приборы. – 2021. – № 5. – С. 28–35.
20. Соловьев, В. С. Виброиспытательный комплекс на базе электрогидравлического стенда ЭГВ-10-100 / В. С. Соловьев, А. Н. Брысин // Проблемы машиностроения и автоматизации. – 2020. – № 1. – С. 123–128.
21. Тимофеев, А. Н. Навигация автономного мобильного робота на основе адаптивного нейронечеткого контроллера / А. Н. Тимофеев, Ф. Даеф // Автоматизация. Современные технологии. – 2021. – № 6. – С. 268–272.
22. Ткаченко, С. С. Современное роботизированное оборудование в автоматическом производстве / С. С. Ткаченко, В. О. Емельянов, К. В. Мартынов // Metallurgia машиностроения. – 2021. – № 4. – С. 37–38.
23. Шевелев, С. В. Роботизация – способ роста в современных условиях. Опыт интегратора. / С.В. Шевелев, И. В. Князев // Автоматизация в промышленности. – 2021. – № 2. – С. 49–54.
24. Шматова, М. Результаты деятельности искусственного интеллекта и общественное достояние / М. Шматова // Интеллектуальная собственность в Беларуси. – 2021. – № 1. – С. 32–37.
25. Юденков, Л. К. Внедрение роботизированной сварки с использованием среды 3D-моделирования / Л. К. Юденков // Конструкторское бюро. – 2020. – № 5. – С. 60–68.

Составитель: Засуская Т. В., библиотекарь 1 кат. Гомельской ОНТБ

Инновационные разработки и предложения, предлагаемые для внедрения (применения)

Организация	Инновационные разработки и предложения
Белорусский государственный университет	<ol style="list-style-type: none"> 1) компьютерно ориентированные измерительные системы, устройства мониторинга мобильных объектов; 2) спирометры МАС-1-А и МАС-1-ПК; 3) моделирование сложных механических систем, подверженных усталостному, тепловому и фрикционному нагружению, с использованием механотермодинамической энтропии; 4) высокоэффективные энергосберегающие системы электропитания для технологических процессов и электротехнических устройств повышенного энергопотребления; 5) ресурсосберегающее технологическое оборудование для производства изделий из эластичных, интегральных и жестких пенополиуретанов; 6) автоматизированная система радиационно-метеорологического, пожарного и видео контроля с автономным питанием; 7) наноразмерная технология алмазной обработки конструкционных композиционных материалов, цветных металлов и сплавов; 8) жидкокристаллические соединения. «Умные окна» на бистабильном эффекте; 9) программно-аппаратные платформы для дистанционного съема показаний с приборов учета тепла и управления оборудованием; 10) светопоглощающие композиционные материалы на основе оксидов переходных металлов; 11) легкоплавкие покрытия и порошки на основе сплава олова с золотом, серебром, медью, никелем, висмутом (функциональные покрытия и порошки); 12) твердые фосфатные связующие и композиции на их основе для получения функциональных материалов; 13) технологические и обогатительные пищевые добавки, витаминно-минеральные комплексы, безглютеновые смеси для хлебопекарной промышленности, фитосоли, сухие приправы, композиции для напитков, средства смазки хлебопекарных форм, удобрения. 14) интегрированный программный комплекс моделирования и сопровождения процессов промышленной нефте- и газодобычи (применение – добыча нефти и газа); 15) программный комплекс расчета прочностных характеристик длинных трубчатых костей человека при выполнении секторальной резекции (применение – медицина, хирургия, онкология); 16) препараты, не относящиеся к категории биопрепаратов, но содержащие клетки микроорганизмов (например, препараты, включающие микоризные грибы, для повышения качества урожая плодово-ягодных культур) и др.

Организация	Инновационные разработки и предложения
Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»	<ol style="list-style-type: none"> 1) Комплексные износостойкие борсодержающие термодиффузионные слои пониженной хрупкости. 2) Технология формирования износостойких покрытий плазменным напылением керамических модифицированных порошков. 3) Технология получения портландцемента с минеральной добавкой на основе производственных отходов (гранитного отсева). 4) Энергоэффективная технология термодиффузионного цинкования. 5) Литая металлическая фибра. 6) Фемтосекундный $Yb:KY(WO_4)_2$ лазер с диодной накачкой. 7) Лазер дальногомера. 8) Непрерывный микрочип лазер с диодной накачкой. 9) Робототехнические устройства. 10) Комплексное повышение ресурса почвообрабатывающих машин. 11) Технология упрочнения и восстановления рабочих элементов сельскохозяйственных машин методами газопламенного напыления. 12) Технология изготовления износостойких деталей рабочих элементов почвообрабатывающих и кормоуборочных машин. 13) Аксиальный ветрогенератор малой мощности на постоянных магнитах. 14) Энергоэффективный растворобетонный комплекс блочно-модульной компоновки. 15) Быстроохлажденный комплексный модификатор-раскислитель для внепечной обработки железоуглеродистых сплавов. 16) Энергосберегающая технология получения молибденсодержащей лигатуры. 17) Технология утилизации гальваношламов стоков и шлаков. 18) Источники импульсного лазерного излучения в безопасной для глаз спектральной области. 19) Источники импульсного лазерного излучения в средней ИК-области спектра (2 мкм). 20) Программный продукт для создания программного обеспечения автоматизированной системы управления технологическими процессами работы водогрейной котельной с котлами большой мощности. 22) Линейка твердотельных лазеров, работающих в режимах непрерывной и импульсной генерации. 23) Многослойные покрытия, устойчивые к ударным нагрузкам 24) Технология получения термодиффузионных цинковых смесей из отходов производства (гартцинк, изгарь цинка). 25) Мобильный центр для ремонта и обслуживания карьерных самосвалов. 26) Технология и оборудование для рециклинга дисперсных отходов черных и цветных металлов. 27) Эффективные низкоэнергетические системы мокрой очистки пылегазовых выбросов плавильных агрегатов. 28) Технология модифицирования серых чугунов, предназначенных для изготовления отливок моторной группы, ультрадисперсными добавками, извлекаемыми из безвозвратных отходов металлургического производства. 29) Технология изготовления литых вставок резцов горнодобывающих машин из быстрорежущих сталей Р6М5Л и Р18Л, модифицированных наноструктурированными добавками.

Организация	Инновационные разработки и предложения
<p style="text-align: center;">Учреждение образования «Гомельский государственный университет» им. Скорины</p>	<p>1 Физические и химические методы и технологии получения новых материалов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Нанокпозиционные полимерные покрытия с пролонгированным высвобождением лекарственных компонентов (ванкомицин, фосфомицин, полимиксин В и С). 2) Устройство электронно-лучевого осаждения покрытий на основе полимеров в вакууме. 3) Технология нанесения твердых композиционных покрытий на основе углерода для повышения износостойкости инструмента и технологической оснастки. 4) Аппаратно-программный комплекс и масс-чувствительные сенсоры, использующие нанокпозиционные металлсодержащие полимерные покрытия в качестве активных элементов для идентификации газовых сред. 5) Прибор для измерения поверхностной энергии твердых тел. 6) Оборудование для нанесения покрытий на основе полимеров, содержащих наночастицы металлов и антибиотиков. 7) Технология ионно-плазменного азотирования. 8) Оборудование для нанесения износостойких покрытий на основе углерода, металлов и их нитридов, и карбидов. 9) Модификация резинотехнических изделий с целью придания им антифрикционных свойств. 10) Технология модифицирования и восстановления элементов топливной аппаратуры. 11) Технология формирования супергидрофобных покрытий. 12) Абразивный инструмент. 13) Золь-гель покрытия и плёнообразующие растворы на основе диоксида кремния для применения в технологии производства интегральных микросхем. 14) термостойкие декоративные ударопрочные золь-гель керамические покрытия для защиты поверхности из металлов и сплавов. 15) Конденсаторные SBT- и SBTN- золь-гель слои для применения в энергонезависимых радиационно стойких запоминающих устройствах. 16) Просветляющие золь-гель покрытия на основе SiO₂ с гидрофобными свойствами. 17) Гидрофобные термостойкие золь-гель покрытия для защиты поверхности изделий из мрамора и керамики. 18) Силикатные радиозащитные и радиопоглощающие материалы. 19) Теплоизоляционный материал "ТИМ" на основе диоксида кремния. 20) Пеностеклокерамические теплоизоляционные и радиозащитные материалы. 21) Полирующие суспензии для первой и второй стадии химико-механической полировки пластин монокристаллического кремния. 22) Низкотемпературная технология получения микросферических порошков. 23) Наноструктурные SiO₂/ZnO/Si пленки для солнечных элементов. 24) Декоративные золь-гель покрытия 25) Золь-гель покрытия на основе SiO₂ для защиты поверхности металлов 26) Золь-гель покрытия с гидрофобными свойствами на основе SiO₂ для защиты и планаризации поверхности различных типов материалов 27) полимерные композиции для получения устойчивых к термоокислению монолитов и пленочных покрытий на основе полиэтилена

Организация	Инновационные разработки и предложения
<p style="text-align: center;">Учреждение образования «Гомельский государственный университет» им. Скорины</p>	<p>2 Оптика, фотоника, электроника и лазерная техника</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) проектирование устройств терагерцового диапазона частот на основе двумерных и трехмерных метаматериалов 2) проектирование безотражательных поглотителей для СВЧ и ТГц диапазона на основе метаматериалов 3) оборудование для обработки материалов лазерными пучками специальной геометрии 4) лазерная технологическая установка (ЛТУ) для сварки металлов и сплавов 5) лазерная установка для гравировки специнструмента и технологической оснастки 6) оборудование и технология импульсной лазерной наплавки внутренних поверхностей цилиндров из высокопрочных конструкционных сталей 7) оптоволоконная система для обработки деталей, находящихся на удалении от лазерной установки 8) лазерные технологии в производстве и обработке кварцевого стекла 9) технология лазерного термораскалывания хрупких неметаллов <p>3 Программирование. Компьютерные сети</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) диагностика и многофакторное обследование структурированных кабельных систем сетей предприятия 2) разработка методов и программных средств синтеза динамической структуры вероятностных технологических систем <p>4 экологическая безопасность инженерно-геологические изыскания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) экологические услуги 2) инженерно-геологические изыскания под различные виды строительства 3) магнитная разведка технических и археологических объектов. <p>5 биотехнологии основы популяционной и эволюционной генетики</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) технология организации промышленного и любительского выращивания съедобных грибов: шиитаке, зимний опёнок, вешенка королевская, вешенка обыкновенная 2) технология использования биопрепаратов при возделывании кукурузы 3) методический документ «рекомендации по восстановлению широколиственных лесов» 4) молекулярно-генетическая технология для диагностики возбудителей описторхоза и других видов описторхид 5) ДНК-идентификация пород и оценка генофондов популяций медоносных пчел юго-востока Беларуси.
<p>Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ресурсное проектирование, направленное на повышение эксплуатационных характеристик деталей машин и технологической оснастки; 2) Прогрессивные способы обработки материалов и металлорежущие инструменты; 3) Многоканальный компьютерный виброакустический диагностический измерительный комплекс; 4) Двухканальный промышленный рХ-метр.

Организация	Инновационные разработки и предложения
Учреждение образования «Белорусско-Российский университет»	<ol style="list-style-type: none"> 1) Электронные системы управления и диагностирования гидромеханических передач мобильных машин; 2) Устройства измерения сил в шкворне седельного автопоезда для автоматических систем управления и диагностики; 3) Дисковый тормозной механизм с механическим приводом; 4) Информационно-рекламная система «электронный гид»; 5) Редукторы <i>SPHERIO_MSeries</i>; 6) Технология повышения износостойкости инструментальной и технологической оснастки; 7) Малогабаритные, технологичные эксцентриковые редукторы с самоустанавливающимися зубчатыми колесами; 8) Планетарная плавнорегулируемая передача; 9) Инструмент для инерционно-импульсного раскатывания отверстий; 10) Интеллектуальная система для проектирования станочных приспособлений на основе функциональных семантических сетей 11) Интеллектуальная система для управления процессом сборки механических передач; 12) Технология совмещенного магнитно-динамического накатывания в активной технологической среде; 13) Технология и инструменты для совмещенного магнитно-динамического накатывания; 14) Технологии и установки инженерии поверхностного слоя материалов в тлеющем разряде 15) Технология отделочно-упрочняющей и пневмоцентробежной обработки (ПЦО) гильз дизельных двигателей; 16) Разработка козлового крана с проведением полного цикла расчетно-аналитических исследований по оценке напряженно-деформированного состояния; 17) Анализ и разработка рекомендаций по повышению работоспособности металлоконструкции рабочего оборудования экскаватора ЭО-3223 18) Расчетно-аналитические исследования по оценке небаланса колесной пары с полым валом и муфтами привода с учетом разброса допустимого небаланса отдельных элементов системы и их расцентровки; 19) Снижение массы крышки люка путем оптимизации силовой структуры; 20) Оптимизация конструкции платформы карьерного самосвала по критерию минимизации материалоемкости; 21) Расчет и анализ прочности и надежности несущей конструкции с разработкой рекомендаций по повышению прочности и долговечности погрузочно-доставочной машины; 22) Технология дуговой сварки конструкционных сталей с двухструйной коаксиальной подачей компонентов защитной газовой среды; 23) Технология сварки и аддитивного наращивания стальных и алюминиевых деталей в среде защитных газов с управлением параметрами дуги; 24) Технология контактной рельефной сварки с адаптивным управлением мощностью тепловложения в межэлектродную зону; 25) Энергосберегающая технология контактной рельефной и точечной сварки тонколистового металла;

Организация	Инновационные разработки и предложения
Учреждение образования «Белорусско-Российский университет»	<p>26) Технологические аппараты адаптивного действия; включают в себя набор технологического оборудования:</p> <ul style="list-style-type: none"> - цепные агрегаты многоцелевого назначения; - измельчители ударного действия с управляемым движением обрабатываемой среды; - ножевые измельчители с многолезвийными рабочими органами; - оборудование для получения ультрадисперсных и наноструктурных материалов; - оборудование и технология вибростержневого модифицирования и упрочнения деревянных конструкций; - пружинные мельницы, смесители и механоактиваторы; - дробилки с многолезвийными рабочими органами; - пружинные грохоты и классификаторы; - иглофрезерные измельчители и диспергаторы; - пружинные виброуплотнители бетонных смесей; - балансирные вибрационные мельницы. <p>27) Механически легированные композиционные порошки для газотермических покрытий;</p> <p>28) Субмикрористаллические высокопрочные бронзы электротехнического назначения;</p> <p>29) Информационно-измерительный комплекс для исследования и контроля процессов дуговой сварки;</p> <p>30) Системы управления на основе технологии виртуальных приборов. Область применения – программное управление с помощью персонального компьютера параметрами различных технологических процессов и оборудованием;</p> <p>31) Система оперативного дистанционного контроля влажности ППУ (пенополиуретана) изоляции предварительно изолированных труб;</p> <p>32) Разработка программ и методик испытаний взрывозащищенных частотно-регулируемых электроприводов;</p> <p>33) Разработка научно-методических материалов по расчету размеров и классификации взрывоопасных зон;</p> <p>34) Исследование технических параметров взрывозащищенного электрооборудования на возможность эксплуатации и ремонта;</p> <p>35) Разработка ремонтно-эксплуатационной документации на взрывозащищенное электрооборудование, КИПиА;</p> <p>36) Повышение квалификации специалистов, занятых техническим обслуживанием взрывозащищенного электрооборудования, КИПиА;</p> <p>37) Асинхронный энергосберегающий электропривод в децентрализованном исполнении;</p> <p>38) Светильники. Область применения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - освещение производственных помещений и помещений ЖКХ, - обеспечение функции энергосбережения.

Организация	Инновационные разработки и предложения
<p style="text-align: center;">Учреждение образования «Белорусско-Российский университет»</p>	<p>39) Эндоскопы и видеоскопы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - гибкие волоконно-оптические эндоскопы; - жесткие эндоскопы с окуляром-шарниром; - жесткие линзовые эндоскопы; - тонкие жесткие мини эндоскопы; - плоский (щелевой) эндоскоп; <p>40) Технология контроля механических напряжений в закаленном стекле;</p> <p>41) Программно-аппаратный комплекс для контроля параметров тонкопленочных структур;</p> <p>42) Способ контроля параметров наноразмерных металлических покрытий;</p> <p>43) Визуализация дефектов на магнитной пленке. Область применения – контроль ферромагнитных стальных литых, сварных и несварных объектов;</p> <p>44) Композитный несущий элемент строительных конструкций (КНЭСК);</p> <p>45) Композиционные материалы и сухие отделочные смеси из отходов производства;</p> <p>46) Услуга по разработке обучающих компьютерных программ для следующих предметных областей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обучающие компьютерные игры по основам безопасности жизнедеятельности; - компьютерные программы для тренировок и развития; - программные комплексы для обучения и повышения квалификации специалистов; <p>47) Технологии фиторемедиации техногенно поврежденных почв.</p>
<p style="text-align: center;">Государственное научное учреждение «Институт технологии металлов НАН Беларуси»</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) установка непрерывного горизонтального литья заготовок из сплавов на основе меди и чугуна; 2) установка непрерывного вертикального литья алюминиевой и медной проволоки электротехнического назначения; 3) установка непрерывно-циклического литья направленным затвердеванием цилиндрических заготовок из высокопрочного чугуна; 4) установка электрошлакового литья металлических и биметаллических заготовок.

Организация	Инновационные разработки и предложения
Государственное научное учреждение «Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова» НАН Беларуси	Научное сопровождение работ по организации производства торрефицированных пеллет из древесины и торфа. Разработка энергоэффективного способа торрефикации.
Государственное научное учреждение «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»	1) добавки бактериализованные органо-минеральные; 2) модифицированные ионообменные субстраты.
Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт мелиорации»	1) Облегчённые колодцы-поглотители (изобретение SU 1015037, SU 1628604). 2) Облегчённые дренажные устья (патент на изобретение BY 5012). 3) Устройство очистки дренажа "ОД-100" (патент BY 7219, BY 11583). 4) диагностическо-поисковое оборудование КСД-160У.
Государственное предприятие «Белоруснефть-Нефтехимпроект»	1) Разработка проектно-сметной документации с применением технологии информационного моделирования (<i>BIM</i> моделирования) объектов промышленного и гражданского назначения. 2) Выполнение работ по лазерному 3D сканированию при выполнении инженерно-геодезических и обследовательских работ при возведении, реконструкции и модернизации объектов, что позволяет с высокой точностью определить состояние объекта, выполнить обследовательские и обмерные работы труднодоступных и опасных сооружений, конструкций, технологического оборудования наружного и внутреннего размещения, отслеживать в динамике формирование изменений, дефектов и деформаций. 3. Разработка энергосберегающих мероприятий в сфере теплоснабжения и теплоиспользования, направленных на возврат энергии тепловых выбросов, в том числе низкотемпературных, в коммерческий оборот предприятия для обеспечения технологических и коммунальных потребителей тепловой энергией и холодом с использованием абсорбционных преобразователей теплоты (АБТН и АБХМ). Такие мероприятия дают максимальный энергосберегающий и экономический эффект, который может достигать 40% от затрат предприятия на теплоснабжение.
Открытое акционерное общество "Белкард"	Предлагается инновационная технология изготовления и термической обработки тяжело нагруженных деталей из сталей пониженной прокаливаемости 60ПП для внедрения на предприятиях Республики Беларусь
Открытое акционерное общество «Белэнергоремналадка»	Имеются предложения: 1) по развитию удалённой диагностики и мониторинга турбоагрегатов энергоблоков; 2) по развитию и применению аддитивных технологий 3D-печати.
Открытое акционерное общество «Кобринский инструментальный завод «СИТОМО»	Ведётся работа по выпуску кольца горловины "З-01835-НД"

Технологические потребности организаций Республики Беларусь

№	Потребность организации
1.	<p>Предприятие испытывает потребности по следующим направлениям.</p> <p>1) Малотоннажные материалы В настоящее время существует проблема с изготовлением и поставкой материалов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аммоний-церий азотнокислый; - аммоний кремнефтористый; - диметилфосфит; - оксихлорид фосфора; - транс-1,2-дихлорэтилен; - триметилборат. <p>2) Необходимо разработать производство материалов для электронной промышленности в объёмах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аммоний-церий азотнокислый. – 40 кг/год; - аммоний кремнефтористый – 5 кг/год; - диметилфосфит– 10 кг/год; - оксихлорид фосфора – 5 кг/год; - транс-1,2-дихлорэтилен – 5 кг/год; - триметилборат– 30 кг/год. <p>Требования к материалам по спецификациям, согласованным с предприятием.</p> <p>3) Анализ барьерных структур Метод нестационарной спектроскопии глубоких уровней (англ. <i>DLTS</i>) позволяет определить концентрацию и характеристики электрически активных центров (сечение захвата носителей заряда, положение энергетических уровней в запрещенной зоне полупроводника) вблизи границы барьерных структур на основе полупроводников. <i>DLTS</i> активно используется для неразрушающего контроля качества полупроводниковых барьерных структур ИМС. Рассматриваемый метод делает возможным определение концентрации электрически активных центров атомов загрязняющих примесей, а также структурных дефектов. Требуется разработка и изготовление системы получения энергетических спектров в запрещенной зоне полупроводников методом нестационарной спектроскопии глубоких уровней. Определение концентрации, распределения по глубине ОПЗ, сечения захвата, положения энергетических уровней в запрещенной зоне полупроводника электрически активных центров. Возможность получения спектров при температурах жидкого гелия. Напряжение смещения ± 100 В. Остальные требования по согласованию предприятием.</p> <p>4) Изделия из кварца Термостойкие изделия из кварца с высокими требованиями к примесному составу применяются для изготовления оснастки (кварцевых реакторов, кассет и прочей оснастки) в кристалльном производстве. В настоящий момент требуемые изделия из кварца (кварцевые реакторы и кварцевые трубы) изготавливаются только за рубежом. Значительный вклад в закупочную стоимость вносят транспортные расходы и/или расходы на работу дилеров. В настоящее время на территории РБ не изготавливаются кварцевые реакторы и кварцевые трубы, применяемые для получения реакторов систем высокотемпературной обработки пластин. Изготавливаются только трубки и штабики диаметром до $\varnothing 60$ мм (ОАО «КОРАЛЛ»). Необходимо разработать производство кварцевых реакторов либо кварцевых труб диаметром</p>

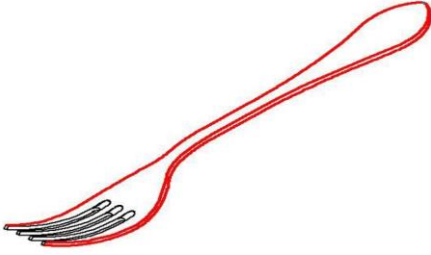
№	Потребность организации
	<p>до Ø220 мм с высокими требованиями к примесному составу в объёмах 2,5 тонн/год. Изготавливаемые изделия из кварца должны быть пригодны для длительной эксплуатации непосредственно в термических процессах кристалльного производства полупроводниковых приборов и интегральных микросхем при температурах до 1250 °С. Остальные требования по согласованию с предприятием.</p> <p>5) Анализ ультрачистых материалов В настоящее время в Республике Беларусь отсутствуют приборы и методики анализа примесей (<i>Al, Cu, Pb, K, Na, Ca, Fe</i> и др.) с пределом обнаружения на уровне 0,1–1 <i>ppb</i> для ультрачистых химических материалов и ультрачистой деионизованной воды. Имеющиеся приборы и методики анализа жидких химикатов и деионизованной воды для нужд электронной промышленности имеют предел обнаружения примесей на уровне единиц <i>ppb</i>. Требуется разработка приборов и методик анализа с пределом обнаружения примесей (<i>Al, Cu, Pb, K, Na, Ca, Fe</i> и др.) в жидких химикатах (неорганические кислоты, аммиак водный, перекись водорода и др.) и в ультрачистой деионизованной воде на уровне 0,1–1 <i>ppb</i>. Пневматическое распыление суспензий с наноразмерными частицами диоксида кремния При создании структур «кремний на диэлектрике» (КНД) в качестве диэлектрика используется диоксид кремния, в том числе в смеси с оксидом бора. Одним из способов создания диэлектрика на кремниевой пластине является распыление суспензий с частицами диоксида кремния размерами от 40 до 150 нм, с содержанием <i>SiO₂</i> от 15 до 30 масс. %, с добавлением в суспензию борной кислоты 10–15 масс. %, с последующим отжигом полученного покрытия. Имеющиеся оборудование и способ распыления суспензии не позволяют получать воспроизводимые по толщине и разбросу по площади пластины покрытия. Требуется разработка теоретических основ распыления суспензий с наноразмерными частицами диоксида кремния с целью получения покрытий из диоксида кремния толщиной от 3 до 20 мкм на кремниевых пластинах диаметром 100 мм и 150 мм. Разброс толщины покрытия по площади пластины не более 10%. Остальные требования по согласованию с предприятием.</p>
2.	<p>Импортозамещение</p> <p>1) Разработать отечественное влагозащитное покрытие ультрафиолетового отверждения для защиты SMD¹ радиоэлементов печатных плат, обеспечивающее отсутствие повреждений радиоэлементов (отрыв радиоэлементов от контактных площадок при эксплуатации приборов). Влагозащитное покрытие с возможностью нанесения на автоматах типа РУА650. Платы печатные покрытые данным влагозащитным покрытием устанавливаются в приборы с температурой эксплуатации от -50 до +90 °С. Категория влагоустойчивости приборов (в которые устанавливаются платы печатные покрытые влагозащитным покрытием) - У2Т2 согласно ГОСТ 15150-69 (выдерживает относительную влажность 100% при температуре 35 °С в течение 40 дней). Влагозащитное покрытие с возможностью визуального контроля качества нанесения покрытия на платы печатные. Требуемые технические характеристики влагозащитного покрытия согласно таблицам 1 и 2 (Приложение 1).</p> <p>2) Разработать отечественное влагозащитное покрытие, отверждаемое на воздухе, для защиты радиоэлементов печатных плат, обеспечивающее отсутствие повреждений радиоэлементов (отрыв радиоэлементов от контактных площадок при эксплуатации приборов). Платы печатные, покрытые данным влагозащитным покрытием устанавливаются в приборы с температурой эксплуатации от -60 °С до +90 °С. Категория влагоустойчивости приборов, в которые устанавливаются платы печатные, покрытые влагозащитным покрытием, – У2Т2 согласно ГОСТ15150-69 (выдерживает относительную влажность 100% при температуре 35 °С в течение 40 дней). Влагозащитное покрытие с</p>

¹ SMD – устройства, монтируемые на поверхность (от английского *Surface Mounted Device*).
Прим. редактора.

№	Потребность организации
	<p>возможностью визуального контроля качества нанесения покрытия на платы печатные. Требуемые технические характеристики влагозащитного покрытия согласно таблицам¹ 3 и 4.</p> <p>3) Разработать отечественный однокомпонентный компаунд-герметик для герметизации плат печатных в корпусах приборов. Компаунд-герметик обеспечивает отсутствие повреждений радиоэлементов (отрыв SMD радиоэлементов от контактных площадок в процессе эксплуатации приборов). Приборы, собранные с использованием данного компаунд-герметика, эксплуатируются при температуре от (-50) °С до (+90) °С. Категория влагоустойчивости приборов - У2Т2 согласно ГОСТ15150-69 (выдерживает относительную влажность 100% при температуре 35 °С в течение 40 дней). Требуемые технические характеристики компаунд-герметика согласно таблице 5 (Приложение 3),</p> <p>4) Разработать технологический процесс для склеивания пластин магнитопроводов. Пластины магнитопроводов изготовлены из ленты стальной 0,18x460-Н-1-ТО-Т-2421 ТУ14-1-4657-89 (с органическим покрытием типа "Т"). Прочность клеевого соединения пластин магнитопровода при отрыве не менее 0,29 МПа (3 кгс/см²). Коррозия пластин магнитопроводов в процессе склеивания недопустимо. Температура сушки склеенных клеем магнитопроводов не более 100 °С. Температурная стойкость приборов (в которые устанавливается собранный магнитопровод) от -60 °С до +90 °С. Категория влагоустойчивости приборов - У2Т2 согласно ГОСТ15150-69 (выдерживает относительную влажность 100% при температуре 35 °С в течение 40 дней).</p> <p>5) Разработать программное обеспечение для подготовки технологической документации согласно ТАТЕ 16949:2016 (планов управления, ЕМЕА, карт потоков, рабочих инструкций). Программное обеспечение при внесении изменений в один из документов позволяет автоматически корректировать 4 взаимосвязанных документа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) план управления, 2) ЕМЕА, 3) карту потока, 4) рабочие инструкции.
3.	<p>Потребности предприятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разработка и согласование пусковых технологических регламентов технологических установок; – разработка рекомендаций по модернизации системы технического учета электроэнергии предприятия; – создание системы тестирования и аттестации персонала по вопросам охраны труда; – повышение квалификации руководителей и специалистов ежегодно в количестве 300–350 чел. по следующим направлениям: <ul style="list-style-type: none"> • бухгалтерский и налоговый учёт; • обеспечение промышленной безопасности взрывоопасных химических производств и объектов; • эффективное управление персоналом (для работников, состоящих в кадровом резерве); • новые технологические процессы нефтепереработки и нефтехимии; • ответственные за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования под давлением; • внешнеэкономическая деятельность; • охрана труда; • ответственные за безопасную эксплуатацию и содержание в исправном состоянии грузоподъемных кранов; • обеспечение пожарной безопасности взрывопожароопасных и пожароопасных производств; – обучающие курсы, семинары для руководителей, специалистов и рабочих в количестве 30-50 чел. ежегодно по следующим направлениям:

¹ Подробную информацию, включая таблицы, предоставляет организация, испытывающая указанную потребность.

№	Потребность организации
	<ul style="list-style-type: none"> • обслуживание и ремонт взрывозащищенного электрооборудования; • подготовка электросварщиков и электрогазосварщиков к аттестации; • пожарно-технический минимум для работников, ответственных за обеспечение пожарной безопасности; • закупки товаров и услуг; <p>– подготовка, переподготовка и повышение квалификации, а также участие в обучающих курсах и тематических семинарах, проводимых на базе ВУЗов по направлениям деятельности предприятия;</p> <p>– проведение технического диагностирования, расчетов по определению несущей способности строительных конструкций, расчетов прогнозируемого остаточного ресурса, выдача заключения о фактическом состоянии и разработке рекомендаций по дальнейшей эксплуатации резервуаров вертикальных сварных;</p> <p>– детальное обследование технического состояния строительных конструкций с последующим получением технических отчетов с выводами и предложениями о целесообразности ремонта с указанием основных видов и объемов работ;</p> <p>– техническое диагностирование с металлографическим исследованием структуры металла и установление срока дальнейшей эксплуатации с последующим получением технических отчетов по результатам проделанной работы.</p> <p>С целью организации в Республике Беларусь импортозамещающих производств существуют потребности в поиске исполнителей для проведения НИОКР по разработке рецептур и промышленной технологии производства композиций из пероксидносшитого полиэтилена для кабельных композиций на основе базовых марок полиэтилена высокого давления, выпускаемых на предприятии.</p>
4.	<p>1) Автоматический комплекс сварки и наплавки дугой с плазменным переносом <i>CASTOLIN PLASMA EUTRONIC GAP 3511 DC</i> (возможно изменение марки установки плазменной наплавки по итогам процедуры закупки), предназначен для плазменной сварки и наплавки металлических и керамических покрытий, а также плазменной обработки материалов высокоэнергетическими потоками энергии. Планируется применение оборудования при исследовании и разработке новых материалов и технологий создания защитных и восстанавливающих покрытий плазменными методами.</p> <p>2) Установка горячего шликерного литья керамики ЭКОН-УГШЛ (возможно изменение марки установки горячего шликерного литья по итогам процедуры закупки), предназначена для формирования керамических изделий из шликеров на основе порошков окислов и других материалов, а также их соединений с использованием термопластичного связующего, методом горячего шликерного литья под давлением. Планируется применение оборудования при изучении процессов получения малогабаритных керамических материалов сложного профиля, обладающих управляемыми характеристиками относительно термостойкости, температуро- и электропроводности.</p>
5.	<p>1) для решения проблемы безопасной подготовки осадков сточных вод к использованию необходим комплекс мероприятий, включающий научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, лабораторные исследования осадков сточных вод по нормируемым показателям, в том числе по санитарно-химическим и паразитологическим;</p> <p>2) необходима разработка новых и совершенствование существующих нормативных правовых актов (НПА, ТНПА), регулирующих деятельность в сфере обращения с отходами, получаемыми в процессе очистки питьевых вод от железосодержащих веществ в процессе водоподготовки.</p>
6.	<p>Импортозамещение</p> <p>Необходимо разработать технологию и создать в Республике Беларусь серийное производство двухслойного дублированного материала: 1-й слой: ткань; состав: вискоза + полиэфир;</p>

№	Потребность организации
	2-й слой – материал с антистатическими, антибактериальными, воздухопроницаемыми свойствами (состав: термоформованный полиуретан с добавлением активного угля). Назначение материала – на детали вкладных стелек для улучшения потребительских свойств обуви.
7.	<p>Разработка и внедрение технологии для обработки граней столовых приборов с применением инновационных обрабатывающих материалов и оборудования. Обрабатываемый материал – нержавеющая сталь 12X17 или 08X18H10, 40X13. Необходимо обработать выделенные на эскизе (см. рисунок 54) острые кромки, образующиеся после вырубki, радиусом 0,3–0,5 мм и боковую поверхность по контуру с шероховатостью поверхности $R_a=0,2$.</p>  <p style="text-align: center;">Рисунок 54</p>
8.	Проведение исследований на предмет соответствия технических характеристик сертификатам качества поступающих материалов для изготовления литейных стержней по технологии <i>Cold-box-amin</i> процесс (фенольные и изоцианатные компоненты), для изготовления стержней из ХТС (холоднотвердеющая смесь) для изготовления песчано-глинистой формовочной смеси, бентонитового порошка.
9.	<p>Импортозамещение Целесообразно рассмотреть перечень импортируемых материалов, применяемых при ремонте и изготовлении вагонов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) линолеум поливинилхлоридный трудногорючий; 2) фанера трудногорючая, размеры листа 1525×1525, толщина – 4, 10, 15, 18, 20 и 24 мм; 3) пластик бумажнослоистый, лист 1,6×1600×3000 мм; 4) самосрабатывающий огнетушитель ОСП-1.
10.	Необходимы научно-технические разработки для решения следующей технологической проблемы: переработка сульфата калия пастообразного (побочный продукт при производстве эфиров жирных кислот метиловых) с организацией выпуска сульфата калия, пригодного к использованию в качестве минерального сырья и минеральных удобрений.
11.	<p>Имеется потребность в определении состава материала пластиковых тарных катушек для последующего синтеза идентичной композиции и изготовления опытных и промышленных партий катушек.</p> <p>Образец исследуемого материала (фрагмент пластиковой катушки) при необходимости будет передан.</p>
12.	<p>Импортозамещение Потребность в разработке новых видов белкового сырья, используемого при производстве комбикормовой продукции и замена импортных составляющих в комбикормовой продукции, таких как аминокислоты, микроэлементы, витамины с ориентацией на сырьевые источники Республики Беларусь.</p>
13.	Потребность в проведении дополнительных научно-исследовательских работ по созданию новой технологии производства тонких доломитовых порошков с целью снижения энергоёмкости производства и обеспечения конкурентоспособности продукции на внешнем и внутреннем рынке.

№	Потребность организации
14.	Импортозамещение Необходимо организовать в Республике Беларусь разработку приборов, аналогичных детекторам утечек метана производства <i>Laser Methane mini</i> (Япония) ввиду высокой эффективности импортируемых приборов и их высокой стоимости.
15.	1) Технологии получения трансдермальных терапевтических систем. 2) Технологии производства суспензионных лекарственных форм. 3) Технологии производства многослойных таблеточных форм.
16.	Необходима разработка технических условий, а также обеспечение техническими нормативными правовыми актами на планируемые к производству огнестойкие плиты МДФ ¹ .
17.	Разработка и внедрение технологии биоразлагаемой оболочки для производства колбасных изделий
18.	Потребность в актуализации рабочих чертежей типовых строительных конструкций, применяемых при производстве железобетонных изделий.

¹ МДФ – древесноволокнистая плита средней плотности (от англ. *medium-density fibreboard*, MDF). Листовой материал, изготавливаемый методом сухого прессования мелкой древесной стружки при высоком давлении и температуре.

Прим. редактора.

Биржа деловых контактов

Сентябрь-декабрь 2021 г.

