





## Консультационно-методический центр Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь (КМЦ ГКНТ) создан в ГУ «БелИСА»

### Основные направления деятельности:

- содействие развитию инновационной деятельности посредством системы консультационной помощи организациям и предприятиям по вопросам коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности и сопровождения реализации инновационных проектов;
- организация научно-технических мероприятий, способствующих развитию взаимовыгодного сотрудничества при поиске партнеров для реализации инновационных проектов и продвижения научно-технических разработок и технологий на рынки Беларуси и других стран;
- организация постоянно действующей выставки инновационных разработок;
- организация и проведение научных исследований и разработок в области консультационного и информационного обеспечения инновационной деятельности;
- осуществление лекционной, консультационной, рекламно-издательской деятельности, направленной на ознакомление потенциальных инвесторов с инновационными проектами и разработками;
- поиск и привлечение потенциальных партнеров для освоения новых разработок Государственной программы инновационного развития;
- представление инновационных разработок и технологий по итогам выполнения научно-технических программ и инновационных проектов на постоянно действующей выставке в ГУ «БелИСА»;
- представление инновационных разработок на республиканских и международных выставках;
- организация презентаций и семинаров по продвижению и освоению новых технологий, продуктов и услуг.

В целях содействия внедрению КМЦ ГКНТ осуществляет подготовку каталогов инновационных проектов, постеров, презентаций предприятий и фирм для постоянно действующей выставки, других национальных и международных научно-технических мероприятий.

### Контакты:

220004, г. Минск, пр. Победителей, 7, 1-й этаж

Тел./факс: (+375 17) 203 45 87, 203 45 92, 203 64 77, (+375 29) 683 74 82

E-mail: [mvl@belisa.org.by](mailto:mvl@belisa.org.by), [mvlbelisa@gmail.com](mailto:mvlbelisa@gmail.com), [vk@belisa.org.by](mailto:vk@belisa.org.by)

## Оглавление

### ❖ Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь

1. Разделительные смазки для форм и опалубок .....	5
2. Исправление кренов бытовых труб (сооружений).....	6
3. Организация производства сверхлегкого пожаробезопасного бетона .....	7
4. Блоки керамические поризованные пустотелые .....	8
5. Конструктивно-технологическая система жилых и общественных зданий на основе сборно-монолитного каркаса с применением сборных вертикальных несущих элементов и многопролетных монолитных перекрытий .....	9
6. Технические решения по использованию тепла геотермальных вод для теплоснабжения отдельно стоящих зданий, расположенных вдали от централизованных источников тепловой энергии.....	10
7. Технические решения по созданию централизованной системы вентиляции энерго-эффективных жилых и административных зданий с элементами децентрализованного управления.....	11
8. Организация производства соединительных муфт для арматуры.....	12

### ❖ Министерство образования Республики Беларусь

9. Пултрузионная технология производства армированных термопластов на основе отходов полиэтилентерефталата .....	13
10. Переработка отходов термопластичных полимеров и их смесей путем формования изделий .....	14
11. Гипсовые вяжущие из доломита. Строительный гипс Г-8; полиминеральные гипсовые вяжущие марки Г-15 .....	16
12. Сульфат магния из доломита .....	17
13. Магнезиальный цемент из доломита марки 500-600 .....	18
14. Пенобетон на основе магнезиального цемента.....	19
15. Доломитовая известь и ячеистый бетон на ее основе .....	20
16. Стеклодоломитовый лист.....	21
17. Полуфриттованные цветные глазури для декорирования плиток для полов .....	22
18. Плитка керамическая для внутренней облицовки стен .....	23
19. Архитектурно-строительная керамика для реставрации фасадов исторических зданий .....	25
20. Керамические изразцы (кафель).....	27
21. Гидрофобизирующий состав для защиты поверхности строительных материалов .....	28
22. Пенобетон на основе жидкого стекла с объемной массой 180–280 кг/м <sup>3</sup> .....	29
23. Защитно-упрочняющее огнеупорное покрытие .....	30
24. Листовое флоат-стекло с повышенным светопропусканием .....	32
25. Комплексное исследование каолинов РБ, обоснование методов обогащения, разработка составов и технологии получения на их основе керамических строительных и огнеупорных материалов и изделий.....	33
26. Ресурсосберегающая технология автоклавного ячеистого бетона на основе сталеплавильных шлаков .....	34
27. Полифункциональные технические материалы на основе отходов гальванических производств .....	35
28. Лицевой кирпич с использованием осадков сточных вод гальванического производства .....	37
29. Керамзитовый гравий с использованием шламов сточных вод гальванического производства.....	38

30. Использование шламов гальванического производства для получения строительной керамики .....	39
31. Плитка для внутренней облицовки стен с использованием отходов камнедробления и ангобно-глазурных суспензий.....	40
32. Основы технологии выявления полей деформаций, трещин и скрытых дефектов в стальных подкрановых балках производственных зданий и сооружений с использованием компьютерной термографии .....	41
33. Растворобетонный комплекс для приготовления бетона и раствора на объекте «Объединенная пионерная производственная база строительства АЭС в г.п. Островец Гродненской обл.».....	42
34. Стандарт организации СТП 001.03.БТ-2013 Контроль неразрушающий. Методика выполнения Измерений. Контроль прочности бетона в строящихся и эксплуатируемых зданиях и сооружениях ультразвуковым методом .....	44
35. Технология изготовления стеновых блоков из модифицированного арболита на основе древесных отходов .....	45
36. Микронаполнитель для строительных растворов.....	46
37. «Арбел» — белорусский стеновой материал нового поколения .....	47
38. Экологически безопасный теплоизоляционный материал на основе отходов сельскохозяйственного производства.....	48
39. Агрегат ударного измельчения с наклонным корпусом.....	49
40. Устройство приточной вентиляции здания, совмещенной с его обогревом .....	50
<b>❖ Национальная академия наук Беларуси</b>	
41. Возможности производства сложнопрофильных столярно-строительных и архитектурно-декоративных элементов с использованием уплотненных мягколиственных пород древесины .....	51
42. Технология автоклавного ячеистого бетона с использованием очищенного от металлических включений электросталеплавильного шлака.....	53
43. Измеритель прочности материалов ИПМ-1Б.....	54
44. Комплексный метод выявления очагов плесневого поражения строительных материалов и выбора эффективных способов их ликвидации .....	55
<b>❖ Концерн «Белнефтехим»</b>	
45. Полипропиленовая фибра для целей строительства .....	56
<b>❖ Прочие организации</b>	
46. Новое энергосберегающее оборудование для систем вентиляции промышленных предприятий с большими выбросами тепла в технологических процессах.....	57
47. Узлы управления установок автоматического пожаротушения многосекционные типа «Праймари» .....	58
48. Производство углерода наноструктурированного, углерода технического, углерода модифицированного и углеродных комплексных добавок в строительные материалы.....	59
49. Современные защитные материалы на основе битумно-полимерных эмульсий для гражданского и дорожного строительства.....	60
50. Строительная теплоизоляция ИЗОБУД: Плиты теплоизоляционные из пенополиуретана и пенополиизоцианурата .....	62
51. Тепловой насос CITYVEX (воздух — вода) о новой конструкции .....	63

## 1. Разделительные смазки для форм и опалубок

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Марковский М.Ф., генеральный директор  
РУП «Институт БелНИИС», к. т. н.,  
(+375-17) 267-10-01, 267-27-82.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Специалистами РУП «Институт БелНИИС» разработаны рецептура и технология изготовления разделительных смазок, предназначенных для нанесения на рабочие поверхности форм и опалубок при производстве бетонных и железобетонных изделий и конструкций. Получены два вида смазок – масляные и эмульсионные, отвечающие требованиям СТБ 1707-2006 «Смазки для форм и опалубок. Общие технические условия». Масляные смазки представляют собой истинные растворы минеральных масел, метиловых эфиров карбоновых кислот и модифицирующих добавок. Эмульсионные смазки являются коллоидными системами в форме прямых, обратных и множественных эмульсий воды, минеральных масел и эмульгирующих добавок. Оба вида смазок обеспечивают легкую распалубку конструкций и высокое качество поверхности бетона, отвечающее категории А2 по ГОСТ 13015.0-83 «Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Общие технические требования». Смазки не имеют неприятного запаха и являются безопасными для людей и окружающей среды. Некоторые физико-механические показатели полученных смазок приведены в следующей таблице:

Вид смазки	плотность, кг/м <sup>3</sup>	кинематическая вязкость при 20°С, мм <sup>2</sup> /с	Свойства		
			способность удерживаться на вертикальной поверхности стали, %	температурный интервал работоспособности, °С	относительная величина снижения адгезии бетона к стали, %
масляные смазки	от 850 до 910	от 11 до 120	не менее 70 при расходе до 17 г/м <sup>2</sup>	от -10 до +200	не менее 95
эмульсионные смазки	от 880 до 995	от 2 до 900	85-100 при расходе до 30 г/м <sup>2</sup>	от +5 до +200	не менее 95

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

По техническим характеристикам полученные смазки не уступают лучшим зарубежным образцам при более низкой стоимости. Стоимость сырьевых материалов для приготовления 1 кг масляных смазок составляет 15 000 руб., эмульсионных от 3 000 до 6 000 руб. Стоимость 1 кг аналогичной немецкой смазки составляет около 120 000 руб.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

Выполнена научно-исследовательская работа, подготовлен технологический регламент производства смазок.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Получен патент на изобретение № 16484 «Разделительная смазка для форм в производстве бетонных и железобетонных изделий».

### ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Смазки успешно прошли производственную апробацию на КУП «Завод эффективных промышленных конструкций» в г. Минске и на РУП «Барановичский комбинат железобетонных конструкций».

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

Заключение договора на предоставление технологической документации для создания производства разделительных смазок.

### ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Средства заказчика.

## 2. Исправление кренов бытовых труб (сооружений)

### **РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА**

Хасеневич Леонид Сулейманович, ГИП, инженер РУП «БелТЭИ», тел.: (+375 17) 226-54-54.

### **ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА**

Исправление кренов дымовых труб и других высоких сооружений, установленных на сплошных железобетонных фундаментах, выполненных на сплошном железобетонном основании, за короткий срок. Способ обеспечивает плавность поворота.

### **ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА**

Уменьшение сроков выполнения работ, высокая точность.

### **СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

Патент ВУ 12157 С1 «Способ восстановления вертикального положения сооружений» 21.04.2009.

### **ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ**

Получен запрос на исправление кренов на ОАО «Нафтан».

Фундаменты дымовых железобетонных труб высотой 189 м на Курской ТЭЦ 1, 150 м — на Пинской ТЭЦ, 120 м — на Брестской ТЭЦ, 90 м — на БелГРЭС.

### 3. Организация производства сверхлегкого пожаробезопасного бетона

#### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

ОДО «ОршаСтройБетон», главный технолог, заслуженный изобретатель РБ, тел.: (+375 29) 672-67-27.

#### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

ОДО «ОршаСтройБетон».

За период 2006–2012 гг. проведены научно-исследовательские, опытно-конструкторские и опытно-технологические работы. В результате разработана технология получения плиты из фибропенобетона, который по своим совокупным характеристикам превосходит все известные теплоизоляционные материалы — плиты из минеральной ваты, полистирола и пеностекла:

Плотность — 200 г/м<sup>3</sup>;

длительный срок службы — более 40 лет;

прочность — 0,46 МПа;

паропроницаемость — 0,25 мг/(м · Па);

теплопроводность — 0,06 Вт/(м °С).

При этом разработана и налажена не имеющая аналогов в странах СНГ система промышленного производства плит теплоизоляционных из неавтоклавного фибропенобетона низкой плотности.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

В настоящее время в мире используется две основные технологии по производству легкого пенобетона:

- циклическая технология предусматривает периодическую загрузку в смесительный комплекс (с горизонтально или вертикально расположенным валом смешения) дозированного количества исходных материалов, использование пенообразующей жидкости, перемешивание или кавитационно-турбулентное вовлечение воздуха в перемешиваемый состав;

- технология непрерывного производства пенобетона, которая предполагает стационарное размещение моноформ, а смешение и заливка производится перемещающимся по цеху поризатором с так называемой «планетарной» системой смешения.

Однако ни одна из перечисленных технологий не позволяет производить изделия из пенобетона плотностью менее 350 кг/м<sup>3</sup> с устойчивыми характеристиками в промышленном масштабе.

Мы выпускаем бетон плотностью ниже 250 кг/м<sup>3</sup> с высокими прочностными показателями.

#### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

Выполнена научно-исследовательская и опытно-конструкторские работы. Организовано мелкосерийное производство 600 м<sup>3</sup>.

Разработаны технологические карты.

#### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

Создание производства с годовым объемом выпуска от 20 000 м<sup>3</sup>.

Заключение лицензионного договора.

#### ИЛЛЮСТРАЦИИ

##### Сравнение характеристик теплоизоляционных материалов

Характеристики	фибропенобетон ФПБ 200	пенополистирол ПСБ 25	минеральная вата Руф 80	пеностекло ПС 160
Теплопроводность Вт/мК	0,06	0,039	0,054–0,064	0,06
Прочность МПа	0,46	0,1	0,08	0,7
долговечность	не менее 40 лет	от 1 до 15 лет	10–15 лет	не менее 40 лет
звукоизоляция	высокая	высокая	средняя	высокая
паропроницаемость	достаточная	отсутствует	излишняя, накапливает влагу	отсутствует
экологическая чистота	безопасен	высокая степень опасности	средняя степень опасности	безопасен
класс горючести по нормам МЧС	НГ	Г4, Д3, Т4	НГ	НГ
Стоимость, долл. США	100	120–150	150	240

## 4. Блоки керамические поризованные пустотелые

### Руководитель проекта

Шидловский Александр Владимирович, главный технолог, ОАО «Минский завод строительных материалов»,  
тел.: (+375 17) 251-04-07.

### Описание проекта

Производство блоков керамических поризованных пустотелых в соответствии с требованиями СТБ 1719-2007 «Блоки керамические поризованные пустотелые. Технические условия».

### Технические и экономические преимущества проекта

Достоинства блоков керамических поризованных:

- сочетаемы с кирпичом нормального формата, что позволяет придавать зданию изысканную архитектурную форму;
- благодаря крупноформатности изделий: скорость кладки в 3–5 раз выше по сравнению со стандартным утолщенным кирпичом, расход раствора ниже в 3–4 раза;
- сокращаются затраты на фундамент за счет небольшой массы (поризованные блоки на 35–47 % легче рядового пустотелого кирпича соответствующего объема, что снижает нагрузку на фундамент; экономия средств на фундамент — до 60 %);
- рифленая поверхность позволяет легко, быстро и экономично наносить штукатурку;
- отличные тепло-, звукоизоляционные показатели, которые сохраняются на протяжении всего срока службы;
- керамика имеет рисунок пустот, обеспечивающий оптимальный теплообмен;
- экологичность: используется только природное сырье;
- долговечность: керамические изделия — самый долговечный строительный материал, созданный человеком;
- огнестойкость: у керамических изделий максимальная огнестойкость.

### Текущая стадия развития проекта

Серийное производство.

### Предложение по сотрудничеству

Заключение договора на продажу продукции.

### Предполагаемые источники финансирования

Собственные средства.

## **5. Конструктивно-технологическая система жилых и общественных зданий на основе сборно-монолитного каркаса с применением сборных вертикальных несущих элементов и многопролетных монолитных перекрытий**

### **РУКОВОДИТЕЛИ ПРОЕКТА**

ГП «Институт жилища — НИПТИС им. Атаева С. С.»,  
Потерщук В. А., главный конструктор,  
тел.: (+375 17) 267-87-96,  
Пецольд Т. М., главный научный сотрудник,  
тел.: (+375 29) 757-73-40.

### **ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА**

Конструктивно-технологическая система на основе сборно-монолитного каркаса с применением сборных вертикальных несущих элементов и многопролетных монолитных перекрытий. Предназначена для проектирования и строительства новых зданий и переработки зданий на базе монолитного каркаса в сборно-монолитные здания в целях уменьшения сроков строительства и снижения стоимости возводимых зданий. В составе данной темы разработаны два строительных проекта зданий на базе сборно-монолитного каркаса.

### **ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА**

Конструктивно-технологическая система позволяет сократить время возведения зданий, повысить надежность и упростить технологию возведения, а также сократить расход основных строительных материалов. Сокращение сроков возведения несущего остова здания составляет до 50 %, при переходе на сборные вертикальные несущие элементы. Рациональное армирование и применение современных решений по выполнению узлов сопряжения несущих элементов позволит сократить расход арматурной стали до 20 % по сравнению с монолитным каркасом.

### **ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА**

Выполнена НИОК(Т)Р, разработаны два строительных проекта зданий на базе сборно-монолитного каркаса.

### **ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ПОДОБНЫХ ПРОЕКТОВ**

Материалы, узлы и конструктивные решения конструктивно-технологической системы зданий на основе сборно-монолитного каркаса использованы при возведении 16-этажного жилого дома в г. Бобруйске. Экономический эффект за счет замены монолитных вертикальных несущих элементов на сборные составил на одну секцию порядка 100 тыс. долл. США

### **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ**

Проведение совместных ОК(Т)Р, проектирование и авторское сопровождение строительства зданий в новой конструктивно-технологической системе.

### **ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ**

Средства заказчика.

## **6. Технические решения по использованию тепла геотермальных вод для теплоснабжения отдельно стоящих зданий, расположенных вдали от централизованных источников тепловой энергии**

### **Руководители проекта**

ГП «Институт жилища — НИПТИС им. Атаева С.С.»,  
Пилипенко В. М., директор, д. т. н., проф.,  
тел.: (+375 17) 263-81-91,  
Данилевский Л. Н., первый зам. директора, к. ф.-м. н.,  
тел.: (+375 17) 267-31-71.

### **Описание проекта**

На основании сравнительного анализа достоинств и недостатков различных систем использования низкопотенциальной тепловой энергии земли и возможных схем устройства грунтовых теплообменников разработаны технические решения и рекомендации по использованию теплонасосных систем теплоснабжения зданий и сооружений, использующих в качестве источника энергии повсеместно доступное тепло поверхностных слоев грунта.

### **Технические и экономические преимущества**

Использование тепла поверхностных слоев грунта и геотермальных вод для теплоснабжения отдельно стоящих зданий и сооружений позволяет обеспечить экономию импортируемых топливно-энергетических ресурсов, исключает необходимость прокладки коммуникаций для теплоснабжения зданий и сооружений, располагающихся вдали от централизованного теплоснабжения.

### **Текущая стадия развития проекта**

Выполнена научно-исследовательская работа, разработаны технические решения по геотермальному теплоснабжению зданий и сооружений, располагающихся вдали от централизованного теплоснабжения, включающие пять комплектов конструкторской документации для зданий с потребностью тепловой энергии от 7 до 32 кВт.

### **Практический опыт реализации подобных проектов**

Разработаны и реализованы на практике при проектировании и строительстве энергоэффективных жилых домов технические решения по использованию вторичного тепла вентиляционных выбросов и тепла сточных вод в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения.

### **Предложения по сотрудничеству**

Выполнение совместных опытно-конструкторских работ, проектирование систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения жилых и общественных зданий с использованием нетрадиционных и возобновляемых источников тепловой энергии.

## 7. Технические решения по созданию централизованной системы вентиляции энергоэффективных жилых и административных зданий с элементами децентрализованного управления

### РУКОВОДИТЕЛИ ПРОЕКТА

ГП «Институт жилища — НИПТИС им. Атаева С.С.»,  
Данилевский Л. Н., первый заместитель директора, к. ф.-м. н.,  
тел.: (+375 17) 267-31-71,  
Терехов С. В., зав. отделом, к. т. н.,  
тел.: (+375 17) 267-92-09.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

На основе анализа особенностей построения и эксплуатации различных схем систем вентиляции энергоэффективных административных и жилых зданий разработаны требования к степени децентрализации системы и применяемому оборудованию, а также принципиальные технические решения по созданию централизованной системы вентиляции энергоэффективных жилых зданий с элементами децентрализованного управления. Система предполагает наличие общей для группы потребителей приточно-вытяжной установки с рекуперацией тепла удаляемого воздуха и индивидуальных подсистем — доводчиков воздуха для каждого потребителя. Такая схема позволяет повысить потребительские качества систем вентиляции за счет индивидуального управления параметрами воздухообмена и теплоснабжения, существенно снизить уровни шумов от работы централизованных приточно-вытяжных агрегатов, а также снизить уровень шума в системе вентиляции.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Применение централизованной системы вентиляции энергоэффективных жилых зданий с элементами децентрализованного управления позволяет снизить удельный уровень потребления тепловой энергии в жилых и административных зданиях до 30 % по сравнению с существующим за счет децентрализации управления, уменьшить стоимость инженерного оборудования до 20 % за счет использования централизованных приточно-вытяжных агрегатов.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

Выполнена НИОКР, разработан альбом технических решений и рекомендации по проектированию централизованных систем вентиляции энергоэффективных зданий с элементами децентрализованного управления.

### ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ПОДОБНЫХ ПРОЕКТОВ

Системы приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепла удаляемого воздуха реализованы в проектах энергоэффективных жилых домов, построенных в 2010–2012 гг.

### ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

Проведение совместных ОК(Т)Р, проектирование централизованных систем приточно-вытяжной вентиляции с элементами децентрализации.

### ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Средства заказчика.

## 8. Организация производства соединительных муфт для арматуры

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Малиновский Григорий Николаевич, ген. директор института НИИСМ, д. т. н.  
тел.: (+375 17) 226-32-11.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

На сегодняшний день единственной методикой механического резьбового соединения арматурных стержней, допущенной к применению на территории Республики Беларусь и имеющей все необходимые сертификаты, является система муфтового соединения, разработанная РУН «Стройтехнорм» (СТБ 2152-2010). Муфтовые соединения с конической резьбой позволяют полностью исключить стыки на ванной сварке и заменить их на муфтовые соединения арматурных стержней.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

Основными преимуществами данной системы, по сравнению с муфтами на цилиндрической резьбе являются:

- существенное ускорение и упрощение процесса выполнения арматурных работ;
- высокая скорость работ: стыковка двух стержней занимает не более 5–10 мин (нарезка конической резьбы на торцах арматурных стержней, центрирование стержней в муфте, закручивание муфты при помощи динамометрического ключа);
- эффективная процедура контроля стыков (достаточно производить тест-разрыв двух стыков из каждой партии);
- применение муфтовых соединений позволяет значительно увеличить расстояние между арматурными стержнями, что немаловажно при возведении скользящей или шагающей опалубки;
- компактные габаритные размеры (внешний радиус муфты — 1,3 диаметра арматуры, длина муфты — 3,5 диаметра арматуры). Данный показатель особенно важен в конструкциях с высоким арматурным насыщением и при стыковании арматуры колонн.

Использование конической резьбы обеспечивает максимальную концентрацию материала на подверженном наибольшему напряжению сечении муфты.

Расчетная величина экономии арматуры составляет порядка 27 %, а снижение общей себестоимости строительства достигает 5 %. Но, кроме того, в этом ряду следует учитывать такие факторы, как сокращение сроков и трудоемкости монтажа, повышение прочности готовой конструкции.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

Организован производственный участок, выпущена опытно-промышленная партия муфт диаметром 22, 25, 28, 32, 36, 40 мм.

Выполнена научно-исследовательская и опытно-конструкторская работы, разработана КД и выпущен опытный образец станка для нарезки резьбы на арматуре.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Патент на полезную модель № 8171 ВУ.

### ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Новым и более перспективным типом соединений арматуры на постсоветском пространстве является механическое соединение арматурных стержней. Более 50 лет технология муфтового соединения успешно используется во всем мире в ответственных конструкциях. Например, эта технология использовалась при строительстве башни «Бурдж Халифа» (ОАЭ), высотного комплекса «Петронас» (Малайзия), стадиона «Альянс арена» в Мюнхене (Германия), «Олимпийского стадиона» в Афинах (Греция), АЭС «Олкилуото» (Финляндия).

На постсоветском пространстве технология используется с 2002 года. С ее применением построены башня «Федерации» и башня «Меркурий» делового центра «Москва Сити», четвертое транспортное кольцо автомобильной развязки в Москве, Нововоронежская АЭС, хранилище сухих отходов ядерного топлива в Красноярском крае, вантовые мосты «Восточный Босфор» и «Золотой рог» во Владивостоке (Россия); многофункциональный высотный комплекс «Z-towers» и латвийская национальная библиотека в Риге (Латвия); западный объездной мост в Вильнюсе (Литва).

В Республике Беларусь данная технология использована ОАО «Гроднопромстрой» при строительстве Гродненской ГЭС, которая сдана в эксплуатацию в августе 2012.

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

Необходима активная работа проектных организаций по применению данной технологии в проектах, со строительными организациями по освоению технологии на объектах.

## 9. Пултрузионная технология производства армированных термопластов на основе отходов полиэтилентерефталата

### Руководитель проекта

Наркевич Анна Леонидовна, ст. преподаватель, к. т. н., БГТУ,  
тел.: (+375 17) 327- 51-71, (+375 29) 274-33-75.

### 3. ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Производство полуфабрикатов (гранул длинноволокнистого литьевого материала, однонаправленно армированных лент) и однонаправленно армированных профильных изделий из отходов полиэтилентерефталата.

### 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

Непрерывный процесс получения полуфабрикатов или профильных изделий путем пропитки непрерывного волокнистого наполнителя расплавом матричного полимера с последующим (в линии) непрерывным формообразованием полуфабриката или изделия.

### 6. СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Более 10 патентов, основные — патенты № 6861 и № 13402 «Способ получения армированного волокнами термопластичного материала»; № 6859 «Способ изготовления профильных изделий из термопластичных полимеров однонаправленно армированных непрерывными волокнами»; патент № 5379 «Устройство для размотки паковки стеклоровинга с постоянным натяжением».

### 7. ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Освоено производство профильных изделий в ООО «МонолитПласт».

### 9. ИЛЛЮСТРАЦИИ



Линия на базе универсальной пултрузионной установки для получения профильных изделий из армированных термопластов



Линия на базе универсальной пултрузионной установки для получения стеклоармированных профилей с гибридной структурой на основе термопластов



Полуфабрикаты и профильные изделия из отходов термопластичных полимеров



Профильные гибридные изделия плоского и кольцевого сечений (трубчатые стержни).

### 10. ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Собственные средства предприятий.

## 10. Переработка отходов термопластичных полимеров и их смесей путем формования изделий

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Спиглазов Александр Владимирович, зав. кафедрой механики материалов и конструкций БГТУ, к. т. н., доцент, тел.: (+375-17) 327 -15-44, e-mail: mmik.bstu@gmail.com.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Основное назначение решения — утилизация отходов термопластичных полимеров, в том числе и смешанных, путем формования изделий общетехнического и конструкционного назначения.

Типовые изделия: плитки, элементы систем водоотвода, кожухи, крышки, тара, ящики, поддоны, элементы люка канализационного, элементы ограждения, опалубки, теплоизоляции труб; технологическая тара и контейнеры; поддоны; малые архитектурные формы; изделия, эксплуатирующиеся в производственных, складских или подсобных помещениях, под землей и пр.

Перерабатываемые материалы:

а) гранулированные и измельченные термопласты, а также их смеси: полипропилен (ПП), полиэтилен (ПЭ), АБС-пластик, АБС-ПВХ-пленки (с добавками ППУ), АБС-этамид, ЭА-ПА, ПВХ и пр.;

б) наполнители (при необходимости): древесные опилки, льняная костра, льняные волокна, измельченные отходы стеклопластиков, текстильные бытовые отходы и пр.

Необходимое технологическое оборудование: дозирующие устройства; червячный пресс; накопитель; устройство для формования заготовки; оснастка формообразующая; пресс гидравлический.

Область применения: товары народного потребления, изделия для коммунального хозяйства и строительства, тара, машиностроение и др.

Затраты на разработку и освоение: стоимость базового комплекта устройств (кроме экструдера, прессы, средств управления и автоматизации) — 150–300 млн руб. (в зависимости от номенклатуры изделий, объемов производства и комплектации установки); затраты на разработку по заданию заказчика — до 150 млн руб.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

Технические преимущества: возможность утилизации полимерных отходов, не пригодных для переработки другими методами; применение в качестве наполнителей дешевых компонентов, в т. ч. извлекаемых из утилизируемых изделий или отходов переработки — стеклянных или льняных волокон, льняной костры, древесных опилок, текстильных отходов, отходов стеклопластиков и т. п.; изготовление изделий массой до 10 кг с размерами в плане до 2 м и толщиной от 3 мм и более, в том числе с разнотолщиной, ребрами, приливами, бобышками, закладными деталями и т. п.; показатели свойств соизмеримы с изделиями аналогичного назначения из полимеров; возможность нанесения декоративных покрытий непосредственно в процессе формования изделий.

Эффективность процесса: сокращение цикла изготовления изделий до 3–10 мин; удельная энергоемкость процесса — не более 1 кВт · ч на 1 кг изделия; использование в качестве основного оборудования типового червячного экструдера и прессы; малые затраты на формующую оснастку и специальное оборудование — накопитель дозы и транспортирующие устройства; конкурентоспособность изделий за счет низкой себестоимости; безотходное производство и 100 %-я утилизация изделий после завершения эксплуатации.

Себестоимость формируемых изделий — не более 10 000 руб./кг; экономическая эффективность при объемах производства 50 т изделий в год и более.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

Стадия разработки: проект, апробация в промышленных условиях (ОАО «ОЗАА»; ОАО «Воложинская райагропромтехника»).

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Более 10 патентов РБ.

#### ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

В настоящий момент технология реализована на ряде предприятий:

– на базе ОАО «ОЗАА» реализована технологическая линия по выпуску изделий из отходов АБС-ПВХ пленки, в том числе и с добавками пенополиуретана — элементы ящика универсального, поддоны под рассаду и др.; в стадии внедрения находится технология утилизации отходов стеклопластиков контактного формования в виде наполнителей для вторичных полимеров;

– на базе ОАО «Воложинская райагропромтехника» реализована технологическая линия по выпуску изделий из смесей термопластичных полимеров — элементы системы водоотвода (желоб, решетка, перегородки) и др.

#### ИЛЛЮСТРАЦИИ



Промышленная установка ОАО «ОЗАА» по методу прессования предварительно пластицированных термопластичных композиций

#### ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

собственные средства предприятий; Белорусский инновационный фонд

## **11. Гипсовые вяжущие из доломита. Строительный гипс Г-8; полиминеральные гипсовые вяжущие марки Г-15**

### **Руководитель проекта**

Кузьменков Михаил Иванович, профессор, д. т. н. БГТУ  
тел. (+375 17) 327-62-35, (+375 29) 562-59-82, факс: (+375 17) 327-62-35, kuzmenkov.bgtu@mail.ru.

### **Описание проекта**

Строительный гипс, получаемый из доломита выгодно отличается от гипсового вяжущего, производимого в РБ из импортного сырья более высокими эксплуатационными свойствами (марка Г-8).

Полиминеральное гипсовое вяжущее представляет собой смесь строительного гипса и ангидрита; предназначается для самонивелирующихся полов вместо цементно-песчаных стяжек на основе портландцемента. Характеризуется лучшими тепло- и звукоизоляционными свойствами по сравнению с цементно-песчаной стяжкой.

### **Технические и экономические преимущества проекта**

Стоимость строительного гипса марки Г-8 будет на уровне отечественного строительного гипса марки Г-4. Полиминеральное гипсовое вяжущее не имеет аналогов в СНГ.

### **Текущая стадия развития проекта**

Выполнена научно-исследовательская работа на лабораторном уровне.

### **Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности**

Составы и технология изготовления защищены патентами Республики Беларусь.

### **Предложение по сотрудничеству**

Заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности.

## 12. Сульфат магния из доломита

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Кузьменков М. И., проф., д. т. н., БГТУ,  
тел.: (+375 17) 327-62-35.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Сульфат магния может использоваться как компонент сложно-смешанных удобрений и как затворитель магнезиального цемента.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА (НЕ БОЛЕЕ 500 ЗНАКОВ)

Выполнена научно-исследовательская работа.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Составы и технология изготовления защищены патентами Республики Беларусь.

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ (НЕ БОЛЕЕ 500 ЗНАКОВ)

Заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности.

### 13. Магнезиальный цемент из доломита марки 500-600

#### Руководитель проекта

Кузьменков Михаил Иванович, профессор, д. т. н. БГТУ  
тел. (+375 17) 327-62-35, (+375 29) 562-59-82, факс: (+375 17) 327-62-35, kuzmenkov.bgту@mail.ru.

#### Описание проекта

Магнезиальный цемент характеризуется меньшей энергоемкостью по сравнению с портландцементом, более быстрым набором прочности; предназначен для изготовления на его основе композиционных материалов — стеклодоломитового листа (аналог стекломгнезитового листа), пригоден для изготовления на его основе цветных цементов.

#### Текущая стадия развития проекта

Выполнена научно-исследовательская работа.

#### Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Составы и технология изготовления защищены патентами Республики Беларусь.

#### Предложение по сотрудничеству

Заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности.

## 14. Пенобетон на основе магнезиального цемента

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Кузьменков Михаил Иванович, профессор, д. т. н. БГТУ  
тел. (+375 17) 327-62-35, (+375 29) 562-59-82, факс: (+375 17) 327-62-35, kuzmenkov.bgtu@mail.ru.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Пенобетон на основе магнезиального цемента может производиться в виде блоков, а также для запенивания непосредственно на объекте.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

Характеризуется более быстрым темпом набора прочности по сравнению с пенобетоном на основе портландцемента.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

Выполнена научно-исследовательская работа.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Составы и технология изготовления защищены патентами Республики Беларусь.

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

Заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности.

## 15. Доломитовая известь и ячеистый бетон на ее основе

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Кузьменков Михаил Иванович, профессор, д. т. н. БГТУ  
тел. (+375 17) 327-62-35, (+375 29) 562-59-82, факс: (+375 17) 327-62-35, kuzmenkov.bgту@mail.ru.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Доломитовая известь характеризуется меньшей энергоемкостью (примерно на 30 % меньше по сравнению с известью, производимой из мелов РБ). Обладая большей объемной массой, по сравнению с известью из мелов, предотвращает образование трещин массива при производстве газосиликатных блоков, что снижает образование некондиционного продукта.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

Выполнена научно-исследовательская работа совместно с ГП «Институт НИИСМ».

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Составы и технология изготовления защищены патентами Республики Беларусь.

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

Заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности.

## 16. Стеклодоломитовый лист

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Кузьменков Михаил Иванович, профессор, д. т. н. БГТУ  
тел. (+375 17) 327-62-35, (+375 29) 562-59-82, факс: (+375 17) 327-62-35, kuzmenkov.bgtu@mail.ru.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Стеклодоломитовый лист предназначен как внутренней, так и наружной отделки зданий. Характеризуется высокой водостойкостью.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

Стоимость стеклодоломитовых листов, производимых из отечественного сырья, будет на 15 % ниже импортных стекломagneзиальных листов.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

Выполнена научно-исследовательская работа.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Составы и технология изготовления защищены патентами Республики Беларусь.

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

Заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности.

### ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Лабораторные исследования выполнены в рамках ГПНИ «Строительные материалы и технологии».

## 17. Полуфриттованные цветные глазури для декорирования плиток для полов

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Левицкий Иван Адамович, зав. кафедрой технологии стекла и керамики БГТУ, д. т. н., профессор  
тел.: (+375 17) 327-43-08.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Разработаны составы и технологии получения ресурсосберегающих износостойких полуфриттованных цветных покрытий с использованием в качестве окрашивающих компонентов отходов обогащения руд и недефицитных материалов.

Замена дорогостоящих и дефицитных пигментов на красящие оксиды, содержащиеся в отходах обогащения руд, делает полуфриттованные глазури более выгодными для применения их в производстве различных видов продукции.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

Разработанные полуфриттованные цветные покрытия имеют следующие технические характеристики: температура однократного обжига составляет 1160–1180 °С, блеск — 10–15 %, микротвердость — 8960–9020 МПа, износостойкость покрытия — 3-я степень.

Преимущества по сравнению с аналогами: отсутствие в рецептуре дорогостоящих пигментов и красителей за счет применения железосодержащего сырья — природных базальтов; повышенная износостойкость, химическая и термическая устойчивость покрытий; снижение себестоимости продукции на 20–25 %.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена технологическая разработка;
- в) проведена апробация составов в условиях открытого акционерного общества «Керамин» с выпуском опытных образцов изделий, декорированных разработанными составами.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Получены патенты Республики Беларусь № 15609 от 30.04.2012 «Сырьевая композиция нефриттованной глазури», № 16114 от 03.08.2012 «Полуфриттованная глазурь», положительное решение по заявке а20120185 от 30.05.2013 «Полуфриттованная глазурь».

### ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Проведена апробация составов в условиях открытого акционерного общества «Керамин» с выпуском опытных образцов изделий, декорированных разработанными составами.

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия).

Может быть разработана технология получения изделий различных типов на предприятиях различных регионов.

### ИЛЛЮСТРАЦИИ



Рисунок – Плитки для полов, декорированные полуфриттованными цветными глазури

### ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Согласно заключенному договору.

## 18. Плитка керамическая для внутренней облицовки стен

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Левицкий Иван Адамович, зав. кафедрой технологии стекла и керамики БГТУ, д. т. н., профессор  
тел.: (+375 17) 327-43-08.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Керамические плитки для внутренней облицовки стен находят широкое применение в гражданском, промышленном и индивидуальном строительстве. Изготавливаются из сырьевых композиций, включающих полиминеральное глинистое сырье, гранитоидные отсеvy, доломит, кварцевый песок, базальт и стекловолокно, по технологии однократного обжига при  $1100 \pm 10$  °С. Использование армирующей полуфабрикат добавки, в качестве которой применялось рубленое стекловолокно, выпускаемое на ОАО «Полоцк — Стекловолокно», и базальтовой породы обеспечило повышенные показатели механической прочности при изгибе после прессования, составляющие 0,84–0,85 МПа, после сушки — 3,25–3,3 МПа и после обжига — 38,5–40,0 МПа. Технические характеристики готовой продукции (водопоглощение, усадка, температурный коэффициент линейного расширения) соответствуют требованиям нормативно-технической документации. Вышеуказанные показатели свойств обусловили возможность ресурсосбережения при производстве керамических плиток за счет уменьшения их толщины от 7,5 до 6,0–5,0 мм.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

Керамические плитки отличаются повышенными показателями механической прочности при изгибе на стадиях прессования на 30–32,5 %, после сушки — на 42,5–43,0 и после обжига — на 43,0–45 % по сравнению с выпускаемыми в настоящее время. Уменьшение толщины плиток от 7,5 до 6,0–5,0 мм обеспечивает ресурсосбережение за счет экономии сырьевых материалов, энергоэффективность — за счет оптимизации температурно-временных параметров обжига. Ожидаемый экономический эффект от внедрения разработанной керамической массы составит 550,0 млн бел. руб. при годовом выпуске продукции 2,8 млн м<sup>2</sup>/г.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

Выполнена научно-исследовательская работа в соответствии с заданием 05 ГПНИ «Строительные материалы и технологии», проведены производственные испытания в условиях ОАО «Березастройматериалы» с выпуском опытной партии керамической плитки уменьшенной толщины для внутренней облицовки стен в количестве 3500 м<sup>2</sup>, которая реализована потребителю.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Оригинальность разработанных составов сырьевых композиций для плиток внутренней облицовки стен подтверждена 2 патентами Республики Беларусь: № 16637 «Керамическая масса для изготовления плиток внутренней облицовки стен» от 27.08.2012 и № 16997 «Керамическая масса для изготовления плиток внутренней облицовки стен» от 30.04.2013.

### ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Проведена апробация разработанных керамических масс в условиях ОАО «Березастройматериалы» с выпуском опытной партии керамической плитки для внутренней облицовки стен.

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) заключение лицензионного договора;
- в) может быть разработана технология получения изделий различных типов на родственных предприятиях различных регионов.

## ИЛЛЮСТРАЦИИ

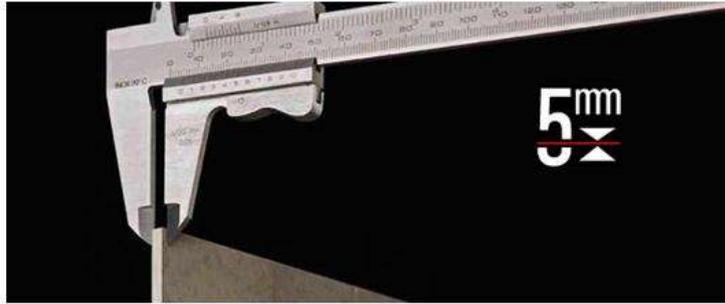


Рисунок 1 – Плитка для облицовки стен сниженной материалоемкости



Рисунок 2 – Образцы плиток для внутренней облицовки стен

## ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Согласно заключенным договорам.

## 19. Архитектурно-строительная керамика для реставрации фасадов исторических зданий

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Левицкий Иван Адамович, зав. кафедрой технологии стекла и керамики БГТУ, д. т. н., профессор  
тел.: (+375 17) 327-43-08.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Предлагаемый проект по технологии производства архитектурно-строительных изделий для реставрации исторических зданий включает следующие материалы:

- керамические элементы для реконструкции фасадов зданий;
- орнаментированная плитка для настила полов;
- плинфа для реставрации фасадов зданий;
- лицевой кирпич.

Керамические элементы включают более 100 типов различных плит и фигурных блоков, балок, балясин, декоративных пинаклей, шишек и других и предназначены для реконструкции фасадов зданий в стиле сталинский ампи́р № 2–8 по ул. Ленина г. Минска, представляющих культурно-историческую ценность.

Орнаментированные керамические плитки предназначены для настила полов в комплексе зданий дворцово-паркового ансамбля XVI–XVII вв. в г. Несвиже, включенного в список культурного наследия ЮНЕСКО. Плитка имеет двухслойную структуру белого, серого и черного тонов, а также орнаментированную сложным меандровым орнаментом, что в целом обеспечивает требуемый композиционный рисунок полов зданий дворцового комплекса.

Плинфа представляет собой стеновой материал, текстура которого представлена хаотично перемежающимися по всему объему изделия слоями желтовато-кремового и светло-коричневого тонов и предназначена для реставрации фасадов зданий по ул. Кирова, 5 г. Минска.

Лицевой кирпич предназначен для реставрации исторических зданий и характеризуется широкой цветовой гаммой от светло-красно-коричневых до темно-коричневых и шоколадных тонов.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

Разработанные составы масс для производства архитектурно-строительных изделий для реставрации фасадов зданий отличаются цветовой гаммой кремово-оранжевых тонов, соответствующей оригинальной керамике. Изготовленные изделия по физико-механическим свойствам превосходят используемые: морозостойкость составляет более 100 циклов попеременного замораживания и оттаивания, механическая прочность при сжатии составляет 34,2–35,9 МПа. Керамические плитки для полов, предназначенные для реставрации дворцово-паркового ансамбля в г. Несвиже, характеризуются пониженными значениями водопоглощения и истираемости (не более 0,3 % и 0,05 г/см<sup>3</sup> соответственно). Цвет изделий и орнаментированный рисунок полностью соответствует цветовым характеристикам образцов-оригиналов, изготовленных в Италии (XIX в.). Плинфа и объемно-окрашенный лицевой кирпич по цветовым характеристикам, показателям водопоглощения, морозостойкости и механической прочности соответствует современным требованиям, предъявляемым к стеновой керамике и характеризуется окраской от светло-красно-коричневых до темно-коричневых и шоколадных тонов.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

По тематике инновационного проекта выполнены 3 научно-исследовательские работы.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

1. Патент РБ № 10483 от 12.12.2007 г. «Керамическая масса» И. А. Левицкий, Е. М. Дятлова, И. В. Пищ, Ю. Г. Павлюкевич, Е. О. Богдан опубл. Б.И. № 2, 2008. — С. 153.
2. Патент РБ № 12106 от 06.04.2009 г. «Керамическая масса» И. А. Левицкий, Е. О. Богдан опубл. Б.И. № 3, 2009. — С. 89.

### ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Составы масс и технология производства архитектурно-строительных изделий для реставрационных работ (керамические элементы для реконструкции фасадов зданий; орнаментированная плитка для настила полов; плинфа для реставрации фасадов зданий; лицевой кирпич) реализованы на УП «Борисовский комбинат декоративно-прикладного искусства им. А. М. Кищенко» (г. Борисов).

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

а) проведение совместных ОК(Т)Р;

б) создание производства (предприятия);

Может быть разработана технология получения изделий различных типов на предприятиях различных регионов.

### ИЛЛЮСТРАЦИИ



Рисунок 1 – Декоративные плитки для реставрации фасадов зданий

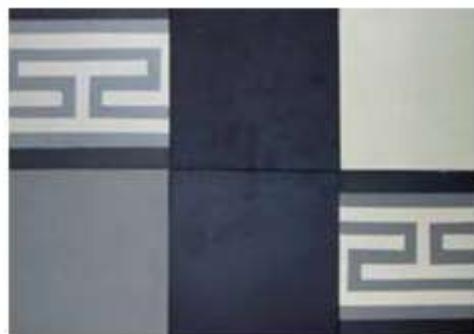


Рисунок 4 – Орнаментированные керамические плитки для полов



Рисунок 3 – Декоративные карнизы для реставрации фасадов зданий



Рисунок 2 – Декоративный блок для реставрации фасадов зданий



Рисунок 5 – Керамический лицевой кирпич



Рисунок 6 – Один из залов Дворцово-паркового ансамбля XVI–XVIII вв. в г. Несвяже после реставрации (полы выполнены из орнаментированных плиток)

### ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Согласно заключенному договору.

## 20.Керамические изразцы (кафель)

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Левицкий Иван Адамович, БНТУ, зав. кафедрой технологии стекла и керамики, д. т. н., проф., тел.: (+375 17) 327-43-08.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Керамические изразцы предназначены для облицовки и кладки лицевых поверхностей отопительных бытовых печей, кухонных плит, каминов, выполнения декоративных перегородок и др. Лицевая поверхность изразцов бывает гладкой или с рельефным декором растительного характера. Изразцы покрываются цветными глазурями. Изготавливаются изразцы прямые, угловые, карнизные и других типов, что позволяет облицовывать печи, камины, создавать отопительные стенки любых размеров и типов. Изготавливаются методом пластического формования на основе керамических масс, включающих местные полиминеральные глины и карбонатные добавки, обеспечивающие требуемую пористость керамического черепка. Это обеспечивает низкую теплопроводность изразцов и позволяет сохранить в течение длительного времени тепло отопительного устройства. Применяемые глазури характеризуются широкой цветовой гаммой, обеспечивают высокую термостойкость покрытия. Водопоглощение изразцов составляет порядка 16 %, термостойкость глазурного покрытия — более 250 °С.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

Разработанные составы керамических масс отличаются применением местного полиминерального глинистого сырья и мела, обладают высокими технологическими характеристиками формовочных свойств и низкую стоимость. Синтезированные глазурные фриттованные покрытия характеризуются матовой или блестящей поверхностью, легко окрашиваются керамическими пигментами, обладают высокой текучестью, обеспечивающей при температуре обжига порядка 980–1000 °С четкое проявление декора рельефной поверхности изразцов.

### 5. ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

1. Выполнена научно-исследовательская работа.
2. Проведены испытания составов в условиях промышленного предприятия с выпуском опытной партии изделия.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Получены патенты Республики Беларусь № 12889 от 24.11.09 г. «Глазурь»; № 15539 от 25.11.2011 г. «Фриттованная составляющая глушеной глазури».

### ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Проведена апробация разработанных керамических масс и глазурей в условиях ОАО «Красносельск-стройматериалы» с выпуском опытной партии изразцов.

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

1. проведение совместных ОК(Т)Р.
2. создание производства (предприятия).

Может быть разработана технология получения изделий различных типов на предприятиях различных регионов.

### ИЛЛЮСТРАЦИИ



### ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Согласно заключенному договору.

## 21. Гидрофобизирующий состав для защиты поверхности строительных материалов

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Пищ Иван Владимирович, профессор кафедры технологии стекла и керамики, д. т. н., БНТУ, тел.: (+375 17) 327-43-08.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Гидрофобизирующий состав представляет собой водный органоминеральный раствор и предназначен для обработки поверхности керамических стеновых материалов.

Гидрофобное покрытие защищает материал от капиллярного проникновения влаги, не ухудшает морозостойкость вследствие предотвращения ее попадания во внутреннюю структуру поверхности обработанного материала и теплоизоляционные характеристики; предотвращает появление трещин и защищает строительные материалы от воздействия солевых, кислотных осадков, а также аэрозолей, образующихся от выброса в окружающую среду несгоревших масел, смолистых углеводородов и тончайших углеродистых частиц — твердых продуктов сгорания топлива.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

Технические характеристики:

- внешний вид — жидкость серо-белого цвета;
- растворитель — вода;
- плотность при 20 °С, кг/м<sup>3</sup> — 1040;
- гидрофобность (угол смачивания), ° — 92–98.
- гидрофобизирующий эффект сохраняется в течение длительного времени (10–15 лет), что предохраняет поверхность материалов от высолов и выцветов, приводит к увеличению срока эксплуатации зданий и удлиняет межремонтный период. По показателям физико-химических свойств и эффективности водоотталкивания разработанный состав конкурентоспособен с импортными аналогами (Wacker, Dow Corning), применяемыми в настоящее время, и не содержит импортных и дорогостоящих компонентов.

Ожидаемая экономия валютных средств достигается за счет импортозамещения аналогов (Wacker, Dow Corning и др.), имеющих стоимость 13,6 долл. США за 1 кг, отечественным гидрофобизатором стоимостью 3,0–4,0 долл. США и составит при выпуске 1 т 9600 долл. США.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

Работа выполнена в соответствии с заданием ИИ-30 «Разработать, исследовать и внедрить в производство модифицирующий и гидрофобизирующий состав для обработки керамических стеновых материалов» ГНТП «Химические технологии и производства» подпрограммы «Малотоннажная химия».

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Оригинальность разработанного состава гидрофобизатора подтверждена патентом Республики Беларусь № 14234 от 30.04.2011 г.

### ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Внедрение осуществлено на ЗАО «Парад» г. Минск. Выпуск гидрофобизатора составил в 2011 г. — 5 т; в 2012 г. — 10 т. Запланированный выпуск на 2013 составляет 15 т.

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

Заключение лицензионного договора.

### ИЛЛЮСТРАЦИИ



### ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Согласно заключенному договору.

## **22. Пенобетон на основе жидкого стекла с объемной массой 180–280 кг/м<sup>3</sup>**

### **РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА**

Кузьменков М. И., проф., д. т. н., БНТУ,  
тел.: (+375 17) 327-62-35.

### **ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА**

Пенобетон на основе жидкого стекла может производиться в виде блоков, а также для запенивания непосредственно на объекте.

### **ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА**

Выгодно отличается от других теплоизоляционных материалов способностью теплоизолировать горячие поверхности теплотехнического оборудования.

### **ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА**

Выполнена научно-исследовательская работа.

### **СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

Составы и технология изготовления защищены патентами РБ.

### **ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ**

Заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности.

### **ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ**

Работа финансируется ОАО «Домановский ПТК».

## 23. Защитно-упрочняющее огнеупорное покрытие

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Дятлова Евгения Михайловна, доц., к. т. н., БГТУ,  
тел.: (+375 17) 327-43-08;

Подболотов Кирилл Борисович, ст. науч. сотр., к. т. н., БГТУ;

Попов Ростислав Юрьевич, науч. сотр., к. т. н., БГТУ;

Волочко Александр Тихонович, зав. лаб. МиАМ, д. т. н., физико-технический институт НАН Беларуси.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Защитно-упрочняющее огнеупорное покрытие, получаемое с использованием технологии самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС), позволяет повысить срок службы применяемых огнеупоров и увеличить прочностные характеристики футеровки. В качестве основы для создания композиции покрытия используются широкодоступные составляющие — кремнезем, глинистые компоненты, алюминиевая пудра, а для связующего — жидкое стекло.

Значимость работы обуславливается созданием новых тепловых агрегатов, работающих в условиях жестких термических нагрузок, а также необходимостью модернизации и ремонта эксплуатирующихся высокотемпературных нагревательных печей машиностроительных и металлургических производств с применением энергосберегающих огнеупорных покрытий и футеровочных материалов (подины электролизеров, футеровка для плавки металлов и др.). Основной проблемой при их создании и использовании является коррозия материала огнеупора, соприкасающегося с жидкими металлами и сплавами. 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.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

Защитные СВС-покрытия для 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 для защиты поверхности огнеупоров от разрушения при термических ударах, химическом и механическом воздействии.

Покрытия образуются на поверхности огнеупоров в процессе инициирования реакции СВС в обычном режиме эксплуатации тепловых агрегатов при 700–850°C и не требуют высокотемпературного обжига. Толщина огнеупорного покрытия может быть различной от 0,5 до 4 мм в зависимости от производственной необходимости.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

Выполнена научно-исследовательская работа, проведена промышленная апробация на Минском моторном заводе — результат повышение срока службы футеровки соляных ванн в 1,5–2 раза; проводятся испытания на ОАО «Керамика» (г. Витебск) и Завод керамзитового гравия г. Новолукомль для защиты футеровки теплотехнических агрегатов (печей обжига, вагонеток и др.)

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Разработка защищена 3 патентами.

### ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Известны зарубежные аналоги использования защитных и упрочняющих покрытий на теплотехнических установках, в частности печах металлургической отрасли. В Республике Беларусь данное направление практически не реализовано.

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

1. Проведение совместных ОК(Т)Р.
2. Заключение лицензионного договора.
3. Заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности.

ИЛЛЮСТРАЦИИ



ОАО «Минский моторный завод».  
Соляная ванна для термической обработки металлов с нанесенным покрытием



ОАО «Завод керамзитового гравия», г. Новолукомль.  
Вращающаяся печь для обжига керамзита, опытное нанесение покрытия



ОАО «Керамика», г. Витебск.  
Блоки для футеровки обжиговых вагонеток, опытное нанесение покрытия

## 24. Листовое флоат-стекло с повышенным светопропусканием

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Терещенко Игорь Михайлович, доц. кафедры технологии стекла и керамики, к. т. н., БГТУ,  
тел.: (+375 17) 327-43-08.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Полированное листовое флоат-стекло предназначено для производства стеклопакетов, зеркал, витражей, стеклянных дверей, создания внешних ограждающих светопрозрачных конструкций, офисных перегородок и других архитектурных сооружений, то есть в местах, где предъявляются высокие требования к пропусканию света.

Листовое флоат-стекло разработанного состава обладает следующими техническими характеристиками: светопропускание — 87–88 %; температурный коэффициент линейного расширения —  $90 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ ; плотность —  $2496 \text{ кг/м}^3$ ; химическая устойчивость — III гидролитический класс.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

Использование состава листового стекла, отличающегося от традиционных повышенным содержанием СаО (за счет MgO, вводимого доломитом — наиболее загрязненным оксидами железа сырьевым материалом) обеспечивает следующие преимущества по сравнению с аналогами: снижение температуры ликвидуса, расхода топлива на варку стекла, улучшение варочных свойств, химической и термической однородности стекла, повышение скорости твердения стекломассы и выхода продукции марки М1 до 80 %, улучшения качественных показателей конечной продукции (отсутствие цветовых оттенков, высокое светопропускание).

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

1. Выполнена научно-исследовательская работа.
2. Проведено внедрение разработанного состава листового флоат-стекла в условиях ОАО «Гомельстекло».

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Патент РБ № 15419 от 27.10.2012 г. «Листовое стекло, производимое флоат-способом» Терещенко И. М., Казак Г. С., Петухова Р. В., Горомыко И. В., Новикова Н. И., Кравчук А. П. опубл. Б. И. № 1, 2012, с. 94.

### ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Разработанный состав листового флоат-стекла внедрен в условиях ОАО «Гомельстекло», подтверждена целесообразность его использования с точки зрения повышения скорости твердения стекломассы, улучшения варочных, выработочных и оптических свойств стекла.

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

Авторский надзор при внедрении в производство, разработка технической документации на договорной основе.

### ИЛЛЮСТРАЦИИ

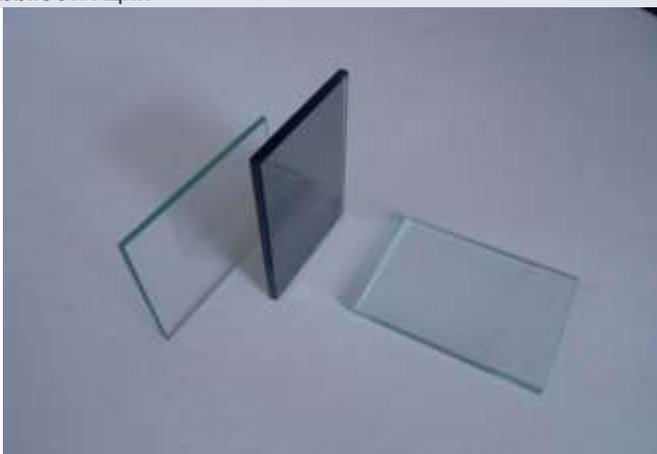


Рисунок 1 - Образцы листового флоат-стекла различного функционального назначения

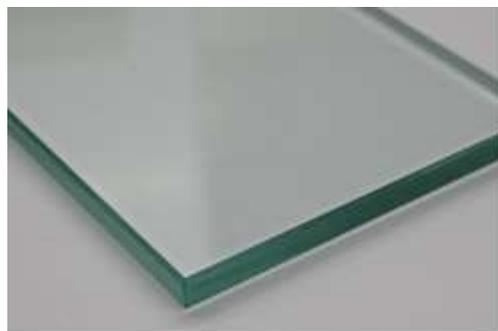


Рисунок 2 - Листовое флоат-стекло с повышенным светопропусканием

### ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Согласно заключенному договору.

## 25. Комплексное исследование каолинов РБ, обоснование методов обогащения, разработка составов и технологии получения на их основе керамических строительных и огнеупорных материалов и изделий

### Руководитель проекта

Дятлова Е. М., к. т. н., доцент кафедры ТСиК БГТУ  
телефон: (+375 17) 327-43-08.

### Описание проекта

Проект направлен на вовлечение отечественного каолинового сырья в керамическую отрасль, что позволит сократить закупку данного компонента за рубежом и снизить зависимость предприятий от импортеров. В результатах настоящих исследований заинтересованы такие крупные предприятия РБ, как ОАО «Керамин», ОАО «Керамика» и др.

### Технические и экономические преимущества проекта

Испытания, проведенные в лабораторных и производственных условиях, свидетельствуют о возможности применения каолинов месторождений Ситница и Дедовка (как природного происхождения, так и обогащенных) для получения керамических плиток, кирпича с улучшенными эксплуатационными характеристиками, а также огнеупорных материалов по своим свойствам, не уступающим зарубежным аналогам.

### Текущая стадия развития проекта

Выполнена научно-исследовательская работа, разработаны составы масс и технологические параметры получения керамических изделий на их основе, проведены лабораторные и промышленные испытания образцов керамики.

### Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Получено положительное решение на выдачу патента по заявке 2010063 от 22.04.2010 г. «Керамическая масса для получения изделий, подвергающихся воздействию термоциклических нагрузок» авторов Дятловой Е. М., Подболотова К. Б., Какошко Е. С., Климашевской О. А.

### Практический опыт реализации аналогичных проектов

Результаты исследований планируется использовать на предприятиях керамической отрасли, в частности на ОАО «Керамин», ОАО «Керамика» и др.

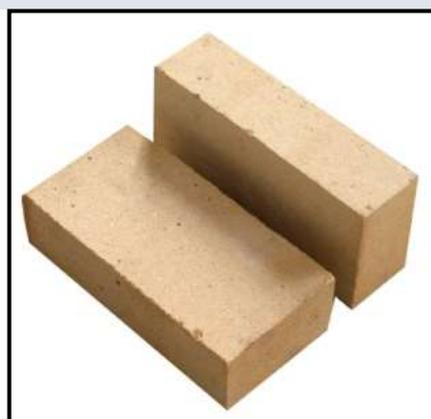
### Предложение по сотрудничеству

БГТУ готов ко всем видам сотрудничества.

### Иллюстрации



Керамогранит с использованием каолинов РБ



Алюмосиликатные огнеупоры на основе каолинов РБ

### Предполагаемые источники финансирования

Собственные средства, государственное финансирование, иностранные инвестиции, международные фонды.

## 26. Ресурсосберегающая технология автоклавного ячеистого бетона на основе сталеплавильных шлаков

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Мечай Александр Анатольевич, зав. кафедрой химической технологии вяжущих материалов БГТУ, к. т. н., доцент,  
тел.: (+375 17) 327-62-35.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Проект направлен на разработку и внедрение ресурсосберегающей технологии автоклавного ячеистого бетона на основе сталеплавильных шлаков. Подготовка шлаков (помол и очистка от металлических включений) будет осуществлена по технологии, разработанной УП «НПО «Центр» (г. Минск).

Производство высокопрочного ячеистого бетона с плотностью D300–D500 позволит снизить расход дорогостоящих энергоемких компонентов (цемента и извести), сократить энергозатраты на помол сырья, что приведет к снижению себестоимости конечной продукции.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

При использовании в качестве одного из компонентов ячеистобетонной смеси сталеплавильных шлаков можно получить бетон с улучшенными физико-механическими и теплофизическими характеристиками (повышенным классом по прочности, коэффициентом термического сопротивления; маркой по морозостойкости, пониженной сорбционной влажностью в зависимости от марки по плотности).

Экономический эффект проекта обусловлен следующими факторами:

- а) снижение себестоимости ячеистого бетона на 8–10 % за счет частичной замены извести и цемента в сырьевых смесях на шлак, что при средней мощности предприятия 300 тыс. м<sup>3</sup> в год составит около 2,0 млн долл. США;
- б) увеличивается конкурентоспособность продукции на внутренних и внешних рынках.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

а) выполнена научно-исследовательская работа по изучению химического и минералогического состава электросталеплавильного шлака, а также его влияния на основные физико-механические свойства ячеистого бетона;

б) в УП «НПО «Центр» выпущено несколько партий очищенного от металла тонкомолотого электросталеплавильного шлака с ориентировочной отпускной ценой до 8 долл. США за 1 т;

в) в ОАО «Гродненский комбинат строительных материалов» выпущена опытно-промышленная партия ячеистого бетона на основе шлака.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Подана заявка на выдачу патента по использованию очищенного от металлических включений тонкомолотого электросталеплавильного шлака в составе ячеистого бетона автоклавного твердения (№ а20110522 от 23.06.11 г. «Сырьевая смесь для изготовления ячеистого бетона» Мечай А. А., Барановская Е. И., Ласанкин С. В.).

### ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

С участием авторов заявляемого проекта разработана и внедрена в ЗАО «Парад» (г. Минск) и на Петриковском керамзитовом заводе технология расширяющего сульфоалюминатного модификатора, который использовался для монолитного бетонирования при строительстве «Минск-Арены», ТЦ «Столица» и применяется в настоящее время в производстве сухих строительных смесей.

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

Предлагается проведение совместных работ в указанной области с перспективой внедрения результатов в действующее производство либо организации нового.

### Иллюстрации



Опытно-промышленная апробация на действующих предприятиях по производству ячеистого бетона автоклавного твердения

### ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Иностранные инвестиции.

## 27. Полифункциональные технические материалы на основе отходов гальванических производств

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Ещенко Людмила Семеновна, профессор, БГТУ,  
тел.: (+375 29) 642-35-09.

### ОПИСАНИЕ ПРОДУКЦИИ

#### 1) Наполнители эластомерных композиций, керамических канализационных труб и других технических материалов.

Высокодисперсные порошки бело-серого цвета, нерастворимые в воде и труднорастворимые в соляной кислоте и щелочах.

Содержание, мас. %: ZnO — 15–30; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 18–22; CaO — 12–15.

Размер частиц, %: 1–10 мкм — не менее 60,0; 10–20 мкм — не более 20,0.

Вещества, растворимые в воде, мас. %: не более 2,0.

pH водной вытяжки: 7–10.

Насыпная масса, кг/м<sup>3</sup>: 580–620.

Метод получения: термический, сырье — цинк-, алюмосодержащие осадки, образующиеся при очистке сточных вод реагентным методом, в частности, на Речицком метизном заводе, ЗАО «Атлант».

#### 2) Пигментные материалы, пигменты-наполнители.

*Железооксидный красно-коричневый пигмент.*

Состав: преимущественно гематит ( $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), примеси — шпинели.

Укрывистость, г/см<sup>2</sup>: 7–25.

Маслоемкость, г/100 г: 40–70.

Вещества, растворимые в воде, мас. %: не более 1,0.

pH водной вытяжки: 6–8.

Насыпная масса, кг/м<sup>3</sup>: 780–850.

Размер частиц, %: 1–5 мкм — до 70,0.

Метод получения — термический, сырье — железосодержащий шлам, образующийся при гетерокоагуляционной очистке сточных вод на РУП «МТЗ», ОАО «Белэлектромонтаж»

*Коричневый железооксидный пигмент.*

Состав: преимущественно маггемит ( $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), примеси — ферриты состава MeFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, где Me — Cr, Ni, Zn.

Укрывистость, г/см<sup>2</sup>: 10–30.

Маслоемкость, г/100 г: 40–70.

Вещества, растворимые в воде, мас. %: не более 1,0.

pH водной вытяжки: 6–8.

Насыпная масса, кг/м<sup>3</sup>: 770–860.

Размер частиц, %: 1–5 мкм до 70,0.

Метод получения — термический, сырье — шламы, образующиеся при реагентной очистке сточных вод с помощью соды и щелочи, в частности, на ОАО «МАЗ», РУП ДП «Зенит».

*Кальций-, железосодержащий пигмент-наполнитель.*

Состав; карбонат, сульфат кальция, гематит.

Размер частиц, %: 1–10 мкм — до 60,0.

pH водной вытяжки: 6–8.

Насыпная масса, кг/м<sup>3</sup>: 770–860.

Метод получения — термический, сырье — шламы, образующиеся при очистке сточных вод реагентным методом с помощью известкового молока на РУП «БМЗ».

*Композиционный хромсодержащий зеленый пигмент в виде хромовой шпинели.*

Укрывистость, г/см<sup>2</sup>: 12–20.

Маслоемкость, г/100 г: 35–65.

Насыпная масса, кг/м<sup>3</sup>: 1100–1300.

Размер частиц, %: 1–5 мкм — до 80,0.

Метод получения — термический, сырье — модифицированный шлам, образующийся при очистке сточных вод гальванических производств.

#### **ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОДУКЦИИ**

Физико-технические характеристики продукции находятся на уровне известных зарубежных аналогов, которые экспортируются в Республику Беларусь. Использование вторичного сырья — осадков, образующихся при очистке сточных вод гальванических производств, для получения импортозамещающей продукции имеет социальный и экономический эффект за счет снижения стоимости продукции и утилизации отходов. Ориентировочная стоимость одной тонны продукции может составить 400–700 долл. США

#### **ОРГАНИЗАЦИИ И ПРЕДПРИЯТИЯ-ПОТРЕБИТЕЛИ, ГДЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПРОДУКЦИЯ**

1. Министерство архитектуры и строительства.
2. Концерн «Белнефтехим».

#### **СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

Способы получения и составы продукции патентоспособные.

Патент № 8391. Способ получения красного железоксидного пигмента.

Запланировано патентование способов получения данных видов продукции и их составов.

#### **КОММЕРЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ**

Утилизация шламов с целью переработки на пигментные материалы осуществляется в России, Украине, в Республике Беларусь — отсутствует. Для организации производства необходимы инвестиции.

## 28. Лицевой кирпич с использованием осадков сточных вод гальванического производства

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Иван Адамович Левицкий, зав. кафедрой технологии стекла и керамики БГТУ, профессор, д. т. н. тел. (+375 17) 327-43-08.

### ОПИСАНИЕ ПРОДУКЦИИ

Лицевой кирпич предназначен для сооружения зданий, облицовки фасадов, реконструкции жилых и общественных зданий.

Кирпич характеризуется широкой палитрой красно-коричневых и шоколадных цветов. Марочность по механической прочности составляет М 175–250, по морозостойкости — F 50–75. Водопоглощение изделий — 13,5–15,5 %. Использование осадков сточных вод гальванического производства обеспечивает снижение себестоимости продукции, экологическую и радиационную безопасность изделий.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОДУКЦИИ

При получении лицевого кирпича используются осадки сточных вод гальванического производства в количестве 10–15 %. Введение шламов обеспечивает уменьшение температуры синтеза на 15–25°С. Продукция характеризуется высокой механической прочностью и экологической безопасностью, широкой цветовой гаммой преимущественно коричневых и шоколадных цветов.

### ОРГАНИЗАЦИИ И ПРЕДПРИЯТИЯ-ПОТРЕБИТЕЛИ, ГДЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПРОДУКЦИЯ

Организациями и предприятиями — потребителями лицевого кирпича являются государственные и частные строительные организации, другие организации и ведомства, а также индивидуальные потребители.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Патент РБ № 12106 от 06.04.09 «Керамическая масса» Левицкий И. А., Богдан Е. О. опубл. Б.И. № 3, 2009. — С. 89

### КОММЕРЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

Условия поставки продукции будут оговорены в соответствующих документах между предприятием-производителем и организациями — потребителями продукции, розничная торговля.

### ИЛЛЮСТРАЦИИ



### ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Собственные средства, банковские кредиты и др.

## 29.Керамзитовый гравий с использованием шламов сточных вод гальванического производства

### Руководитель проекта

Иван Адамович Левицкий, зав. кафедрой технологии стекла и керамики БГТУ, профессор, д. т. н. тел. (+375-17) 327-43-08.

### Описание продукции

Керамзитовый гравий предназначен для использования в производстве легких бетонов, а также в качестве теплоизолирующего материала.

Технические характеристики: температура обжига —  $1160 \pm 20$  °С; насыпная плотность — 515–560 кг/м<sup>3</sup>; сопротивление раздавливанию 3,9 Н/мм<sup>2</sup>; потеря массы после 20 циклов попеременного замораживания и оттаивания 0,83 %; содержание водорастворимых сернистых и сернокислых соединений — не более 0,2 %; удельная эффективная активность естественных радионуклидов — 173–220 Бк/кг.

### Технические и экономические преимущества продукции

При получении керамзитового гравия использованы отходы станций нейтрализации сточных вод гальванического производства в количестве 7–10 %. Введение шламов обеспечило уменьшение температуры синтеза на 20–40 °С. Продукция характеризуется высокой механической прочностью и экологической безопасностью.

### Организации и предприятия-потребители, где используется продукция

Организациями и предприятиями — потребителями керамзитового гравия являются государственные и частные строительные организации, другие организации и ведомства, а также индивидуальные потребители.

### Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

Патент Республики Беларусь № 13700 «Сырьевая смесь для изготовления керамзита».

### Коммерческое предложение

Условия поставки продукции будут оговорены в соответствующих документах между предприятием-производителем и организациями-потребителями продукции, розничная торговля.

### Иллюстрации



### Предполагаемые источники финансирования

Собственные средства, банковские кредиты и др.

## 30. Использование шламов гальванического производства для получения строительной керамики

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Иван Адамович Левицкий, зав. кафедрой технологии стекла и керамики БГТУ, профессор, д. т. н. тел. (+375-17) 327-43-08.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Основные направления использования разработанных технологических режимов утилизации шламов гальванического производства в производстве строительных материалов:

- архитектурно-строительные изделия для реставрации фасадов зданий;
- лицевой кирпич;
- пористые заполнители.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

На сегодняшний день с использованием шламов гальванического производства Белорусского металлургического завода (БМЗ) и Минского тракторного завода (МТЗ) разработаны составы масс для производства архитектурно-строительных изделий и объемно-окрашенного лицевого кирпича, позволяющие обеспечить широкую цветовую гамму продукции и свойства (показатель водопоглощения, морозостойкость, механическая прочность), соответствующие уровню лучших отечественных образцов.

Составы сырьевых смесей для изготовления керамзита, содержащие гальванические шламы, позволяют достичь высокой прочности заполнителя при сжатии 45–50 МПа и снизить температуру его производства. Основное направление использования такого керамзита – производство легких бетонов.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

По тематике инновационного проекта выполнены 4 научно-исследовательские работы.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Получены 3 патента и оформлена заявка на патент.

### ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Составы масс и технология производства архитектурно-строительных изделий для реставрационных работ реализованы на УП «Борисовский комбинат декоративно-прикладного искусства им. А. М. Кищенко» (г. Борисов).

Состав сырьевой смеси и технология получения керамзита с использованием шламов гальванического производства БМЗ внедрены на Петриковском керамзитовом заводе ОАО «Гомельский ДСК» (г. Петриков).

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

- проведение совместных ОК(Т)Р;
- создание производства (предприятия).

Может быть разработана технология получения изделий различных типов с применением шламов гальванических производств и действующих технологических процессов на предприятиях стран дружества.

### ИЛЛЮСТРАЦИИ



Рис. 1. Лицевой кирпич объемного окрашивания



Рис. 2. Керамзит, полученный с использованием шламов гальванического производства

## 31. Плитка для внутренней облицовки стен с использованием отходов камнедробления и ангобно-глазурных суспензий

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Иван Адамович Левицкий, зав. кафедрой технологии стекла и керамики БГТУ, профессор, д. т. н., Светлана Евгеньевна Баранцева ст. н. с.  
тел. (+375-17) 327-43-08.

### ОПИСАНИЕ ПРОДУКЦИИ

Керамическая плитка с использованием отходов камнедробления и ангобно-глазурных суспензий предназначена для внутренней облицовки стен объектов гражданского и жилищного строительства. Технические характеристики отвечают требованиям ГОСТ 6141–91 и имеют следующие показатели свойств: водопоглощение — 14–15 %; механическая прочность при изгибе — 26–28 МПа; усадка общая — 0,8–0,9 %; термостойкость — 125 °С.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Составы керамических масс для производства плиток для облицовки стен содержат в качестве отощающей и флюсующей добавки отходы камнедробления — гранитоидные отсеивы, образующиеся при изготовлении дорожного щебня в условиях Микашевичского РУПП «Гранит», а также отходов собственного производства ОАО «Березастройматериалы» — ангобно-глазурных суспензий, образующихся при производстве керамических плиток.

### ОРГАНИЗАЦИИ И ПРЕДПРИЯТИЯ-ПОТРЕБИТЕЛИ, ГДЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПРОДУКЦИЯ

Организациями и предприятиями — потребителями плитки для внутренней облицовки стен являются государственные и частные строительные организации, другие организации и ведомства, а также индивидуальные потребители.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Получено положительное решение о выдаче патента на изобретение «Керамическая масса для изготовления плиток внутренней облицовки стен» по заявке № а20110941 с приоритетом 07.07.2011 г. Подана заявка на предполагаемое изобретение «Керамическая масса».

### КОММЕРЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

Условия поставки продукции будут оговорены в соответствующих документах между предприятием-производителем и организациями — потребителями продукции, розничная торговля.

### ИЛЛЮСТРАЦИИ



### ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Собственные средства, банковские кредиты и др.

## 32. Основы технологии выявления полей деформаций, трещин и скрытых дефектов в стальных подкрановых балках производственных зданий и сооружений с использованием компьютерной термографии

### Руководитель проекта

Щербаков Михаил Иванович, директор, ООО «ИРТИС» (г. Москва),  
тел.: (8 10 7 495) 972-22-65.

### Описание проекта

В работе демонстрируются возможности ИК компьютерной термографии с применением компьютерных термографов «ИРТИС» по выявлению полей деформаций, других дефектов в стальных подкрановых балках производственных зданий и сооружений с использованием эффекта деформационного тепла.

### Технические и экономические преимущества проекта

В подкрановых балках выявляются поля деформаций, дефектные (или бездефектные участки) без использования громоздкого оборудования, сокращается время испытания крана, результаты фиксируются на машинных носителях.

### Текущая стадия развития проекта

Проект выполнен по программе подготовки диссертационных работ.

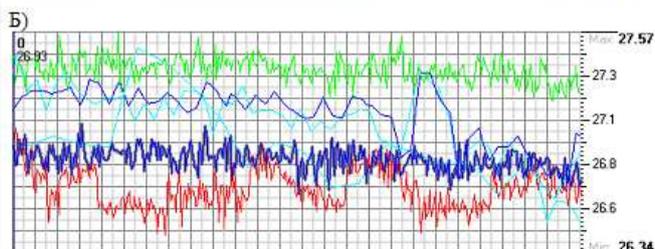
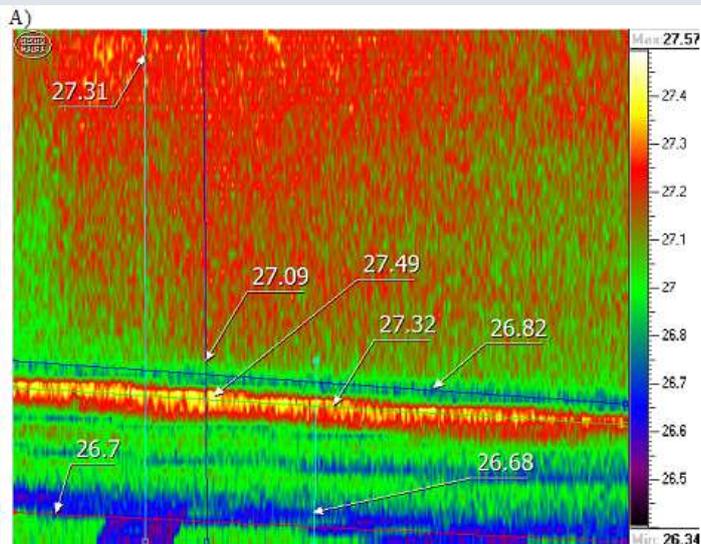
### Практический опыт реализации аналогичных проектов

Технология проверена на двух производственных объектах и многочисленных образцах с различными конструктивно-технологическими дефектами.

### Предложение по сотрудничеству

Создание производства (предприятия) совместно со специализированными организациями Беларуси.

### Иллюстрации



### **33. Растворобетонный комплекс для приготовления бетона и раствора на объекте «Объединенная пионерная производственная база строительства АЭС в г.п. Островец Гродненской обл.»**

#### **РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА**

Леонович С. Н., проф., д. т. н, зав. кафедрой «Технология строительного производства», научный руководитель НИЛ «Промышленное и гражданское строительство»,  
тел.: (+375 17) 265-96-88, (+375 29) 665-99-42, факс: (+375 17) 265-96-76,  
e-mail: sleonovich@bntu.by, sleonovich@mail.ru.

#### **ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА**

Разработан по заданию ГУ «Дирекция строительства атомной станции» на закупку технологических линий для получения товарного бетона и раствора на объекте «Объединенная пионерная производственная база строительства АЭС в г. п. Островец Гродненской обл.».

Мощность одной линии растворобетонного комплекса составляет 40 м<sup>3</sup>/ч. Установленная мощность оборудования, потребляющего электроэнергию составляет 100 кВт. Предназначен для заводов ЖБК и КПД, а также производственных баз.

#### **ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА**

1. Исполнение, тип — блочное.
2. Управление, тип — автоматическое с возможностью ручного и полуавтоматического режимов.
3. Производительность — до 80 м<sup>3</sup>/ч.
4. Управление рабочими органами, тип — электромеханическое и электропневматическое
5. Количество бункеров накопителей, шт. — 6.
6. Общая вместимость бункеров накопителей, м<sup>3</sup> — 6х20 м<sup>3</sup>.
7. Наибольшая крупность инертных материалов (заполнителей), мм — 70.
8. Объем бункера дозатора, м<sup>3</sup>:

– цемента — 0,65;

– инертных материалов — 1,55;

– воды и ХД — 0,35.

9. Предел взвешивания, кг/погрешность, %:

– цемента — 600/±1;

– инертных материалов — 2100/±2;

– воды и ХД — 300/±0.5.

10. Установленная максимальная мощность, кВт — 140.

11. Габаритные размеры, ДхШхВ (без пандуса), мм — 32000х12000х14000.

12. Цвет металлоконструкций — оранжевый, синий, черный.

13. Обслуживающий персонал, чел. — 2.

14. Высота выгрузки бетона, мм — 4100.

15. Обшивка — сэндвич-панели.

#### **ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА**

1. Выполнена научно-исследовательская работа.
2. Выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа.
3. Внедрены образцы оборудования на производстве.

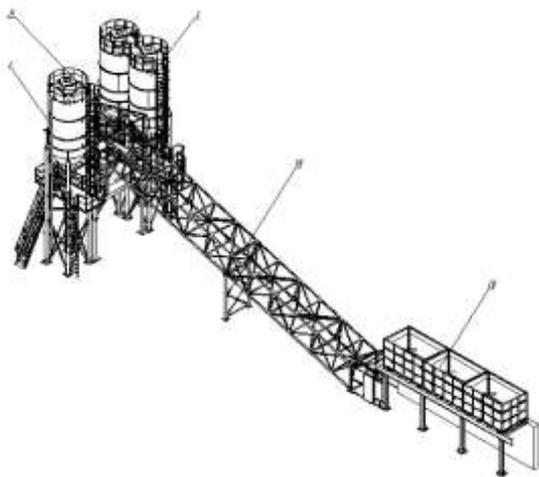
#### **ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ**

Разработаны и внедрены три растворобетонных узла блочно-модульной компоновки на объектах: Объединенная пионерная производственная база строительства АЭС в г. п. Островец Гродненской обл.; КУП «Брестский городской ремонтно-строительный трест» (акт внедрения от 20.09.2012 г.); ООО «Бетон-СВ» (акт внедрения от 04.10.2012 г.).

#### **ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ**

Проведение совместных ОК(Т)Р.

## ИЛЛЮСТРАЦИИ



ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ  
Белорусский инновационный фонд.

## 34. Стандарт организации СТП 001.03.БТ-2013 Контроль неразрушающий. Методика выполнения Измерений. Контроль прочности бетона в строящихся и эксплуатируемых зданиях и сооружениях ультразвуковым методом

### Руководитель проекта

Леонович С. Н., проф., д. т. н, зав. кафедрой «Технология строительного производства», научный руководитель НИЛ «Промышленное и гражданское строительство»,  
тел: (+375 17) 265-96-88, (+375 29) 665 99 42, факс: (+375 17) 265-96-76,  
e-mail: sleonovich@bntu.by, sleonovich@mail.ru.

### Описание проекта

Разработан по заданию «Дирекция строительства Белорусской атомной станции» УП «Белтехнология».

### Технические и экономические преимущества проекта

Настоящий стандарт применяется для определения фактической прочности бетона на сжатие  $f_c$  ультразвуковым импульсным методом, а также для установления соответствия полученных результатов определения прочности бетона в конструкции определенному классу прочности.

Ультразвуковой метод контроля применяют для производственного контроля прочности бетона при изготовлении монолитных конструкций, а также для определения прочности бетона при обследовании зданий и сооружений и отбраковке конструкций и изделий.

Настоящий стандарт распространяется на конструкционный тяжелый и легкий бетон монолитных и сборных железобетонных изделий, конструкций и сооружений (далее - конструкций) и устанавливает правила определения прочности на сжатие бетона классов С8/10 – С35/45 ультразвуковым импульсным методом (далее - ультразвуковой метод) в построечных условиях.

Допускается применение ультразвукового метода для классов бетона выше С35/45 при условии соответствия градуировочной зависимости требованиям настоящего стандарта.

### Текущая стадия развития проекта

1. Выполнена научно-исследовательская работа.
2. Выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа.
3. Внедрены образцы оборудования на производстве.

### Практический опыт реализации аналогичных проектов

Используется для конструкционного бетона Белорусской АЭС.

Бетон, используемый в несущих и ограждающих конструкциях зданий и сооружений и обеспечивающий, главным образом, прочность, жесткость и трещиностойкость конструкций – за исключением специальных бетонов, предназначенных для конструкций, эксплуатируемых в особых условиях или для конструкций специального назначения, к которым относятся теплоизоляционные, жаростойкие, химически стойкие, гидротехнические, радиационно-защитные, декоративные, дисперсно-армированные; полимербетоны, бетонополимеры, полимерцементные, шлако-щелочные и другие бетоны.

### Предложение по сотрудничеству

Проведение совместных ОК(Т)Р.

### Предполагаемые источники финансирования

Белорусский инновационный фонд.

### **35. Технология изготовления стеновых блоков из модифицированного арболита на основе древесных отходов**

#### **РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА**

Бозылев В. В.,  
тел.: (+375 214) 53-53-92,  
e-mail: post@psu.by

#### **ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА**

Разработанные технология и материал предназначены для теплоизоляции и звукоизоляции в стенах, перегородках и покрытиях зданий различного назначения.

#### **ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА**

1. Пониженное влагопоглощение
2. Повышенная прочность и долговечность стеновых изделий
3. Стеновые изделия из модифицированного арболита не подвержены гниению, поражению грибками и микроорганизмами, не горят, легко поддаются механической обработке: пилению, сверлению, рубке.
4. Основные компоненты:

- цемент
- древесные отходы
- модифицирующая добавка
- вода

Основные физико-механические свойства:

- класс арболита по прочности на сжатие — В 2,5;
- марка по морозостойкости — F 25;
- средняя плотность — 650 кг/м<sup>3</sup>;
- теплопроводность — 0,12 Вт/(м·0С).
- коэффициент звукопоглощения — от 0,17 до 0,6 (при частотах звука 125–2000 Гц).

#### **ПАТЕНТНАЯ ЗАЩИТА**

Технология, состав бетонной смеси, модифицированная добавка для изготовления изделий из арболита защищены патентами Республики Беларусь.

#### **КОММЕРЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ**

Разработка технологии изготовления арболитовых блоков применительно к условиям заказчика.

## 36. Микронаполнитель для строительных растворов

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Бакатович Александр Александрович, доцент кафедры строительного производства, к. т. н.  
тел. (+375 214) 53-53-92, моб.: (+375 29) 716-68-78, e-mail: a.bakatovich@psu.by.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Область применения — штукатурные и кладочные растворы. Карбонатосодержащий микронаполнитель вводится в строительные растворные смеси на стадии приготовления в виде тонкодисперсного порошка.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

По сравнению с существующими аналогами применение микронаполнителя позволяет повысить жизнеспособность растворной смеси в 2 раза, прочность на сжатие раствора на 30 %, прочность сцепления на 40 %, уменьшить относительные деформации кладки на 30 %.

Новизна разработки состоит в использовании шлама водоочистки в виде тонкодисперсного порошка и подтверждена патентной защитой.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

1. Выполнена научно-исследовательская работа.
2. Выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа.
3. Другое (с пояснением).

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Авторские и имущественные права на технологию принадлежат УО «Полоцкий государственный университет».

Патент на изобретение ВУ № 12805 «Кладочный раствор», зарегистрирован 26.10.2009 г.

Патент на полезную модель ВУ № 5677 «Форма для определения прочности строительных растворов» зарегистрирован 03.08.2009 г.

Патент на изобретение ВУ № 11161: «Штукатурный раствор», зарегистрирован 07.07.2008 г.

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

1. Проведение совместных ОК(Т)Р;
2. Создание производства (предприятия);
3. Заключение лицензионного договора;
4. Заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности;
5. Другие (с пояснением).

### ИЛЛЮСТРАЦИИ



## 37. «Арбел» — белорусский стеновой материал нового поколения

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Бозылев Василий Васильевич, зав. кафедрой строительного производства, к.т.н., доцент, тел. (+375 214) 53-53-92, моб.: (+375 29) 719-86-00, e-mail: v.bozylev@psu.by.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Область применения арболитовых блоков нового поколения — строительство малоэтажных зданий, коттеджей, индивидуальных жилых домов, садовых домиков, сельскохозяйственных производственных помещений, складов, самонесущих стен в каркасных одноэтажных и многоэтажных зданиях, при устройстве перегородок.

По сравнению с аналогами, стеновой материал нового поколения «Арбел» обладает высокой прочностью и низкой теплопроводностью, достигаемых за счет направленной укладки заполнителя (запатентованная авторская разработка).

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

Использование добавки «Арбел» (запатентованная авторская разработка) гарантирует низкие показатели сорбционной влажности и гигроскопичности, что обеспечивает малое значение равновесной влажности. Экономическое сравнение рыночной стоимости газосиликатных блоков с блоками из арболита нового поколения показывает, что при переходе на арболитовые блоки возможно снижение себестоимости стенового материала до 25 %.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

1. Выполнена научно-исследовательская работа.
2. Выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа.
3. Другое (с пояснением).

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Право собственности на предлагаемую разработку принадлежит УО «Полоцкий государственный университет».

Патент на изобретение ВУ № 16528 «Способ определения оптимальной дозировки химической добавки в бетоне с древесным заполнителем», зарег. 12.08.2012 г.

Патент на изобретение ВУ № 17055 «Способ уплотнения арболитовой смеси», зарег. 21.01.2013 г.

Заявка на изобретение ВУ № а 20110021 от 06.01.11 г. «Бетонная смесь для изготовления преимущественно арболита», опубл. в ОБ № 4 (87), 2012 г., с. 28.

Заявка на изобретение ВУ № а 20110020 от 06.01.11 «Добавка в бетонную смесь, преимущественно для изготовления арболита», опубл. в ОБ № 4 (87), 2012 г., с. 21.

Заявка на товарный знак «Арбел» (в стадии оформления).

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

Разработка арболитовых блоков нового поколения применительно к условиям заказчика и сопровождение при их освоении:

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора;
- г) заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности;
- д) другие с пояснением.

### ИЛЛЮСТРАЦИИ



## 38. Экологически безопасный теплоизоляционный материал на основе отходов сельскохозяйственного производства

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Бакатович Александр Александрович, доцент кафедры строительного производства, к. т. н.  
тел. (+375 214) 53-53-92, моб.: (+375 29) 716-68-78, e-mail: a.bakatovich@psu.by.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Область применения — утепление наружных ограждающих конструкций (наружная стена, покрытие) при строительстве, реконструкции, ремонте производственных, общественных, жилых зданий при относительной влажности воздуха не более 75 % и неагрессивной среде. Плиты применяются в качестве утепляющего слоя ограждающих конструкций.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

По сравнению с существующими аналогами, костросоломенные плиты обладают более высокими механическими и теплофизическими характеристиками при одинаковой плотности материала: прочность на сжатие при 10 %-й деформации больше на 25 %, прочность на изгиб — на 45 %, коэффициент теплопроводности меньше на 15 %. Плиты ПКСТ паропроницаемы, стойки к вредным воздействиям мелких грызунов, относятся к группе горючести материалов Г1 (слабогорючие) с малой дымообразующей способностью.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

1. Выполнена научно-исследовательская работа.
2. Выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа.
3. Другое (с пояснением).

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Право собственности на предлагаемую разработку принадлежит УО «Полоцкий государственный университет».

Патент на изобретение ВУ № 14140 «Сырьевая смесь для получения теплоизоляционного материала», зарегистрирован 12.07.2009 г.

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

Разработка арболитовых блоков нового поколения применительно к условиям заказчика и сопровождение при их освоении:

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора;
- г) заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности;
- д) другие (с пояснением).

### ИЛЛЮСТРАЦИИ



## 39. Агрегат ударного измельчения с наклонным корпусом

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Сиваченко Леонид Александрович, профессор кафедры «Строительные, дорожные, подъемно-транспортные машины и оборудование», профессор, д. т. н., тел. (+375 44) 792-86-83

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Молотковые измельчители позволяют получать материалы, превосходящие по многим характеристикам продукты, получаемые на машинах других принципов действия, и отвечающие требованиям известных на сегодняшний день стандартов. Крупность кусков материала не более 50-100 мм, прочность на сжатие до 100–150 МПа, твердость до 5–6 единиц по шкале Мооса и абразивность не выше средней. При этом крупность частиц в готовом продукте может достигать сотен микрометров и даже менее, при производительности аппаратов от 0,5 до 250 т/ч.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

Предлагаемый агрегат обеспечивает более высокую степень измельчения, снижение энергозатрат на процесс, повышенную долговечность ударных элементов и расширение технологической области применения в части уменьшения крупности готового продукта, возможности обрабатывать более влажный продукт и его сушку, и управление выходными характеристиками обрабатываемого материала, в частности селективного измельчения и получения продукта заданного гранулометрического состава.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

Выполнена опытно-конструкторская работа, изготовлен промышленный образец, разработаны технические проекты на базовые агрегаты для использования в технологиях измельчения строительных материалов, горнорудного сырья, различных отходов. Предложены варианты выполнения оборудования в виде дробилок-сушилок, механоактиваторов и диспергаторов.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

На разработанный агрегат для измельчения получен ряд патентов РБ, РК и РФ, оформлены заявки на предполагаемое изобретение РБ.

### ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Разработано и изготовлено более 100 единиц измельчительного оборудования, которое эксплуатируется в РБ, РФ, РК, ОАЭ, Украине, для переработки различных материалов, производительностью от 0,5 до 100 т/ч, 8 типоразмеров. На основе этого оборудования созданы технологические комплексы для измельчения фрезерного торфа, известняков, формовочных силикатных смесей, комбикорма, угля, ПГС и др.

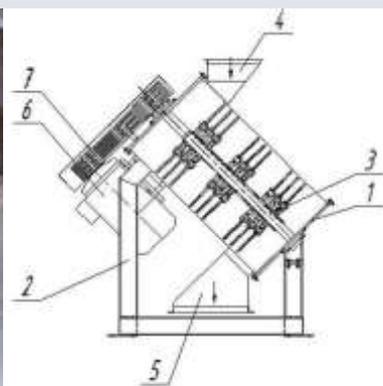
### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

Заключение лицензионного договора на создание промышленного оборудования.

### ИЛЛЮСТРАЦИИ



Промышленный образец агрегата ударного измельчения



Конструктивная схема агрегата ударного измельчения с наклонным корпусом

### ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Белорусский инновационный фонд.

## 40. Устройство приточной вентиляции здания, совмещенной с его обогревом

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Липко Владимир Иосифович, ПГУ, доцент, к. т. н.,  
тел.: (+375 214) 53-61-96.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Разработанное устройство содержит приточный воздуховод, вертикально размещенный внутри здания, снабженный регулируемыми решетками для подачи воздуха в каждое вентилируемое помещение. Конструктивные особенности разработки позволяют вторично использовать теплоту, содержащуюся в топочных газах.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

Устройство приточной вентиляции здания, совмещенной с его обогревом позволяет снизить нагрузку на систему отопления, сэкономить энергоресурсы на вентиляцию зданий, что обеспечивает комфортные условия проживания с меньшими затратами материальных средств и энергоресурсов, а сэкономленную тепловую энергию от работы отопительного котла направить на цели горячего водоснабжения, обогрева теплиц или плавательных бассейнов, зимнего сада и т. п.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

Выполнена конструктивно-технологическая разработка.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Патент на полезную модель ВУ № 8998 «Устройство приточной вентиляции здания, совмещенной с его обогревом», зарегистрирован 16.11.2012 г.

### ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Инженерные системы зданий, системы тепловоздухоснабжения, отопления и вентиляции. Малоэтажное жилищное строительство зданий коттеджного типа в спальнях районах городов и сельских населенных пунктах, агрогородках, агроэкоусадьбах, туристических и гостиничных комплексах, детских дошкольных учреждениях, сельских медицинских и торговых учреждений.

Экономия материальных средств и энергоресурсов при строительстве и эксплуатации зданий до 35–40 %.

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

Заключение лицензионного договора.

### ИЛЛЮСТРАЦИИ

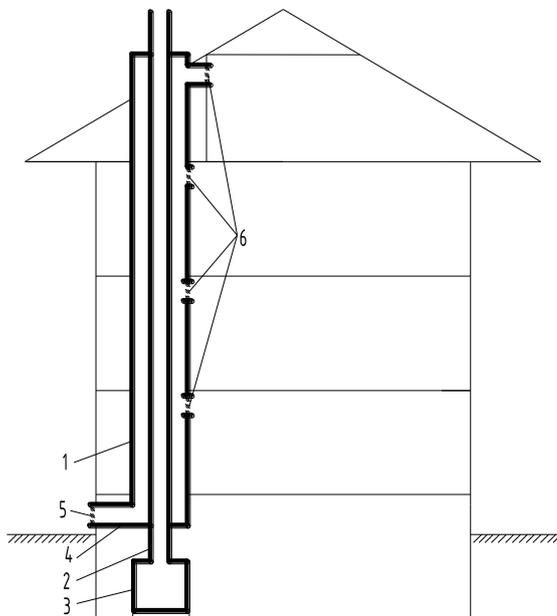


Схема общего вида устройства приточно-вытяжной вентиляции здания, совмещенной с его обогревом:  
1 — воздухопроводящий канал, 2 — газоподъемник; 3 — котел; 4 — воздухозаборный патрубок; 5 — воздухозаборная жалюзийная решетка; 6 — приточная регулируемая жалюзийная решетка

### ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Белорусский инновационный фонд.

## 41. Возможности производства сложнопрофильных столярно-строительных и архитектурно-декоративных элементов с использованием уплотненных мягколиственных пород древесины

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Барташевич А. А. гл. н. с. БГТУ, Коробко Е. В., зав. лабораторией реофизики и макрокинетики, Билык В. А., н. с., Барташевич М. А., инженер-технолог ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, Зубачев А. В., «Фабрика дверей «Лоза».

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Уплотненный шпон используется для облицовывания профильных в сечении брусков или плоских поверхностей заготовок по той же технологии, что и неуплотненный шпон.

Порода древесины образцов	Толщина испытанных образцов, мм	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Степень уплотнения, %	Шероховатость поверхности, мкм	Радиус изгиба поперек волокон, мм	Предел прочности при изгибе, МПа	Предел прочности при сжатии вдоль волокон, МПа	Предел прочности при смятии поперек волокон, МПа, при температуре прессуемой древесины, °С			Твердость, МПа		
								20	80	100	торцовая	радиальная	тангенциальная
Дуб строганный шпон толщиной 0,6 мм	0,6	703	0	60–65	22	–	60	6,0	2,0	1,41	66	52,5	52,5
	0,54	781	10,0	28–32	15	–	65	6,5	2,14	1,52	88	79	80
	0,47	932	21,6	8–12	10	–	71	7,1	2,34	1,67	134	90	90
	0,42	1043	30,0	5–10	6	–	78	7,8	2,57	1,83	141	99	99
Ольха	12,0	525	0	55–63	–	74,0	44	4,4	1,45	1,02	45,6	29,3	30,8
	9,3	677	22,5	15–20	–	105,2	52	5,2	1,71	1,22	76	53	51
	7,1	887	40,8	7–12	–	137,3	62	6,2	2,04	1,46	99	79	84

Результаты опытов показывают, что уплотнение древесины увеличивает плотность, уменьшает пористость и способствует значительному улучшению физико-механических свойств древесины. Уменьшение толщины и увеличение плотности древесины позволит бездефектно изгибать уплотненный шпон до малых радиусов, что даст возможность облицовывать им профильные заготовки с малыми радиусами в сечении.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

1. При уплотнении шпона в пределах 20–30 % расход лака при отделке может быть уменьшен минимум на 30 %.
2. Шлифование поверхностей заготовок, облицованных уплотненным шпоном, не требуется.
3. Сокращение расхода лака ведет и к сокращению времени сушки при отделке, как минимум на 70 мин.
4. Твердость уплотненного шпона значительно выше твердости неуплотненного и ведет к повышению стойкости к удару лакокрасочного покрытия.
5. Уплотненный шпон более эластичен, чем неуплотненный, и позволяет облицовывать им профильные в сечении поверхности деталей мебели, дверей и других изделий.
6. Отсутствие просачивания клея на лицевую поверхность при облицовывании заготовок уплотненным шпоном объясняется тем, что клей-расплав очень быстро охлаждается и теряет вязкость, что не позволяет ему за короткое время просачиваться на всю толщину строганого шпона.
7. Уменьшение шероховатости поверхности ведет к уменьшению площади контакта клея со склеиваемыми поверхностями. Следовательно, расход клея при уменьшении шероховатости требуется меньший.
8. Облицовывание заготовок уплотненным шпоном может осуществляться на существующем оборудовании, дополнительного оборудования не требуется.
9. Для изготовления уплотненного шпона изготовлен специальный станок, подано две заявки на изобретения.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

Выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа.

## ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Уплотненный шпон используется для облицовывания профильных в сечении брусков или плоских поверхностей заготовок по той же технологии, что и неуплотненный шпон.

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) создание производства (предприятия);
- в) заключение лицензионного договора;
- г) заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности;
- д) другое с пояснением.

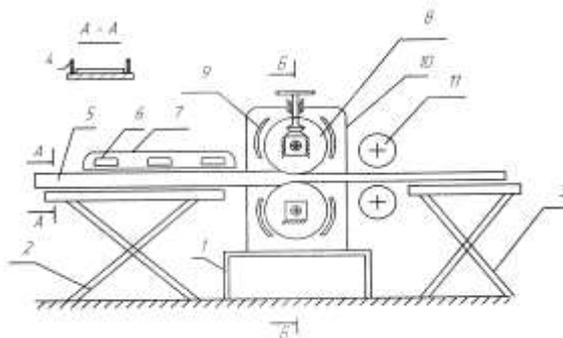
### ИЛЛЮСТРАЦИИ



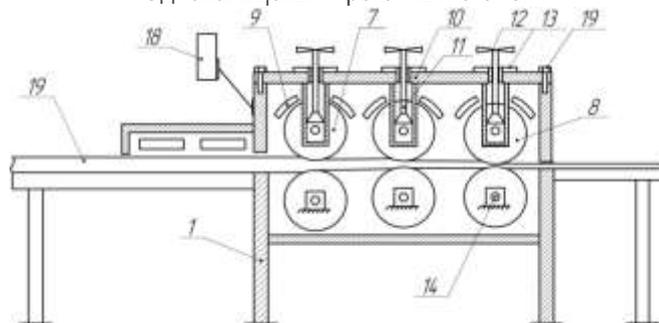
Набор мебели для общей комнаты



Набор мебели для спальни



Одновальцовый прокатный станок



Трехвальцовый прокатный станок

## 42. Технология автоклавного ячеистого бетона с использованием очищенного от металлических включений электросталеплавильного шлака

### Руководитель проекта

Иванов Евгений Николаевич, зам. директора, Филиал «НТЦ» УП «НПО «Центр», тел.: (+375 17) 259-03-06.

### Описание проекта

Технология и оборудование (измельчительный комплекс на основе центробежно-ударной мельницы), предназначенные для переработки электросталеплавильного шлака в высокоэффективную добавку в ячеистый бетон, а также для помола компонентов ячеистого бетона.

### Технические и экономические преимущества проекта

Ожидаемые результаты работы:

- организация производства ресурсосберегающего ячеистого бетона автоклавного твердения на основе очищенного от металлических включений электросталеплавильного шлака;
- внедрение эффективной технологии помола и очистки электросталеплавильного шлака от металлических включений;
- крупномасштабная утилизация электросталеплавильного шлака;
- снижение себестоимости автоклавного ячеистого бетона и улучшение его физико-механических и теплофизических свойств;
- расширение географии поставок за счет снижения транспортных расходов.

Экономический эффект проекта обусловлен следующими факторами:

- а) себестоимость ячеистого бетона при замене 30 % цемента на шлак снижается на 8–10 %, что при выпуске 300 тыс. м<sup>3</sup> в год составит около 2,0 млн долл. США;
- б) при выпуске ячеистого бетона 300 тыс. м<sup>3</sup> в год (средняя производственная мощность одного предприятия) будет произведена утилизация 15–20 тыс. т шлака.

### Текущая стадия развития проекта

1. Выполнена научно-исследовательская работа.
2. Выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа.

### Сведения о правовой охране объектов интеллектуальной собственности

На оборудование, используемое в предлагаемой технологии, получен ряд патентов РБ и РФ.

### Практический опыт реализации аналогичных проектов

УП «НПО «Центр» является одним из крупнейших производителей оборудования для дробления, измельчения, классификации центрифугирования материалов, обеспыливания газовых сред, ведущим производителем центробежной техники на территории стран СНГ. Высокий научно-технический потенциал предприятия и большой опыт в разработке и внедрении новых технологий позволяет создавать современную технику, незаменимую во многих отраслях промышленности. Базовые образцы оборудования, основные технические решения и разработанные технологические процессы запатентованы и не имеют аналогов. Производственная база, оснащенная современным оборудованием, дает возможность выполнять все виды, металлообработки, обеспечивать изготовление крупногабаритных конструкций повышенной сложности, технологических линий и комплексов. Предприятие имеет сертификат по DIN18800-7 класс E, подтверждающий право производства и поставки на экспорт сварных металлоконструкций. В 2007 году УП «НПО «Центр» получен сертификат соответствия системы менеджмента качества разработки и производства техники, на соответствие требованиям СТБ ИСО 9001-2001. Более 400 единиц дробилок, мельниц, измельчительных комплексов, классификаторов и классифицирующих комплексов, созданных в УП «НПО «Центр», успешно эксплуатируются на предприятиях Беларуси, России, Украины, Эстонии, Казахстана, Узбекистана, Вьетнама.

### Предложение по сотрудничеству

Хоз. договор. УП «НПО «Центр» готово поставить оборудования для модернизации существующего или организации нового производства ячеистых бетонов автоклавного твердения

### Иллюстрации



## 43.Измеритель прочности материалов ИПМ-1Б

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

ГНУ «Институт прикладной физики НАН Беларуси»,  
Рудницкий В. А., д. т. н., проф., зав. лабораторией контактно-динамических методов контроля,  
тел.: (+375 17) 284-24-38.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Измеритель прочности материалов ИПМ-1Б предназначен для измерения прочности на сжатие бетона и других композитных материалов (раствора, кирпича и др.) с использованием градуировочных зависимостей по методикам СТБ 2264-2012 в промышленно-гражданском и автомобильном строительстве. Для оценки прочности без предварительного установления градуировочных зависимостей может использоваться базовая зависимость, полученная по результатам испытаний тяжелых бетонов в диапазоне прочности на сжатие от 10 до 90 МПа.

### Основные технические характеристики:

– диапазон измерения прочности, МПа	3-100;
– относительная погрешность измерения прочности, %, не более	±8;
– габаритные размеры, мм	Ø70×340;
– масса, кг	1,5;
– диаметр сферического наконечника бойка-индентора, мм	32;
– энергия испытательного удара, Дж	1,5.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

По сравнению с аналогами, реализующими метод ударного импульса, измеритель прочности ИПМ-1Б имеет значительно более высокую энергию удара (1,5 Дж) и диаметр сферического наконечника индентора (32 мм). Это позволяет уменьшить неопределенность измерения, вызванную структурной неоднородностью бетона, а также влиянием поверхностного слоя.

Для определения прочности используется не имеющая аналогов многопараметровая методика, позволяющая повысить достоверность контроля за счет снижения влияния упругих свойств бетона на результаты измерений.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

Измеритель прочности материалов ИПМ-1Б внесен в Реестр средств измерения Республики Беларусь.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Конструкция измерителя ИПМ-1Б, а также методика оценки упругих свойств бетона защищены патентами Республики Беларусь.

### ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Институт прикладной физики НАН Беларуси имеет успешный опыт разработки приборов и методик неразрушающего контроля физико-механических свойств различных материалов (металлов, полимеров, асфальтобетонов). Приборы внедрены на многих предприятиях и в организациях Республики Беларусь.

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

Заключение договоров на поставку измерителей прочности ИПМ-1Б применительно к конкретным условиям предприятия-заказчика.

### ИЛЛЮСТРАЦИИ



Измеритель прочности материалов ИПМ-1Б

## **44. Комплексный метод выявления очагов плесневого поражения строительных материалов и выбора эффективных способов их ликвидации**

### **РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА**

Гончарова И. А., ведущий научный сотрудник Института микробиологии НАН Беларуси, к. б. н., тел.: (+375 17) 263-50-51.

### **ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА**

Разработан комплексный метод выявления очагов плесневого поражения строительных материалов и выбора эффективных способов их ликвидации, включающий микологическое обследование объектов, выявление очагов развития плесневых грибов, установление причин колонизации материалов плесневыми грибами по результатам микологического анализа, экспресс-оценку эффективности биоцидных средств по отношению к агентам биоповреждения, разработку экологически безопасных методов защиты материалов от биоповреждений.

### **ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА**

Экспресс-методы оценки фунгитоксичности материалов, разработанные в Институте микробиологии НАН Беларуси, позволяют в 10-15 раз сократить сроки испытаний и повысить их надежность по сравнению с методами отечественных и зарубежных стандартов.

### **ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА**

Выполнена научно-исследовательская работа.

### **СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

Подан патент на изобретение «Способ идентификации плесневого поражения материала».

### **ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ**

1. Проведение совместных ОК(Т)Р.
2. Создание производства (предприятия).

## 45. Полипропиленовая фибра для целей строительства

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Майстров Игорь Иванович, начальник сектора научных исследований и инноваций научно-исследовательского технологического отдела ОАО «ГИАП», к.т.н.,  
Мсхиладзе Елена Александровна, зам. главного инженера, тел./факс: (+375 222) 49-96-03, mskhiladze@khimvolokno.by;  
Курильчик Ольга Владимировна, н. с. НИТО, тел (+375 17) 277-24-97, факс (+375 17) 277-22-61, office@inchim.by

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Полипропиленовая фибра предназначена для объемного армирования строительных растворов и бетонов. Снижает микропластическую усадку и трещинообразование, повышает прочность на изгиб, ударную прочность, устойчивость к замораживанию-оттаиванию, устойчивость к истиранию, огнестойкость, устойчивость к проникновению воды и других химических веществ, сопротивление трению, способность к сцеплению; предотвращает расслоение; повышает качество поверхности, увеличивает срок эксплуатации изделий, снижает процент брака; сокращает затраты и сроки проведения работ и пр. Полипропиленовая фибра может рассматриваться как экономическая альтернатива контролирующей образованию трещин стальной сетке. Полипропиленовая фибра химически инертна, обладает высокой щелочестойкостью, высокой поверхностной энергией и высокой адгезией, совместима со всеми компонентами строительных смесей. Полипропиленовая фибра быстро, равномерно и полностью диспергируется по всему объему без комкования, нераспределенных и перепутанных пучков волокон. Применение полипропиленовой фибры не требует специального оборудования.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

Увеличение степени передела волоконной продукции, организация производства импортозамещающего и экспортоориентированного продукта — фиброволокна строительного. Технические характеристики разработанной полипропиленовой фибры не уступают показателям качества зарубежных аналогов при более низкой стоимости товара. При применении разработанного строительного волокна наблюдается прирост предела прочности при изгибе в возрасте 28 суток — до 90,9 %, при сжатии — до 136,4 % в образцах газобетона неавтоклавного твердения; прирост прочности на сжатие в возрасте 28 суток на 142 и 161 % в образцах тяжелого бетона.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

Завершается научно-исследовательская работа. Организован технологический процесс получения отечественной полипропиленовой фибры с показателями качества на уровне зарубежных аналогов. Выпущены и испытаны у потребителей опытные партии продукта. Разрабатываются рекомендации по применению полипропиленовой фибры в строительных растворах.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Планируется подача заявки на выдачу патента РБ по составу сырьевой основы для изделий из ячеистого бетона.

### ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

В рамках государственной научно-технической программы «Химические технологии и производства» выполнены НИОТР:

- для повышения качества технической нити ОАО «Могилевхимволокно» освоен способ термостабилизации полиэтилентерефталата на стадии его синтеза и разработана полиэфирная нить с повышенной адгезией высокопрочная термостойкая (подпрограмма «Научно-техническое обеспечение нефтяной и химической промышленности»). Освоен выпуск 2 000 тонн;
- разработана однокомпонентная грунтовка ускоренной сушки для окрашивания изделий на предприятиях Минпрома» (подпрограмма «Научно-техническое обеспечение нефтяной и химической промышленности»). Освоен выпуск продукции на ОАО «Лакокраска» (г. Лида);
- разработана на базе отечественных смазочных материалов противоизносная антифрикционная присадка к маслам, пластичным смазкам и технологическим средам, применяемым в агрегатах автомобильной техники повышенного ресурса (подпрограмма «Химические технологии и техника»). Освоен выпуск на ОАО «Белкард».

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

Проведение совместных НИОК(Т)Р.

### ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ:

Научно-исследовательская работа финансируется из средств инновационного фонда концерна «Белнефтехим».

## 46. Новое энергосберегающее оборудование для систем вентиляции промышленных предприятий с большими выбросами тепла в технологических процессах

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Матвеев Юрий Николаевич, директор, ООО «Внедренческое предприятие Альтернатива»  
тел.: (+375 162) 24-93-87.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Разработано новое энергосберегающее оборудование, предназначенное для работы на предприятиях, технологические процессы которых предполагают выброс большого количества тепла и большую степень загрязненности удаляемого воздуха.

Общая экономия от внедрения утилизации тепла на таких объектах составит 300–400 тыс. т. у. т. за отопительный период или 86 млн долл. США.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

Существующее вентиляционное оборудование не предназначено для работы в технологических процессах, имеющих большую степень загрязненности воздуха.

Утилизированное тепло используется для подготовки свежего приточного воздуха. Снижается количество загрязненных выбросов в атмосферу.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

- а) выполнена научно-исследовательская работа;
- б) выполнена опытно-конструкторская работа;
- в) выполнена часть строительно-монтажных работ;
- г) выполнена на 90 % закупка технологического оборудования и оснастки.

### ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Данный инновационный проект уже третий по счету проект.

ООО «Внедренческое предприятие Альтернатива» имеет большой опыт по разработке и реализации инновационных проектов, связанных с производством новых видов вентиляционно-отопительного оборудования, которые осуществляются совместно с Белорусским инновационным фондом, частично финансирующим эти проекты на возвратной основе.

Первый проект «Разработать и внедрить в производство кондиционеры центральные технологически комфортные» был реализован в 2001–2002 гг.

В 2007 г. завершен второй инновационный проект «Разработать и внедрить в производство гамму агрегатов вентиляционных теплоутилизационных типа АВТУ производительностью от 300 до 2 000 м<sup>3</sup>/ч», который был начат в конце 2004 г.

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

- а) проведение совместных ОК(Т)Р;
- б) кооперация.

## 47. Узлы управления установок автоматического пожаротушения многосекционные типа «Праймари»

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Чубаров Рубен Аркадьевич, главный инженер, тел.: (+375 44) 7032450.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Узел управления многосекционный выполняет новый вид пожаротушения спринклерно-дренчерный, имеет дополнительные инновационные устройства исключающие ложные срабатывания и гидроудары, делают системы безинерционными.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

Узел управления имеет присоединительные выходы к двум и трем питательно-распределительным трубопроводам в нормально-пусковом, по которым осуществляется спринклерный или дренчерный вид автоматической установки пожаротушения (АУП) с соответствующим увеличением площади пожаротушения с 9 600 м<sup>2</sup> до 28 800 м<sup>2</sup>.

Узел управления выполняет новый вид пожаротушения спринклерно-дренчерный.

Может быть спринклерным, дренчерным и спринклерно-дренчерным — с одной водозаполненной спринклерной секцией и второй сухотрубной дренчерной секцией, работающими независимо друг от друга по своим побудительным магистралям вместе или порознь.

Узел управления АУП с Узлами управления «Праймари» с применением клапана КВзВкП, при заполнении питательных секций вакуумом, обеспечивает безинерционный пуск АУП — 10 с. Вакуум заполненная АУП ИСКЛЮЧИТЬ ВЗРЫВЫ И ПОЖАРЫ не только до момента НАЧАЛА РАЗВИТИЯ ВЗРЫВА И ПОЖАРА, НО И ПОСЛЕ НИХ В ПРИНЦИПЕ.

С клапаном предохранительным автоматическим системным (КПСА) исключить ложные срабатывания и гидроудары.

Уменьшение площадей станций пожаротушения для размещения узлов управления до 50 %.

Уменьшение материалоемкости (трубопроводы, запорная арматура и др.), трудоемкости монтажа и обслуживания до

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

Производство, продажа. Ввод в гражданский оборот ноябрь 2012 г.

### СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Патенты ЕАПО № 13858, НЦИС РБ № 15240, 15610, № 5895.

### ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Реализация в проектах: торговый центр «Спутник» (г. Молодечно), Минский автозавод (цех сборочного конвейера), детско-юношеская спортивная школа по фигурному катанию (г. Минск), строительный гипермаркет (г. Минск), Институт переподготовки и повышения квалификации МЧС РБ (п. Светлая Роща).

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

- создание производства (предприятия);
- заключение лицензионного договора;
- заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности.

### ИЛЛЮСТРАЦИИ



### ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Собственные средства.

## **48. Производство углерода наноструктурированного, углерода технического, углерода модифицированного и углеродных комплексных добавок в строительные материалы**

### **РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА**

Жданок П.С., директор, ЧП «Передовые исследования и технологии»,  
тел.: (+375 17) 266-38-19, (+375 29) 271-02-14.

### **ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА**

Производство углерода наноструктурированного, углерода технического, углерода модифицированного и углеродных комплексных добавок в строительные материалы.

### **ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА**

Улучшение физико-механических свойств строительных материалов.

### **ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА**

Промышленное освоение проекта.

### **СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

Выполнена правовая защита (85 патентов).

### **ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ**

Информации об аналогах не имеется.

### **ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ**

Готовы к сотрудничеству в разных фирмах.

### **ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ**

Собственные средства.

## 49. Современные защитные материалы на основе битумно-полимерных эмульсий для гражданского и дорожного строительства

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Пликус Ольга Алексеевна, вед. инженер-химик, к. х. н., НПООО «АЛКИД»

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Материалы эмульсионные битумно-полимерные — это инновационные универсальные материалы нового поколения в основе которых полимербитум, целевые добавки и вода. Материалы предназначены для гидро-пароизоляции и герметизации подземной и надземной части сооружений из бетона и железобетона, кирпича и древесины, таких как фундаменты, межэтажные перекрытия, стены резервуаров, душевых и прочих элементов.

Могут применяться для приклеивания РКМ, теплоизоляционных матов из любых материалов, гравийной посыпки, а также защита металлоизделий от коррозии.

Новые материалы экологически менее опасные, так как не содержат органических растворителей.

Технические характеристики материалов:

- прочность сцепления, МПа
  - с бетоном — 0,75-1,0
  - с металлом — 0,69–0,80
- теплостойкость, °С — 60–150;
- условная прочность, МПа более — 0,17;
- относительное удлинение, % — 200–800;
- прочность на сдвиг клеевого соединения, кН/м, более — 3,4;
- гибкость на брусе радиусом 5 мм при температуре, °С — от –10 до –20.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

Гидроизоляционный материал на основе битумно-полимерной эмульсии, модифицированный полимерами и целевыми добавками обладает высокими физико-механическими показателями, легко наносится и образует равномерное бесшовное покрытие, что позволяет существенно снизить затраты и сократить время.

Преимуществами использования битумно-полимерных эмульсий являются:

- отсутствие органических растворителей снижает токсичность;
- пожаро- и взрывоопасность и обеспечивает более благоприятные условия труда при их использовании;
- экономичность (меньшая стоимость);
- готовая к применению;
- простота нанесения как ручным, так и механизированным способом;
- можно наносить на увлажненную поверхность;
- высокая проникающая способность;
- быстрота формирования покрытия;
- высокая адгезия и эластичность покрытия; высокая теплостойкость.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

Выполнена научно-техническая работа, внедрение разработки в производство.

### ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

Практический опыт. Разработка, внедрение и практическое использование материалов битумно-полимерных холодных.

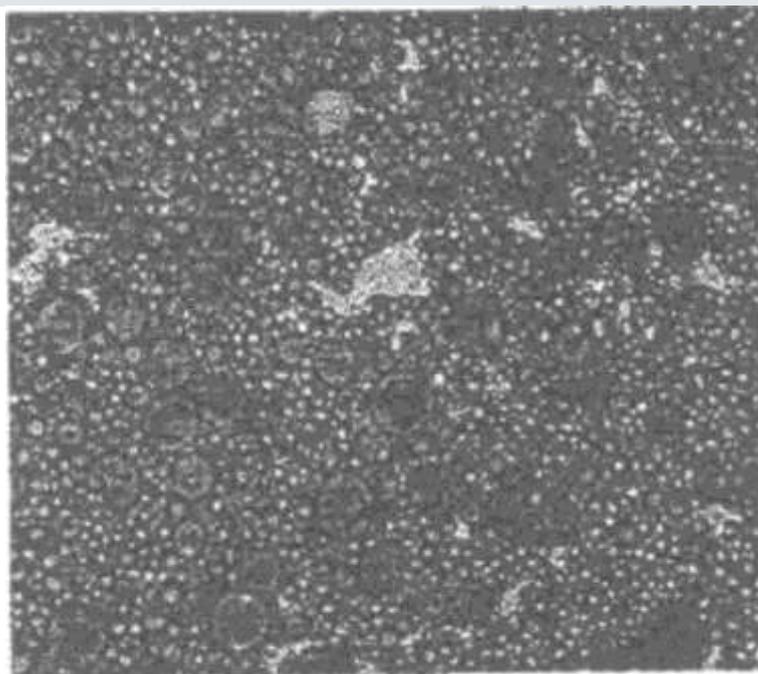
### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

НПООО «АЛКИД» приглашает к сотрудничеству строительные, торговые, проектные организации и всех заинтересованных в нашей продукции лиц!

Предлагаем поставку современных гидроизоляционных материалов для внедрения в сферы строительства жилищно-гражданских и дорожных объектов республики Беларусь.

Мы всегда готовы рассмотреть Ваши предложения и проекты, обсудить формы сотрудничества, провести консультации и переговоры по интересующим Вас вопросам в деятельности нашей фирмы.

**ИЛЛЮСТРАЦИИ**



Микрофотография материала битумно-полимерного эмульсионного (400x)

**ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ**

Собственные средства.

## 50. Строительная теплоизоляция ИЗОБУД: Плиты теплоизоляционные из пенополиуретана и пенополиизоцианурата

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Амельченко Сергей Валентинович, вед. специалист по продажам, ИП «Промметаллконструкция»  
тел.: (+375 44) 721- 62- 67.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

В странах Западной Европы в качестве теплоизоляционных материалов получили широкое распространение теплоизоляционные материалы из ППУ (пенополиуретана, пенополиизоцианурата). Тенденции западного рынка успешно внедряются в Беларуси, России и Украине.

В 2010г. группа компаний «ИЗОБУД» организовала производство плит и фасадных панелей из пенополиизоцианурата для систем утепления фасада, кровли, пола, цоколей и др.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

Применение плит теплоизоляционных ППУ в многослойных конструкциях позволяет обеспечить требуемые тепловые характеристики при толщине утеплителей от 40 мм. Теплопроводность пенополиизоцианурата составляет в среднем 0,019–0,023 Вт/м<sup>2</sup>. Характеристики теплопроводности плит ППУ сохраняются на протяжении всего срока эксплуатации.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

1. Выполнена научно-исследовательская работа.
2. Выполнена опытно-конструкторская (технологическая) работа.
3. Другое (с пояснением).

### ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

С применением плит ИЗОБУД реализовано строительство объектов как в Республике Беларусь, так и в России.

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

Проведение совместных ОК(Т)Р; продвижение продукта, поиск новых клиентов.

### ИЛЛЮСТРАЦИИ



### ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Собственные средства.

## 51. Тепловой насос CITYVEX (воздух — вода) о новой конструкции

### РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Вайдас Шальтянис, Иговин Павел, ЗАО «ЭНСО Проектс», ООО «ЭНСО Инжиниринг»  
Тел.: (+375 29) 680-87-85, e-mail: minsk@ensobaltic.com, www.cityvex.com.

### ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

В многоэтажных домах старой постройки основной системой является естественная вентиляция. При ней теряется большое количество (25–30 %) тепловой энергии, особенно в холодное время года.

Имея представление о том, где больше всего теряется тепло в многоэтажных домах, инженеры группы компаний ENSO специализирующиеся на проблемах тепловой энергии, разработали тепловой насос CITYVEX (воздух — вода) абсолютно новой конструкции, который использует тепло, выбрасываемое через вентиляционные шахты многоэтажных домов.

Тепловой насос CITYVEX специальной конструкции использует теплый воздух, теряемый через каналы естественной вентиляции санузлов и кухонь, возвращая полученную тепловую энергию обратно в помещение. Преобразованную энергию можно использовать двумя способами: для обогрева полотенцесушителей (змеевиков) ванных комнат или для частичного подогрева горячей воды.

Система идеально подходит для многоквартирных жилых домов эконом класса новой постройки, а также для модернизации домов старой постройки.

Эффективность теплового насоса, когда он использует теплый воздух в течение всего года, не менее чем 3.6 (COP). Кроме того, благодаря специальной конструкции, тепловой насос работает как вытяжной вентилятор, поддерживая постоянное количество воздуха, вследствие чего улучшает вентиляцию.

Одним из реализованных проектов, на котором установлен тепловой насос CITYVEX, — многоэтажный жилой дом по адресу: ул. Архитекту 77, г. Вильнюс, Литва.

Характеристики дома — 16 эт., 64 кв., монолитный дом 1983 г. постройки.

Этот проект нестандартный, потому что в доме есть технический этаж, на который выходят все вентиляционные шахты. Это позволило эффективно использовать все удаляемое наружу тепло (как из ванных, так и из кухонь), а сама система обошлась жителям дешевле.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОЕКТА

Применение теплового насоса CITYVEX позволил экономить жителям около 8400 Евро, а также получить бесплатное тепло для обогрева полотенцесушителей и теплых полов в санузлах.

### ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА

Выполнены проектные работы, поставлен и смонтирован тепловой насос CITYVEX.

### ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛОГИЧНЫХ ПРОЕКТОВ

1. Многоэтажный дом в Печерске, Смоленская обл., Россия.
2. Многоэтажный дом ул. Вардувос, 4, Каунас, Литва.
3. Многоэтажный дом ул. А. Кулвече, 13А, г. Ионава, Литва.
4. Многоэтажные жилые дома ул. Вайшвилос, 5 и ул. Стотес, 32, Плунге, Литва.
5. Муниципальное социальное жилье г. Вильнюса по ул. Каралаячаус, 13 и ул. Каралаячаус, 13А, г. Вильнюс, Литва.
6. Многоэтажный жилой дом ул. Драугистес, 20, г. Мариямполе, Литва.
7. Многоэтажный жилой дом новой постройки ул. Руднес, 8, Вильнюс, Литва.

### ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОТРУДНИЧЕСТВУ

1. Проведение совместных ОК(Т)Р.
2. Создание производства(предприятия).
3. Заключение лицензионного договора.
4. Заключение договора на уступку прав на объект интеллектуальной собственности.
5. Другое с пояснением.

ИЛЛЮСТРАЦИИ



Для заметок

Для заметок



## Группа компаний «ИЗОБУД»

Группа компаний «ИЗОБУД» обладает профессиональными знаниями, которые применяет в разработке различных технических решений с использованием сэндвич-панелей и металлоконструкций, при проектировании в промышленном строительстве.

Продукция компании «ИЗОБУД» разработана для того, чтобы способствовать снижению затрат при строительстве, улучшению качества строительных работ с условием сохранения окружающей среды.

Компания расширяет сферу деятельности в области строительных технологий. В настоящее время разрабатываются новые перспективные направления деятельности, под которые выделяются соответствующие ресурсы. В ближайших планах компании — развитие новых товарных направлений и услуг.

### Основные принципы работы компании:

- развитие собственного производства с применением новейших технологий;
- разработка и внедрение новых товаров и услуг, конкурентоспособных на рынках СНГ и стран Европы;
- сотрудничество с проектными, строительными организациями и заказчиками объектов с целью формирования комплексного предложения в области разработки, производства и проектирования быстровозводимых зданий;
- подтверждение репутации надежного партнера и поставщика, обеспечивающего высокие качественные характеристики продукции и своевременность выполнения обязательств;
- предоставление своевременной и квалифицированной консультации партнерам, заказчикам продукции.

### Контакты:

220056, г. Минск, пр. Независимости, 186

Тел.: (+375 17) 268 62 00

Факс: (+375 17) 268 62 06

E-mail: [marketing@isobud.com](mailto:marketing@isobud.com)