

**XXII международная специализированная выставка  
«БУДЕПРО – 2019»**



**КАТАЛОГ  
ЯРМАРКИ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК  
«СТРОИТЕЛЬСТВО  
И ЭНЕРГЕТИКА»**



**МИНСК 2019**

# СОДЕРЖАНИЕ

## СТРОИТЕЛЬСТВО

|                                                                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| БЕСКАРКАСНОЕ АРОЧНОЕ ПОКРЫТИЕ НИЗКОЙ МАТЕРИАЛОЕМКОСТИ<br>ДЛЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....                                                                                   | 4  |
| НАНОДИСПЕРСНЫЙ КРЕМНЕЗЕМ (БЕЛАЯ САЖА) — НАПОЛНИТЕЛЬ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ.....                                                                                          | 6  |
| ЖИДКОЕ СТЕКЛО НА ОСНОВЕ КРЕМНЕГЕЛЯ .....                                                                                                                                | 7  |
| ТЕРМОСТОЙКИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ФОСФАТНЫХ СВЯЗУЮЩИХ .....                                                                                               | 8  |
| ПЕНОСТЕКЛОКЕРАМИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИОННО-ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....                                                                                                  | 9  |
| ГРАНУЛИРОВАННОЕ ПЕНОСТЕКЛО НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВ .....                                                                                                          | 10 |
| БИОЦИДНЫЕ ГЛАЗУРНЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ КЕРАМОГРАНИТА .....                                                                                                                    | 11 |
| ЭФФЕКТИВНЫЕ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ НАПРЯГАЮЩИЕ ФИБРОБЕТОНЫ<br>ДЛЯ РЕМОНТА И УСТРОЙСТВА ПОКРЫТИЙ ПОЛОВ И ДОРОЖНОГО ПОЛОТНА .....                                             | 12 |
| ПРОИЗВОДСТВО ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПОЛИМЕРНО-ПЕСЧАНОГО МАТЕРИАЛА .....                                                                                                             | 14 |
| КАРУСЕЛЬНАЯ ВЕТРОУСТАНОВКА .....                                                                                                                                        | 15 |
| СОСТАВЫ МАСС И ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КЛИНКЕРНОГО КИРПИЧА .....                                                                                                           | 16 |
| ОГНЕУПОРНЫЕ И ТЕРМОСТОЙКИЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ<br>С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТЕЧЕСТВЕННОГО СЫРЬЯ .....                                                                        | 17 |
| ЗАЩИТНО-УПРОЧНЯЮЩЕЕ ОГНЕУПОРНОЕ КЕРАМИЧЕСКОЕ ПОКРЫТИЕ .....                                                                                                             | 18 |
| НЕАВТОКЛАВНЫЙ ПЕНОБЕТОН НА ОСНОВЕ ХИМИЧЕСКИ АКТИВИРОВАННЫХ<br>СУХИХ ТОНКОЗЕРНИСТО-ПОРОШКОВЫХ СМЕСЕЙ.....                                                                | 19 |
| СОСТАВ ПРЕССОВАННОГО СТЕНОВОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ЩЕЛОЧЕАКТИВИРОВАННЫХ<br>ГЕОПОЛИМЕРНЫХ АЛЮМОСИЛИКАТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ.....                                                | 20 |
| ЭФФЕКТИВНЫЕ МНОГОПУСТОТНЫЕ МОНОЛИТНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПЛОСКИЕ ДИСКИ<br>ПЕРЕКРЫТИЙ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ С НЕСЪЕМНОЙ ОПАЛУБКой<br>ИЗ ЦЕМЕНТНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ ..... | 21 |
| ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ОАО «ГОМЕЛЬСКИЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЗАВОД» .....                                                                                      | 23 |



## ЭНЕРГЕТИКА

|                                                                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ ЭКСПОРТА СТРОИТЕЛЬНЫХ УСЛУГ<br>С ВНЕДРЕНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ .....                                      | 26 |
| ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ КУПОЛЬНЫЙ ДОМ ИЗ МОНОЛИТНОГО ПОЛИСТЕРОЛБЕТОНА,<br>АРМИРОВАННОГО БАЗАЛЬТОВОЙ ФИБРОЙ .....                                                         | 28 |
| ТЕРМОСТОЙКИЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ КИРПИЧ И СВЯЗУЮЩИЙ МЕРТЕЛЬ<br>ДЛЯ КЛАДКИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ<br>В БЫТОВОМ И АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСАХ ..... | 29 |
| ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ КРЕПЕЖИ .....                                                                                                                                    | 30 |
| УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ГАЗОВЫХ КОТЛОВ .....                                                                                                               | 31 |
| ТЕРМОДИФУЗИОННЫЕ ЦИНКОВЫЕ АНТИКОРРОЗИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ<br>НА ИЗДЕЛИЯХ ИЗ МЕТАЛЛА .....                                                                                | 32 |
| ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ РАСТВОРОБЕТОННЫЙ КОМПЛЕКС БЛОЧНО-МОДУЛЬНОЙ КОМПОНОВКИ .....                                                                                      | 33 |
| НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦЫ ПЛОСКОГО УГЛА-ГРАДУСА .....                                                                                                            | 34 |
| КАТАЛОГ УДЕЛЬНЫХ ПОТЕРЬ ТЕПЛОТЫ (ТЕПЛОВЫХ МОСТИКОВ)<br>ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИ НЕОДНОРОДНЫХ УЗЛОВ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЖИЛЫХ<br>И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ .....             | 35 |
| СТЕНОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ С ПОВЫШЕННЫМИ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ<br>НА ОСНОВЕ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ .....                                          | 36 |
| СТРЕЛА ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ РАЗДАТОЧНО-РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ СГРР-024 .....                                                                                                  | 37 |
| ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС МОНИТОРИНГА<br>И УПРАВЛЕНИЯ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ .....                                                              | 38 |
| ТУРБОГЕНЕРАТОРНАЯ УСТАНОВКА «ТУРБОСФЕРА» .....                                                                                                                     | 40 |
| СТЕНД ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ДВЕРНЫХ И ОКОННЫХ БЛОКОВ .....                                                                                                    | 41 |
| ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ .....                                                                                                        | 42 |
| ВЗРЫВНОЙ ДЕМОНТАЖ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ .....                                                                                                                        | 42 |
| ЛИТАЯ МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ФИБРА .....                                                                                                                                    | 43 |
| ПОЛИСТИРОЛФИБРОПЕНОБЕТОННЫЙ УТЕПЛИТЕЛЬ .....                                                                                                                       | 44 |



**СТРОИТЕЛЬСТВО**



## 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, как минимум, из одной оболочки из холодногнутых арочных профилей, контурного элемента, через который блок покрытия крепится к упорным 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.

В целях 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

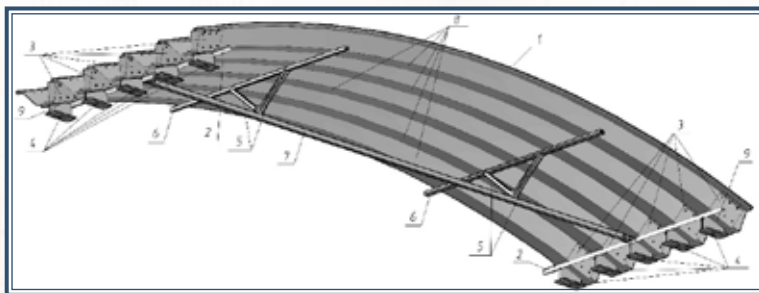
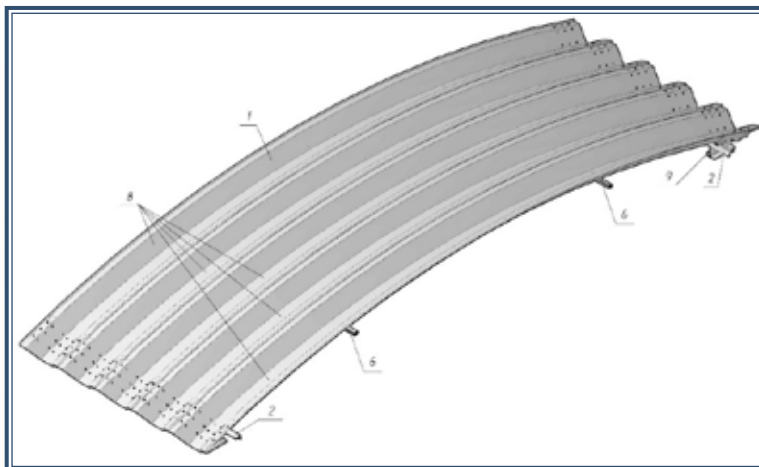
1. Статическая работа арочного свода под нагрузкой более рациональна по сравнению с традиционными типами покрытий и позволяет снизить расходы на производство до 20 %.

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

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

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

Новизна предлагаемой разработки по отношению к известным аналогам заключается в том, что покрытие монтируется укрупненными арочными блоками, каждый из которых включает в себя верхний пояс выпуклой формы и нижний пояс в виде затяжки, соединенные системой вертикальных связей. При этом верхний пояс выполнен в виде свода из арочных холодногнутых трапецевидных профилей с высотой сечения 120 или



### 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



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.

## СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

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

## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

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

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ / ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

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

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**УО «Брестский государственный технический университет»**

**e-mail: [canc@bstu.by](mailto:canc@bstu.by)**

**тел.: (+375 162) 32-17-32**



## НАНОДИСПЕРСНЫЙ КРЕМНЕЗЕМ (БЕЛАЯ САЖА) — НАПОЛНИТЕЛЬ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Разработана новая для стран СНГ технология получения осажденного высокодисперсного диоксида кремния на основе предварительно получаемых гидротермальных растворов из различного сырья (природного и техногенного).

Для получения нанодисперсного кремнезема с низкой адсорбцией влаги был разработан способ производства, предусматривающий осаждение дисперсного  $\text{SiO}_2$  из раствора жидкого стекла серной кислотой с последующим отделением осадка от маточного раствора (фильтрация), промывкой, сушкой и измельчением.

Регулирование параметров процесса получения осажденного диоксида кремния (ОДК): температуры и режима осаждения, pH среды, концентрации реагентов, интенсивности перемешивания, способа отделения осадка, режима и температуры сушки — позволяет управлять свойствами получаемого продукта.

Проведенными на кафедре исследованиями показано, что синтезируемые ОДК должны обладать высокой площадью поверхности БЭТ (200–250)  $\text{м}^2/\text{г}$ , которая определяет их упрочняющую способность. Чем выше  $S_{\text{БЭТ}}$ , тем больше степень упрочнения полимера. Это обстоятельство, однако, обычно приводит к ухудшению распределения (диспергации) наполнителя в смесях. Установлено, что этот недостаток ОДК не проявляется, если наполнитель в дополнение к большой площади поверхности БЭТ обладает достаточно малой поверхностью ЦТАБ, предпочтительно равной от 100 до 160  $\text{м}^2/\text{г}$ . Таким образом, отношение площади поверхности БЭТ к площади поверхности ЦТАБ, должно быть достаточно большим (в пределах 1,4–1,9). Площадь поверхности ЦТАБ характеризует часть поверхности тонкодисперсного наполнителя, доступную для реакции, например с каучуком.

Другой особенностью новых составов осажденных диоксидов кремния являются требования к их гранулометрическому составу. Так, частицы  $< 5$  мкм склонны к всплыванию и не осаждаются в композициях силиконового каучука, что приводит к увеличению продолжительности включения. При очень больших размерах частиц  $\text{SiO}_2$  затруднено его диспергирование в композициях. Оптимальной гранулометрией наполнителя следует считать размеры частиц в пределах 40–75 мкм, поскольку в этом случае не требуется размол ОДК после сушки, хотя известны примеры использования более дисперсных ОДК — (10–25) мкм.

Следующее требование к ОДК является высокая адсорбция ДБФ (дибутилфтолат), желательно на уровне 250–300 на 100 г. Указанный уровень адсорбции ДБФ в особенности способствует хорошей диспергируемости наполнителя.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Удельная площадь поверхности: БЭТ 190–240  $\text{м}^2/\text{г}$ , ЦТАБ 130–170  $\text{м}^2/\text{г}$ ; адсорбция  $V_1 > 0,5$   $\text{см}^3/\text{г}$ ; средний размер частиц 8–75 мкм; pH в пределах 6–7; насыпная плотность 170–190  $\text{кг}/\text{м}^3$ ; влажность 6–7 %.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Организация производства белой сажи.



### СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская и опытно-конструкторская (технологическая) работа; выпущен опытный образец.

### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ / ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

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

### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

УО «Белорусский государственный технологический университет»

e-mail: root@belstu.by

тел.: (+375 17) 226-14-32

## ЖИДКОЕ СТЕКЛО НА ОСНОВЕ КРЕМНЕГЕЛЯ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

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

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

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

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

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Отличительной особенностью и преимуществом является одностадийность технологии получения (исключающей варку силикат-глыбы), отсутствие энергозатратных стадий, использование в качестве основного сырьевого компонента отхода производств, что обеспечивает снижение себестоимости 1 т на 23–28 % в сравнении с выпускаемым. Научно-технический уровень по отношению к лучшим отечественным и зарубежным аналогам: новизна продукта заключается в низкотемпературном синтезе растворимых силикатов из суспензий с ограниченной влажностью по технологии, исключающей использование энергозатратного оборудования.

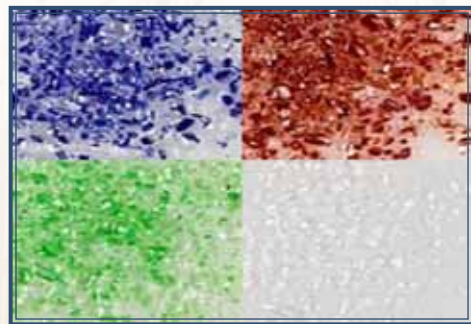
### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Организация производства жидкого стекла на основе кремнегеля.

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

### СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская и опытно-конструкторская (технологическая) работа; выпущен опытный образец.



### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Подано две заявки на изобретение.

### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ / ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

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

### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**УО «Белорусский государственный технологический университет»**  
**Терещенко И. М., к. т. н., доцент. Жих Б. П., мл. н. с. Кравчук А. П., к. т. н.**  
**e-mail: [keramika@belstu.by](mailto:keramika@belstu.by)**  
**тел.: (+375 29) 751-13-56**



## ТЕРМОСТОЙКИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ФОСФАТНЫХ СВЯЗУЮЩИХ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Разработаны следующие термостойкие материалы с рабочими температурами до 1600 °С.

1. Клеевые композиции для склеивания металлов, керамики, стекла, дерева, графита:

- максимальная рабочая температура 1600 °С;
- предел прочности при сдвиге 2–10 МПа;

2. Текстолиты на основе стекло- и углеродных тканей:

- максимальная температура использования 1000 °С;
- предел прочности на сжатие более 100 МПа;
- предел прочности на изгиб более 100 МПа;
- плотность 1,5–2,5 г/см<sup>3</sup>;

3. Теплоизолирующие и огнезащитные материалы:

- максимальная рабочая температура 1100 °С;
- предел прочности на сжатие более 0,5–2,0 МПа;
- плотность 0,3–0,8 г/см<sup>3</sup>;
- коэффициент теплопроводности 0,1–0,8 Вт/м·К;

4. Компаунды:

- максимальная рабочая температура 1600 °С;
- удельное электрическое сопротивление  $10^8$ – $10^{12}$  Ом·м;
- электрическая прочность 1,5–3,0 кВ/мм;

5. Электропроводящие материалы, содержащие углеродные нанотрубки (УНТ):

- содержание УНТ в фосфатных композитах 2–5 масс. %;
- максимальная рабочая температура 600 °С;
- удельная электрическая проводимость 10 См/м (или  $10 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$ );

6. Нейтронопоглощающие материалы, содержащие бор (до 90 масс. %):

- максимальная температура использования до 1000 °С;
- предел прочности на сжатие до 300 МПа;
- плотность 1,5–2,5 г/см<sup>3</sup>;

7. Термостойкие покрытия и краски с максимальной рабочей температурой 1600 °С.



**ОБРАЗЦЫ ФОСФАТНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Материалы негорючи, нетоксичны, экологически чисты. Производство ФКК безотходно и не требует сложного оборудования (может быть организовано на любом предприятии строительного комплекса), отверждение фосфатных композитов происходит при комнатной температуре или при невысоких температурах.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская работа; выпущены (изготовлены) опытные образцы фосфатных композиционных материалов.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

На ряд разработанных составов имеются авторские свидетельства и патенты.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

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

Предприятия строительного, металлургического и энергетического комплекса, ракетно-космическая техника

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**Белорусский государственный университет**

**Лапко К. Н., в. н. с. НИЛ неорганической и общей химии, к. х. н., доцент**

**e-mail: lapkokn@bsu.by**

**тел.: +375(17) 209-51-82**

## ПЕНОСТЕКЛОКЕРАМИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИОННО-ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Пеностеклокерамические материалы получают по технологии, основанной на гидрохимической активации кремнезема и его механической и термической обработке путем вспучивания без использования цемента из техногенного сырья или кремнистых полезных ископаемых общего распространения (трепела, опоки, цеолитов, радиоляритов и т. п.), добываемых открытым способом.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

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

Основные характеристики:

- плотность — 350–500 кг/м<sup>3</sup>;
- теплопроводность — 0,11–0,4 Вт/(м·°C);
- прочность на сжатие — 5–90 кгс/см<sup>2</sup>;
- водопоглощение — 2–3 %;
- морозостойкость — более 100 циклов.

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

В строительстве в качестве теплоизоляционного материала для внутренних перегородок, позволяющего снизить нагрузку на перекрытия, или конструкционно-теплоизоляционного материала при строительстве до 5 этажей без необходимости использования дополнительных материалов по тепло-, звуко- и влагозащите и в многоэтажном каркасном строительстве в качестве ограждающего материала стен, что существенно снизит вес постройки, требования к фундаменту и ее стоимость.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»**

**e-mail: mail@gsu.by**

**тел.: (+375 232) 57-64-36**



## ГРАНУЛИРОВАННОЕ ПЕНОСТЕКЛО НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

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

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

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

В ходе исследований, проведенных на кафедре стекла и керамики БГТУ, разработаны составы шихт на основе указанных отсеивов, которые при одностадийной термообработке при 800 °С формируют вспененные материалы с насыпной плотностью 110–180 кг/м<sup>3</sup> (в зависимости от гранулометрии) и теплопроводностью — 0,051–0,059 Вт/м·К, прочностью на сжатие — 0,6–0,9 МПа. При этом из составов шихт выведены другие дорогостоящие компоненты — жидкое стекло и глицерин. В итоге стоимость сырья и его измельчение не превышает 11 \$/м<sup>3</sup>, а себестоимость конечного продукта составляет 20–25 \$/м<sup>3</sup>, что делает его конкурентным по цене с основными типами рассмотренных выше ТИМ (пенопластами, волокнистыми материалами на основе минерального и стекловолокна, пено- и газобетонами, керамзитом).

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Основным преимуществом является себестоимость конечного продукта 20–25 \$/м<sup>3</sup>, что делает его конкурентным по цене с керамзитом, при отсутствии характерных для него проблем качества (водопоглощение, повышенная плотность, отсутствие возможности получения мелкогранулированного продукта).

Новизна разработки заключается в возможности использования стеклоотходов, не находящихся применение.



### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Организация производства гранулированного пеностекла на основе отходов промышленности.

### СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская и опытно-конструкторская (технологическая) работа; выпущен опытный образец.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Поданы две заявки на изобретение.

### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ / ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

ГУ «Белресурсы».

### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

УО «Белорусский государственный технологический университет»

e-mail: root@belstu.by

тел.: (+375 17) 226-14-32

## БИОЦИДНЫЕ ГЛАЗУРНЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ КЕРАМОГРАНИТА

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Научная новизна состоит в разработке составов глазурных покрытий для керамогранита, 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 биоцидных глазурей (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) — 2,00–2,89.

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

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Аналоги составов металлизированных глазурей 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).

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская и опытно-конструкторская (технологическая) работа. Разработаны рецептуры и технологический процесс декорирования керамогранита в условиях промышленного производства, включая приготовление глазурных суспензий, их нанесение и обжиг. Выпущен опытный образец. Проведена промышленная апробация разработанных глазурных покрытий в производственных условиях ОАО «Керамин» и ОАО «Березастройматериалы». Изучены биоцидные 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 г.; № 0115/11509/06-05 от 18.12.2017 г.; № 0115/11600/06-05 от 26.12.2018 г.).





## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Подана заявка на изобретение Республики Беларусь «Металлизированная глазурь», № а20160482 от 22.12.2016 г.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Министерство здравоохранения (больницы, поликлиники и др.), Министерство образования (детские сады, школы, бассейны), Министерство антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь (объекты общественного питания), Министерство спорта и туризма (бассейны), Министерство архитектуры и строительства, а также организации и учреждения Министерства здравоохранения Республики Беларусь, предприятия ОАО «Березастройматериалы» и ОАО «Керамин».

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**УО «Белорусский государственный технологический университет»**

**Левицкий И. А., профессор кафедры технологии стекла и керамики, д. т. н.;**

**Шиманская А. Н., ассистент кафедры технологии стекла и керамики, к. т. н.**

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

**тел.: (+375 29) 369-33-63**

# 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. Также перспективным направлением 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.

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

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, связанных 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. Также перспективным направлением является устройство большепролетных плитных конструкций, в том числе дорожного полотна.

## СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выпущен опытный образец.

## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Нет.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ / ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Строительные организации в сфере монолитного и дорожного строительства.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**УО «Брестский государственный технический университет»**

**e-mail: [canc@bstu.by](mailto:canc@bstu.by)**

**тел.: (+375 162) 32-17-32**



## ПРОИЗВОДСТВО ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПОЛИМЕРНО-ПЕСЧАНОГО МАТЕРИАЛА

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Предлагается новый смесевой состав для применения в производстве таких изделий, как «лежачие полицейские», поилки и кормушки для животных и др., что приведет к расширению номенклатуры выпускаемых изделий в целях более полного использования полимерных отходов.

В рамках основной деятельности коммунальное производственное унитарное предприятие «Гродненский завод по утилизации и механической сортировке отходов» реализует перерабатывающим предприятиям очищенные полимерные отходы для их дальнейшего рециклинга. Часть предварительно измельченных полимерных отходов в смеси с песком завод использует в собственном производстве тротуарной плитки. Однако около 60 % отходов полиэтилена высокого давления и низкой плотности остается на складах завода.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

**Долговечность:** срок эксплуатации изделий из данного материала составляет не менее 50 лет.

**Высокая устойчивость:** изделия имеют высокую ударопрочность, износостойкость, морозоустойчивость, стойкость к солнечному излучению, загрязнению маслами и кислотами.

**Вариабельность:** изделиям из разработанной смеси можно придать любую форму по желанию заказчика, а также придать поверхности глянецовость, матовость или нанести сложный рельеф. При изготовлении изделия могут использоваться различные красители, придающие изделию внешнюю привлекательность и неповторимость.

Изделия из разработанной смеси имеют низкую себестоимость по сравнению с аналогом и являются экологически безопасными.

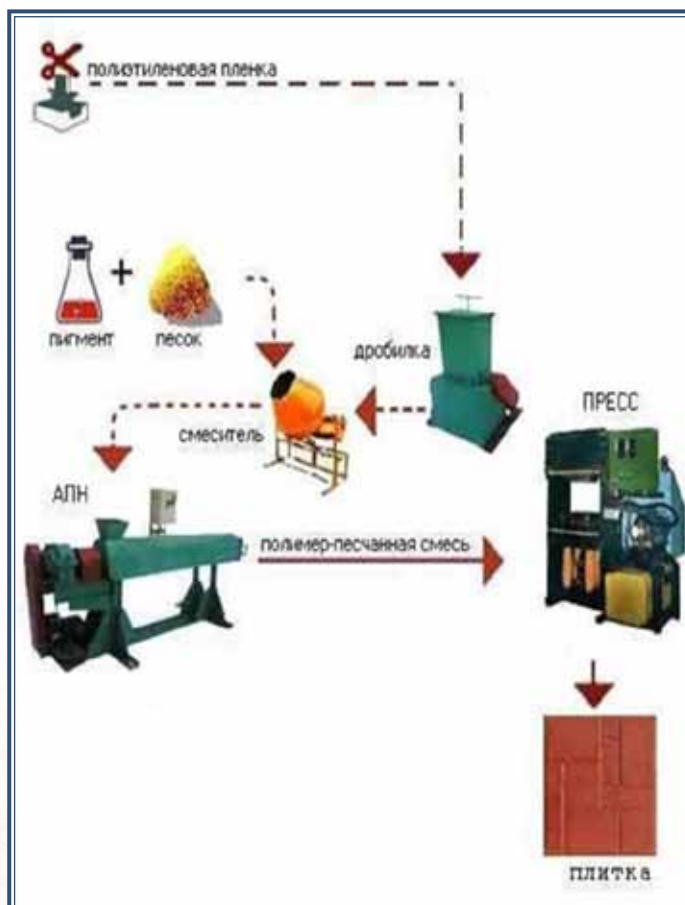
На данный момент продукция из смеси полимерных отходов полиэтилена высокого давления и низкой плотности с песком не разрабатывается и не реализуется на территории Республики Беларусь.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Улучшение экологической ситуации в Республике Беларусь вследствие более полного использования отсортированного из отходов полиэтилена высокого давления при производстве полимерно-песчаных изделий (ресурсосберегающая технология).

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская работа.



## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Нет.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

В Республике Беларусь. СМЭП ГАИ, организации ЖКХ, дорожные службы, предприятия сельского хозяйства.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»**

**e-mail: dvandreevskaya@gmail.com**

**тел.: (+ 375 33) 683-14-49**

## КАРУСЕЛЬНАЯ ВЕТРОУСТАНОВКА

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Простота и надежность конструкции, основанной на оригинальной двухъярусной компоновке ветряных лопастей, позволяет удешевить изготовление и эксплуатацию этой ветроустановки для привода электрических генераторов, насосов, измельчителей и т. д. в сельских хозяйствах и аналогичных отраслях.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Простота и надежность, дешевизна.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

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

## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Имеется патент.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ / ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

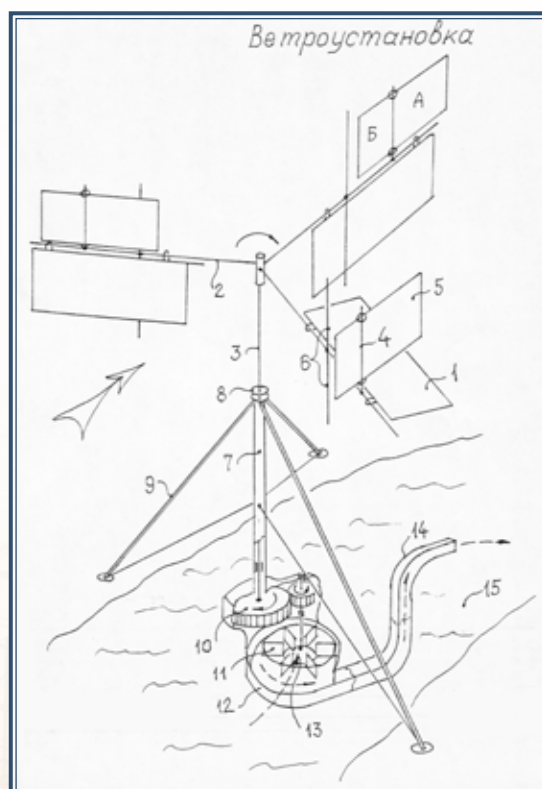
Рынки Республики Беларусь и Российской Федерации.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**УО «Брестский государственный технический университет»**

**e-mail: tgv@bstu.by**

**тел.: (+375 29) 524-44-82**





## СОСТАВЫ МАСС И ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КЛИНКЕРНОГО КИРПИЧА

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Клинкерный кирпич — 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.

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 % использовалась глина легкоплавкая марки БК-0 месторождения Большая Карповка (Курская область, Россия).

Температура обжига клинкерного кирпича составляет  $(1120 \pm 5)^\circ\text{C}$ . Образцы клинкерного кирпича оптимальной области составов характеризуются следующими физико-химическими и технологическими свойствами: общая усадка составляет 6,4–7,5 %; водопоглощение — от 3,6 до 4,8 %; 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 составляет 175 циклов. Истираемость составляет 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 % местного сырья, в том числе не менее 35 % гранитоидных отсеvov. Обеспечение высоких декоративных свойств клинкерного кирпича от коричнево-оранжевого до шоколадно-коричневого цвета, обусловленного входящими в состав массы сырьевыми составляющими. Возможность выпуска клинкерного кирпича, широкая область применения, включая классы А и Б.

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 позволит сократить импорт указанной продукции из стран ближнего зарубежья, обеспечит расширение сырьевой базы местного минерального сырья, вовлечение его в производственный цикл, осуществит 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.

### 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

Подана заявка на патент «Керамическая масса», №а20180038 от 06.02.2018 г.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Продукция может явиться предметом экспорта, поскольку спрос на нее остается стабильно высоким.  
ОАО «Керамин», г. Минск.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**УО «Белорусский государственный технологический университет»**  
**Левицкий И. А., профессор кафедры технологии стекла и керамики, д. т. н.**  
**e-mail: levitskii@belstu.by**  
**тел.: (+375 17) 327-43-08; (+375 29) 369-33-63**

## ОГНЕУПОРНЫЕ И ТЕРМОСТОЙКИЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТЕЧЕСТВЕННОГО СЫРЬЯ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Огнеупорные алюмосиликатные материалы с огнеупорностью не ниже 1580 °С, термостойкие кордиеритосодержащие изделия с термостойкостью ~100 теплосмен (нагрев 900 °С — проточная вода), ТКЛР =  $(1,8-3,1) \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ . Алюмосиликатные огнеупорные керамические материалы на основе каолинов Республики Беларусь. Получены образцы огнеупорных материалов алюмосиликатного типа с применением в качестве основного сырья природных и обогащенных каолинов Республики Беларусь, шамотного отощителя и небольшого количества (до 10–15 %) огнеупорных глин. Применение необогащенного каолинового сырья позволяет получить низкоглиноземистые (шамотные и полукислые) алюмосиликатные огнеупорные материалы группы LF 10, а в случае использования обогащенных каолинов — шамотные уплотненные алюмосиликатные огнеупорные материалы группы FC 35 согласно ГОСТ 28874-2004. Огнеупорность таких изделий составляет выше 1580 °С, открытая пористость — 14,40–20,6 %, предел прочности при сжатии — 23–67 МПа, температура начала размягчения — выше 1360 °С. Производителей таких изделий в республике нет (за исключением ОАО «Гомельстекло», которое производит некоторое количество огнеупорных изделий для собственных нужд). Изделия являются предметом импорта из России и Украины.

С использованием обогащенного сырья разработаны составы термостойкой муллито-кордиеритовой керамики, свойства которой после обжига при температуре 1300 °С, характеризуются следующими показателями:

- водопоглощение — 8,2–15,6 %;
- ТКЛР (при 300 °С) —  $(1,8-3,05) \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ ;
- механическая прочность при изгибе — 20 МПа;
- удельное объемное электросопротивление (при 100 °С) —  $2,9 \cdot 10^{12} \text{ Ом}\cdot\text{см}$ ;
- усадка — 4,8 %.

Фазовый состав материала представлен преимущественно кордиеритом и муллитом, в качестве побочных фаз фиксировались кварц, корунд.

Производителей таких изделий в республике нет. Поставщики — предприятия России, Украины, Германии, Японии.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

По своим эксплуатационным характеристикам приближается к зарубежным аналогам при более низкой стоимости.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Представляет интерес для внутреннего рынка в качестве конструктивных элементов тепловых агрегатов.



## СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-техническая работа, разработан материал, отработаны технологические параметры получения изделий на его основе, проведена апробация в заводских условиях с положительными отзывами.

## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Имеются патенты.

## ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Проведены испытания огнеупорных материалов в условиях ОАО «Гомельстекло», а также ОАО «Керамика», термостойкие изделия эксплуатируются в условиях ООО «Инженерный центр “АМТ Инжиниринг”», ОАО «Минский завод шестерен» без нареканий.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ / ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Предприятия керамической и стекольной отрасли, машиностроительного комплекса.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**УО «Белорусский государственный технологический университет»**

**e-mail: root@bstu.unibel.by**

**тел.: (+375 17) 327-62-17**

# ЗАЩИТНО-УПРОЧНЯЮЩЕЕ ОГНЕУПОРНОЕ КЕРАМИЧЕСКОЕ ПОКРЫТИЕ

## ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Защитно-упрочняющее огнеупорное покрытие, получаемое с использованием технологии самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС), позволяет повысить срок службы применяемых огнеупоров и увеличить прочностные характеристики футеровки. Защитные СВС-покрытия различного вида огнеупорных, теплозащитных и теплоизоляционных материалов могут широко использоваться в печах обжига строительных материалов, тепловых котлах ТЭЦ, металлургических печей, плавильных ваннах и тиглях, реакторах в химической и нефтехимической промышленности, печах утилизации отходов различной природы и других отраслях промышленности.

Покрытия характеризуются:

- хорошей адгезией к шамотной основе — 1,0–3,5 Мпа;
- отсутствием трещин после сушки и обжига;
- термическая стойкость — 15–20 циклов (1000 °С — вода);
- пористость — не более 20 %;
- ТКЛР — по согласованию с материалом огнеупора;
- прочность материала покрытия — 50–100 Мпа;
- огнеупорность — 1300–1800 °С.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Разработанное покрытие обеспечивает энерго- и ресурсосбережение при использовании за счет снижения потерь тепла и/или износа футеровки тепловых агрегатов на уровне зарубежных аналогов.

## ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Применение предлагаемых покрытий позволит повысить эксплуатационные характеристики тепловых агрегатов, обеспечить снижение энергопотребления, а также увеличить ресурс работы и, кроме того, обеспечит возможность применения более доступных и дешевых огнеупорных материалов для футеровки.

## СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская работа, разработаны составы смесей для покрытия и связующего, проведены лабораторные и промышленные испытания образцов.

## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Разработки защищены 3 патентами РБ и 1 патентом ЕАПВ.

## ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Научно-техническое сопровождение при реализации результатов исследований на производстве.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**УО «Белорусский государственный технологический университет»**

**e-mail: root@bstu.unibel.by**

**тел.: (+375 17) 327-62-17**

# НЕАВТОКЛАВНЫЙ ПЕНОБЕТОН НА ОСНОВЕ ХИМИЧЕСКИ АКТИВИРОВАННЫХ СУХИХ ТОНКОЗЕРНИСТО-ПОРОШКОВЫХ СМЕСЕЙ

## ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Неавтоклавный пенобетон низкой плотности ( $400\text{--}500\text{ кг/м}^3$ ) имеет в своем составе тонкозернистый песок и цемент в соотношении 1:3–3,3, при котором наблюдается повышение предела прочности при сжатии пеноблоков на 40–50 % по сравнению с неавтоклавым пенобетоном, полученным по классической технологии. Это достигается за счет химической активации порошковых сухих смесей ускорителем схватывания в процессе смешивания до высокой степени гомогенизации в автоматическом миксере.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

В пенобетоне низкой плотности, полученном по классической технологии, отсутствует кремнеземистый компонент (песок), что способствует увеличению расхода цемента и приводит к увеличению материалоемкости, повышению себестоимости производимой продукции и низким прочностным характеристикам (в среднем 1,0–1,5 МПа). В данной разработке рассматривается полученный впервые неавтоклавный пенобетон низкой плотности ( $400\text{--}500\text{ кг/м}^3$ ) с повышенными прочностными (предел прочности при сжатии 4,0–4,2 МПа) и улучшенными теплоизоляционными показателями (коэффициент теплопроводности 0,08–0,12 Вт), в состав которого входит тонкозернистый песок фракции 0,1–0,16 мм. Применяемый активатор в отношении пенобетона упрочняет ячеистую структуру сформованного пеноблока за счет образования центров кристаллизации, вокруг которых выкристаллизовываются из жидкой фазы гидросульфоалюминаты кальция, в результате чего процесс схватывания и твердения цемента в пенобетоне ускоряется.

## ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Разработанный неавтоклавный пенобетон может использоваться как теплоизоляционный материал, но имеет улучшенные физико-механические характеристики, что позволяет отнести его к теплоизоляционно-



конструкционному виду и дает возможность широко применять его как в сборном, так и в монолитном строительстве непосредственно на строительной площадке.

## СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская работа. При разработке темы были решены следующие задачи исследования:

- разработана рецептура сухих смесей с оптимальным соотношением цемента, молотого песка и добавок (химического активатора и пенообразователя);
- исследованы прочностные и теплоизоляционные показатели разработанного неавтоклавного пенобетона.

Выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа. Разработана технология изготовления неавтоклавного пенобетона на основе порошково-активированных сухих смесей и пенообразователя.

## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Планируется оформить заявку на предполагаемое изобретение, произведен патентный поиск, проанализированы аналоги.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ / ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

В Республике Беларусь и за рубежом энергоэффективное строительство развивается быстрыми темпами, в связи с чем потребность строительной отрасли в неавтоклавном пенобетоне только растет, т. к. он, по сравнению с автоклавным, обладает закрытой пористостью, более низким водопоглощением, большей долговечностью, меньшей себестоимостью, к тому же продолжает набирать прочность в течение всего времени эксплуатации.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»

e-mail: [mail@grsu.by](mailto:mail@grsu.by)

тел.: (+375 152) 73-19-00

# СОСТАВ ПРЕССОВАННОГО СТЕНОВОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ЩЕЛОЧЕАКТИВИРОВАННЫХ ГЕОПОЛИМЕРНЫХ АЛЮМОСИЛИКАТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

## ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Активированные алюмосиликатные композиции обладают 2 важными неоспоримыми преимуществами перед традиционными составами на основе цемента:

- а) низкое негативное воздействие на окружающую среду по результатам расчета экологического баланса (оценки воздействия жизненного цикла LCA). На 40–80 % более низкие основные экологические показатели влияния: GWP (потенциал глобального потепления, эквивалент  $\text{CO}_2$  кг) учитывает все выбросы газов (например,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  и др.), которые содействуют парниковому эффекту; ADP (абиотический потенциал истощения ресурсов, кг, эквивалент Sb (кг)) используется как индикатор потребления природных, не живых, не возобновляемых ресурсов (например, металлических руд, сырой нефти);
- б) возможность использования отходов различных производств: шлаков, зол, не технологичных глин, побочных горных пород, отходов стеклообработки, механической обработки металлов и сплавов, отходов керамической промышленности, силикатных производств и других различных Al- и Si-содержащих отходов.

## ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Производство строительных материалов (конструкционные, стеновые, отделочные).

Производство отделочных материалов, поддерживающих температурно-влажностный режим (микроклимат) в помещениях.

Производство кислотостойких поверхностных покрытий и ремонтных растворов для бетонных конструкций (например, при устройстве очистных сооружений).

Строительство быстровозводимых сооружений (в том числе дорог).

Упрочнение и утилизация токсичных или радиоактивных отходов за счет геополимеров (например, утилизация щелочных элементов питания).

Производство изделий для теплоизоляции и огнезащиты.

## СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская работа, получены опытные образцы; проведена технологическая подготовка по проработке возможных технологий производства.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**УО «Брестский государственный технический университет»**

**e-mail: [canc@bstu.by](mailto:canc@bstu.by)**

**тел.: (+375 162) 42-33-93**

## 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 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 «сар» (англ.)-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 пустотот-



**МНОГОПУСТОТНЫЕ ДИСКИ ПЕРЕКРЫТИЯ**



образователей 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 проходящей через центр плоскости. 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 возможность удобно их зафиксировать в конструктивной арматуре несъемной опалубки и предотвратить их всплытие при укладке бетона в процессе возведения плиты перекрытия.



**ЭФФЕКТИВНЫЕ МНОГОПУСТОТНЫЕ  
ДИСКИ 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 и 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 съемной и несъемной опалубки, данная технология позволяет сократить сроки возведения перекрытий за счет полной заводской готовности элементов несъемной опалубки с внедренными арматурными блоками с пустотообразователями.

## 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.

## ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Стадия внедрения.

## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

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.

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.

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 / ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Частные и государственные строительные организации и предприятия.

## 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**

## ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ОАО «ГОМЕЛЬСКИЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЗАВОД»

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Технология позволяет получить искусственный гипсовый камень на основе фосфополугидрата — отхода производства экстракционной фосфорной кислоты полугидратным способом для использования в производстве цемента, а также получить на основе кремнегеля — отхода производства фтористого алюминия — натрий-силикатное связующее (жидкое стекло) с модулем от 1,0 до 2,7 безварочным способом для использования в строительной индустрии.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Использование техногенных отходов, снижение энергозатрат на получение как искусственного гипсового камня, так и натрий-силикатного связующего (жидкого стекла) при сохранении качества получаемых материалов.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Замена импортного природного гипсового камня искусственным, полученным на основе техногенных отходов при производстве портландцемента. Кроме того, разработана технология производства окрасочных покрытий для силикатного кирпича.



**ИСКУССТВЕННЫЙ ГИПСОВЫЙ КАМЕНЬ  
НА ОСНОВЕ ФОСФОПОЛУГИДРАТА —  
ОТХОДА ПРОИЗВОДСТВА  
ЭКСТРАКЦИОННОЙ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ  
ПОЛУГИДРАТНЫМ СПОСОБОМ**



## ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Получены экспериментальные образцы искусственного гипсового камня и натрий-силикатного связующего. Определены основные эксплуатационные свойства экспериментальных образцов.

## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Заявки на выдачу патента находятся в стадии оформления.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ / ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Проект может быть интересен организациям, где образуются отходы фосфогипса и кремнегеля, природоохранным организациям, производителям цемента, силикатного кирпича, лакокрасочных материалов.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**НИППРУП «Институт НИИСМ»**

**e-mail: [info@niism.by](mailto:info@niism.by)**

**тел.: (+ 375 17) 222-97-16**



**НАТРИЙ-СИЛИКАТНОЕ СВЯЗУЮЩЕЕ  
(ЖИДКОЕ СТЕКЛО) С МОДУЛЕМ ОТ 1,0 ДО 2,7,  
ПОЛУЧЕННОЕ БЕЗВАРОЧНЫМ СПОСОБОМ  
НА ОСНОВЕ КРЕМНЕГЕЛЯ — ОТХОДА  
ПРОИЗВОДСТВА ФТОРИСТОГО АЛЮМИНИЯ**



# ЭНЕРГЕТИКА



## ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ ЭКСПОРТА СТРОИТЕЛЬНЫХ УСЛУГ С ВНЕДРЕНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ

### 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.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

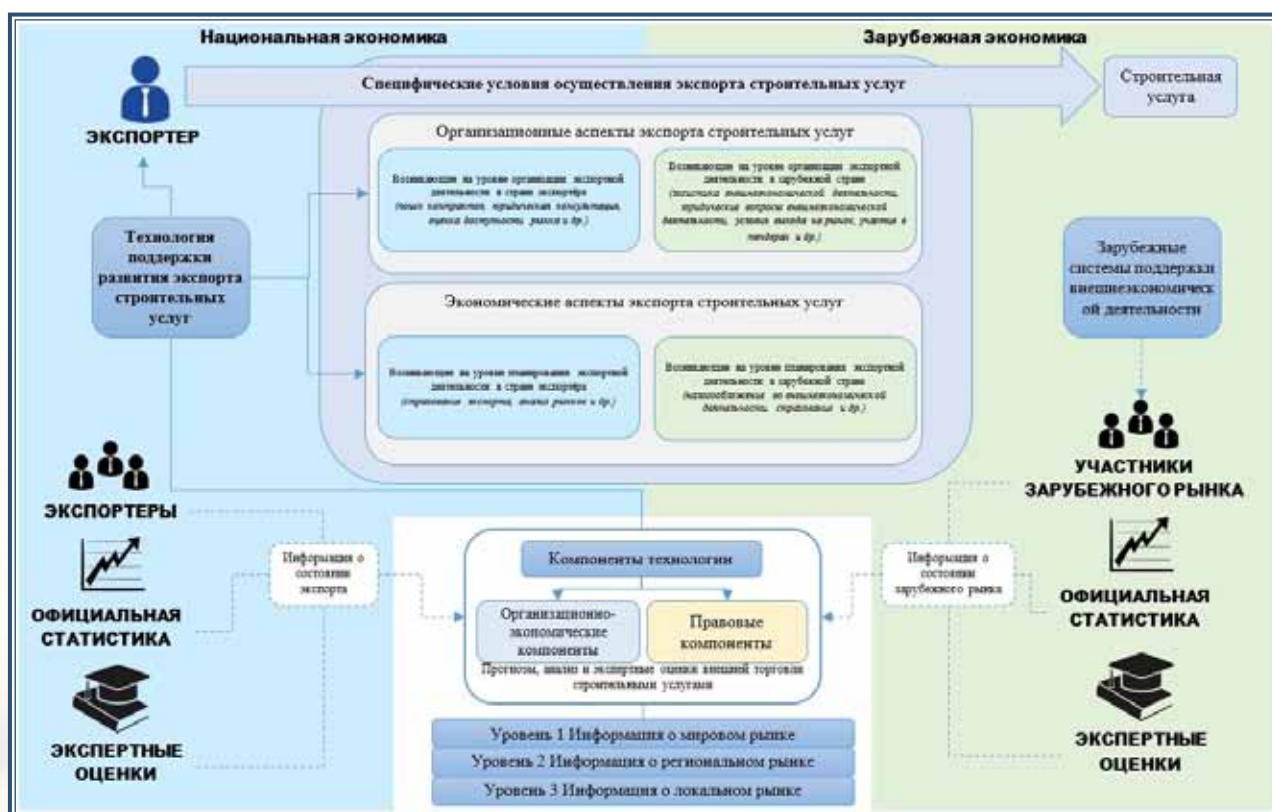
В строительной отрасли Беларуси аналогичных организационно-экономических технологий развития экспорта строительных услуг с внедрением автоматизированной системы нет.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская работа.



КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ СХЕМА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ТЕХНОЛОГИИ



**СХЕМА МЕТОДОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ**

## ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Разработка автоматизированной информационной системы выполняется ОАО «НИИ Стройэкономика». Многолетний опыт и накопленные знания ОАО «НИИ Стройэкономика» включает направления: бизнес-планирование (разработка, сопровождение и экспертиза бизнес-планов развития на год, инвестиционных проектов, прогнозов развития и экономических обоснований инновационных идей), нормирование затрат труда и продолжительности строительства, разработку, экспертизу, методическую помощь в области конкурсов и закупок, анализа рынков и др.

## 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.

Областью применения результатов настоящей научно-исследовательской работы являются: руководители, специалисты экономических, маркетинговых служб подрядных организаций строительного комплекса Республики Беларусь, занимающие руководящие должности сотрудники Минстройархитектуры.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**ОАО «НИИ Стройэкономика»**  
**e-mail: niap\_stroyeco@mail.ru**  
**тел.: (+375 17) 239-26-40**



## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ КУПОЛЬНЫЙ ДОМ ИЗ МОНОЛИТНОГО ПОЛИСТЕРОЛБЕТОНА, АРМИРОВАННОГО БАЗАЛЬТОВОЙ ФИБРОЙ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Индивидуальные жилые дома, торговые предприятия, предприятия общественного питания, гостиницы, кемпинги и т. д., купольные, арочные, башенного типа, а также смешанного типа строения, позволяющие создавать архитектурные формы практически любой конфигурации с применением легкого полистиролбетона, армированного базальтовой фиброй, скользящей криволинейной опалубки и средств малой механизации, ускоряющие и удешевляющие строительство, а также существенно уменьшающие эксплуатационные затраты и улучшающие потребительские свойства объектов. Задача решается комплексно с применением новых технологий строительства, а также инженерных систем и решений, оптимально подходящих для конкретного объекта.



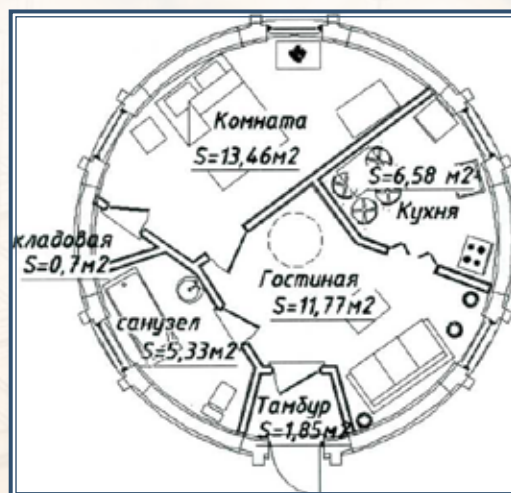
ОБЩИЙ ВИД ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО КУПОЛЬНОГО ДОМА

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Разработанная скользящая криволинейная перестраиваемая опалубка не имеет аналогов в строительной отрасли и позволяет возводить строения купольной, арочной формы, башенного типа, а также разные сочетания перечисленных форм.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Применение данного оборудования позволит наладить массовое строительство как малобюджетного жилья для молодежи, так и элитного жилья с повышенными потребительскими качествами, а также объектов общественного и торгового назначения, объектов придорожного сервиса и отдыха.



ВНУТРЕННЯЯ ПЛАНИРОВКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО КУПОЛЬНОГО ДОМА

### СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская работа по оборудованию и технологии строительства из монолитного полистиролбетона, армированного базальтовой фиброй; выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа по оборудованию для производства и отливки строений; заложен фундамент опытно-экспериментального купольного жилого дома в Могилевском районе.

### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

ЧСУП «АГ проект»  
e-mail: [e-maihaepro2009@mail.ru](mailto:e-maihaepro2009@mail.ru)  
тел.: (+375 44) 761-74-10

# ТЕРМОСТОЙКИЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ КИРПИЧ И СВЯЗУЮЩИЙ МЕРТЕЛЬ ДЛЯ КЛАДКИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ В БЫТОВОМ И АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСАХ

## ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Разработаны составы и технологические параметры получения термостойкого керамического кирпича на основе тугоплавкого и легкоплавкого глинистого сырья Республики Беларусь, а также рецептура связующего мертеля при оптимизации свойств кладочных растворов в соответствии с характеристиками термостойкого керамического кирпича. Разработаны технические условия Республики Беларусь на кирпич керамический термостойкий для кладки низкотемпературных печей (ТУ BY 100354659.097-2011) и мертель термостойкий (ТУ BY 100354659.096-2011).

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

В Республике Беларусь и на территории СНГ специальные кладочные материалы для печей, аналогичных разработанным термостойким керамическим и связующим материалам, в настоящее время не производятся. Разработка соответствует лучшим зарубежным аналогам благодаря комплексу повышенных термомеханических характеристик материалов.

## ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Термостойкий кирпич и мертель используются при сооружении и ремонте печей в бытовом, коммунальном и агропромышленном комплексе, что позволяет повысить безопасность их эксплуатации и увеличить срок службы. Данная продукция может составить предмет экспорта, поскольку подобные изделия не выпускаются в странах СНГ.

## СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская работа, разработаны составы смесей для покрытия и связующего, проведены лабораторные и промышленные испытания образцов. Разработаны технические условия Республики Беларусь и технологические регламенты производства.

## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Разработки защищены патентами Республики Беларусь.

## ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Научно-техническое сопровождение при реализации результатов исследований на производстве.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ / ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Предприятия промышленности строительных материалов, а также энергетического комплекса.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

УО «Белорусский государственный технологический университет»

e-mail: root@bstu.unibel.by

тел.: (+375 17) 327-62-17



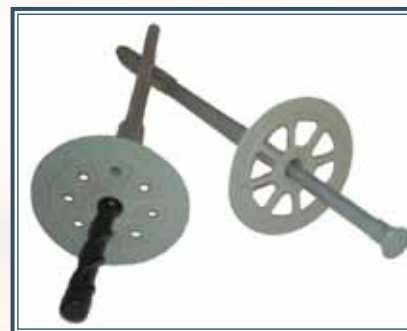
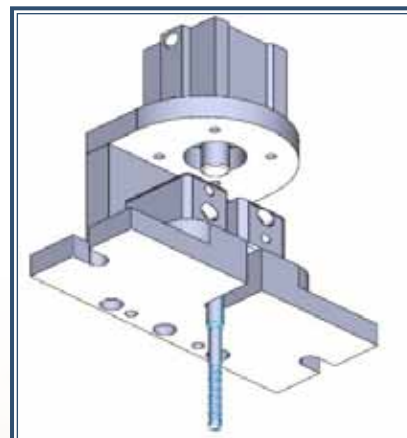
## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ КРЕПЕЖИ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Область применения — строительная индустрия.

Крепежные элементы с оригинальными исполнениями предназначены для монтажа теплоизоляционных материалов к фасадам зданий и сооружений, исполненных из различных строительных материалов. Разработана конструкция дюбеля термоизолирующего, состоящая из полимерного корпуса, содержащего неразъемный соединенный крепежный элемент, направляющий элемент и плоский упор, в центральном отверстии которого размещен распорный металлический элемент, который дополнительно содержит неразъемную соединенную с направляющим элементом термоизолирующую полость, внутри которой расположена полимерная термоизолирующая заглушка.

В рамках проекта разработана принципиальная конструкция технологического устройства для осуществления операции предварительной сборки дюбеля фасадного в металлополимерном исполнении с заглушкой из композиционного материала; разработана 3D-модель устройства для сборки дюбеля фасадного с металлическим распорным элементом с композиционной заглушкой; изготовлена действующая модель устройства для сборки дюбеля фасадного с металлическим распорным элементом и композиционной заглушкой; выпущена опытная партия металлополимерных дюбелей.



ОБЩИЙ ВИД

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

За счет применения неметаллического гвоздя в составе конструкции «дюбель — гвоздь» уменьшается уровень теплопотерь на 4,2 % в холодный период времени. Снижена себестоимость производства изделий на 30 % за счет возможности применения регенерированных полимерных материалов. Повышена стойкость к действию агрессивных факторов (коррозионно-активных компонентов) за счет использования полимерной заглушки. Применение разработанной конструкции дюбеля термоизолирующего позволит обеспечить надежное крепление изолирующих элементов к стеновым панелям и уменьшить теплопотери благодаря ликвидации т. н. «мостиков теплопроводности». Для осуществления монтажных работ в элементах, изготовленных из ячеистого бетона (газобетона, пенобетона), используют специальные устройства для крепления, которые функционируют на принципе создания внутреннего упора. Разработанная конструкция устройства для крепления включает цилиндрический несущий элемент, неразъемно соединенный с крепежным элементом, снабженным винтовой резьбой и сквозными прорезями, монтажной головкой с центральным углублением прямоугольного или шестигранного сечения.

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

Установлены механизмы деформирования модельных образцов различного сечения, сформированных методом литья под давлением из композиционных материалов, полученных термомеханическим совмещением термопластичных компонентов, различающихся параметрами деформационно-прочностных, реологических характеристик и молекулярного строения. Показано влияние фазовой структуры композита на формирование дефектов, обуславливающих разрушение модельных образцов при воздействии осерастягивающих напряжений, определяющего параметры эксплуатационных характеристик крепежных элементов различного конструктивного исполнения, используемых при строительстве и тепловой реабилитации зданий и сооружений.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Снижение затрат на проведение монтажных работ и снижение стоимости ремонтно-восстановительных работ. Кроме того, увеличение технического ресурса проведенных работ, а также исключение проявления следов коррозионного повреждения металлического распорного элемента на внешней облицовке зданий и сооружений.

## ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

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

Выпущен опытный образец.

Разработка внедрена в производство.

## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Поданы заявки на получение патента на полезную модель.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Компании-застройщики, обслуживающие организации, предприятия жилищно-коммунального хозяйства.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»**

**Воронцов А. С., зав. кафедрой материаловедения и ресурсосберегающих технологий, к. т. н., доцент**

**email: a.voroncov@grsu.by, a.voroncov@tut.by**

**тел.: (+375 29) 587-10-07, 587-10-07**

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ГАЗОВЫХ КОТЛОВ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Устройство предназначено для диагностики состояния электронной части газового котла путем измерения и регистрации показаний значений и состояния датчиков и элементов электронной части газового котла на экране и в цифровой памяти ПЭВМ.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Устройство успешно эксплуатируется газоснабжающей службой Витебского региона и характеризуется:

- автоматизацией сбора информации и возможностью создания базы данных;
- универсальностью устройства за счет возможности гибкого переоснащения структуры изделия;
- многофункциональностью устройства за счет возможности работы устройства на различных режимах;
- отсутствием аналогов в Республике Беларусь.

## ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

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





## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Ноу-хау.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Организации, осуществляющие сервисное обслуживание абонентского газового оборудования.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**УО «Полоцкий государственный университет»**

**e-mail: post@psu.by**

**тел.: (+375 214) 53-05-35**

# 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 железо-цинковых фаз покрытия) и примыкает встык к сварочному шву. Поверхность покрытия имеет развитый микро рельеф, 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 цинксодержащих антикоррозионных покрытий; ускоренные коррозионные испытания; создание произ-

водств по термодиффузионному цинкованию металлоизделий; поставка специальных насыщающих сред для термодиффузионного цинкования; перспективными рынками являются предприятия и организации, нуждающиеся в качественной антикоррозионной защите изделий из металла, производители крепежа, метизов, пружин, упругих элементов и других изделий.

## СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Разработка внедрена в производство.

## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

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

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**Филиал БНТУ «Научно-исследовательская политехнический институт»**  
**e-mail: [ontim@bntu.by](mailto:ontim@bntu.by)**  
**тел.: (+375 17) 296-66-86**

# ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ РАСТВОРОБЕТОННЫЙ КОМПЛЕКС БЛОЧНО-МОДУЛЬНОЙ КОМПОНОВКИ

## ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Растворобетонный комплекс блочно-модульной компоновки предназначен для приготовления бетонов, строительных растворов и пенобетонов. Комплекс может быть выполнен в стационарном и мобильном исполнении. Производительность комплекса 10–200 м³/ч.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Разработанная компоновочная схема комплекса позволяет снизить металлоемкость конструкции и сократить размеры всей установки. Система двухступенчатого дозирования компонентов позволяет готовить 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 %).

## СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Разработка внедрена в производство.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**Филиал БНТУ «Научно-исследовательская политехнический институт»**  
**e-mail: [ontim@bntu.by](mailto:ontim@bntu.by)**  
**тел.: (+375 17) 296-66-86**



## НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦЫ ПЛОСКОГО УГЛА-ГРАДУСА

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Применяется в точном машиностроении, геодезии, радиоэлектронике и системах управления сложными объектами и высокоточным оружием; в центрах стандартизации и метрологии и аккредитованных поверочных и калибровочных лабораториях для метрологического контроля средств измерений плоского угла.

Назначение:

- воспроизведение, хранение и передача размера единицы плоского угла-градуса средствами измерений плоского угла;
- метрологический контроль средств измерений плоского угла-градуса: угловых мер, оптических делительных головок, оптических делительных столов;
- обеспечение единства измерений плоского угла-градуса на территории РБ.



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Национальный эталон создан с применением принципиально новой элементной базы с улучшенными метрологическими характеристиками, что позволит повысить точность воспроизведения единицы плоского угла-градуса. Характеристики эталона сопоставимы с характеристиками европейских установок аналогичного назначения.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Национальный эталон единицы плоского угла-градуса позволит решить задачи по воспроизведению, хранению и передаче единицы плоского угла-градуса средствами измерений с точностью, не уступающей ведущим метрологическим институтам.

### СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

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

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Получен патент № 11761.

### ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Национальный эталон единицы плоского угла-градуса создан в одном экземпляре.

### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ / ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Предприятия Республики Беларусь (ОАО «БМЗ», ОАО «Пеленг», ОАО «ММЗ», ОАО «Амкодор», ОАО «Минский часовой завод», ОАО «Мотовело»).

### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**РУП «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)**  
**e-mail: [info@belgim.by](mailto:info@belgim.by)**  
**тел.: (+375 17) 233-55-01**

## КАТАЛОГ УДЕЛЬНЫХ ПОТЕРЬ ТЕПЛОТЫ (ТЕПЛОВЫХ МОСТИКОВ) ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИ НЕОДНОРОДНЫХ УЗЛОВ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Каталог разработан на основе расчета температурных полей узлов ограждающих конструкций (наружных стен, перекрытий, элементов фасадных систем). Каталог предназначен для расчета теплозащитных показателей ограждающих конструкций (приведенного сопротивления теплопередаче) при проектировании ограждающих конструкций и систем отопления жилых и общественных зданий. Обеспечение нормируемой температуры внутренней поверхности ограждающих конструкций в расчетных условиях эксплуатации при климатических параметрах регионов Республики Беларусь.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Универсальное применение для широкого диапазона конструкций наружных стен, перекрытий (покрытий) при проектировании ограждающих конструкций без выполнения трудоемких расчетов температурных полей узлов ограждений, устранение (сокращение) мостиков холода, сокращение потерь теплоты через ограждения зданий.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская работа.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

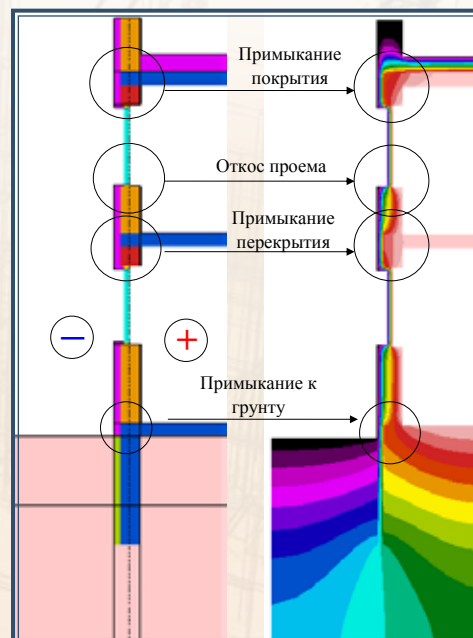
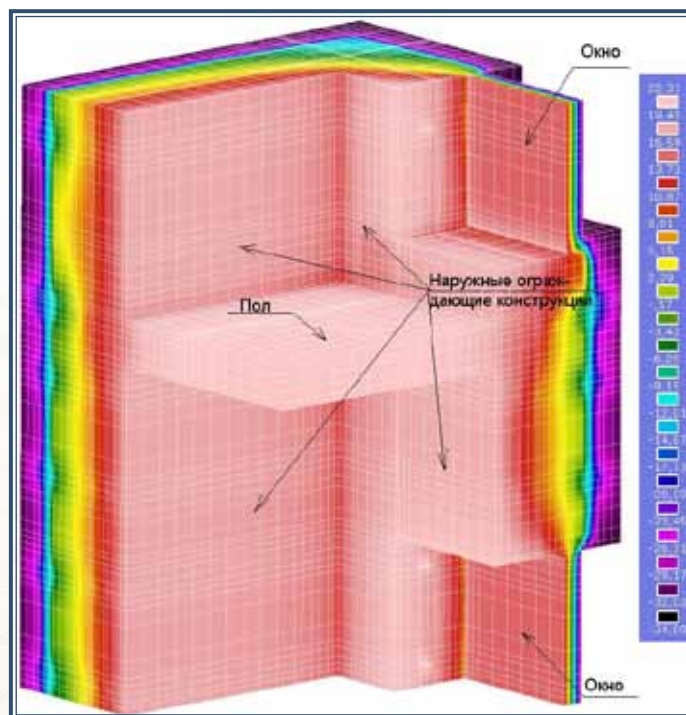
Патентование не планируется.

### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ / ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Проектные и строительные организации Республики Беларусь.

### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

ГП «Институт жилища — НИПТИС им. Атаева С. С.»  
e-mail: [niptis\\_7otdel@mail.ru](mailto:niptis_7otdel@mail.ru)  
тел.: (+375 17) 267-31-71, 268-85-22



### ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ НЕОДНОРОДНОСТИ\* ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ (МОСТИКИ ХОЛОДА)

\* Теплотехнические неоднородности — зоны повышенных потерь теплоты через ограждения.



## СТЕНОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ С ПОВЫШЕННЫМИ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ НА ОСНОВЕ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Суть продукта состоит в организации производства стеновых блоков с использованием в качестве заполнителей местного сырья. Крупным заполнителем является солома, мелким — костра льна. В качестве вяжущего используется цементно-известковая композиция. Разработанный состав стеновых блоков при плотности  $530 \text{ кг/м}^3$  обеспечивает прочность на сжатие  $2,2 \text{ МПа}$ , а коэффициент теплопроводности достигает  $0,075 \text{ Вт/м}^\circ\text{C}$  в сухом состоянии. Расчетное сопротивление теплопередаче  $3,2 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C/Вт}$  обеспечивается при толщине наружной стены  $350 \text{ мм}$ . Стеновые блоки представляют собой экологически чистый материал на основе растительного сырья и предназначены для заполнения наружных стеновых проемов в каркасных и многоэтажных зданиях и возведения малоэтажных зданий.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Преимущество заключается в сокращении расхода материала в результате уменьшения толщины наружной стены за счет более низкого коэффициента теплопроводности блоков в сравнении с аналогами. Строительные материалы, солома, костра льна, цементно-известковая композиция.

Иное сочетание компонентов смеси на основе растительного сырья.

Конкурентоспособная себестоимость, низкая теплопроводность, повышенная прочность.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Малоэтажное городское и сельское строительство.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Изготовлен опытный образец стенового блока на основе разработанного материала, который проходит натурные испытания.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Получен патент Республики Беларусь на изобретение в Национальном центре интеллектуальной собственности № 21884 «Сырьевая смесь для изготовления арболита».

### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Предприятия строительной индустрии.

### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

УО «Полоцкий государственный университет»

e-mail: [post@psu.by](mailto:post@psu.by)

тел.: (+375 214) 53-05-35

## СТРЕЛА ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ РАЗДАТОЧНО-РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ СГРР-024

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Гидравлическая раздаточно-распределительная стрела СГРР-024 с максимальным вылетом 24 м. Высота опорной мачты может изменяться от 4 до 20 м путем увеличения числа колон (4/6/10 м), увеличенное количество опор позволяет варьировать высоту в широком диапазоне и приспосабливать под конкретные условия. Кроме того, существует возможность установки СГРР на строительной площадке как непосредственно рядом с объектом, так и внутри строящегося здания (в лифтовой шахте), что позволяет постепенное увеличение высоты расположения СГРР-024 в соответствии с увеличением высоты строящегося здания. Рабочая платформа повышенной безопасности: дополнительные борта, люк с фиксатором. Предназначена для подачи бетонной смеси на высоту и в труднодоступные места для возведения бетонных сооружений.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Отечественные аналоги — отсутствуют. В сравнении с зарубежными аналогами:

- снижение трудоемкости технического обслуживания на 10 %;
- снижение затрат на ремонт и техническое обслуживание на 15 %;
- использование узлов отечественного производства позволяют снизить затраты на проведение технического обслуживания (ТО), ремонт и срок ожидания расходных материалов для обслуживания.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Создание данного вида техники позволяет произвести импортозамещение ввозимых в страну аналогов.

### СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Освоение мелкосерийного производства.

### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ / ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, организации строительной отрасли государственной и частной форм собственности.

### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**ОАО «БЕЛАЗ» — управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ»**  
**e-mail: [office@belaz.minsk.by](mailto:office@belaz.minsk.by)**  
**тел.: (+375 17) 753-27-60**



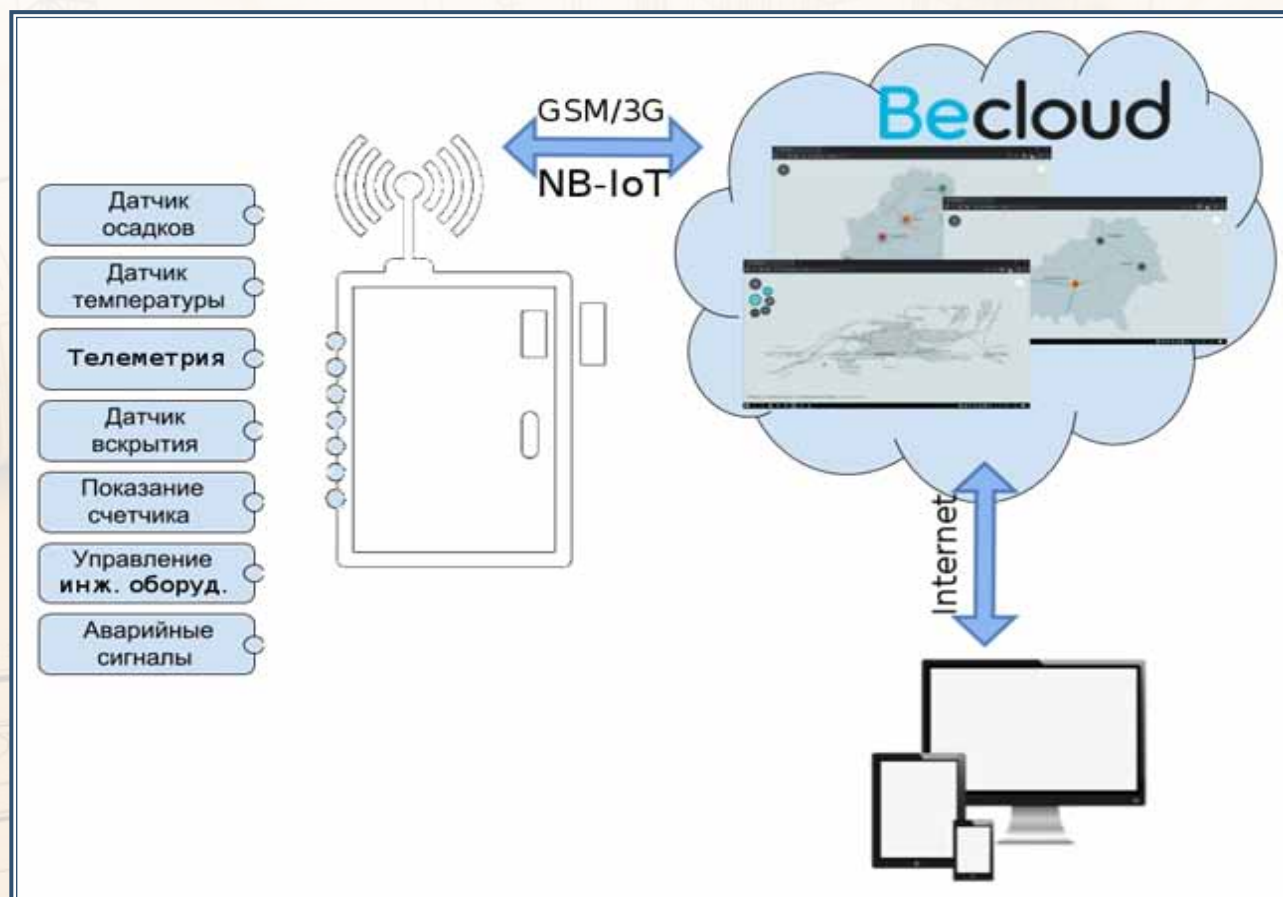
## ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

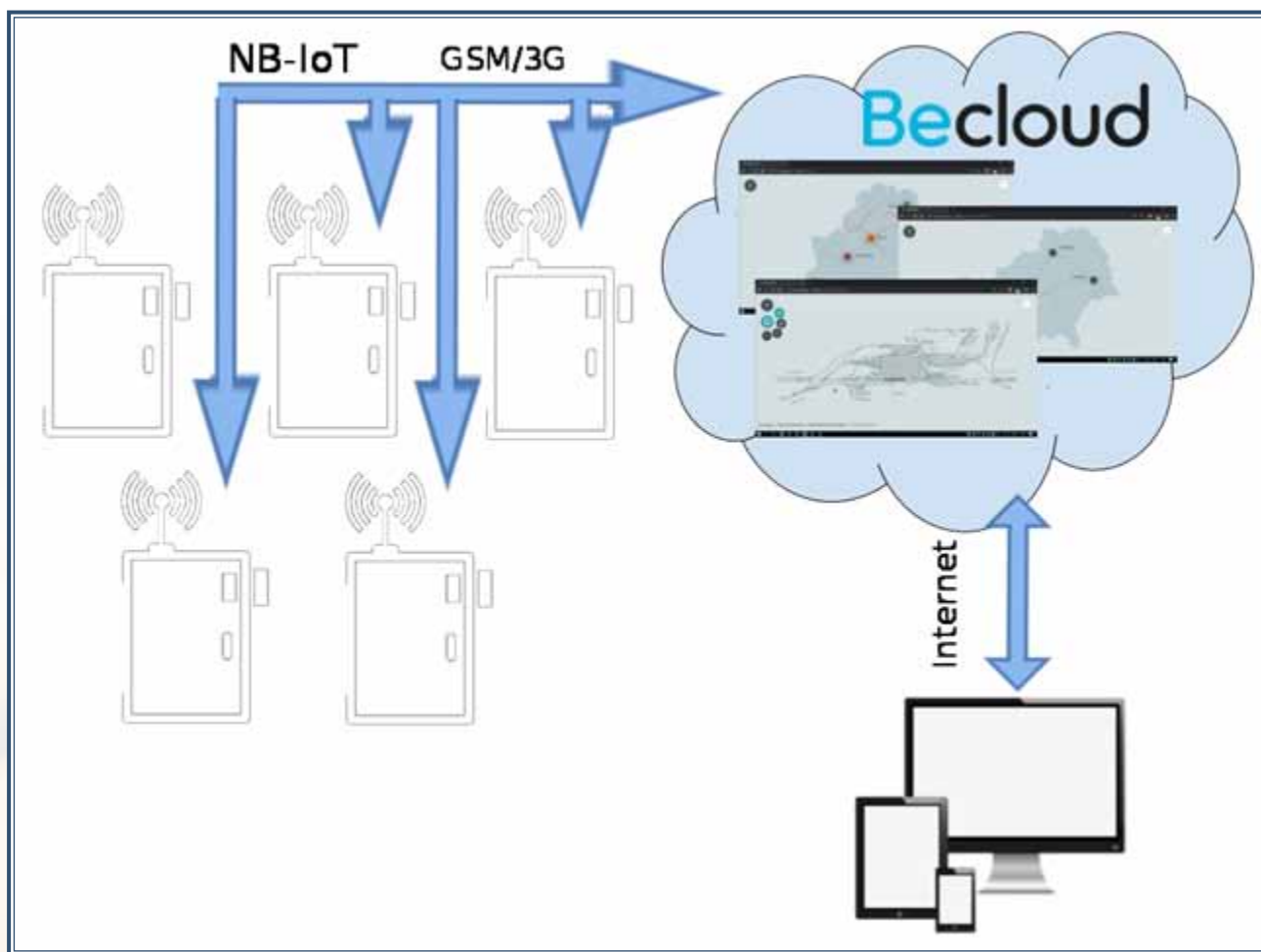
Программно-аппаратный комплекс мониторинга и управления стрелочных переводов представляет собой шкаф управления (ШУ) и системы мониторинга и аналитики, размещенные в Республиканском дата-центре (РЦОД). В состав ШУ входит разработанный логический контроллер с технологией передачи данных по сетям GSM/NB-IoT. Устройство собирает информацию от внешних датчиков о состоянии нагревательных элементов, погодных условиях, потребляемой электроэнергии и передает в систему мониторинг в облаке. Система мониторинга является единой для всех объектов управления. Информация в РЦОД защищена соответствующими сертификатами по уровням отказоустойчивости и безопасности. Доступ к программному обеспечению осуществляется из любого ПК, имеющего выход в Интернет, а ранжированный доступ позволяет разграничить права доступа по уровню квалификации персонала. Система позволяет гибко настроить каждую единицу системы управления, обеспечить автоматическое или ручное управление нагревательными элементами в зависимости от температуры наружного воздуха, что ведет к экономии электроэнергии на 15–20 % по сравнению с существующими. Также система позволяет анализировать погодные условия и надвигающийся фронт; исходя из полученных данных, включается предварительный прогрев стрелочных переводов по линии фронта.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Единая аналитическая система мониторинга, построенная с применением облачных технологий. Применение стандарта сотовой связи NB-IoT.



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ЕДИНИЦЫ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА



**СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ОБЩАЯ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА**

## ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Экономия электроэнергии, трудозатрат. Получение полной и достоверной информации о состоянии обогрева железнодорожных переводов, затраченной электроэнергии, погодных условий.

## ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Разработан опытный образец.

## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Нет.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Белорусская железная дорога, Российская железная дорога, железные дороги Европы.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**ООО «Белавтоматик групп»**  
**e-mail: [info@asu-tp.by](mailto:info@asu-tp.by)**  
**тел.: (+ 375 29) 311-69-22**



## ТУРБОГЕНЕРАТОРНАЯ УСТАНОВКА «ТУРБОСФЕРА»

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Турбогенераторные установки (ТГУ) «ТурбоСфера», предназначенные для рекуперации энергии избыточного давления природного газа и выработки электроэнергии. Установки выпускаются в соответствии с техническими условиями ТУ 28.11.23-001-29475178-2017. «ТурбоСфера» — инновационная энергосберегающая технология, которая постоянно совершенствуется и улучшается.

Продукция прошла сертификацию на соответствие требованиям действующих норм и правил в Таможенном союзе (ТР ТС) и Европейском союзе (СЕ, АТЕХ).

«ТурбоСфера» предназначена для выработки электрической энергии путем преобразования энергии избыточного давления газа в электроэнергию. Размещается непосредственно на ГРС, ГРП и ГРУ, где «ТурбоСфера» устанавливается параллельно регулятору давления газа. Установки размещаются по одной или несколько, последовательно или параллельно друг другу. Кроме того, «ТурбоСфера» может быть использована для утилизации давления попутного нефтяного и других газов. Мощность установки и другие параметры подбираются в соответствии с характеристиками объекта.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Подогрев природного газа осуществляется низкотемпературным (до 30 °С) теплоносителем (водой, тепловыми отходами и т. д.) во встроенном теплообменнике. Подогрев осуществляется поэтапно, после каждой ступени расширения. Это снижает требования к температурному потенциалу греющего теплоносителя. Данное свойство также является новаторским решением.

Так как установка работает без потребления топлива, в результате ее использования не происходит сжигания топлива для подогрева газа. Используется лишь часть уже затраченной энергии (вторичной). Следовательно, установка является экологически чистой.

Установка является тихоходным агрегатом, в отличие от существующих микротурбин. Это позволяет упростить конструкцию, снизить стоимость и повысить срок ее службы.

Компактные размеры и универсальность установки (не требуется применения дополнительного оборудования) позволяют размещать ее в зданиях ГРС и ГРП или пристройке к ним с минимальным количеством дополнительной арматуры.

При работе с взрыво- и пожароопасным газом необходимо обеспечивать высокий класс герметичности, который достигается за счет капсульного размещения электрогенератора.

Установка регулируется при изменении расходов и параметров входящего и выходящего потоков природного газа. Это обеспечивается за счет изменения числа ступеней расширения.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Сокращение выбросов CO<sub>2</sub>, экономия условного топлива, увеличение энергоэффективности производства, уменьшение себестоимости продукции.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Разработка внедрена в производство.

### ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Действующая ТГУ «ТурбоСфера» на объекте Минкоммунтеплосеть (г. Минск, Водолажского, 14).

### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Газотранспортные компании, газодобывающие компании, промышленные компании, ЖКХ, сельское хозяйство.

### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

ООО «Научно-инжиниринговый центр «Энерготех»»

e-mail: [vu@ts.energy](mailto:vu@ts.energy)

тел.: (+375 29) 682-12-15

## СТЕНД ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ДВЕРНЫХ И ОКОННЫХ БЛОКОВ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

На метрологическом оборудовании производятся испытания дверных и оконных блоков на соответствие СТБ 2433-2015 «Блоки дверные». Общие технические условия в соответствии с требованиями СТБ 940-2004 «Окна и балконные двери для зданий и сооружений. Методы механических испытаний», а также СТБ 1456-2004 «Двери. Метод испытания на сопротивление ударной нагрузке». Проводимые испытания автоматизированы с использованием программируемого компьютерного управления с выводом данных на печатное устройство. Габариты стенда: 3×2,7×2 м. Конструкция стенда — разборно-сборная. В разобранном состоянии все детали проходят через стандартный дверной проем. Количество персонала, необходимое для проведения испытаний, — 1 человек.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Изделие отвечает требованиям действующих нормативных документов, определяющих порядок испытаний и требований к оборудованию, одновременно обеспечивая высокую производительность и безопасность работ при снижении трудоемкости.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа, производство готово для изготовления изделия на заказ.

### ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Один стенд изготовлен и успешно работает на РУП «Гомельский ЦСМС». В настоящее время по заказу РУП «Сертис» РУП «Белстройцентр» планируется завершение работ по изготовлению второго стенда.

### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Центры стандартизации, метрологии и сертификации, научно-исследовательские лаборатории, производители дверных и оконных блоков.

### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**Обособленное хозрасчетное структурное подразделение**  
**«Научное приборостроение» ГНУ «Институт порошковой металлургии»**  
**e-mail: [impuls@bn.by](mailto:impuls@bn.by)**  
**тел.: (+375 17) 294-75-41**



## ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Теплоизоляционный материал на основе жидкого стекла и диоксида кремния, получаемый путем вспенивания при высокой температуре.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Высокая термо- и водостойкость, прочность и низкая теплопроводность.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Предназначен для теплоизоляции ограждающих конструкций, холодильных камер, различных видов технологических и бытовых печей и другого термического оборудования, теплоизоляции промышленных и бытовых помещений и т. д.

### СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Разработана методика получения и исследованы структурно-механические характеристики.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Патент «Сырьевая смесь для изготовления теплоизоляционного материала». Авторы: Плющ Б. В.; Гайшун В. Е.; Капшай М. Н.; Косенок Я. А.

### ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ / ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Международный договор о сотрудничестве «Разработка пористых термоизоляционных материалов на основе  $\text{SiO}_2$  и мелкодисперсных отходов производства» между ГГУ им. Ф. Скорины и ООО «IPANTERM» (Польша).

### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»

e-mail: mail@gsu.by

тел.: (+375 232) 60-73-71, 57-69-17

## ВЗРЫВНОЙ ДЕМОНТАЖ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Снос зданий и сооружений направленным взрывом.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

На уровне лучших зарубежных аналогов.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Использование в строительстве.

## СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Освоена технология.

## СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Имеется патент на оборудование.

## ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Более 100 объектов по Беларуси.

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ / ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Строительные, коммунальные, частные организации.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**Обособленное хозрасчетное структурное подразделение**

**«Научно-исследовательский институт импульсных процессов с опытным производством»**

**ГНУ «Институт порошковой металлургии»**

**e-mail: [impuls@bn.by](mailto:impuls@bn.by)**

**тел.: (+375 17) 294-75-41**

## 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 собой 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.

## СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выпущен опытный образец.

## КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**Филиал БНТУ «Научно-исследовательская политехнический институт»**

**e-mail: [ontim@bntu.by](mailto:ontim@bntu.by)**

**тел.: (+375 17) 296-66-86**



## ПОЛИСТИРОЛФИБРОПЕНОБЕТОННЫЙ УТЕПЛИТЕЛЬ

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Полистиролфибropенобетонный 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, отход производства плит из пенополистирола, утилизируемые отходы строительного производства и т. д.)

Возможность использования полистиролфибropенобетона в монолитном и сборном строительстве.

### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

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

Перспективными рынками являются строительные предприятия и организации.

### СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Разработка внедрена в производство.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

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.

### КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

**Филиал БНТУ «Научно-исследовательская политехнический институт»**

**e-mail: [ontim@bntu.by](mailto:ontim@bntu.by)**

**тел.: (+375 17) 296 -66 -86**

