

**ГКНТ**

[www.gknt.gov.by](http://www.gknt.gov.by)

Государственный комитет по науке и технологиям  
Республики Беларусь

**Бел ИСА**

[www.belisa.org.by](http://www.belisa.org.by)

Государственное учреждение «Белорусский институт  
системного анализа и информационного обеспечения  
научно-технической сферы»



# КАТАЛОГ

Онлайн-ярмарка  
инновационных разработок  
по тематике  
«**Инновации в строительстве**»

МИНСК  
2020

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>РУП «БЕЛСТРОЙЦЕНТР»</b> .....	<b>3</b>
Подсистема государственной информационной системы «Госстройпортал» «Библиотека базовых элементов» .....	4
<b>ОАО «НИИ СТРОЙЭКОНОМИКА»</b> .....	<b>6</b>
Автоматизированные информационные системы технологии развития экспорта строительных услуг: организационно-экономическая и информационная-справочная поддержка (на примере ресурса budexport.by) .....	7
<b>ИННОВАЦИОННЫЙ ТЕХНОПАРК «ЧЖУНГУАНЬЦУНЬ»</b> .....	<b>9</b>
Инновационный технопарк «Чжунгуаньцунь» (Умный город) .....	10
<b>УО «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»</b> .....	<b>11</b>
Технология производства клинкерного кирпича и архитектурных изделий .....	12
Бактерицидные глазурные покрытия для полов .....	14
Осажденный диоксид кремния на основе сырья Республики Беларусь .....	16
<b>БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ</b> .....	<b>18</b>
Изготовление модельной оснастки для литья в землю и моделей (промоделей) для изготовления металлической литейной оснастки на основе полимерных и других материалов методом 3D-фрезерования с адгезионным креплением .....	19
Производство, исследование и испытание новых композиционных материалов, деталей конструкций в композиции металл — металл, металл — пластик, пластик — пластик с помощью процесса склеивания адгезивами, заменяющими процесс сварки, клепки и т. д. ....	21
Композиционные материалы с макрогетерогенной структурой на основе матрицы из сплавов меди для тяжело нагруженных пар трения .....	23
Изготовление деталей, конструкций в композиции металл — металл, металл — пластик, пластик — пластик с помощью процесса склеивания адгезивами, заменяющими процесс сварки, клепки и т. д. ....	24

Полистиролфибропенобетонный утеплитель.....	25
Мобильный растворобетонный комплекс блочно-модульной компоновки .....	26
Комплексное поверхностное упрочнение интенсивно изнашиваемых стальных деталей строительных машин и оборудования для производства строительных изделий.....	27
Термодиффузионные цинковые антикоррозионные покрытия на изделиях из металла .....	28
Литая металлическая фибра.....	30

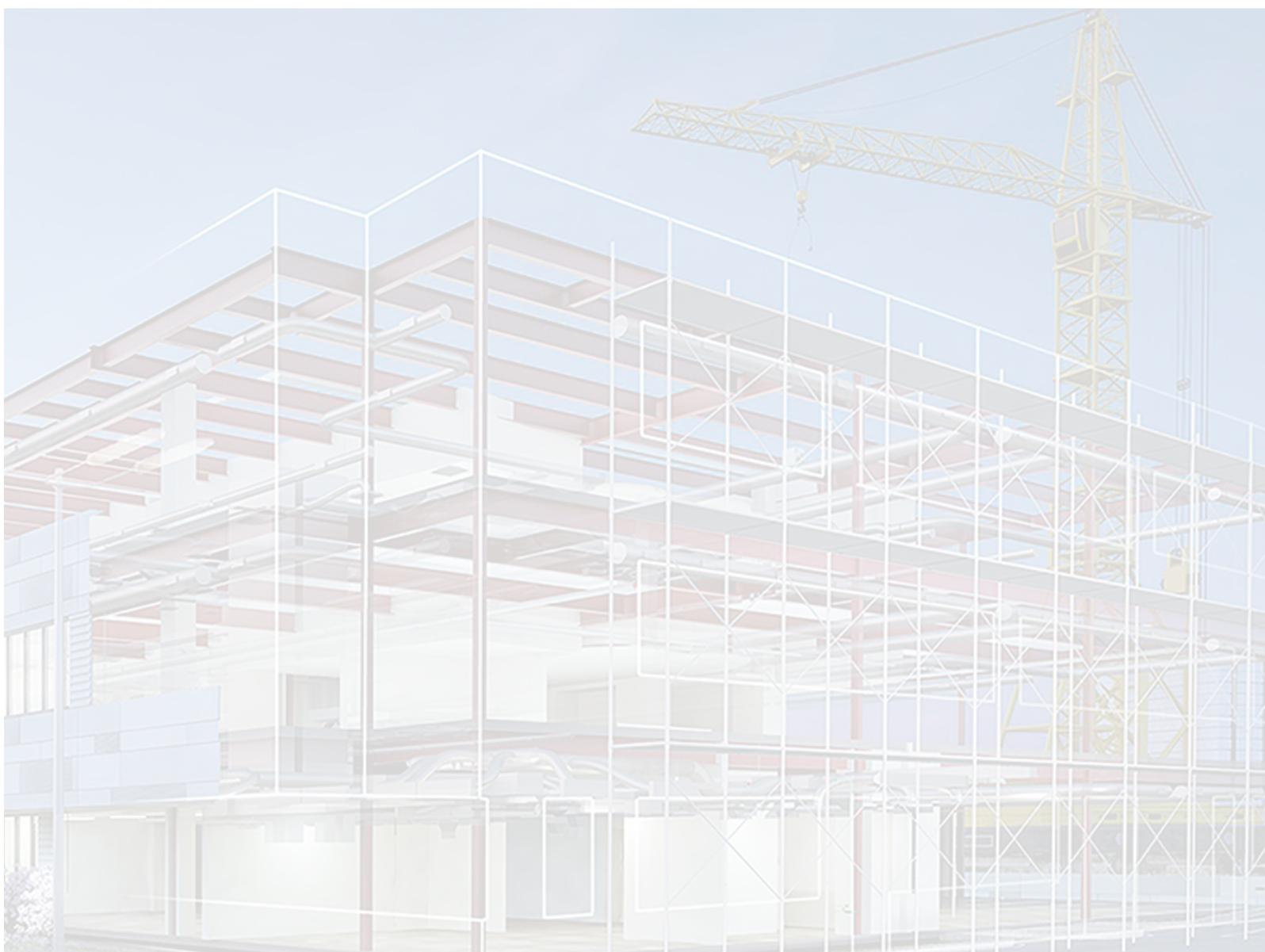
## **УО «БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ».....31**

Экологичные композитные материалы с органическими фибровыми наполнителями и смешанными вяжущими неавтоклавного твердения (в т. ч. геополимерными).....	32
Технология рециклинга рулонных кровельных материалов .....	33
Металлическая структурная конструкция системы УО «БрГТУ».....	35
Эффективные многпустотные монолитные железобетонные плоские диски перекрытий жилых и общественных зданий с несъемной опалубкой из цементно-стружечных плит.....	37
Бескаркасное арочное покрытие низкой материалоемкости для зданий и сооружений .....	39
Эффективные высококачественные напрягающие фибробетоны для ремонта и устройства покрытий полов и дорожного полотна .....	41

## **РУП «ИНСТИТУТ МЕЛИОРАЦИИ» .....43**

Диагностическо-поисковое оборудование КСД-160У для обнаружения дефектов ГТС на мелиоративной сети.....	44
Установка промывки трубопроводов УПТ-75 .....	45

# РУП «БЕЛСТРОЙЦЕНТР»



## ПОДСИСТЕМА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ГОССТРОЙПОРТАЛ» «БИБЛИОТЕКА БАЗОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ»

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

ВМ-Библиотека — сложная техническая система и инновационный продукт в Республике Беларусь, в которой размещаются базовые элементы (ВМ-модели) строительной продукции. Базовый элемент включает не только цифровую 3D-модель, но и информационные параметры о продукции, технические характеристики и данные классификатора строительных материалов. Базовые элементы используются при информационном моделировании (ВМ-технологии) на всех этапах жизненного цикла объекта строительства.

Область применения — предоставление базовых элементов участникам жизненного цикла объекта строительства на всех его этапах, информационное обеспечение участников инвестиционного процесса сведениями о строительных материалах, изделиях, оборудовании и конструкциях.

В ВМ-Библиотеке применяется классификация, разработанная РУП «РНТЦ по ценообразованию в строительстве», что позволяет производить сметные расчеты. Это является инновационным не только в нашей республике, но и за ее пределами. В то же время в ВМ-Библиотеке имеется возможность на следующих этапах ее развития классифицировать базовые элементы и по другим системам классификации.

По состоянию на 01.06.2020 в ВМ-Библиотеку загружено 178 базовых элементов.

В ВМ-Библиотеку загружаются базовые элементы, созданные по единым правилам и прошедшие проверку на соответствие требованиям, установленным в Руководстве по созданию базовых элементов.

Руководство по созданию базовых элементов — сложный комплекс взаимосвязанных документов и специальных шаблонов, позволяющий применять стандартизированные подходы и уменьшать трудозатраты при разработке базовых элементов.

ВМ-Библиотека будет поддерживать многоплатформенность программных продуктов, т. е. позволять размещать базовые элементы, разработанные в ВМ-программах различных разработчиков (Autodesk, Graphisoft, Нанософт, Tekla и др.), а также базовые элементы в IFC-формате.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Отечественных аналогов ВМ-Библиотеки нет. В данной системе применяется классификация, разработанная РУП «РНТЦ по ценообразованию в строительстве», что позволяет в открытом доступе отображать актуальные цены продукции и производить сметные расчеты с последующим поиском аналогов продукции. Это является инновационным не только в нашей республике, но и за ее пределами.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Содействие внедрению и развитию технологии информационного моделирования в строительстве во исполнение Директивы Президента Республики Беларусь от 4 марта 2019 г. № 8.

Снижение стоимостных и временных затрат при информационном моделировании объекта строительства за счет возможности использования базовых элементов ВМ-Библиотеки; расширение экспорта белорусской продукции.

### ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЫНКИ

Республика Беларусь, страны ближнего и дальнего зарубежья.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

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

Реализована функция загрузки бетонных и железобетонных изделий и конструкций заводского изготовления, арматуры и соединительных деталей трубопровода. Загружено 178 базовых элементов производителей Республики Беларусь и Российской Федерации.

В настоящее время ведется разработка Специальных требований по созданию базовых элементов для загрузки в BIM-Библиотеку более широкого спектра строительной продукции с последующим расширением пользовательских функций.

## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

BIM-Библиотека применяется в информационном моделировании объектов строительства.

Разработку используют участники жизненного цикла зданий и сооружений на всех его этапах: проектные, строительные организации, предприятия-производители, службы заказчиков и др.

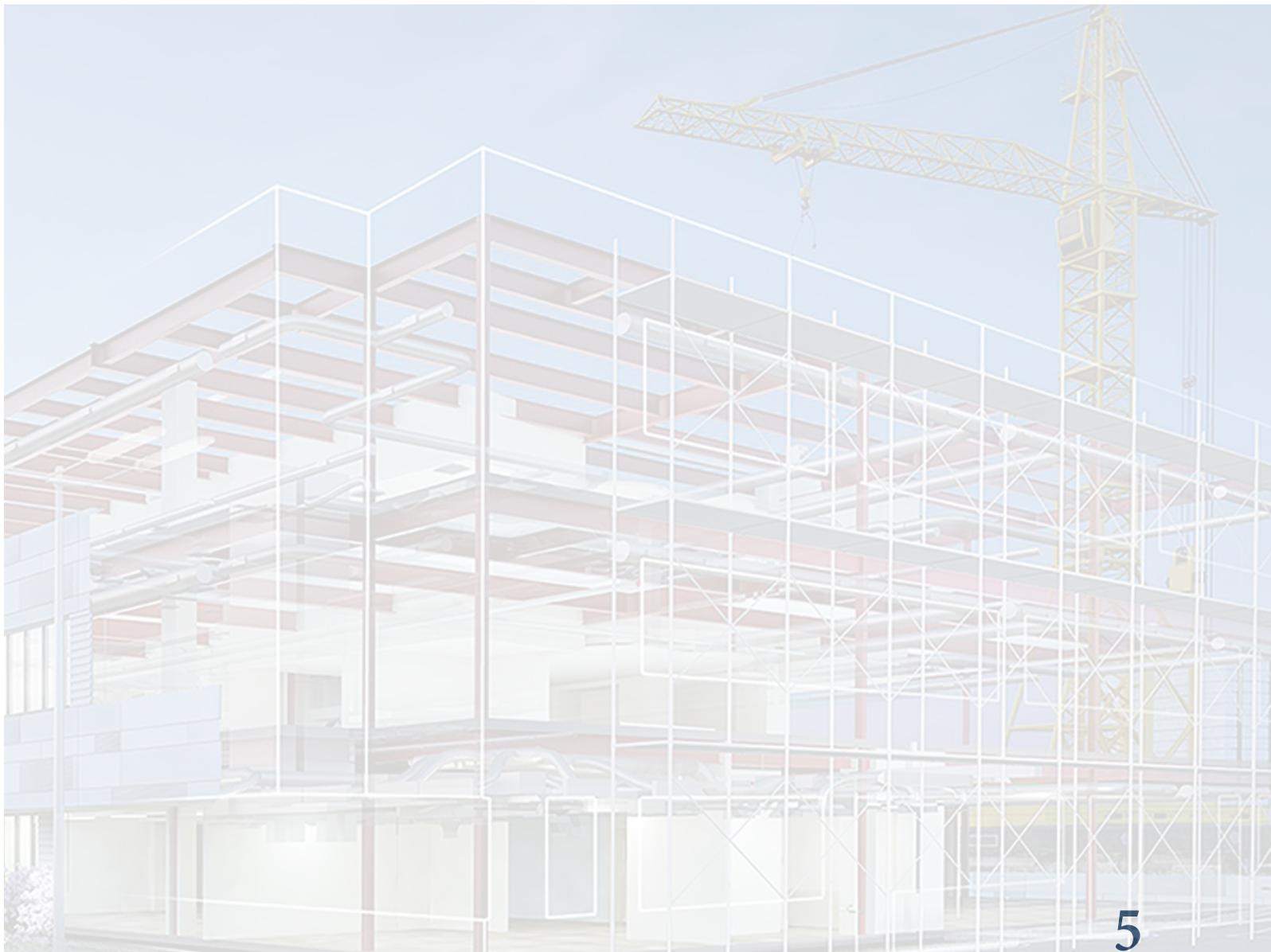
## РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ

Малах Валентина Васильевна, Первый заместитель Генерального директора РУП «Белстройцентр».

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**Тел.: (+375 17) 270 37 53**

**E-mail: [eco@bsc.by](mailto:eco@bsc.by)**



# ОАО «НИИ СТРОЙЭКОНОМИКА»



## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ ЭКСПОРТА СТРОИТЕЛЬНЫХ УСЛУГ: ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ИНФОРМАЦИОННАЯ-СПРАВОЧНАЯ ПОДДЕРЖКА (НА ПРИМЕРЕ РЕСУРСА BUDEXPORT.BY)

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

После завершения реализации мероприятия должны быть достигнуты следующие результаты:

- изучены условия функционирования перспективных строительных зарубежных рынков; правовые особенности гражданского, архитектурно-строительного, налогового, финансового, трудового, миграционного законодательства, ключевые местные традиции и условия формирования контрактных цен на строительные услуги;
- разработан комплекс мероприятий и мер, позволяющий создать условия для увеличения объемов валютной выручки от экспорта строительных, архитектурных, инженерных услуг;
- разработана автоматизированная информационная система организационно-экономической и правовой поддержки белорусских подрядных организаций на перспективных зарубежных рынках строительных услуг основных 10 стран — партнеров Республики Беларусь в строительной сфере (Российская Федерация, Литва, Польша, Казахстан, Туркменистан, Украина и др.) с возможностью ее постоянного пополнения и актуализации;
- будет создан автоматизированный банк информационных данных о стоимости основных строительных ресурсов (трудовые ресурсы, строительные материалы, машины и механизмы) на зарубежных рынках ключевых стран-партнеров, используемых белорусскими подрядными организациями при формировании цены предложения по внешнеэкономическим контрактам.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

В строительной отрасли Беларуси аналогичных организационно-экономических технологий развития экспорта строительных услуг с внедрением информационных автоматизированных систем нет.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Экономическая эффективность от внедрения результатов НИОК(Т)Р будет заключаться:

- в обеспечении положительного сальдо внешнеторговой деятельности подрядных организаций белорусского строительного комплекса;
- создании условий роста показателей экспорта строительных услуг в целом по Республике Беларусь и по предприятиям Минстройархитектуры в частности.

Социальная эффективность будет заключаться в укреплении рейтинга Республики Беларусь как страны — экспортера строительных услуг, что окажет свое влияние на показатели в международных рейтингах. В частности, это будет способствовать вхождению Республики Беларусь в список 30 передовых стран в рейтинге «Doing Business» Всемирного банка по условиям ведения бизнеса. В настоящее время Республика Беларусь занимает 37-е место.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

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

### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Результаты исследования могут быть использованы предприятиями-экспортерами при разработке корпоративных стратегий позиционирования на зарубежных строительных рынках, поиске потенциальных зарубежных

заказчиков в ключевых странах — импортерах строительных услуг, а также для формирования экспортной цены предложения (оферты). Областью применения результатов данных научно-исследовательских работ являются руководители, специалисты экономических, маркетинговых служб подрядных организаций строительного комплекса Республики Беларусь, занимающие руководящие должности сотрудники Минстройархитектуры.

## РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ

Бахмат Андрей Борисович, заведующий лабораторией экономических проблем в строительстве.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

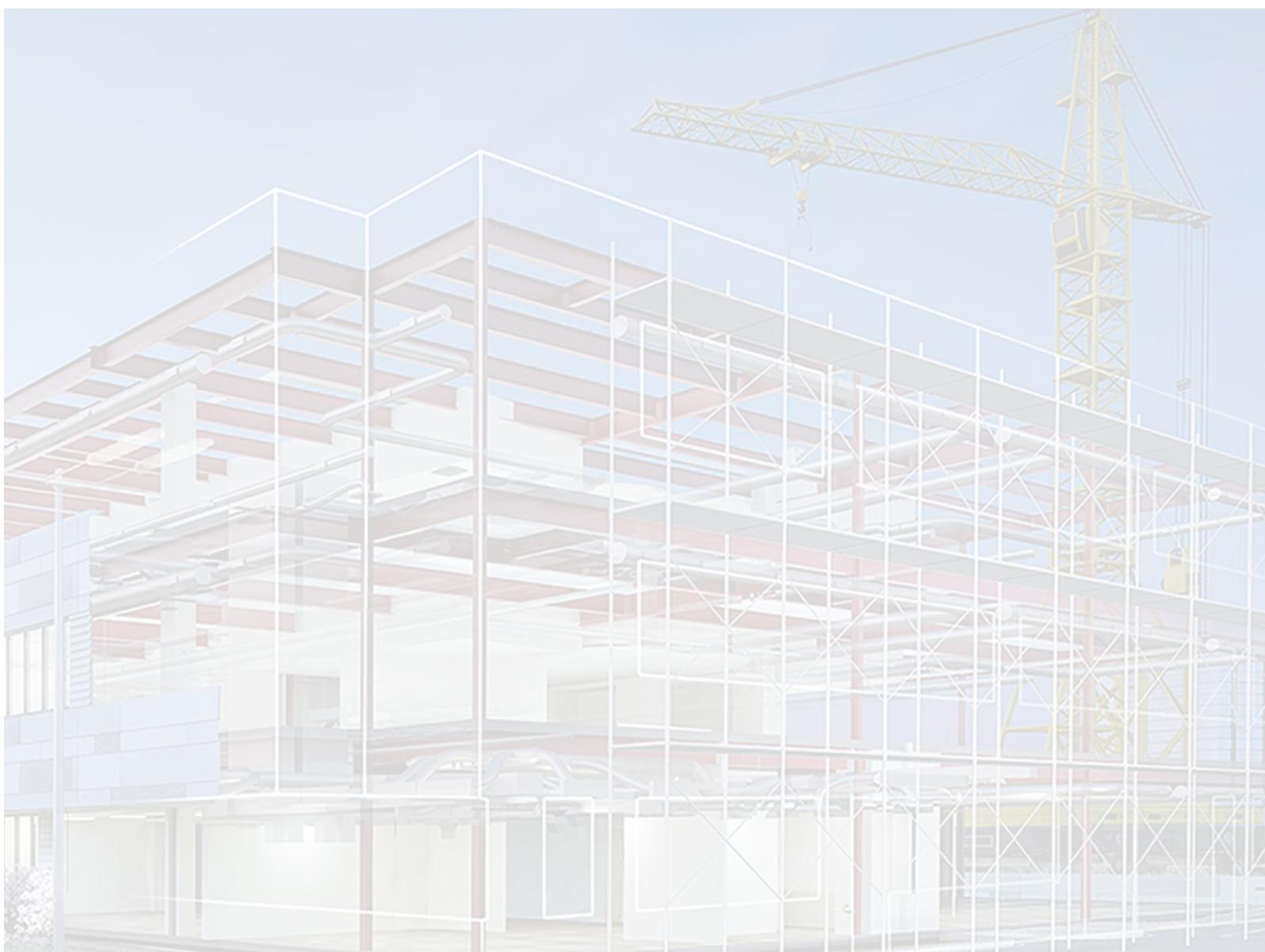
**ОАО «НИИ Стройэкономика»**

**E-mail: niap\_stroyeco@mail.ru**

**Тел.: (+375 17) 288 63 12**



# ИННОВАЦИОННЫЙ ТЕХНОПАРК «ЧЖУНГУАНЬЦУНЬ»



## ИННОВАЦИОННЫЙ ТЕХНОПАРК «ЧЖУНГУАНЬЦУНЬ» (УМНЫЙ ГОРОД)

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Государственная показательная зона собственных разработок «Чжунгуаньцунь» является первой в Китае государственной зоной освоения новейшей техники и высоких технологий, первой государственной показательной зоной собственных разработок, а также экспериментальным полигоном для инноваций систем и механизмов Китая. Это наиболее емкая база научно-технических, образовательных и кадровых ресурсов в Китае.

Технопарк «Чжунгуаньцунь» собрал почти 22 000 высокотехнологичных предприятий, среди них такие, как Lenovo и Baidu, а также сформировал высокотехнологичный промышленный кластер с участием отраслей цифровых технологий, биомедицины, энергетики и охраны окружающей среды, инновационных материалов, передовых производств, аэрокосмической промышленности, НИОКР и сферы услуг.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Технопарк «Чжунгуаньцунь» осуществил много решающих технологических прорывов, добился множества новаторских успехов и внедрил целый ряд ключевых научно-технических инноваций, таких как суперкомпьютер, вакцина против ОРВИ и птичьего гриппа и др. Кроме того, технопарк оказывает техническую поддержку в реализации крупных государственных строительных проектов, в том числе в сфере космической инженерии, проектов в рамках программы Санься и проекту строительства Цинхай-Тибетского шоссе.

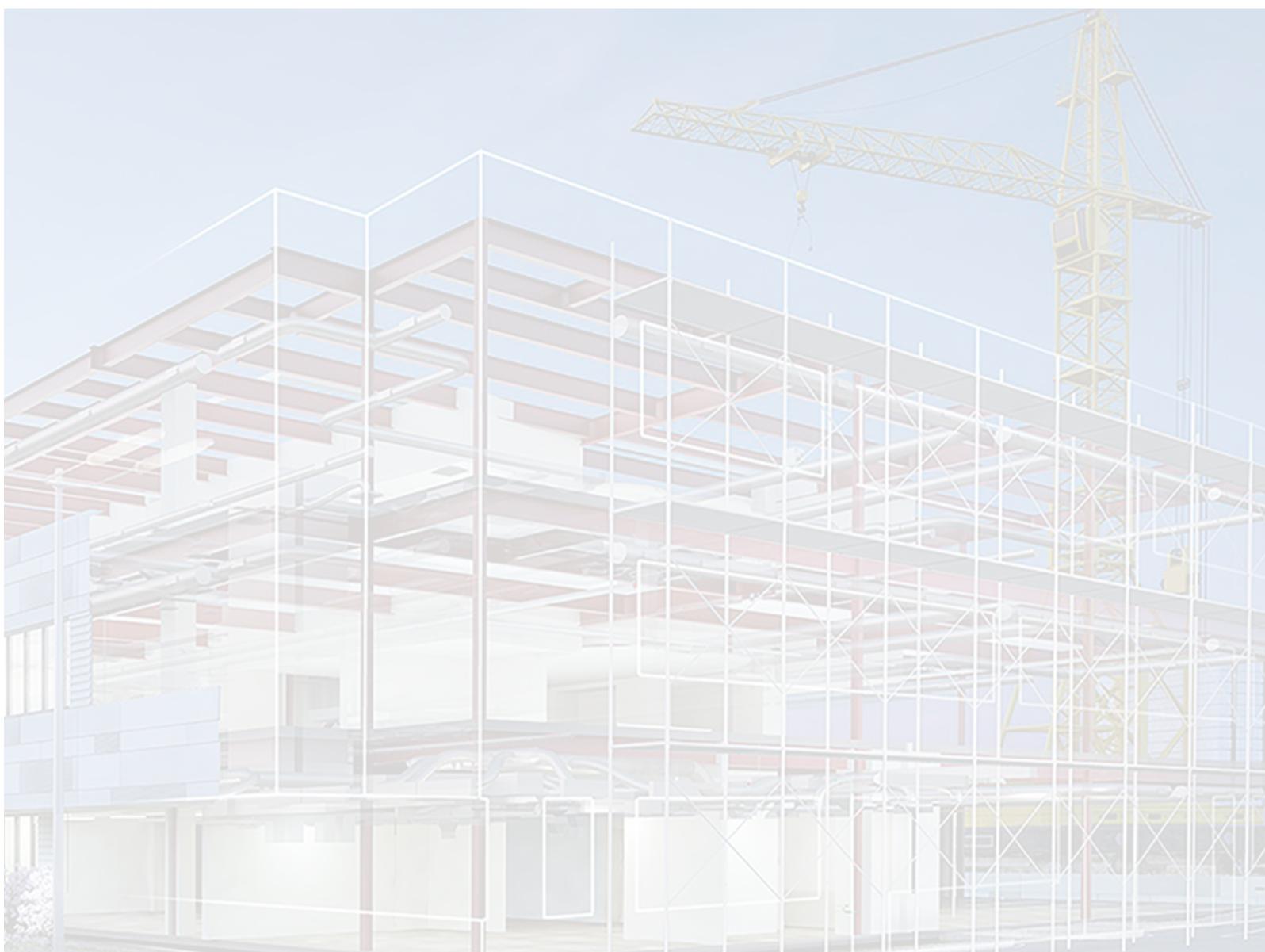
### РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ

Пэй Чао, заместитель начальника Контактного отдела технопарка «Чжунгуаньцунь» в Республике Беларусь.

### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**E-mail:** [peichao@camce.com.cn](mailto:peichao@camce.com.cn)  
**Тел.:** (+375 17) 221 92 06, (+375 44) 577 03 53  
**Факс:** (+375 17) 221 92 08

# УО «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КЛИНКЕРНОГО КИРПИЧА И АРХИТЕКТУРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Клинкерный кирпич и архитектурные изделия — керамический материал, обожженный до полного спекания черепка, отличающийся высокой механической прочностью, плотностью и морозостойкостью. Согласно СТБ 1787-2007 клинкерный кирпич подразделяют на два класса: А и Б. Керамический клинкерный кирпич класса А производится только полнотелым, используется для кладки фундаментов, стен, для кладки и облицовки стен в гидротехнических сооружениях, для тротуаров и отмосток. Клинкерный кирпич класса Б производится полнотелым и пустотелым, применяется для кладки и облицовки стен зданий и сооружений. Архитектурные изделия должны отвечать требованиям потребителя.

Разработаны составы масс на основе минерального сырья Республики Беларусь, включающие глину месторождения Городное (Брестская область), суглинки месторождения Фаниполь (Минская область), гранитоидные отсеvy — отходы камнедробления РУПП «Гранит» (Брестская область), фракции менее 1,0 мм. В составе масс в количестве 10 мас. % использовалась глина легкоплавкая марки БК-0 месторождения Большая Карповка (Курская область, Российская Федерация).

Температура обжига клинкерного кирпича и архитектурных изделий составляет  $1120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Образцы оптимальной области составов характеризуются следующими физико-химическими и технологическими свойствами: общая усадка — 6,4–7,5 %; водопоглощение — от 3,6 до 4,8 мас. %; плотность —  $(2,30\text{--}2,54) \cdot 10^3\text{ кг/м}^3$ ; механическая прочность при сжатии и изгибе — соответственно 10–13 и 90–126 МПа; морозостойкость образцов при объемном замораживании — 175 циклов; истираемость — 0,20–0,40 г/см<sup>2</sup>.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Использование местного минерального сырья, включая гранитоидные отсеvy, образующиеся при дроблении горных пород в РУПП «Гранит».

Использование в составе масс 90 мас. % местного сырья, в том числе не менее 35 мас. % гранитоидных отсеvov.

Обеспечение высоких декоративных свойств клинкерного кирпича и архитектурных изделий от коричнево-оранжевого до шоколадно-коричневого цвета, обусловленного входящими в состав массы сырьевыми составляющими.

Возможность выпуска клинкерного кирпича широкой областью применения, включая классы А и Б.

### НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ПО ОТНОШЕНИЮ К ЛУЧШИМ ОТЕЧЕСТВЕННЫМ И ЗАРУБЕЖНЫМ АНАЛОГАМ

Соответствие уровню качества лучших европейских производителей данного вида продукции; в Республике Беларусь клинкерный кирпич не производится, предлагаемая технология является инновационной и импортозамещающей.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

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

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

## ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская часть, разработаны технологические параметры производства.

Осуществлен выбор сырьевой базы, исследованы три серии сырьевых композиций, определена возможность получения клинкерного кирпича на основе многокомпонентной сырьевой смеси.

Определены технологические параметры получения клинкерного кирпича, определены основные физико-химические и механические свойства в соответствии с требованиями СТБ 1787-2007 «Кирпич керамический клинкерный. Технические условия».

Определена возможность производства клинкерного кирпича в ОАО «Керамин» на производственных мощностях керамического завода с использованием имеющегося основного технологического оборудования и технологических агрегатов с частичным техническим переоснащением.

## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Патент Республики Беларусь «Керамическая масса» № 22709 от 01.08.2019.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

ОАО «Керамин», г. Минск, Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь.

## РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ

Левицкий Иван Адамович, профессор кафедры технологии стекла и керамики, доктор технических наук.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**УО «Белорусский государственный технологический университет»**

**E-mail: levitskii@belstu.by**

**Тел.: (+375 17) 327 43 08, (+375 29) 369 33 63**

## БАКТЕРИЦИДНЫЕ ГЛАЗУРНЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ПОЛОВ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Научная новизна состоит в разработке составов глазурных покрытий для керамических плиток для полов, технологических режимов их изготовления и установлении закономерностей направленного структуро- и фазообразования при синтезе во взаимосвязи с их физико-химическими свойствами, что позволит обеспечить высокую декоративность, требуемые эксплуатационные характеристики и антибактериальную защиту.

Физико-химические свойства и декоративно-эстетические характеристики бактерицидных глазури (ГОСТ 27180-2001): цвет покрытий — от серовато-черного до черного; фактура поверхности — матовая, полуматовая, блестящая; блеск — 5–100 %; микротвердость — 5900–7800 МПа; температурный коэффициент линейного расширения —  $(55,0-85,0) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ ; термостойкость — 150–200 °С; степень износостойкости — 1–2.

Антибактериальная активность (ИСО 22196:2011 в отношении штаммов бактерий *Escherichia coli* ATCC 8739 и *Staphylococcus aureus* ATCC 6538) — 2,2–3,3.

Назначение: синтезированные глазури обладают антибактериальным эффектом, поэтому применение керамических плиток для полов, декорированного разработанными составами глазурных композиций, обеспечит надежную антибактериальную защиту в отношении штаммов *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 и *Escherichia coli* ATCC 8739.

Основные потребители: 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).

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

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

Преимущества разработок по сравнению с мировыми аналогами:

- стоимость состава металлизированной глазури в 6 раз ниже производственного аналога, импортируемого из Испании; кроме того, разработанные покрытия обладают антибактериальным эффектом;
- физико-химические свойства и декоративные характеристики разработанных глазурных покрытий соответствуют мировым аналогам.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Внедрение в производство.

### ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЫНКИ

Рынок строительных материалов стран СНГ.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская и технологическая работа.

Разработаны рецептуры и технологический процесс декорирования плиток для полов в условиях промышленного производства, включая приготовление глазурных суспензий, их нанесение и обжиг.

Изготовлены опытные образцы.

Проведена апробация разработанных глазурных покрытий в производственных условиях ОАО «Керамин». Изучены бактерицидные свойства глазурных покрытий в отношении штаммов *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 и *Escherichia coli* ATCC 8739 в РУП «Научно-практический центр гигиены» (протоколы испытаний № 0115/7346/06-05 от 14.08.2017; № 0115/11509/06-05 от 18.12.2017; № 0115/11600/06-05 от 26.12.2018).

## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Поданы заявки на патенты Республики Беларусь «Металлизированная глазурь» № а20160482 от 22.12.2016, № а20160482 от 22.12.2016 и «Глазурь матовая» № а20190326 от 16.11.2019.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

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

## РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ

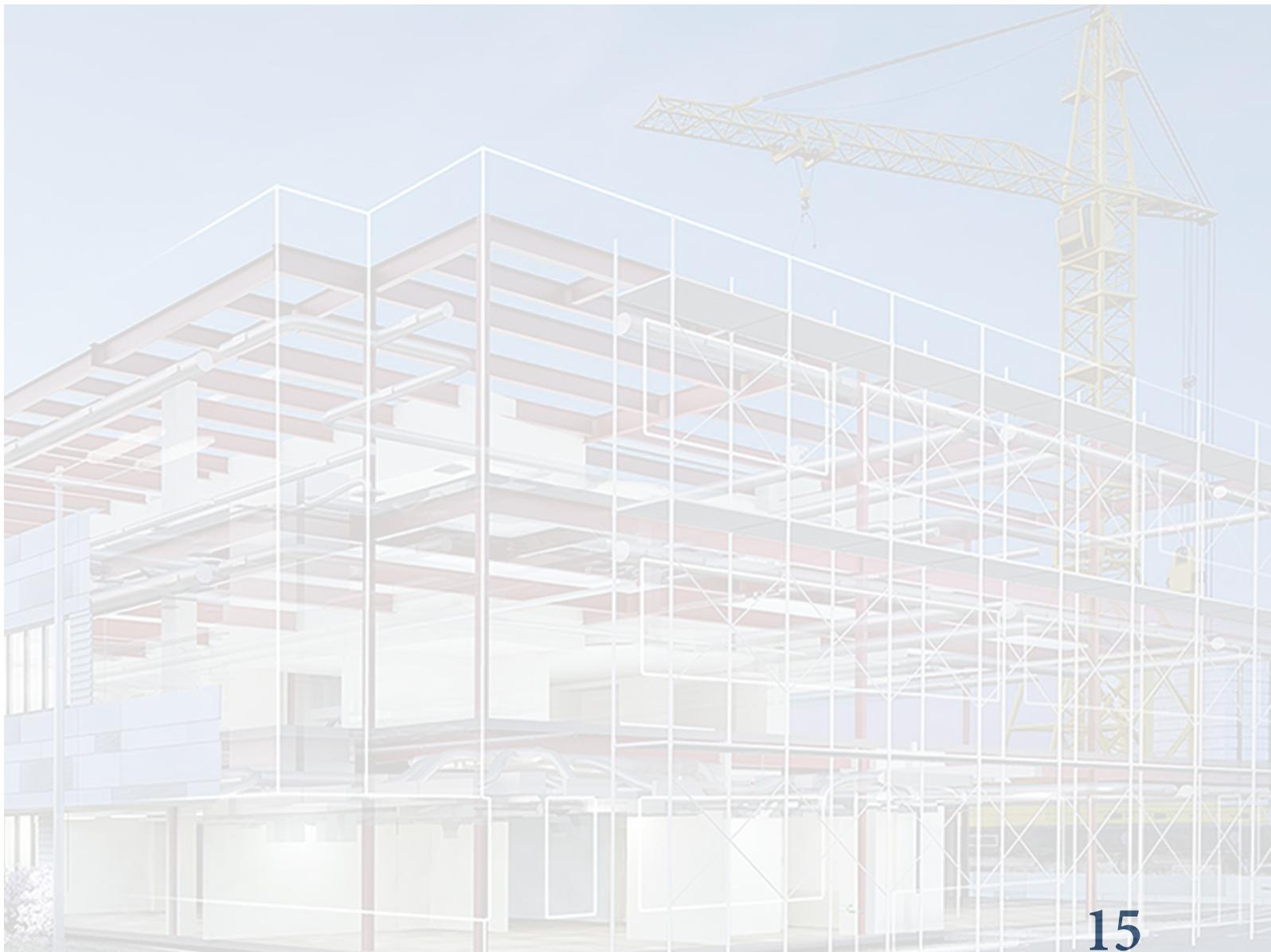
Левицкий Иван Адамович, профессор кафедры технологии стекла и керамики, доктор технических наук.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**УО «Белорусский государственный технологический университет»**

**E-mail: levitskii@belstu.by**

**Тел.: (+375 29) 369 33 63**



## ОСАЖДЕННЫЙ ДИОКСИД КРЕМНИЯ НА ОСНОВЕ СЫРЬЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Дисперсный диоксид кремния — один из важнейших компонентов, обеспечивающих получение легких, прочных, качественных цветных резин для изготовления шин, подошв в обуви, прорезиненных тканей, изделий санитарии, гигиены и др. В то же время он является практически единственным усиливающим наполнителем в производстве силиконовых эластомеров.

Кроме того, синтетический диоксид кремния находит применение в производстве зубных паст, в качестве добавки и вспомогательного вещества в пищевой и фармацевтической промышленности, в компьютерной и медицинской технике, катализаторов и адсорбентов.

В лабораторных условиях разработан технологический процесс получения белой сажи на основе сырья Республики Беларусь, основанный на осаждении дисперсного  $\text{SiO}_2$  из раствора жидкого стекла серной кислотой с последующими отделением осадка от маточного раствора (фильтрация), промывкой, сушкой и измельчением.

Удельная поверхность полученной белой сажи находится в диапазоне от 240 до 270  $\text{м}^2/\text{г}$ , это указывает на то, что полученный материал обладает высокой упрочняющей способностью как наполнитель. Сорбционный объем имеет показатели 0,64–0,812  $\text{см}^3/\text{г}$ .

Полученные результаты химического состава показывают, что в лабораторных условиях удалось достигнуть получения продукта с содержанием кремнезема до 98,4 масс. %.

Образцы характеризуются высокими значениями сорбционного объема, что в свою очередь свидетельствует о том, что в частицах данных образцов большое количество мезо- и микропор. В связи с этим они обладают высокой адсорбционной способностью, что в свою очередь улучшает их взаимодействие с полимерной матрицей в гидрофобных каучуках. Гранулометрический состав, обеспечивающий наибольшее количество частиц фракции 20–50  $\mu\text{м}$ ; необходимость такого размера частиц связана с их последующей обработкой, т. к. при введении белой сажи в качестве наполнителя в резинотехнические смеси происходит их дополнительное измельчение при перемешивании смеси.

Рассчитанные экономические данные показывают, что при объеме производства 4322,2 т/год полная себестоимость единицы продукции — 1614,09 руб./т, что в два раза ниже существующих аналогов.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Белая сажа на основе сырья Республики Беларусь обладает следующими свойствами:

- внешний вид — белый порошок;
- влажность — 3–4 %;
- удельная поверхность (БЭТ) — 240–270  $\text{м}^2/\text{г}$ ;
- сорбционный объем — 0,78–0,82  $\text{см}^3/\text{г}$ ;
- потери при прокаливании — 6,5 %;
- рН вытяжки — 6,3;
- массовая доля  $\text{SiO}_2$  — 98,3 %;
- содержание железа — 0,04 %;
- остаток на сите более 75  $\mu\text{м}$  — до 14 %, фракция менее 0,20  $\mu\text{м}$  — до 12,5 %.

Приведенные свойства для разработанной белой сажи не уступают зарубежным аналогам.

Свойства конечного продукта (удельная поверхность адсорбции, размеры частиц  $\text{SiO}_2$ , уплотняемость, рН, влажность, маслосемкость и др.) легко варьируются на стадии осаждения за счет изменения состава и концентрации реагентов, температуры и скорости перемешивания, продолжительности синтеза и др.

Основным преимуществом является себестоимость единицы продукции — 1700 руб./т, что в два раза ниже существующих аналогов.

## ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Внедрение технологии производства осажденного диоксида кремния в Республике Беларусь позволит полностью решить проблему импортозамещения и получить прибыль от реализации продукции за рубежом по мировым ценам (при более низкой себестоимости в сравнении с аналогами).

## ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская или опытно-конструкторская (технологическая) работа.  
Имеются опытные образцы.

## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Подана заявка на изобретение.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

ОАО «Белшина», ОАО «Амкадор», ОАО «Домановский ПТК», ОАО «Гомельский химический завод».

## РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ

Терещенко Игорь Михайлович, доцент кафедры технологии стекла и керамики, кандидат технических наук, доцент.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**УО «Белорусский государственный технологический университет»**

**Тел.: (+375 29) 751 13 56**

**E-mail: 7511356@gmail.com**

**БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**



## ИЗГОТОВЛЕНИЕ МОДЕЛЬНОЙ ОСНАСТКИ ДЛЯ ЛИТЬЯ В ЗЕМЛЮ И МОДЕЛЕЙ (ПРОМОДЕЛЕЙ) ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ЛИТЕЙНОЙ ОСНАСТКИ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРНЫХ И ДРУГИХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ 3D-ФРЕЗЕРОВАНИЯ С АДГЕЗИОННЫМ КРЕПЛЕНИЕМ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Разработка модельных комплектов для выпуска индивидуальных или массовых изделий, а также по желанию заказчика заливка различными типами металлов и сплавов по всей номенклатуре Марочника.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

В настоящее время существует проблема получения малосерийных партий литых заготовок, как из сплавов на основе железа, так и ряда цветных металлов. Для реализации данной задачи используются методы создания модельных комплектов на основе полимерных материалов и пластика, которые изготавливаются методом 3D-фрезерования, с последующим креплением на основу с помощью клеевых адгезивных соединений. При изготовлении опытных образцов (до 10 шт.) требования к модельным комплектам не являются особенно жесткими, так как возможные дефекты и нестыковки полученных отливок решаются способами механической обработки.

Однако при изготовлении установочных партий, где число отливок превышает 20 шт. и более, не целесообразно увеличивать расходы на механическую обработку. Как результат, необходимо увеличение срока службы и точности модельного комплекта, что достигается путем повышения точности обработки детали комплекта и способов его крепления.



### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Создание высокопрочных комплектов для индивидуального и массового производства методами 3D-фрезерования с адгезивным креплением под любые типы металлов и сплавов.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская или опытно-конструкторская (технологическая) работа, выпущен опытный образец, разработка внедрена в производство.

## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Свидетельство о регистрации компьютерных программ № 490 от 25.04.2013, Регистрационное свидетельство № 5171303478 от 16.05.2013 в Государственном регистре информационных ресурсов.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Представители машиностроительного и металлургического комплекса.

## РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ

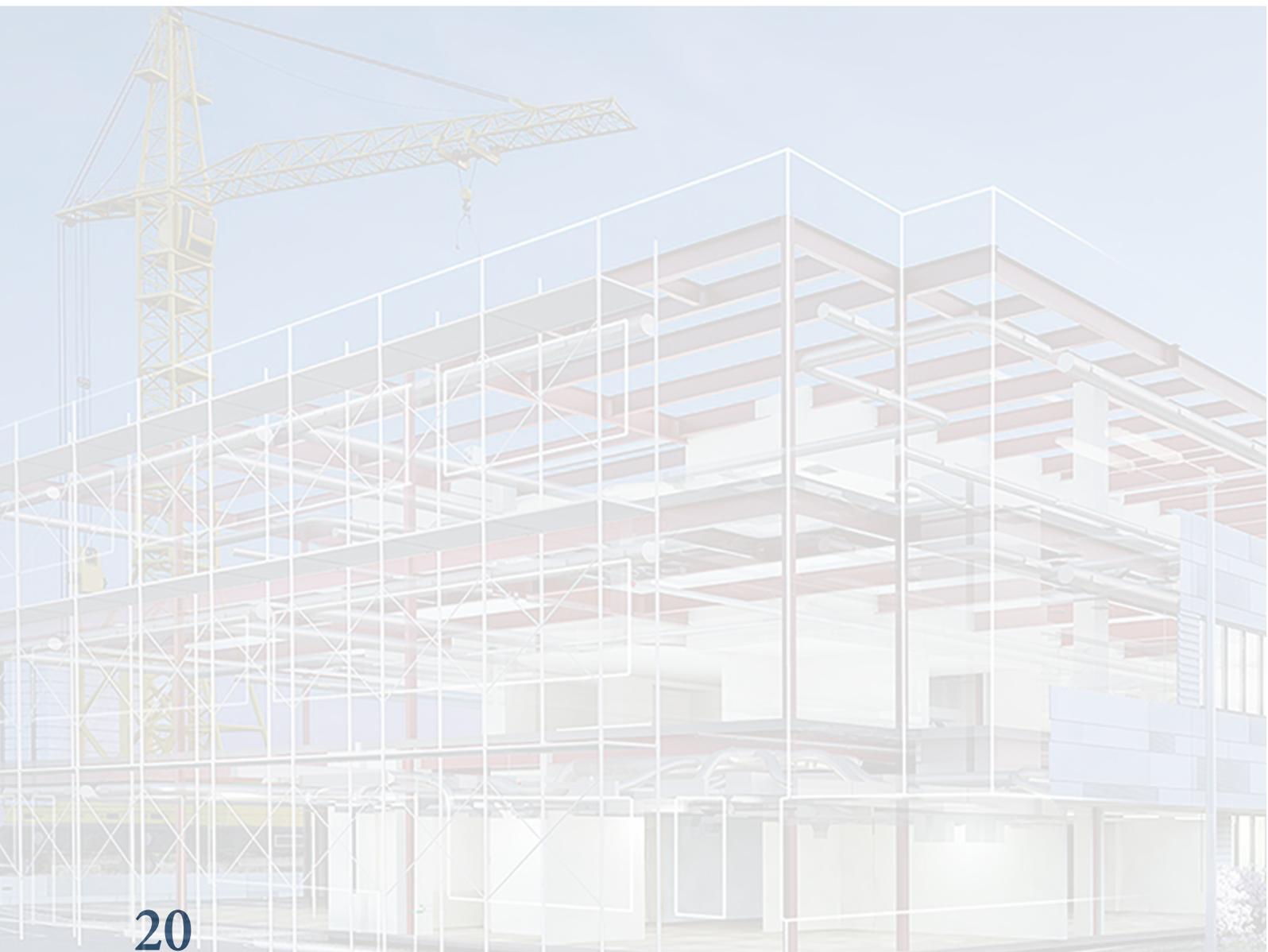
Долгий Леонид Петрович, заведующий лабораторией НИИЛ Лит.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**Белорусский национальный технический университет**

**E-mail: [metspl@tut.by](mailto:metspl@tut.by)**

**Тел./факс: (+375 17) 296 66 56, (+375 29) 254 49 71**

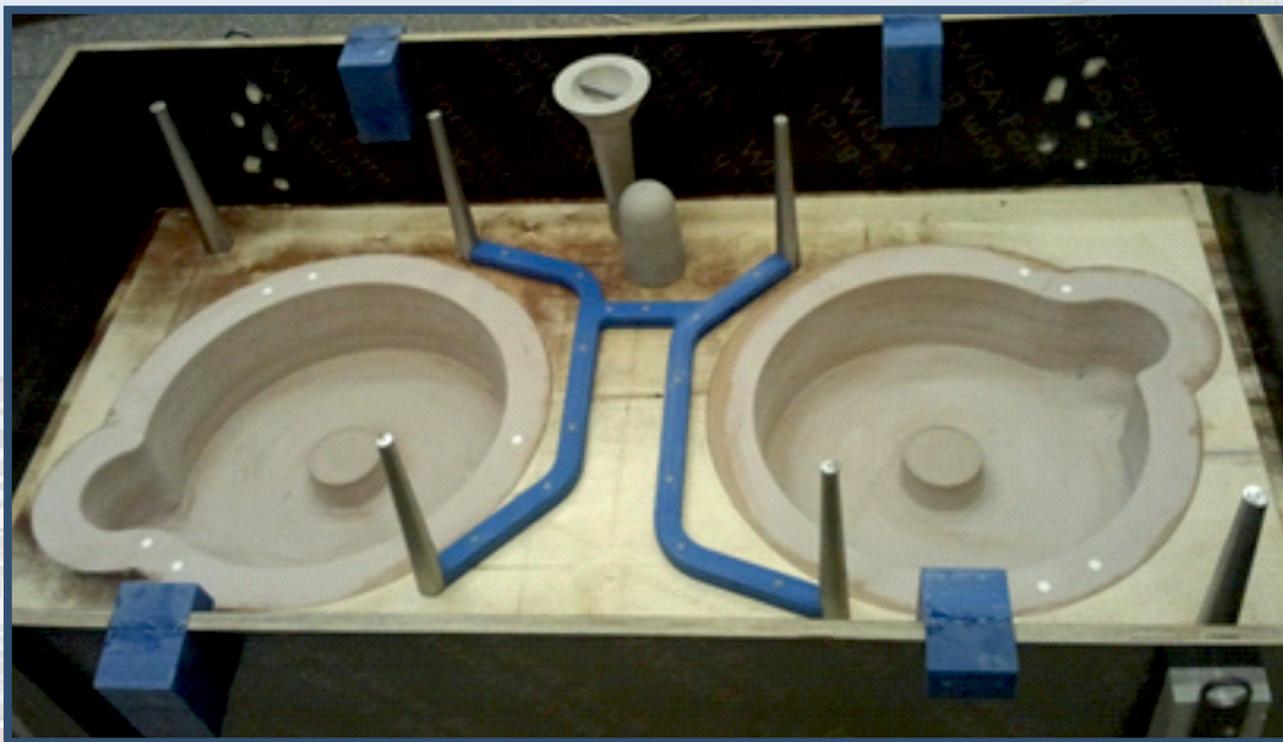


## ПРОИЗВОДСТВО, ИССЛЕДОВАНИЕ И ИСПЫТАНИЕ НОВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ДЕТАЛЕЙ КОНСТРУКЦИЙ В КОМПОЗИЦИИ МЕТАЛЛ — МЕТАЛЛ, МЕТАЛЛ — ПЛАСТИК, ПЛАСТИК — ПЛАСТИК С ПОМОЩЬЮ ПРОЦЕССА СКЛЕИВАНИЯ АДГЕЗИВАМИ, ЗАМЕНЯЮЩИМИ ПРОЦЕСС СВАРКИ, КЛЕПКИ И Т. Д.

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Разработка композиционных материалов под конкретные условия эксплуатации, выполнение конструкторских работ. Анализ возможности скрепляемых узлов, их ремонта и выработка предложений по их креплению. Разработка технологических карт. Создание технологических изделий взамен сварки, клепки и т. д.

Технология позволяет соединять детали из трудно скрепляемых материалов, таких как нержавеющая сталь, титан и их композиций, а также иных разнородных материалов, в том числе пористых материалов. Склеенные соединения выдерживают нагрузки около 25 МПа. Технология удобна для ремонта любой техники, а также создания технологических изделий взамен технологии спекания, сварки, клепки и т.д. в области машиностроения. Также технология изготовления моделей для литья в землю на основе полимеров и иных материалов с помощью адгезивов для изготовления индивидуальных модельных комплектов для точного литья в металлургии.



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- Обеспечение высокой надежности при низкой стоимости и высокой ремонтопригодности.
- Привлекательный дизайн, эстетичный вид, невидимая линия склейки.
- Гибкость дизайна (соединение различных материалов, соединение микродеталей).
- Герметизация, заполнение пор.
- Не требует доводочных операций, оптимизирует технологический процесс.

Поглощение вибрации и шума.

Теплоизоляция и электроизоляция.

Вибрационная выносливость соединения (равномерное распределение нагрузки по всей поверхности).

Защищает поверхность от электрохимической коррозии.

Компенсирует тепловые расширения материалов.

## ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Технология может использоваться в разработке рекомендаций по применению различных типов адгезивов, полимеров и их соединений, а также их комбинаций с металлами для создания модельных комплектов, а также подбор данных типов соединений для различных типов формовочных смесей.

## ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

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

Выпущен опытный образец.

## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Заявка на Евразийский патент № 201700566 «Метод и приспособление для испытаний на сдвиг многомерных соединений из композиций любых материалов, обладающих определяемым коэффициентом жесткости» от 25.10.2017; Заявка на патент Республики Беларусь № а20190033 «Модель для проведения гидравлических и/или пневматических испытаний для замкнутых конструкций, работающих под давлением» от 08.02.2019.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Представители машиностроительного и металлургического комплекса.

## РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ

Калиниченко Мария Львовна, научный сотрудник НИИЛ «Литейные технологии».

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**Белорусский национальный технический университет**

**E-mail: [m.kalinichenko@bntu.by](mailto:m.kalinichenko@bntu.by)**

**Тел.: (+375 17) 292 71 56, (+375 29) 276 31 56**

## КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ С МАКРОГЕТЕРОГЕННОЙ СТРУКТУРОЙ НА ОСНОВЕ МАТРИЦЫ ИЗ СПЛАВОВ МЕДИ ДЛЯ ТЯЖЕЛОНАГРУЖЕННЫХ ПАР ТРЕНИЯ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Из разработанных материалов могут изготавливаться изделия практически любой геометрической формы и размера, включая биметаллические. Например, могут быть изготовлены направляющие различного назначения, червячные колеса, втулки, подшипники скольжения и т. д. Были опробованы в энергетической области (включая страны ЕС), машиностроении и т. д.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Обеспечение высокой надежности узлов трения, возможность работы при отсутствии смазки. Возможность эксплуатации в неблагоприятных условиях: температура до 400 °С, стойкость к абразивному трению и т. д.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Разработка композиционных подшипников скольжения под конкретные нужды заказчика.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская / опытно-конструкторская (технологическая) работа; выпущен опытный образец, разработка внедрена в производство.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

В 2018 г. поданы две новые заявки на получения патента Республики Беларусь и ЕАС.

### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Предприятия АПК, энергетические и энергостроительные предприятия стран СНГ и Прибалтики.

### РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ

Калиниченко Владислав Александрович, кандидат технических наук, заведующий лабораторией.

### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

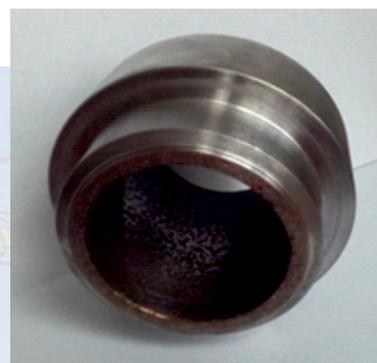
**БНТУ НИПИ, НИИЛ ПТО**

**E-mail: nitch@bntu.by**

**Тел.: (+375 17) 292 85 05, (+375 29) 760 39 45**



А)



Б)



В)

**Образцы изделий из литых композиционных материалов:**  
а) шестерня редуктора мельницы;  
б) биметаллическая втулка элемента подвески прицепа;  
в) композиционная втулка механизма дверей топки мини-ТЭЦ

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ, КОНСТРУКЦИЙ В КОМПОЗИЦИИ МЕТАЛЛ — МЕТАЛЛ, МЕТАЛЛ — ПЛАСТИК, ПЛАСТИК — ПЛАСТИК С ПОМОЩЬЮ ПРОЦЕССА СКЛЕИВАНИЯ АДГЕЗИВАМИ, ЗАМЕНЯЮЩИМИ ПРОЦЕСС СВАРКИ, КЛЕПКИ И Т. Д.

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Ремонт сложноступных узлов, замена сварных швов в высокоточных деталях и тяжелонагруженных деталях на склеенные. Может применяться для соединения разнородных материалов, склеивания многослойных конструкций, приклеивания усиливающих элементов конструкции; конструктивного склеивания, т. е. изготовления силовых конструкций в самолетостроении, ракетно-космическом производстве, автомобилестроении, конструкциях для глубоководного погружения и т. д.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- Обеспечение высокой надежности при низкой стоимости и высокой ремонтпригодности.
- Привлекательный дизайн, эстетичный вид, невидимая линия склейки.
- Гибкость дизайна (соединение различных материалов, соединение микродеталей).
- Герметизация, заполнение пор.
- Не требует доводочных операций, оптимизирует технологический процесс.
- Поглощение вибрации и шума.
- Теплоизоляция и электроизоляция.
- Вибрационная выносливость соединения (равномерное распределение нагрузки по всей поверхности).
- Защищает поверхность от электрохимической коррозии.
- Компенсирует тепловые расширения материалов.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Оказание услуг по склейке разнородных поверхностей. Разработка технологии склеивания деталей различного назначения.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

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

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Подана заявка в ЕАС.

### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Предприятия различного профиля.

### РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ

Калиниченко Мария Львовна, младший научный сотрудник НИИЛ «Литейные технологии».

### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**Филиал БНТУ «Научно-исследовательский политехнический институт», НИИЛ бетонов и строительных материалов**

**E-mail: kvlad@bntu.by**

**Тел.: (+375 17) 292 71 56, (+375 29) 276 31 56**

## ПОЛИСТИРОЛФИБРОПЕНОБЕТОННЫЙ УТЕПЛИТЕЛЬ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Полистиролфибропенобетонный утеплитель предназначен для тепловой изоляции ограждающих конструкций при строительстве энергоэффективных зданий и сооружений. Обладает низкой средней плотностью (марки D100–D300), низкой теплопроводностью материала (коэффициент теплопроводности — 0,052 Вт/мК).

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Пониженная средняя плотность по сравнению с другими разновидностями ячеистых бетонов (марка D100–D300), пониженная теплопроводность материала (коэффициент теплопроводности — 0,052 Вт/мК). Стоимость на 30 % ниже по сравнению с прочими ячеистыми бетонами.

Преимущество технологии получения заключается в возможности вторичного использования отходов пенополистирола (упаковки, отходы производства плит из пенополистирола, утилизируемые отходы строительного производства и т. д.).

Возможность использования полистиролфибропенобетона в монолитном и сборном строительстве.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Оказание услуг по проектированию составов полистиролфибропенобетонного утеплителя для конкретных возводимых объектов и условий строительства. Разработка технологии производства утеплителя в заводских условиях и технологии монолитного строительства ограждающих конструкций из полистиролфибропенобетона.

### ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЫНКИ

Строительные предприятия и организации.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Разработка внедрена в производство.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Патент ВУ № 14763 от 01.07.2009 «Сырьевая смесь для изготовления легких пенополистиролбетонных изделий». Авторы: Галузо О. Г., Мордич М. М., Мордич М. И., Романов Д. В.

### РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ

Батяновский Эдуард Иванович, доктор технических наук, профессор.

### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**Филиал БНТУ «Научно-исследовательский политехнический институт»,  
НИИЛ бетонов и строительных материалов  
Тел.: (+375 17) 369 75 84, (+375 17) 265 95 87**

## МОБИЛЬНЫЙ РАСТВОРОБЕТОННЫЙ КОМПЛЕКС БЛОЧНО-МОДУЛЬНОЙ КОМПОНОВКИ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Мобильный растворобетонный комплекс блочно-модульной компоновки предназначен для приготовления бетонов, строительных растворов и пенобетонов. Производительность комплекса — 10–200 м<sup>3</sup>/ч.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Разработанная компоновочная схема комплекса позволяет снизить металлоемкость конструкции и сократить размеры всей установки. Система двухступенчатого дозирования компонентов позволяет приготавливать более качественные бетонные смеси, предотвратить перерасход материалов и увеличить производительность.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Разработанный растворобетонный комплекс сопоставим по техническим характеристикам с лучшими зарубежными аналогами при значительно меньшей стоимости (до 60 %) и меньшей общей потребляемой мощности (до 20 %).

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Разработка внедрена в производство.

### РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ

Леонович Сергей Николаевич, доктор технических наук, профессор.

### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**Филиал БНТУ «Научно-исследовательский политехнический институт»,  
НИЛ «Промышленное и гражданское строительство»  
Тел.: (+375 17) 369 75 84, (+375 17) 265 95 87**

## КОМПЛЕКСНОЕ ПОВЕРХНОСТНОЕ УПРОЧНЕНИЕ ИНТЕНСИВНО ИЗНАШИВАЕМЫХ СТАЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Технология предназначена для упрочнения стальных деталей пар трения. Инновационное решение технологии заключается в сочетании взаимодополняющих способов поверхностного упрочнения и получения на поверхности стальных деталей трения микрокомпозиционных материалов.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Технология обеспечивает более высокие показатели свойств в сравнении с традиционной химико-термической обработкой и нанесением вакуумных покрытий за счет выделения преимуществ указанных обработок и их совмещения с получением неаддитивного эффекта и снижением времени обработки за счет научно обоснованного снижения толщины покрытий.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Оказание услуг по поверхностному упрочнению стальных деталей. Перспективными рынками являются предприятия, выпускающие расходные материалы для строительного оборудования, ремонтно-механические участки крупных ЖБК, КСИ, кирпичных заводов, предприятий по производству вибропрессованных строительных изделий.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Разработка используется на ООО «Завод НГПО» (г. Новополоцк), Florida S. A. (г. Трухильо, Перу).

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Положительное решение на выдачу Патента Республики Беларусь № а20131487 от 07.12.2016 «Способ получения износостойкого покрытия: МКИ С23С 14/35» / В. М. Константинов, Ф. Ф. Комаров, Г. А. Ткаченко, А. В. Ковальчук, В. В. Пилько, С. В. Константинов.

Заявка на патент Республики Беларусь от 11.12.2013.

### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Термические цеха и заводы машиностроительного комплекса Республики Беларусь и стран СНГ.

### РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ

Дашкевич Вячеслав Геннадьевич, заведующий лабораторией, кандидат технических наук.

### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**Филиал БНТУ «Научно-исследовательский политехнический институт»,  
НИЛ упрочнения стальных изделий  
Тел.: (+375 17) 293 92 60**

## ТЕРМОДИФфуЗИОННЫЕ ЦИНКОВЫЕ АНТИКОРРОЗИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ НА ИЗДЕЛИЯХ ИЗ МЕТАЛЛА

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Разработка применяется для защиты от коррозии различных металлоизделий, эксплуатирующихся в условиях коррозионно-эрозионного воздействия путем нанесения на металлические изделия коррозионностойких диффузионных слоев на основе цинка.

Толщина диффузионного слоя — 10–80 мкм; структура и фазовый состав покрытия обеспечивают повышенную стойкость к коррозионному разрушению и механическим воздействиям (максимальная интегральная микротвердость из всех известных цинковых покрытий, до 4500 МПа).

Наносимое покрытие повышает срок службы в условиях промышленных, атмосферных и водных сред, а также в условиях нефтяного и газового хозяйства в 10–15 раз по сравнению с черным металлом, в 2–3 раза по сравнению с цинкованием электролизом и в 1,5–2 раза по сравнению с жидким цинкованием. Детали могут быть подвержены механическим воздействиям без нарушения цинкового покрытия. В цинковом покрытии имеется 2–3 % алюминия, что приводит к повышению стойкости деталей в условиях кислотных и щелочных сред. Детали с таким покрытием могут быть подвержены холодным деформациям и механическим воздействиям (холодные гибы и т. д.). При этом не происходит отслаивание и растрескивание покрытий. При сварке деталей термодиффузионное покрытие в зоне сварочного шва не выгорает (высокая температура кипения железцинковых фаз покрытия) и примыкает встык к сварочному шву. Поверхность покрытия имеет развитый микрорельеф, создающий высокое адгезионное сцепление с красками и эмалями.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Высокие эксплуатационные характеристики защитных покрытий:

- повышенная коррозионная стойкость;
- повышенная стойкость к абразивному истиранию;
- возможность нанесения на различные типы поверхностей;
- энергоэффективность;
- экологическая безопасность технологии.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Оказание услуг по нанесению защитных покрытий на изделиях из сталей, чугунов, других сплавов.

Аттестация цинкостойких антикоррозионных покрытий. Ускоренные коррозионные испытания.

Создание производств по термодиффузионному цинкованию металлоизделий.

Поставка специальных насыщающих сред для термодиффузионного цинкования.

### ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЫНКИ

Предприятия и организации, нуждающиеся в качественной антикоррозионной защите изделий из металла, производители крепежа, метизов, пружин, упругих элементов и других изделий.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Разработка используется на ОАО «Завод “Ветразь”», ОАО «Бобруйсксельмаш», ООО «БелЛюксСтрой».

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Патент Республики Беларусь на изобретение № 20319 С23С 10/02 от 26.04.2016 «Способ термодиффузионно-го цинкования стальных упругих элементов», авторы Константинов В. М., Булойчик И. А., Скибарь А. М.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

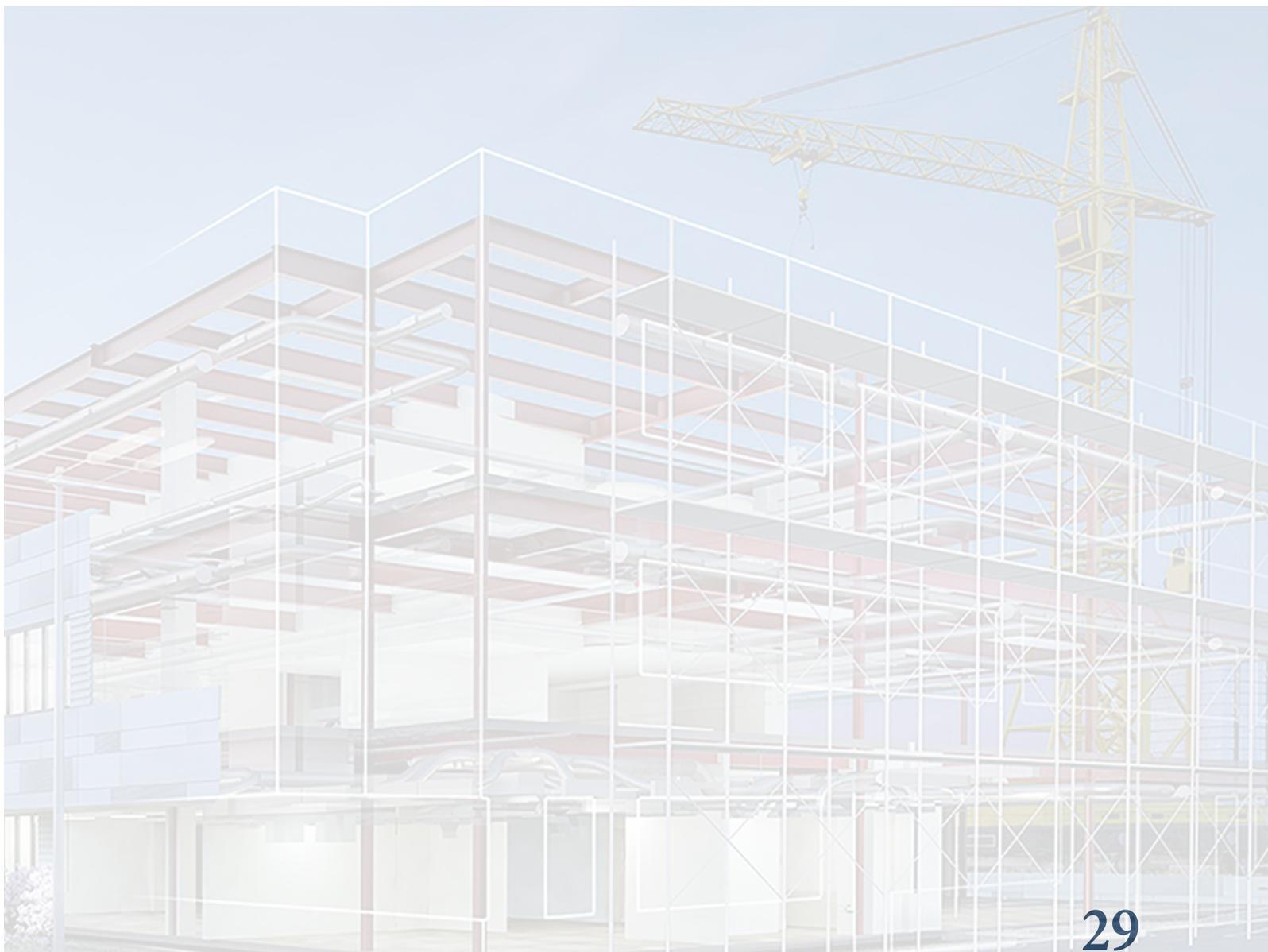
Предприятия и организации, нуждающиеся в качественной антикоррозионной защите изделий из металла.  
Производители крепежа, метизов, пружин, упругих элементов и других изделий.

## РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ

Дашкевич Вячеслав Геннадьевич, заведующий лабораторией, кандидат технических наук.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**Филиал БНТУ «Научно-исследовательский политехнический институт»,  
НИЛ упрочнения стальных изделий  
Тел.: (+375 17) 293 92 60**



## ЛИТАЯ МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ФИБРА

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

В основу технологии получения металлической литой фибры положен способ электроплавки сплавов с последующим диспергированием расплава на специальной установке. Она представляет из себя электромеханический комплекс устройств и агрегатов, позволяющий производить конечную продукцию непосредственно из исходной шихты в одну стадию.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Однородный гранулометрический состав фибры обеспечивается автокалибровкой в процессе ее изготовления. Удобоукладываемость фибры при смешивании с матрицей композита обеспечивается без использования специального оборудования для укладки.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Использование вторичных металлических материалов при производстве такой фибры существенно сокращает затраты на ее производство.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выпущен опытный образец.

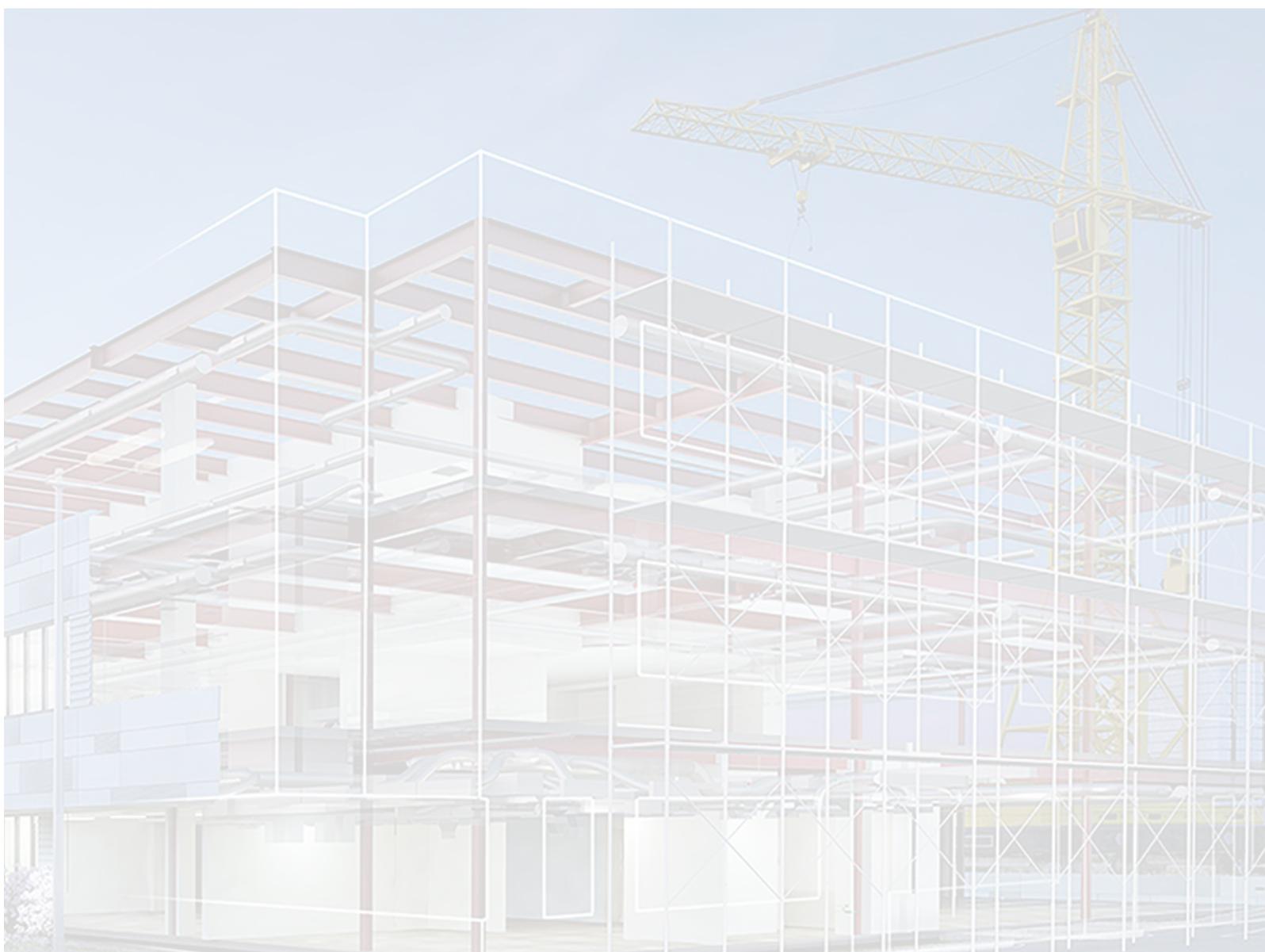
### РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ

Шейнерт Виктор Александрович, заведующий сектором, кандидат технических наук, доцент.

### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**Филиал БНТУ «Научно-исследовательский политехнический институт»,  
НИИЛ «Литейные технологии»  
Тел.: (+375 17) 296 66 56**

# УО «БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



## ЭКОЛОГИЧНЫЕ КОМПОЗИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ С ОРГАНИЧЕСКИМИ ФИБРОВЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ И СМЕШАННЫМИ ВЯЖУЩИМИ НЕАВТОКЛАВНОГО ТВЕРДЕНИЯ (В Т. Ч. ГЕОПОЛИМЕРНЫМИ)

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Экологичный композитный материал с органическими фибровыми наполнителями и смешанными вяжущими неавтоклавного твердения может быть использован в качестве конструкционного и (или) теплоизоляционного стенового материала (плотность 350–900 кг/м<sup>3</sup>) для изготовления блоков или стеновых панелей для быстровозводимых малоэтажных зданий, в том числе сельскохозяйственного назначения, а также различных полов, покрываемых плитными материалами.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Низкая себестоимость (использование отходов производства, что ведет к снижению на 10–50 % по сравнению с аналогами).

Возможность организации производства в любом месте без значительных материальных вложений.

Высокая долговечность.

Хорошая обрабатываемость и другие характеристики (аналог газосиликата, керамзитобетона, фибролита, арболита, костробетона).

Высокая экологичность материала (снижение выбросов CO<sub>2</sub> и его утилизация).

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Снижение себестоимости строительства в любых странах, где имеются волокнистые наполнители, Ca, Si, Al, содержащие вяжущие или отходы производств.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская работа (разработаны составы композитов, изготовлены опытные образцы).

Выполнена технологическая работа (разработана технология производства).

Оценена возможность применения некоторого оборудования для данного производства.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Имеется ряд публикаций, возможно получение патентов.

### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Большинство организаций Республики Беларусь и зарубежных стран.

### РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ

Пикула Александр Иванович, старший преподаватель ТБиСМ.

### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

УО «Брестский государственный технический университет»

E-mail: alexandr.pikula@gmail.com

Тел.: (+375 33) 608 14 36

## ТЕХНОЛОГИЯ РЕЦИКЛИНГА РУЛОННЫХ КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Применение вяжущего битумного порошка в строительстве позволяет принципиально изменить технологию изготовления битумосодержащих материалов: гидроизоляционных мастик, теплоизоляционных и асфальтовых смесей. На основе вяжущего порошка из КБО и местных недорогих сыпучих наполнителей (песок, керамзит, шлак, зола и др.) можно приготавливать различные строительные смеси. В герметичных и транспортбельных мешках смеси могут доставляться на объекты строительства, включая отдаленные, например природоохранные, а сыпучие минеральные наполнители на длительное время предотвращают слеживаемость битуминозных строительных смесей. Из битуминозных строительных сыпучих смесей горячим и холодным (пластифицируют растворителями) способами приготавливают мастичные, теплоизоляционные и асфальтовые составы (патенты Республики Беларусь № 6917, 7639, 9705).

Сфера применения: строительство, службы по эксплуатации и ремонту кровель жилых, общественных и промышленных зданий, ремонт дорог, природоохранные объекты при строительстве полигонов ТБО, на полигонах по захоронению токсичных твердых отходов.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики:

- производительность — до 250 м/ч;
- глубина резания — до 60 мм;
- потребляемая мощность — 3 кВт;
- масса (без кабеля) — 65 кг.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Смеси на основе порошка из КБО содержат в себе все необходимые минеральные и органические волокнистые включения, увеличивающие интервал пластичности, например, асфальтобетонов до 100–120 °С, понижают на 10–20 °С температуру хрупкости, существенно повышают их эластичность в широком диапазоне температур. Кроме того, положительной особенностью асфальтобетонов и асфальтовых мастик на основе вяжущего порошка из КБО является их повышенная способность поглощать упругие деформации (демпфирующая способность), что значительно повышает качество изолируемых строительных конструктивных поверхностей.

Минеральные и волокнистые наполнители в составе вяжущих порошков из КБО выполняют роль структурирующих добавок, содержание которых в этих отходах колеблется от 15 до 20 %. Наполнители сложным образом взаимодействуют с битумом, содержащимся в рубероидных отходах, выполняя роль структурообразующего компонента, а минеральные наполнители в порошке из КБО переводят битумное вяжущее в пленочное состояние благодаря высокоразвитой поверхности и образуют структурированную дисперсную систему, обладающую повышенной прочностью, вязкостью и водостойкостью.

Кроме того, для вяжущего порошка из КБО характерны сравнительно высокие показатели теплостойкости, механической прочности и деформативной способности, особенно при отрицательных температурах.

### НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ПО ОТНОШЕНИЮ К ЛУЧШИМ ОТЕЧЕСТВЕННЫМ И ЗАРУБЕЖНЫМ АНАЛОГАМ

В отечественной и зарубежной практике не известны машины, способные измельчать вязкие КБО в порошок для его эффективного последующего применения.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Применение вяжущего битумного порошка в строительстве позволяет принципиально изменить технологию изготовления битумосодержащих материалов: гидроизоляционных мастик, теплоизоляционных и асфальтовых смесей. На основе вяжущего порошка из КБО и местных недорогих сыпучих наполнителей (песок, керамзит, шлак, зола и др.) можно приготавливать различные строительные смеси. В герметичных и транспортбельных мешках смеси могут доставляться на объекты строительства, включая отдаленные, например

природоохранные, а сыпучие минеральные наполнители на длительное время предотвращают слеживаемость битуминозных строительных смесей.

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЫНКИ

Технология предлагается для использования в строительстве на внутренних и внешних рынках.

## ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Комплекты из измельчителя и виброгрохота (более 25 шт.) реализованы в Беларуси, России, Украине; 70 % изготовленной техники реализовано в России (в г. Москве, Великом Новгороде, Нижнем Новгороде, Саратове, Татарстане, на КАМАЗе, Ижмаше, Смоленской атомной электростанции, Томском химическом комбинате, в г. Тольятти (ВАЗ) и др.).

## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

2006 г.: патенты Республики Беларусь № 8221, 8423, 8467, 8607, 9019.

2007 г.: патенты Республики Беларусь № 9690, 9778, 9992, 10142, 10381.

2009 г.: патенты Республики Беларусь № 11841, 12037, 12265.

2010 г.: патенты Республики Беларусь № 13310, 13448, патент Российской Федерации № 2393309.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Большинство организаций Республики Беларусь и зарубежных стран.

## РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ

Устинов Дмитрий Борисович, старший преподаватель кафедры автоматизации технологических процессов и производств.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**УО «Брестский государственный технический университет»**

**E-mail: [dkurilyuk@mail.ru](mailto:dkurilyuk@mail.ru)**

**Тел.: (+375 29) 620 30 80, (+375 25) 940 40 94**

## МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРНАЯ КОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМЫ УО «БРГТУ»

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Разработанная система «БрГТУ» с узлами из полых шаров предназначена для устройства большепролетных структурных конструкций зданий и сооружений с различным очертанием поверхности и формой покрытия. Система «БрГТУ» позволяет запроектировать структурные покрытия для любых нагрузок по прочности узлов, снизить требуемую точность изготовления элементов структуры, упростить сборку узлов с существенным снижением трудоемкости.

Сфера применения: проектирование строительных конструкций.

### ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Разработана принципиально новая оригинальная методика испытания узлов структур, позволяющая исследовать напряженно-деформированное состояние и распределение напряжений на внутренней и наружной поверхностях полого шара, определить уровень концентрации напряжений при многоосном нагружении узла усилиями стержней структурной конструкции. Впервые выполнен анализ напряженно-деформированного состояния полого шара с отверстиями и подкрепляющими шайбами при многоосном нагружении локальными нагрузками и установлены закономерности распределения напряжений и деформаций в зависимости от диаметра и толщины полого шара, размеров подкрепляющих шайб, величины локальных нагрузок от усилий в стержнях структуры.

Разработана методика расчета на устойчивость сжатых стержней структурной системы УО «БрГТУ», которая позволяет определять несущую способность элементов, работающих в составе конструктивной схемы любой геометрии (плиты, оболочки, купола).

Инновационные аспекты разработки включают также экономию расхода стали по сравнению с традиционными конструкциями, уменьшение стоимости для большепролетных сооружений по сравнению с применением железобетонных или деревянных конструкций.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Архитектурная выразительность и привлекательность.

Возможность перекрывать сооружения пролетом более 150 м с различными очертаниями в плане; с увеличением пролета эффективность применения структурных покрытий возрастает.

Высокая несущая способность и восприятие больших нагрузок (свыше 300 кг/м<sup>2</sup> при пролетах до 100 м).

Индустриальность изготовления элементов структуры и их сборки, полная их заводская готовность, однотипность.

Простота и быстрота сборки конструкции как непосредственно на проектной отметке, так и вблизи строящегося сооружения.

Возможная разборность конструкции с последующей ее повторной сборкой на новом месте.

Возможность размещения инженерных коммуникаций между поясами структур.

Возможность широкой унификации изделий не только для отдельных сооружений, но и для зданий с различными пролетами, нагрузками и схемами опирания.

Структурные покрытия пригодны для создания различных очертаний поверхности и форм покрытия: плоские покрытия, оболочки, купола.

# ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ПО ОТНОШЕНИЮ К ЛУЧШИМ ОТЕЧЕСТВЕННЫМ И ЗАРУБЕЖНЫМ АНАЛОГАМ

В Республике Беларусь аналогов нет. Аналоги в мире есть, но запатентованное изобретение УО «БрГТУ» на порядок выше по своим техническим характеристикам. Впервые разработана оригинальная методика и проведены уникальные испытания большепролетных сооружений, позволившие получить принципиально новые знания по обеспечению безопасности и долговечности очень ответственных и сложных инженерных систем.

## ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Экономическая целесообразность применения структуры по сравнению с другими структурными системами: сокращение расхода стали до 20 % на 1 м<sup>2</sup> покрытия здания, уменьшение трудозатрат на строительной площадке до 25 %, сокращение сроков возведения в 1,5 раза, снижение стоимости до 10–20 %.

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЫНКИ

Система предлагается для использования в строительстве на внутренних и внешних рынках.

## ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Разработка внедрена в производство.

## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Комбинированное пространственное структурное покрытие, Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Российская Федерация), патент № 80471, дата выдачи 10.02.2009; Узел соединения пространственного каркаса из полых стержней, Национальный центр интеллектуальной собственности, патент № 15536, дата выдачи 25.11.2011; Узел соединения полых стержней пространственного каркаса, Национальный центр интеллектуальной собственности, патент № 5542, дата выдачи 01.06.2009; Комбинированное пространственное структурное покрытие, Национальный центр интеллектуальной собственности, патент № 4602, дата выдачи 02.06.2008; Узел соединения верхнего пояса пространственного каркаса из полых стержней, Национальный центр интеллектуальной собственности, патент № 5542, дата выдачи 01.06.2009; Узел соединения пространственного каркаса из полых стержней, Национальный центр интеллектуальной собственности, патент № 5726, дата выдачи 17.08.2009; Узел соединения пространственного каркаса из полых стержней, Национальный центр интеллектуальной собственности, патент № 7598, дата выдачи 15.06.2011.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Большинство организаций Республики Беларусь и зарубежных стран.

## РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ

Шалобыта Николай Николаевич, кандидат технических наук, доцент.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**УО «Брестский государственный технический университет»**  
**Тел.: (+375 162) 32 18 01**

## ЭФФЕКТИВНЫЕ МНОГОПУСТОТНЫЕ МОНОЛИТНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПЛОСКИЕ ДИСКИ ПЕРЕКРЫТИЙ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ С НЕСЪЕМНОЙ ОПАЛУБКой ИЗ ЦЕМЕНТНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

В последнее десятилетие одним из путей повышения качественного уровня строительства, его эффективности, повышения архитектурного разнообразия и выразительности застройки является расширение применения монолитного железобетона.

Одним из возможных вариантов эффективного для плоских перекрытий является разработанная авторами система с композитной несъемной опалубкой из цементно-стружечных плит. Известная в Европе система «VST-systems» фирмы VST BUILDING TECHNOLOGIES AG (Австрия) состоит из зафиксированных в проектное положение цементно-стружечных плит (ЦСП), специальных соединительных элементов (запатентованные стальные элементы — «замки»), специальных направляющих *cap*-профилей и конструктивной арматуры. В такой системе после соединения перекрытий и стен в узлы, выполняется укладка монолитного бетона. Предлагаемая система имеет принципиальное конструктивное усовершенствование в виде установленных в слое бетона эффективных пустотообразователей с конструкцией собственной разработки, главное предназначение которых заключается в снижении материалоемкости конструкции. Пустотообразователи представляют собой специальной конструктивной формы пластмассовые полые герметичные тела вращения (шары) с фиксаторами, расположенными снаружи сферы в ортогональных плоскостях, перпендикулярных оси вращения и плоскости, проходящей через центр. Диаметрально расположенные пары фиксаторов выполнены в виде штыря и втулки таким образом, что диаметр штыря позволяет осуществить его постановку внутрь втулки рядом расположенного пустотообразователя. Следует отметить, что наличие фиксаторов дает выполнить удобную фиксацию к конструктивной арматуре несъемной опалубки и предотвратить их всплытие при укладке бетона в процессе возведения плиты перекрытия.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

*Легкость и экономичность.* Перекрытия с применением пустотообразователей благодаря экономически эффективному использованию строительных материалов до 30 % легче, чем массивные монолитные железобетонные перекрытия. Использование эффективных пустотообразователей позволяет уменьшить толщину перекрытий, увеличить размер пролетов и в результате получить больше полезной площади помещений. Легкость перекрытий с применением пустотообразователей является бесспорным преимуществом при расчетах сооружений, так как позволяет существенно снизить нагрузки на конструктивные элементы здания, в том числе на фундамент, или увеличить полезные нагрузки на элементы зданий.

*Экологичность.* Перекрытия с применением пустотообразователей, по сравнению с традиционными железобетонными перекрытиями, имеют высокие показатели экологичности. Благодаря экономически эффективному использованию материалов, технология позволяет сэкономить до 25 % бетона и до 20 % арматурной стали. Пустотообразователи на 100 % состоят из переработанного пластика.

*Технологичность.* В отличие от известных систем монолитных безбалочных перекрытий с различными типами съёмной и несъёмной опалубки, данная технология позволяет сократить сроки возведения перекрытий за счет полной заводской готовности элементов несъёмной опалубки с внедренными арматурными блоками с пустотообразователями. В качестве пустотообразователей используются поливинилхлоридные трубы, а также трубы из прессованного картона, расположенные в одном направлении, следовательно, не учитывающие действительную работу безбалочного перекрытия. Предлагаемая система не меняет схему работы плиты, т. е. не ухудшает конструктивные свойства перекрытия, таким образом существенно снижая расход и массу арматуры.

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ПО ОТНОШЕНИЮ К ЛУЧШИМ ОТЕЧЕСТВЕННЫМ И ЗАРУБЕЖНЫМ АНАЛОГАМ

Новизной данного решения является то, что элементы ЦСП включаются в работу совместно с бетоном, увеличивая жесткостные характеристики перекрытия за счет более высоких прочностных показателей ЦСП при изгибе, а предлагаемая система арматурного блока — с пустотообразователями, в отличие от известных в мировой практике систем облегченных перекрытий.

## ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

В отличие от известных российских и украинских систем монолитных безбалочных перекрытий, в которых в качестве пустотообразователей используются поливинилхлоридные трубы, а также трубы из прессованного картона, расположенные в одном направлении, использование эффективных пустотообразователей позволяет уменьшить толщину перекрытий, увеличить размер пролетов и в результате получить больше полезной площади помещений. Предлагаемая система не меняет схему работу плиты, т. е. не ухудшает конструктивные свойства перекрытия, таким образом существенно снижая расход бетона и массу арматуры.

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЫНКИ

Мировой рынок.

## ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Стадия внедрения.

## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

1. Пустотообразователь безбалочной плиты перекрытия: пат. 8418 Респ. Беларусь, Н. Н. Шалобыта, В. В. Тур, П. С. Пойта, Т. П. Шалобыта, Н. С. Цепаева, В. Н. Пчелин: заявитель Брест. гос. техн. ун-т. У 20120036: заявл. 16.01.2012, опубл. 16.04.2012 // Афіцыйны бюл. / Нац. Цэнтр інтэлектуал. уласнасці. — 2012. — С. 5.
2. Безбалочная монолитная плита перекрытия: пат. 8475 Респ. Беларусь, Н. Н. Шалобыта, В. В. Тур, П. С. Пойта, Т. В. Пчелина, Н. С. Цепаева, В. Н. Пчелин: заявитель Брест. гос. техн. ун-т. У 20120106: заявл. 06.02.2012, опубл. 15.05.2012 // Афіцыйны бюл. / Нац. Цэнтр інтэлектуал. уласнасці. — 2012. — С. 5.
3. Безбалочная монолитная плита перекрытия: пат. 8475 Респ. Беларусь, Н. Н. Шалобыта, В. В. Тур, П. С. Пойта, Т. В. Пчелина, Н. С. Цепаева, В. Н. Пчелин: заявитель Брест. гос. техн. ун-т. У 20120107: заявл. 06.02.2012, опубл. 15.05.2012 // Афіцыйны бюл. / Нац. Цэнтр інтэлектуал. уласнасці. — 2012. — С. 5.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Частные и государственные строительные организации и предприятия.

## РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ

Шалобыта Николай Николаевич, кандидат технических наук, доцент, проректор по научной работе.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**УО «Брестский государственный технический университет»**

**E-mail: [innovation@bstu.by](mailto:innovation@bstu.by)**

**Тел.: (+375 162) 32 18 01, (+375 29) 790 09 10**

## БЕСКАРКАСНОЕ АРОЧНОЕ ПОКРЫТИЕ НИЗКОЙ МАТЕРИАЛОЕМКОСТИ ДЛЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Разработка относится к области строительства и предназначена для использования в покрытиях вновь проектируемых жилых и производственных зданий, а также для зданий, требующих реконструкции, модернизации или капитального ремонта несущих конструкций кровли. Конструкция представляет собой совокупность бескаркасных блоков покрытия состоящих из как минимум одной оболочки из холодногнутых арочных профилей, контурного элемента, через который блок покрытия крепится к опорным элементам, расположенным на опорных балках и затяжках. Покрытие может выполняться с двумя оболочками из арочных профилей, между которыми укладывается утеплитель. Эффективная ширина перекрываемого пролета составляет 9–21 м.

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

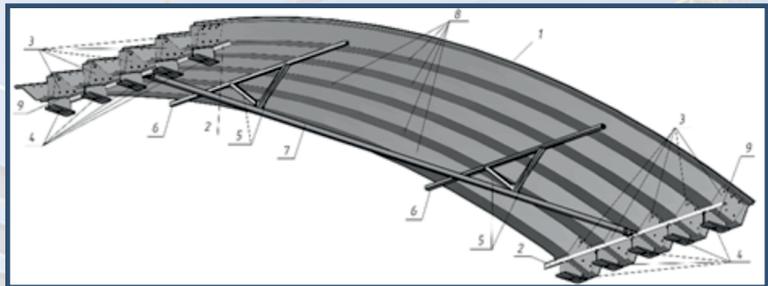
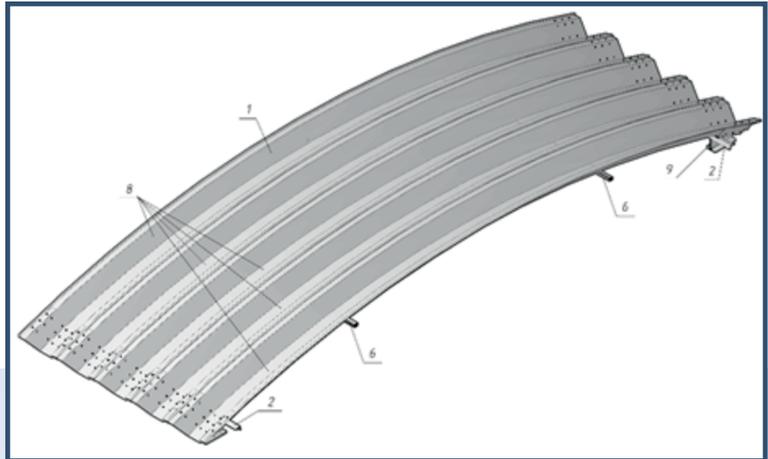
### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Статическая работа арочного свода под нагрузкой более рациональна по сравнению с традиционными типами покрытий и позволяет снизить расходы на производство до 20 %.

Трудоемкость монтажа арочного свода укрупненными монтажными единицами, собираемого на земле, ниже по сравнению с существующими зарубежными аналогами с поэлементной сборкой.

Использование холодногнутых профилей с развитой высотой сечения позволяют перекрывать, при прочих равных условиях, значительно большие пролеты.

Производство указанных выше арочных профилей для бескаркасных покрытий налажено в Республике Беларусь и Российской Федерации целым рядом фирм и компаний на специализированном мобильном профилегибочном оборудовании.



Пространственные виды арочного блока покрытия;

- 1 — свод; 2 — опорный уголок;
- 3 — опорный вкладыш; 4 — монтажная опора;
- 5 — v-образная подвеска; 6 — поперечная распределительная балка; 7 — затяжка;
- 8 — стальной арочный холодногнутый профиль;
- 9 — контурная балка



## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ПО ОТНОШЕНИЮ К ЛУЧШИМ ОТЕЧЕСТВЕННЫМ И ЗАРУБЕЖНЫМ АНАЛОГАМ

Новизна предлагаемой разработки по отношению к известным аналогам заключается в том, что покрытие монтируется укрупненными арочными блоками, каждый из которых включает в себя верхний пояс выпуклой формы и нижний пояс в виде затяжки, соединенные системой вертикальных связей. Верхний пояс при этом выполнен в виде свода из арочных холодногнутых трапецевидных профилей с высотой сечения 120 или 180 мм, соединенных между собой закаткой фальцевого замка и прикрепленных по торцам на самонарезающих винтах к контурным балкам, состоящим из опорного уголка, опорных вкладышей и системы монтажных опор, а нижний пояс изготовлен в виде стальной затяжки, причем система вертикальных связей выполнена из V-образных подвесок, объединенных с поперечными распределительными балками и установленных симметрично в  $\frac{1}{4}$  пролета.

## ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Подписание договоров на разработку проектов кровельных покрытий вновь возводимых либо реконструируемых зданий и сооружений.

## ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

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

## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

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

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

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

## РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ

Жданов Дмитрий Александрович, кандидат технических наук, доцент.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**УО «Брестский государственный технический университет»**

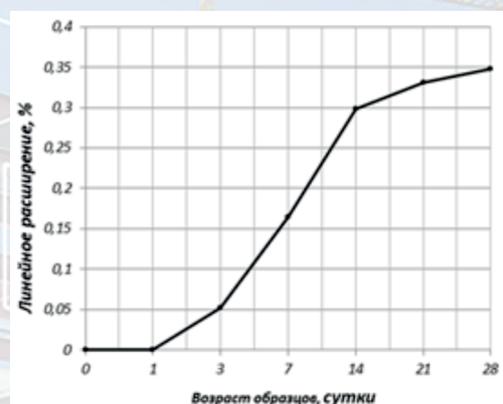
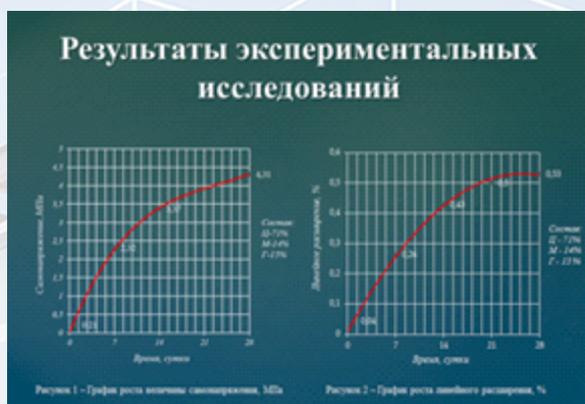
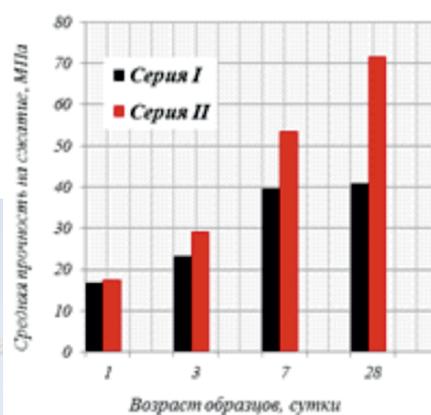
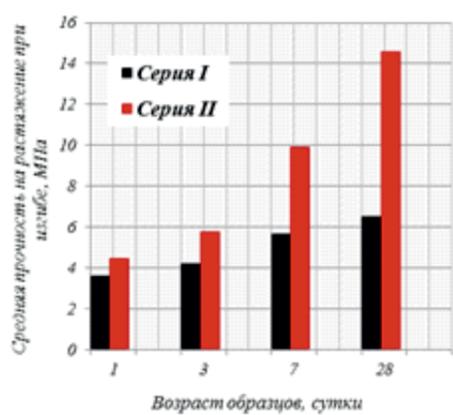
**E-mail: zhdmitr@gmail.com**

**Тел.: (+375 29) 201 47 19**

## ЭФФЕКТИВНЫЕ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ НАПРЯГАЮЩИЕ ФИБРОБЕТОНЫ ДЛЯ РЕМОНТА И УСТРОЙСТВА ПОКРЫТИЙ ПОЛОВ И ДОРОЖНОГО ПОЛОТНА

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Применение напрягающего модифицированного фибробетона с высокой адгезией и вязкостью возможно для всех видов ремонтных работ, в том числе и ямочного ремонта для асфальтобетонных покрытий, для бетонирования емкостей повышенной непроницаемости (W20), в том числе эксплуатируемых в агрессивных средах. Перспективным направлением также является устройство большепролетных плитных конструкций, в том числе дорожного полотна. Применение напрягающего базальтофибробетона для устройства дорожных покрытий позволяет увеличить срок эксплуатации до 40–50 лет за счет повышенной трещиностойкости и непроницаемости.



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

Перспективным направлением также является ямочный ремонт существующих асфальтобетонных покрытий: благодаря синергетическому эффекту от одновременного использования композиции расширяющегося цемента вместе с базальтовым фиброволокном у ремонтного состава повышенная адгезия к существующему основанию, минимизация риска возникновения трещин, а также ускоренный набор проектных характеристик (достижение требуемых свойств на 3–7 сутки в зависимости от требований проекта).

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Благодаря введению дисперсного базальтового волокна улучшается сцепление колес транспорта с поверхностью дороги. Наличие компенсации усадки в бетоне приводит к увеличению расстояния между температурными

швами до 30–60 м плюс между ложными 12–18 м (до 24 м) (в зависимости от энергоактивности применяемого бетона).

Применение базальтовой фибры совместно с напрягающим цементом позволяет добиться не только роста прочностных характеристик напрягающих бетонов (так, на основании полученных опытных данных, армирование фиброволокном в количестве 5 % от массы вяжущего повышает значение прочности на растяжение при изгибе примерно на 120 %), но также ведет к повышению непроницаемости (до W20).

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ПО ОТНОШЕНИЮ К ЛУЧШИМ ОТЕЧЕСТВЕННЫМ И ЗАРУБЕЖНЫМ АНАЛОГАМ

В традиционной технологии покрытие устраивается единой лентой с перпендикулярным армированием через каждые 5 м, а затем производится нарезка температурных и деформационных швов в местах армирования. Принимая во внимание свойство бетона сужаться и расширяться в зависимости от температур внешней среды, в цементобетонном покрытии выполнены температурные поперечные швы. Для предупреждения появления извилистых продольных трещин, образующихся во время нагрузки и осадки земляного полотна, устроены продольные швы. Именно необходимость устройства температурно-деформационных швов с достаточной частотой и, как следствие, возросшая трудоемкость работ требуют дальнейшего совершенствования технологии.

Данная технология позволяет улучшить характеристики традиционных цементных бетонов за счет введения расширяющихся модификаторов для последующей компенсации усадочных деформаций и фибры для изменения вязкости разрушения и улучшения прочностных показателей на растяжение. Все это позволяет обеспечить высокие показатели эксплуатационной надежности бетона, позволяющие, как следствие, снизить материалоемкость, уменьшить энерго- и трудозатраты, значительно увеличить долговечность, а также сроки межремонтной эксплуатации и снизить эксплуатационные расходы, связанные с функционированием покрытий полов и дорог, а также с проведением ремонтных работ.

## ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Применение напрягающего модифицированного бетона с высокой адгезией и вязкостью возможно для всех видов ремонтных работ, в том числе и ямочного ремонта для асфальтобетонных покрытий, для бетонирования емкостей повышенной непроницаемости, в том числе эксплуатируемых в агрессивных средах. Перспективным направлением также является устройство большепролетных плитных конструкций, в том числе дорожного полотна.

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЫНКИ

Строительные организации, в том числе ДРСУ ЕАЭС.

## ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

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

Выпущен опытный образец.

Разработка внедрена в производство.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Строительные организации в сфере монолитного и дорожного строительства.

## РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ

Павлова Инесса Павловна, кандидат технических наук, доцент.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**УО «Брестский государственный технический университет»**

**E-mail: pavlinna@tut.by**

**Тел.: (+375 29)720 39 61**

# РУП «ИНСТИТУТ МЕЛИОРАЦИИ»



## ДИАГНОСТИЧЕСКО-ПОИСКОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ КСД-160У ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ДЕФЕКТОВ ГТС НА МЕЛИОРАТИВНОЙ СЕТИ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Диагностика труднодоступных, опасных для нахождения человека, подводных (до глубины 6 м) элементов гидротехнических сооружений на мелиоративной сети, включая шлюзы, колодцы, насосные станции, водосбросы и др.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Позволяет эффективно без привлечения водолазов и специалистов из других областей народного хозяйства проводить комплексное обследование широкого спектра труднодоступных элементов ГТС на мелиоративных объектах с видеозаписью обследуемых объектов.

Не имеет отечественных аналогов, превосходит зарубежные аналоги по глубине обследования сооружения.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Применение диагностическо-поискового оборудования КСД-160У позволит снизить затраты на мелиоративные изыскания, повысить качество проектных решений за счет более точного определения мест, характера и размеров повреждений подводных и труднодоступных элементов ГТС на мелиоративной сети.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская и опытно конструкторская работа.

Выпущена опытная партия оборудования.

Разработка внедрена в производство.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Патент на оборудование отсутствует.

### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Коммунальные дочерние унитарные предприятия мелиоративных систем, городские коммунальные предприятия.

### РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ

Закржевский Василий Петрович, старший научный сотрудник.

### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**РУП «Институт мелиорации»**

**E-mail: niimel@mail.ru**

**Тел.: (+375 29) 771 52 50**

## УСТАНОВКА ПРОМЫВКИ ТРУБОПРОВОДОВ УПТ-75

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Установка промывки трубопроводов УПТ-75 используется в мелиорации и предназначена для очистки линейных гидротехнических сооружений (трубы-переезды, трубы-регуляторы и др.) от заилиenia при наличии в каналах, в местах расположения данных сооружений, воды.



**Струя воды, исходящая из насадка гидромонитора установки УПТ-75**

Установка состоит из двух тележек, на одной из которых размещается мотопомпа, предназначенная для подачи воды, а на второй установлен гидромонитор, обеспечивающий создание мощной компактной струи воды, используемой для размыва отложений, а также для обеспечения маневрирования направления струи в процессе размыва отложений.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики:

- объем подачи воды, максимальный — 84 м<sup>3</sup>/ч;
- высота подъема, не менее — 28 м;
- высота всасывания — не менее 6 м;
- мощность — 6,6 кВт;
- промывочный напорный рукав: длина — 20 м, внутренний диаметр — 75 мм;
- диаметр насадок — 19,40 мм;
- эффективная дальность струи — 8–14 м;
- сила удара струи воды — 6–10 кг;
- скорость струи воды — 10–16 м/с;
- масса — не более 89 кг;
- обслуживающий персонал — 2 чел.



**Очистка отложений в полости трубы-переезда с применением установки УПТ-75**

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Применение установки УПТ-75 позволяет механизировать очистку линейных гидротехнических сооружений от заилиenia, обычно выполняемую рабочими вручную, позволяет промывать трубы диаметром менее 60 см, недоступные для очистки иными способами, и проводить очистку частично затопленных сооружений.



**Заиливание трубы-переезда с каменистыми включениями до ее очистки**



**Состояние трубы-переезда после ее очистки с применением установки УПТ-75**

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ПО ОТНОШЕНИЮ К ЛУЧШИМ ОТЕЧЕСТВЕННЫМ И ЗАРУБЕЖНЫМ АНАЛОГАМ

Уровень разработки соответствует современным подходам к снижению затрат и повышению производительности труда в области эксплуатации мелиоративных систем, отвечает требованиям действующих в Республике Беларусь нормативных актов — Закона «О мелиорации», Правил эксплуатации мелиоративных систем, а также ТКП по реконструкции, ремонту. Впервые разработано для мелиоративной отрасли Республики Беларусь.

## ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Применение установки УПТ-75 при очистке линейных гидротехнических сооружений, по сравнению с их ручной очисткой, в зависимости от диаметров трубопроводов позволяет снизить трудоемкость работ на 20–40 %.

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЫНКИ

Республика Беларусь, Российская Федерация.

## ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выпущен опытный образец установки промывки трубопроводов УПТ-75, который применялся при производстве работ по очистке труб-переездов и труб-регуляторов на объектах реконструкции мелиоративных объектов в Минском, Червенском и Слуцком ПМС, расположенных в Минской области.

## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Патентная защита отсутствует.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Предприятия по эксплуатации мелиоративных систем Республики Беларусь, Российской Федерации.

## РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ

Погодин Николай Никитич, ведущий научный сотрудник, кандидат технических наук, доцент.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**E-mail:** 5707379@gmail.com; niimel@mail.ru

**Тел.:** (+375 17) 292-72-69

**Факс:** (+375 17) 292-64-96

