Опорный университет России
БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. Шухова
www.bstu.ru

Инновационно-технологические проекты БГТУ им. В.Г. Шухова

Белгород, 2019

Блок 1. Проекты для агропромышленного комплекса

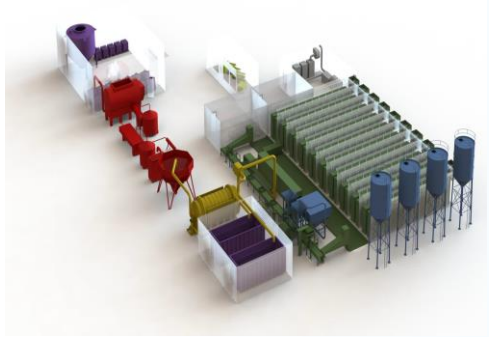
Индустриальные партнеры:

ООО «ЕНХА»
ООО «БелЭнергомаш»
ЗАО «ГОРМАШ»
НПО «Агромаш»
ООО «ОЭМК»
Лебединский ГОК
Стойленский ГОК
Яковлевский ГОК
ООО «Белгородский Завод Металлоконструкций»
ООО «Экостройматериалы»
АО УК «ЭФКО»
ООО «М-Профессионал»
ЗАО «Завод Премиксов № 1»
ООО «ЛимКорм»
ООО «Агроакадемия»
ООО «Земледелец», Тамбовская обл.

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

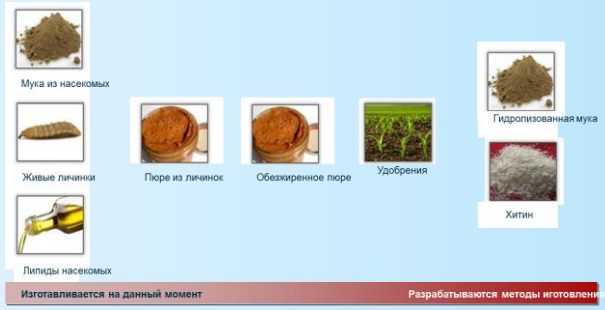
Крупномасштабное производство экологически безопасного животного белка из биологического материала насекомых для аква- и агроиндустрии

Решаемая задача. Проект направлен на создание и устойчивое ресурсоэффективное производство базового протеинсодержащего экологически безопасного компонента для животноводческих и рыболоводческих производств.



Макет завода

Личинки мухи Черная львинка



Комплекс для получения протеинсодержащего сырья

Предлагаемое решение. Полностью автоматизированное производство экологически безопасного животного белка из биологического материала (личинок) насекомых (протеиновой муки, липидов, удобрений).

Разрабатываемая технология не имеет аналогов на территории Российской федерации, и позволяет достичь показателей качества и объема выпускаемой продукции, превышающего четыре имеющихся в мире аналогичных производства.

При производстве субстрата для кормления личинок мухи Черная львинка будут использованы органические отходы пищевой промышленности, торговли и сферы общественного питания. Инновационность подхода заключается в получении в промышленных масштабах следующих уникальных продуктов: протеиновая мука из насекомых, производимая из Hermetia illucens, липидный концентрат (масло) из насекомых, органические удобрения.

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы

ООО «ЛимКорм», Белгородская обл. - завод по производству кормов для рыб ценных пород. Производственная мощность предприятия рассчитана на 50 000 тонн экструдированных кормов в год.

ООО «Агроакадемия», Белгородская обл. - предприятие по производству премиксов, используемых при производстве комбикормов для всех видов сельскохозяйственных животных, птиц и рыб (20 000 тонн премиксов в год).

ООО «Земледелец», Тамбовская обл. - сельскохозяйственное предприятие с производственностью - 20 000 тонн зерновых культур в год.

Экономическая эффективность

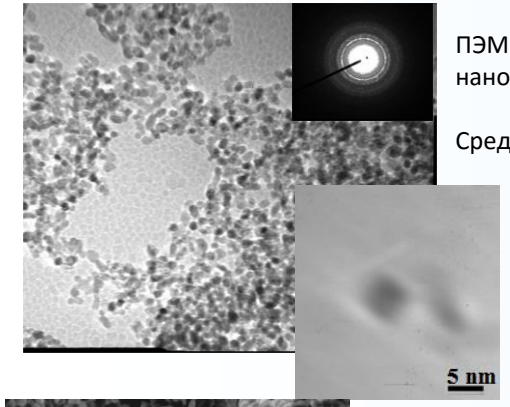
Предполагаемый объем денежных средств в рамках НОЦ - 1,5 млрд руб. Планируемые объемы коммерциализации на период 2020-2024 г. — от 0,3 млрд рублей до 5,0 млрд руб. в год, при этом доля новой высокотехнологичной продукции 100%. Для обеспечения производства планируется создание не менее 200 рабочих мест.

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Твердооксидные топливные элементы (ТОТЭ) для АПК

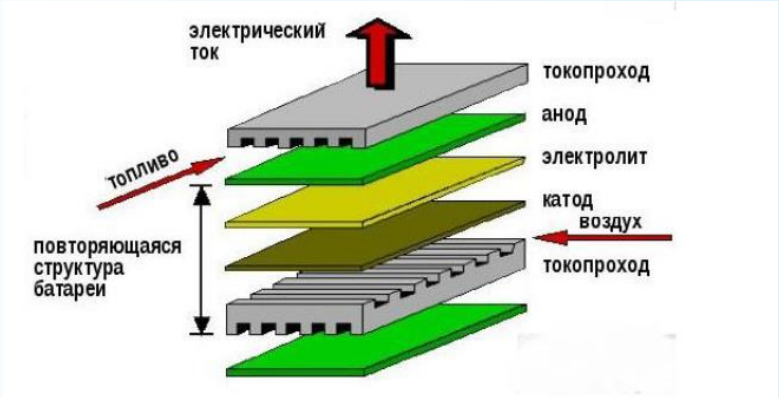
Решаемая задача - создание в промышленных масштабах производства монолитных керамических топливных элементов. Разрабатываемые топливные элементы являются главной составляющей частью высокоэффективных (с большим КПД) установок автономной генерации электричества и тепла. В краткосрочной перспективе установки на основе разрабатываемых топливных элементов буду использоваться для преобразования энергии ископаемых углеводородов в тепловую и электрическую энергию. В долгосрочной перспективе такие топливные элементы могут стать основой концепции водородной энергетики.

Предлагаемое решение. Применение современных аддитивных методов накладывает высокие требования на материалы печати. Размер частиц, морфологические и структурные характеристики частиц порошков свидетельствует, что они в значительной степени зависят от метода и условий получения. Одной из фундаментальных задач в рамках проекта является получение наноразмерных гомогенных слабоагломерированных металлических и керамических порошков заданного состава. Применение современных аддитивных методов накладывает высокие требования на материалы печати. Размер частиц, морфологические и структурные характеристики частиц порошков свидетельствует, что они в значительной степени зависят от метода и условий получения. Одной из фундаментальных задач в рамках проекта является получение наноразмерных гомогенных слабоагломерированных металлических и керамических порошков заданного состава.

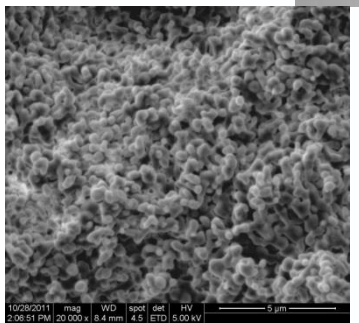


ПЭМ изображение синтезированных наночастиц порошка $(Zr_{0.94}Y_{0.06})O_{1.88}$

Средний размер зерна – 5 нм



Принцип работы твердооксидного топливного элемента



ПЭМ изображение пористой структуры керамического катода.

Конкурирующие компании

- **Doosan**, Корея
- **FuelCell Energy**, США
- **LG Fuel Cell Systems** – ранее Rolls-Royce Fuel Cell Systems, США
- **Siemens**

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы

АО УК «ЭФКО»

Экономическая эффективность

КПД электрогенерации установок на основе монолитных керамических топливных элементов составляет 50-60%, КПД электро- и теплогенерации составляет 90%. Стоимость электроэнергии при работе установки на магистральном газе составляет 0,9 руб/ кВт*ч, при работе на сжиженном газе – 3,83 руб/ кВт*ч. Из этого следует вывод, что установки на основе ТОТЭ при работе на магистральном газе могут снизить стоимость электроэнергии в 5 - 6 раз, при работе на сжиженном газе в 1,5 - 2 раза.

Разработчик
ЦВТ БГТУ им. В.Г. Шухова
Сирота В.В., zmas36@mail.ru

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Синтез органических соединений металлов для комплексных кормовых добавок и ветеринарных препаратов

Решаемая задача - повысить эффективность кормов для животноводства за счет замены низкоактивных оксидов и карбонатов на водорастворимые цитраты магния, кальция и цинка.

Предлагаемое решение. Биологическая доступность различных источников магния кальция и цинка при скармливании их в полнорационных диетах сходна. Всасывание магния, кальция и цинка в пищеварительном канале животных затруднено вследствие образования в кишечнике труднорастворимых соединений. Всасываются лишь ионы и растворимые магниевые соли желчных кислот. Неусвоенные минералы выделяется из организма.

Усваиваемость организмом магния кальция и цинка из оксидов, карбонатов и сульфатов составляет около 10%, а цитраты имеют максимальную свариваемость — до 60 %.

ТЕХНОЛОГИЯ

Лимонная кислота

Порошок магнезита

Вода

Химический реактор для получения первичного раствора цитрата магния

Рассол цитрата магния в воде

Кристаллизатор соли

Кристаллический или гранулированный цитрат магния

ИНОСТРАННЫЕ АНАЛОГИ

АНТИДИАРЕЙКО
ПРОИЗВОДИТЕЛЬ - Инвеса, Испания. Содержит магния хлорид.

КАЛЬФОСЕТ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬ - KRKA, Словения, в 100 мл 4,18 г магния хлорида.

МАГНИЙ ПЛЮС
ПРОИЗВОДИТЕЛЬ - Натур продукт фарма, Польша
В 1 табл. 100 мг карбоната магния**.**

Экономическая эффективность
Предлагаемая разработка является качественным совершенствованием зарубежных аналогов, представленных на рынке по цене 1500–3000 $/тонну. Разработка собственного товарного продукта позволит обеспечить рыночную стоимость 50-70 тыс. руб/тонну.

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы
Разработка технологических решений и подготовка сырья:
ООО «М-Профессионал», Белгород.
Промышленное внедрение и испытание :
ЗАО «Завод Премиксов № 1» , г. Шебекино.
потребители продукции:
Животноводческие предприятия области.

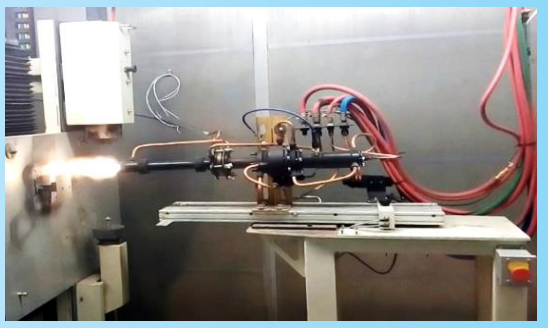
Разработчик
ЦВТ БГТУ им. В.Г. Шухова
Сирота В.В., zmas36@mail.ru

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Ресурсосберегающие покрытия и материалы пролонгированной функциональности для АПК и пищевой промышленности

Решаемая задача - повысить эффективность эксплуатации агрегатов АПК и пищевой промышленности за счет формирования на рабочей поверхности толстых наноструктурных покрытий из высококачественных материалов.

Предлагаемое решение. Технология предназначена для формирования высококачественных материалов на поверхности изделий. Частота инициирования детонационного сгорания (20-30 Гц). Нагрев до пластичности и динамическое деформирование порошков, имеющих скорость до 1800 м/с, обеспечивает создание плотных нанокристаллических материалов (керамических, металлокерамических и металлических) на твердой подложке из стали, чугуна, титана, алюминия, твердого сплава. Технология обеспечивает формирование материалов из легкоплавких порошков (на основе меди, алюминия, никеля, железа и т.д.) и тугоплавких (на основе Al_2O_3, ZrO_2, $ZrSiO_4$, Ti, WC, Co, Cr, Ni, NiCrSiB).



Пористость материала покрытия, %:

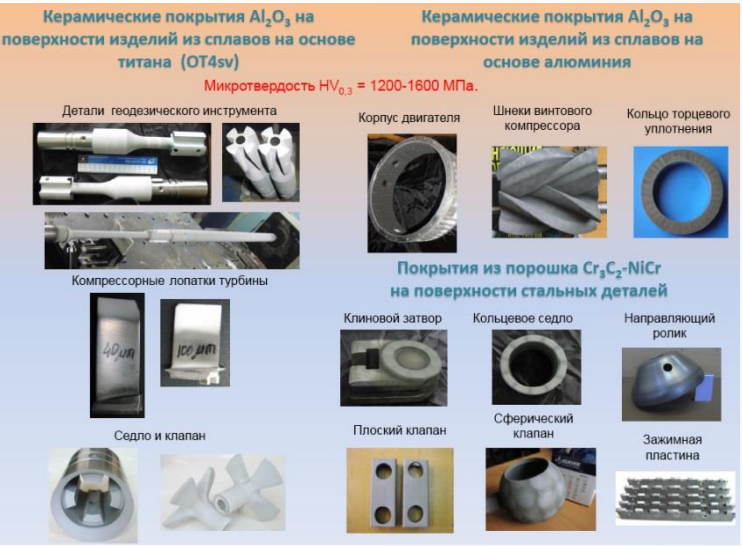
Керамика	< 2
Металлокерамика	< 1
Металлы\сплавы	< 0,5

Твердость (300г), МПа:

Керамика	1200-1600
Металлокерамика	900-1300
Металлы\сплавы	300-1000

Адгезия, МПа:

Керамика до	50
Металлокерамика	80
Металлы\сплавы	80



Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы

ООО «ЕНХА»

ООО «Бел - Энергомаш»

ЗАО «ГОРМАШ»

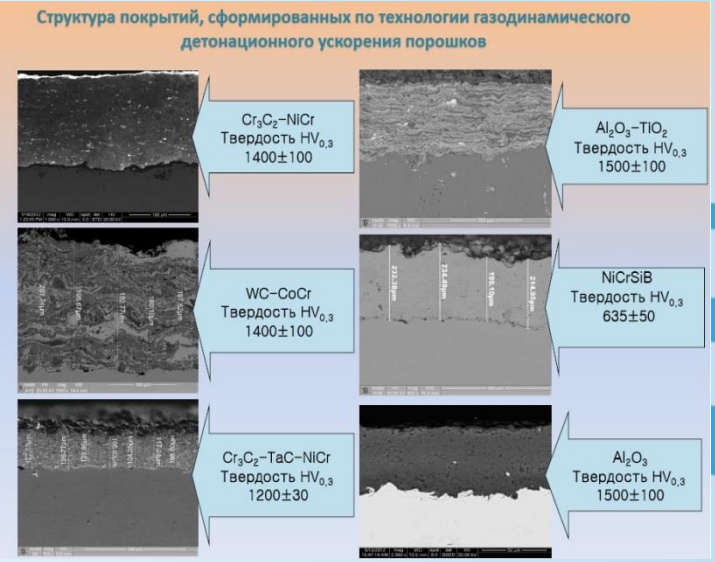
НПО «Агромаш»

ООО «ОЭМК»

Горнодобывающие компании Лебединский, Стойленский и Яковлевские ГОКи

ООО «Белгородский Завод Металлоконструкций»

ООО «Экостройматериалы»



Экономическая эффективность

Предлагаемая разработка является качественным совершенствованием зарубежных аналогов, представленных на рынке.

Нанесение защитных и функциональных покрытий позволяет увеличить эксплуатационный ресурс оборудования от 30 до 300 %.

Разработчик
ЦВТ БГТУ им. В.Г. Шухова
Сирота В.В., zm

Блок 2. Экология и технобиосферная безопасность

Индустриальные партнеры:

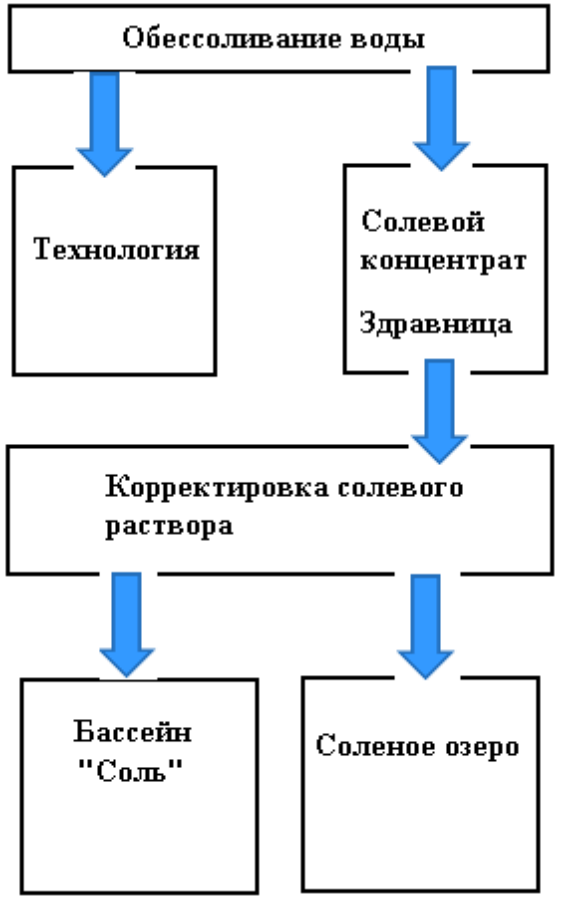
ООО «ПромЭко»
ЗАО «ЭКОТОН»
ООО «ГЕКСАГОН ГЕОСИСТЕМС РУС», Москва
АО «Михайловский ГОК»
АО «Яковлевский ГОК»
АО «Лебединский ГОК»
АО «Стойленский ГОК»
ООО «НПП Термолиз», Москва
ООО «ТК «Экотранс»
АО «Апатит», Мурманская область
АО «ОЭМК»
ООО «Энергоэффект»
ООО «Энергоменеджмент»

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Здравница «Соленое озеро»

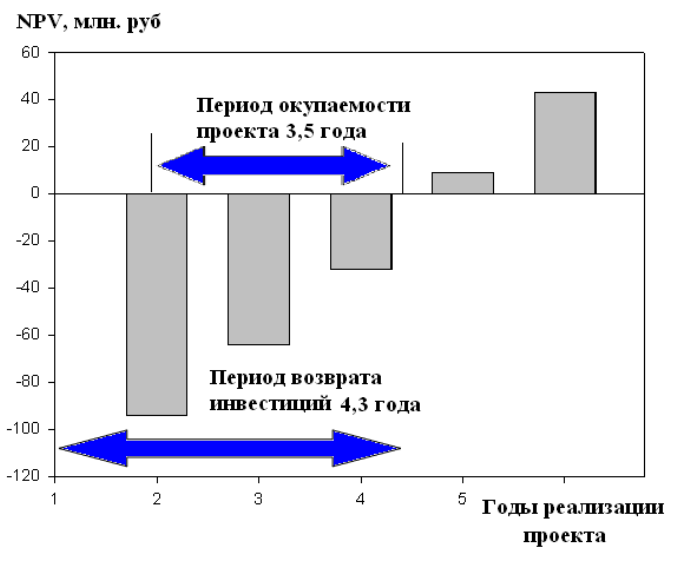
Решаемая задача. В технологиях очистки воды возникает задача утилизации концентрированных электролитов (рассола, рапы горнорудных предприятий). Проект здравницы «Соленое озеро» направлен на использование электролитов (рапы) в технологиях обессоливания шахтных и подземных вод. Также решаются задачи оздоровления работников, населения РФ, привлечения туристов в Белгородскую область.

Предлагаемое решение. Основано на следующей технологической схеме

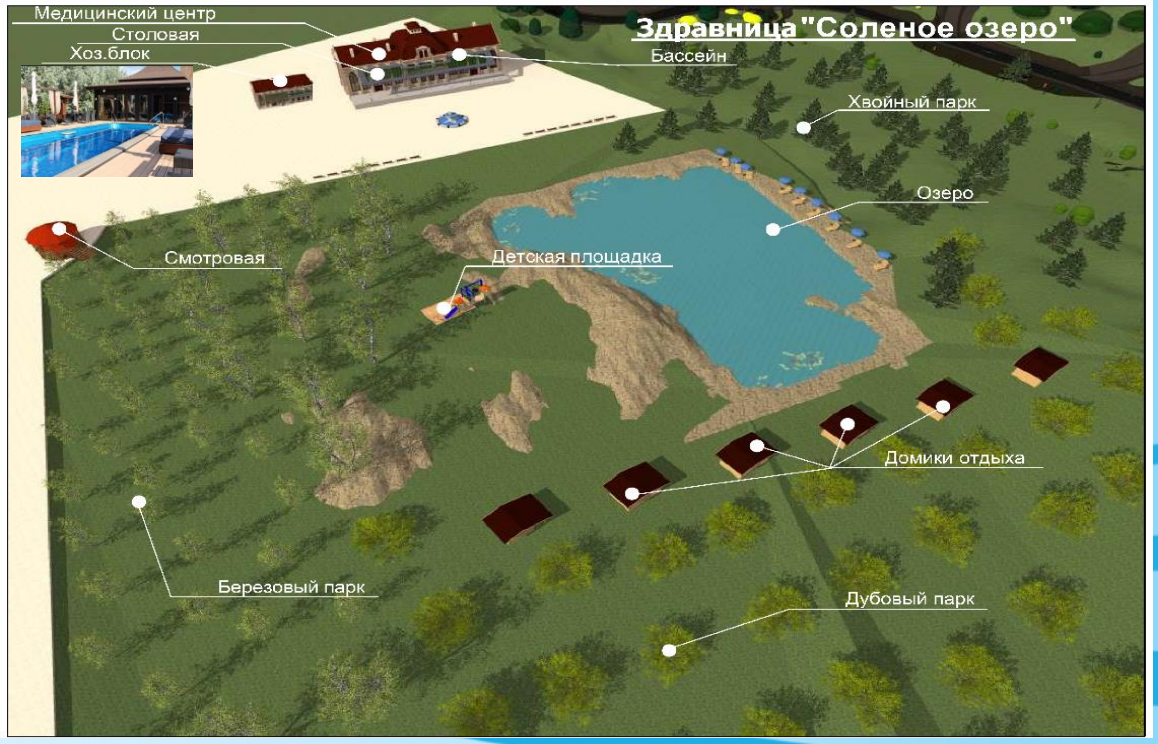


Солевой состав бассейна «Соль» – аналог воды Мертвого моря.
Солевой состав «Соленого озера» – аналог воды Адриатического моря

Финансовый профиль проекта



Общий вид здравницы (150 мест)



Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы

1. **ЗАО «ЭКОТОН»**
2. **АО «Яковлевский рудник»**
3. **АО «Лебединский ГОК»**

Разработчик
Кафедра БЖД
БГТУ им. В.Г. Шухова
Лопанов А.Н.,
alopanov@yandex.ru

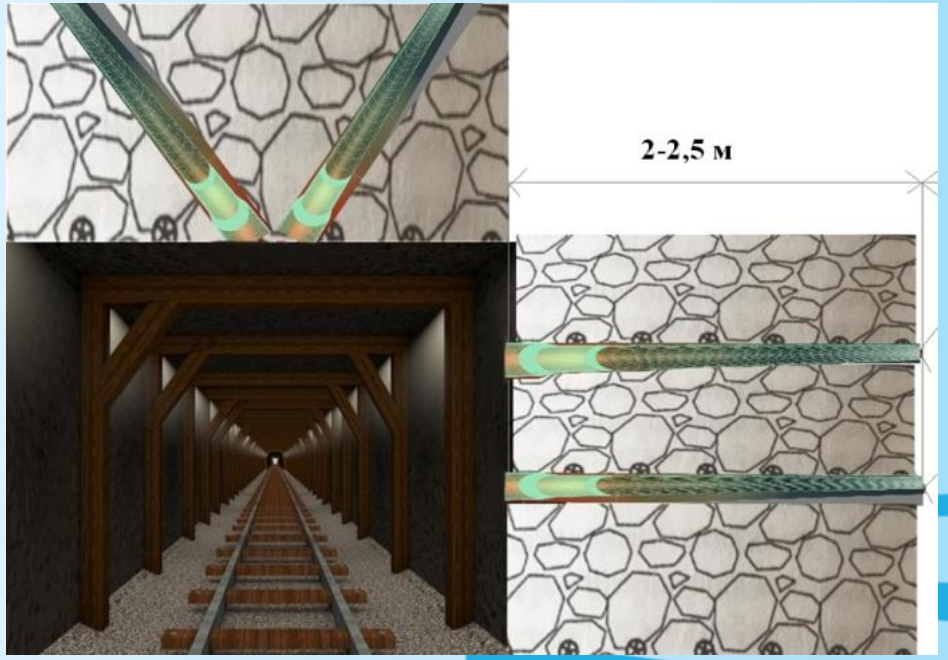
БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Система неразрушающего контроля зданий и сооружений, деформаций, оползней, обвалов в шахтах и горных выработках

Решаемые задачи. 1.Исследования сдвижения горных пород. 2. Прогноз деформаций горных пород. 3. Обоснования возможного развития обвалов. 4. Выбора схемы околоствольных дворов. 5. Осуществление сбора, хранения и обработки информации для системного и экспертного анализа, минимизации ущерба от аварий и ЧС. 6. Расчета риска аварий, ЧС. 7. Оценка горного давления. 8. Повышение достоверности проектных решений

Предлагаемое решение. Основано на следующей технологии

Преимущества: простота, надежность, эффективность контроля, широкое поле решаемых задач



Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы

1. АО «Яковлевский рудник»
2. АО «КМАруда»

Разработчик
Кафедра БЖД БГТУ им. В.Г. Шухова
Лопанов А.Н.,
alopanov@yandex.ru

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

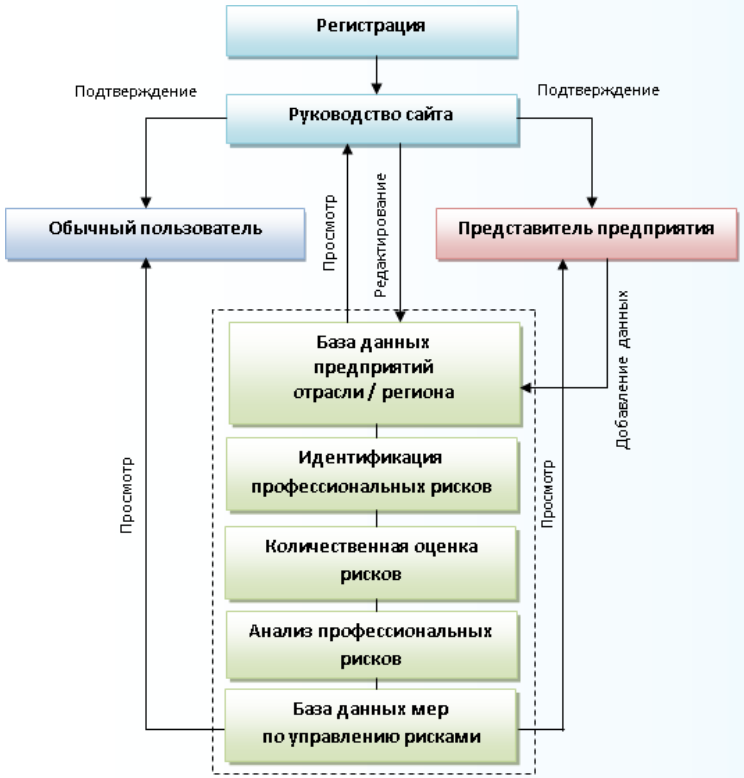
Интегрированная система безопасности труда

Решаемые задачи.

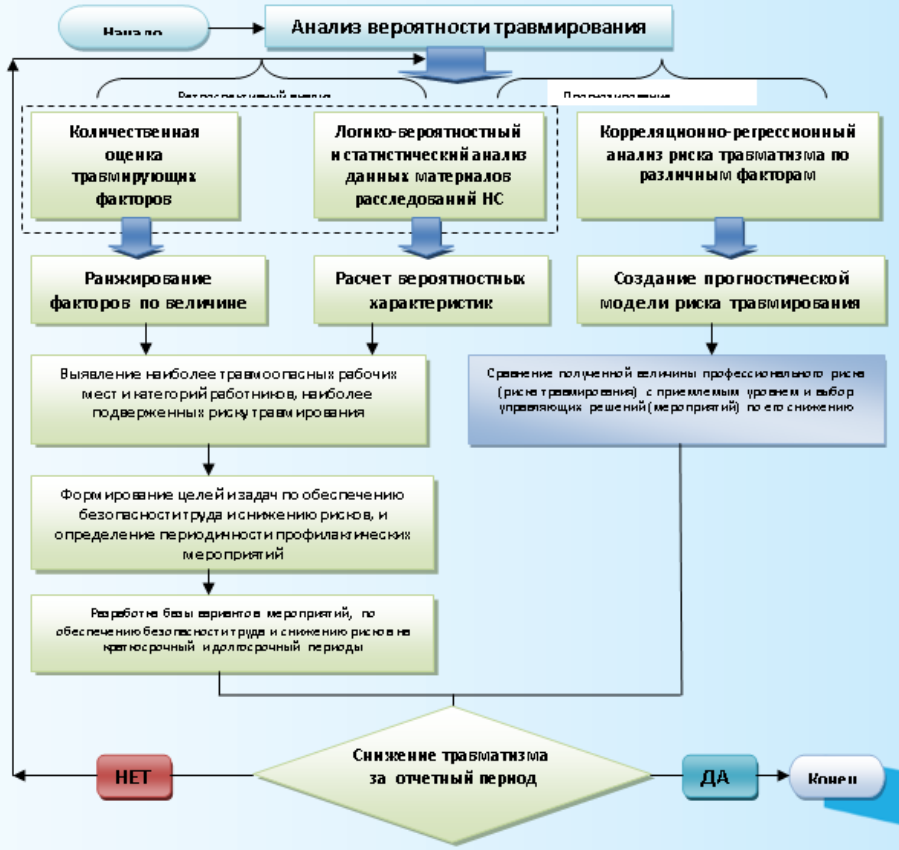
Снижение показателей травматизма, летальности на основе оценки квалификации и компетентности работника в области безопасности труда

Предлагаемое решение.

Схема работы



Блок-схема



Функциональные блоки

- БЛОК 1. База исходных статистических данных по производственному травматизму (матрица функций распределения вероятностей инцидента (несчастного случая) от переменных факторов) (БСтД)
- БЛОК 2. База индивидуальных данных персонала предприятия (БП)
- БЛОК 3. База индивидуальных параметров рабочих мест (БРМ)
- БЛОК 4. Модуль оценки компетентности персонала (МОК)
- БЛОК 5. Модуль оценки психоэмоционального состояния работника (МОПЭСР)
- БЛОК 6. Модуль оценки физиологического состояния работника (МОФСР)
- БЛОК 7. Модуль оценки факторов условий труда и трудового процесса в реальном времени (МОУТ)
- БЛОК 8. Модуль вычисления исходной и конечной вероятности инцидента (МВВИ)
- БЛОК 9. Модуль управления профессиональными рисками – выдача рекомендаций для принятия управленческих решений (МУПР)

Преимущества: эффективность снижения травматизма, широкое поле решаемых задач

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы

1.Государственная инспекция по охране труда Белгородской области

2.Предприятия - опасные производственные объекты

Разработчик
Кафедра БЖД
БГТУ им. В.Г. Шухова
Kafedra_bjd@mail.ru

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Комплексные селективные собиратели для флотационного обогащения полезных ископаемых

Решаемая задача. Разработанные на базе БГТУ им. В.Г. Шухова флотационные реагенты-собиратели позволяют получать высококачественные концентраты из руд, которые не обогащаются методом мокрой магнитной сепарации. Вовлечение таких руд в технологический процесс повышает эффективность производства и снижает техногенную нагрузку на близлежащую территорию. Собиратели имеют более высокую степень биоразложения, что делает его практически безвредным для окружающей среды.

Сводные результаты флотации с перечистками продуктов (в качестве депрессора использовали крахмал, 450 г/т)

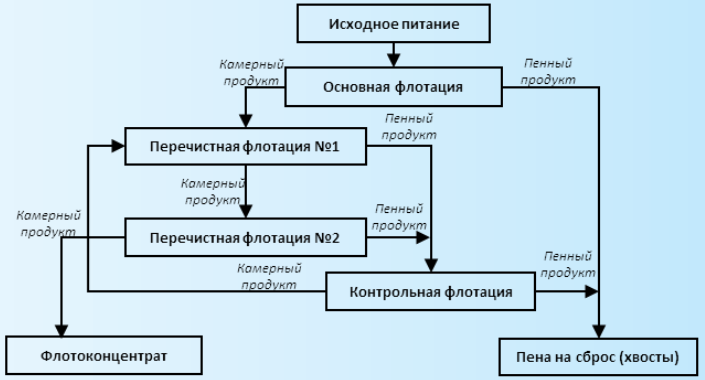
№ н/пп	Наименование собирателя	Концентрация собирателя, г/т		Концентрация депрессора, г/т		Выход концентрата, %	Содержание оксидов в камерном продукте, %		Коэффициент эффективности
		Осн. фл.	Контр. фл.	Осн. фл.	Контр. фл.		Fe_2O_3	SiO_2 общ.	
1	ФЛОН	250	125	500	250	**26**	**61**	**16**	**0,99**
2	РА-14					**24**	**60**	**18**	**0,80**

Предлагаемое решение. Разработанный флотореагеагент ФЛОН проявляет высокую селективную собирательную активность по отношению к оксиду кремния и эффективен при обратной катионной флотации железистых кварцитов. Коэффициент эффективности для ФЛОН равен 0,99, в то время как для РА-14 он равен 0,8.

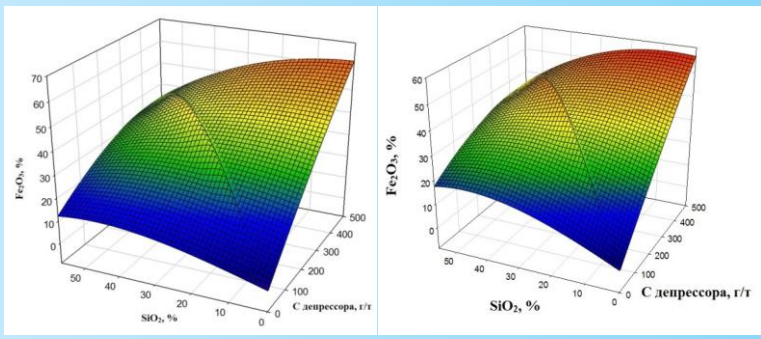
Оптимальный реагентный режим обратной катионной флотации железистых кварцитов: концентрация собирателей составляет 250 -300 г/т, депрессора 450 - 500 г/т, pH пульпы 9,5 - 10,5.

Разработан композиционный собиратель (смесь анионных и катионных ПАВ), предназначенный для флотационного обогащения нефелинсодержащих руд. Композиционный собиратель обладает селективным флотационным действием к полевым шпатам (ортоклаз, альбит) и к оксиду кремния, в результате чего они переходят в пенный продукт. Использование композиционного собирателя при флотации нефелина позволяет снизить затраты за счет снижения расхода собирателя, что свидетельствует о его технико-экономической и экологической эффективности.

Схема флотационного обогащения



Номограммы зависимости содержания Fe_2O_3 и $SiO_{2общ.}$ в концентрате от количества депрессора



Конкурирующие фирмы

Обеспечивается полное импортозамешение иностранных аналогов флотационных реагентов: (Tomah, США; Akzo Nobel, Швеция; Clariant, Германия; Сеса, Франция) и экологическая безопасность.

Индустриальные партнеры, потенциальные инвесторы

- АО «Михайловский ГОК» (Курская область)
- АО «Лебединский Г ОК» и АО «Стойленский ГОК» (Белгородская область)
- АО «Апатит» (Мурманская область)

Экономическая эффективность

Стоимость разработанных реагентов до 200 р/кг при стоимость иностранных аналогов 5 евро/кг. При объеме производства для обеспечения потребностей предприятий 180 тонн в месяц экономия составит 27 млн рублей

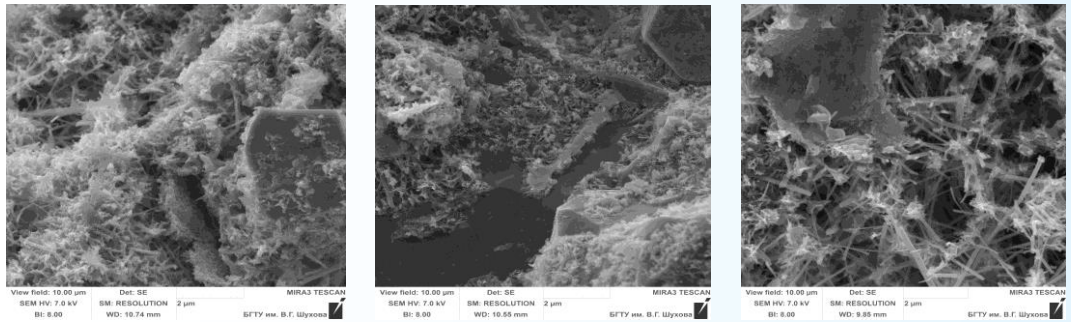
Разработчик

БГТУ им. В.Г. Шухова, Химико-технологический институт, кафедра теоретической и прикладной химии,
e-mail: kafnx@intbel.ru
д.т.н., проф. Шаповалов Н.А., тел.: (4722) 42-08-27

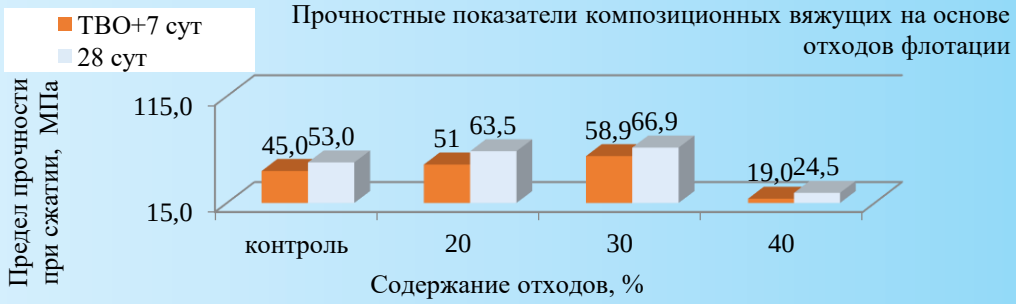
БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Закладочные смеси на основе отходов горно-металлургического цикла

Решаемая задача. На действующих железорудных комбинатах возникает острая потребность в качественных и долговечных составах закладочных смесях для заполнения выработанных пространств. Предлагаемая технология и составы производства закладочных смесей позволят создать качественную и экономически эффективную закладку и одновременно утилизировать вредные отходы обогащения руд.



Микрофотографии гидратированных смесей на основе композиционных вяжуших



Предлагаемое решение. Использование отходов флотации и шлаков в составах закладочных смесей, а так специально разработанных композиционных вяжущих для условий действующих шахт позволяет получить долговечные закладочные массивы с высокими физико-механическими показателями и согласно закону сродства структур обеспечить прочное сцепление вяжущего с заполнителя системы а так же самой смеси с материнской породой выработанного пространства. Кроме того позволяет получить огромный экологический эффект благодаря использования в их составах отходов, ежегодно накапливающихся в хвосто- и шлакохранилищах, загрязняющих окружающую среду и обладающих 3 классом опасности для здоровья человека.

Конкурирующие системы

- Закладочные смеси на песчаной основе
- Закладочные смеси на цементном вяжущем

Экономическая эффективность

Предлагаемая разработка позволит:
-экономить до 40% дорогостоящего портландцемента
-снизить затраты на добычу и транспортирование сырьевых материалов для приготовления закладочных смесей
-экономить природные ресурсы планеты (нет потребности в разработке песчаных карьеров)

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы

В 2019 году выполнены исследования закладочных массивов на АО «Яковлевский ГОК», предложены эффективные составы смесей, проведены исследования на Михайловском ГОКе в 2016 году.
Смеси представляют интерес для всех горно-обогатительных комбинатов, работающих по шахтному способу добычи полезных ископаемых

Исследования закладочных массивов на АО «Яковлевский ГОК»

Разработчик

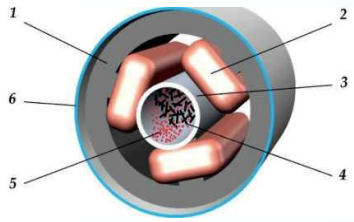
Кафедра городского кадастра и инженерных изысканий
Черныш А.С., gkad

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Технология извлечения редкоземельных материалов из отходов ГОК и опытные образцы помольных аппаратов для сверхтонкого измельчения материалов

Решаемая задача. В производственных отходах практически всех горно-обогатительных комбинатов (ГОК) находится огромное количество ценных тяжёлых, редких рассеянных и благородных металлов. Извлечение ценных элементов из отходов ГОК основано на операции выщелачивания металлов в растворы. Существенным условием высокой эффективности процесса выщелачивания и извлечения ценных элементов, является высокая степень измельчения сырьевого материала. Размер зёрен исходного для извлечения ценных элементов сырья во многом определяет технологическую схему извлечения требуемого материала, особенно при извлечении редкоземельных материалов.

Задачу сверхтонкого измельчения материалов могут успешно решить аппараты вихревого слоя (АВС), разработанные конкретно для этих целей.



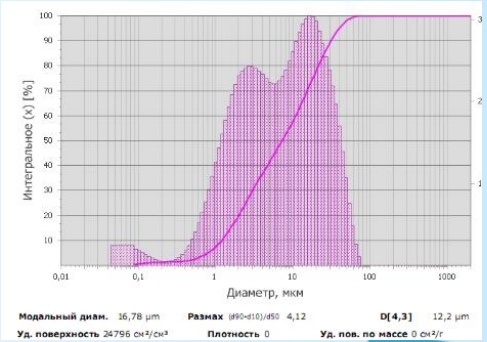
Принципиальная схема АВС

Промышленные образцы АВС

Результаты сверхтонкого измельчения

Технические характеристики.
Производительность, м3/час, 10-15
Давление воды перед установкой, МПа (кгс/см2):0,3-1,2
Гидравлическое сопротивление в установке, МПа (кгс/см2): 0,05(0,5)
Параметры потребляемой электроэнергии

- напряжение сети, В	380
- частота, Гц	50
- мощность, кВт,	6,2-12,5
- рабочий ток А	50-85
Габариты установки: длина	1350
- диаметр по фланцу, мм	104
Вес установки, т	0,37



Результаты мокрого измельчения песка

Новизна конструктивных особенностей разработанных устройств отражена в трех свидетельствах о НОУ ХАУ

Экономическая эффективность
Предлагаемая разработка является базовой основой для разработки и реализации технологии извлечения редкоземельных материалов из отходов ГОК.

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы
ООО ПромЭко, г. Белгород

Разработчик
ООО «ПромЭКО»
БГТУ им. В.Г. Шухова
Герасимов М.Д., Алиматов Б.А. mail_mihai

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Переработка отходов металлургии с восстановлением металлов

Актуальность: В связи с истощением природных запасов полезных ископаемых, актуальным является переработка многотоннажных отходов с извлечением ценных компонентов и получение качественных вторичных материалов.

Предлагаемое решение. Технология основана на применении методов прямого и косвенного восстановления оксидов металлов, содержащихся в отходах металлургического производства (пыль ЭДСП, окалина цеха проката, шлам водоподготовки) с использованием тепла при переработке жидких шлаков. Температура восстановления, °С: 1200-1300; Продолжительность процесса, мин.: 30-60; Эффективность, %: 90-95.

Восстановленный металл из шлама радиальных отстойников с помощью древесного угля

Слиток металла, полученный при нагреве окалины с древесным углем

Слиток металла, полученный при нагреве окалины с коксом

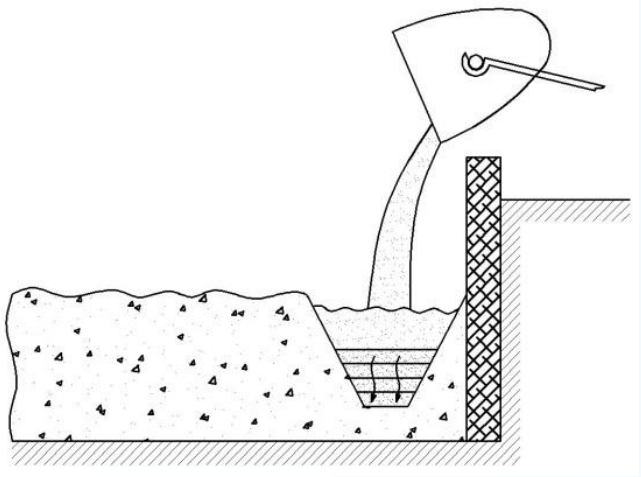


Схема утилизации металлсодержащих отходов с использованием тепла шлакового расплава

Конкурирующие системы

- компания *Midrex*
- компания *FASTMET*

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы

ОАО "Оскольский электрометаллургический комбинат"

Разработчик

Каф. ПЭ БГТУ им. В.Г. Шухова
Токач Ю.Е., tokach@bk.ru

Экономическая эффективность

В отличие от аналогов способ заключается в использовании тепла шлакового расплава для протекания процессов восстановления металлов. Извлечение восстановленных металлов производят магнитной сепарацией после самораспада шлака.

При переработке отходов с содержанием оксидов железа 50% в количестве 1000 т/год, прибыль от использования вторичного металла составит около 2 млн. рублей.

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

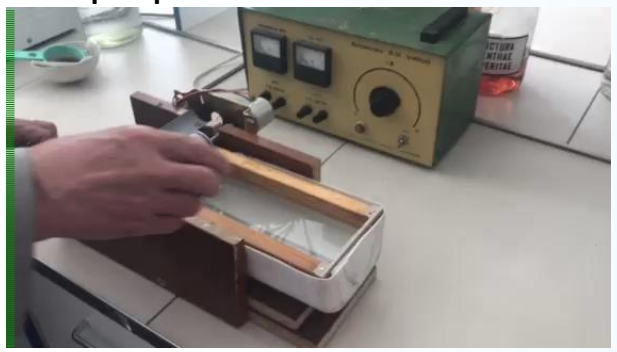
Удаление разливов нефтепродуктов с водных и твердых поверхностей

Решаемая проблема. Защита природной среды от загрязнений нефтепродуктами, удаление разливов из открытых акваторий и почвы при загрузке и выгрузке нефтепродуктов из водного и наземного транспорта, на нефтебазах и автозаправочных комплексах. комплексах.

Предлагаемое решение. Получение олеофильного адсорбента с магнитными свойствами, способного обеспечить поглощение разливов нефтепродуктов любой вязкости и обеспечение удаления насыщенного адсорбента с помощью магнитного поля. Отделение адсорбента от нефтепродуктов производится центрифугированием.

Характеристика продукта. На разлитый нефтепродукт равномерным слоем наносится адсорбент. Нефтесборщик, перемещаясь вдоль загрязненного участка, осуществляет сбор насыщенного адсорбента магнитным барабаном, а удаление с поверхности барабана производится в специальный лоток из немагнитного материала. Аналогично производится сбор нефтепродуктов с твердой поверхности.
Разработана аппаратурно-технологическая схема очистки сточных вод от нефтепродуктов предлагаемым сорбентом с использованием магнитного поля.

Лабораторные испытания



Потенциальные инвесторы
- Нефтедобывающие кампании
- Нефтетранспортные кампании
- Заправочные комплексы
- Административные службы по защите региональных водных ресурсов.

Эффективность
- при скорости перемещения нефтесборщика 3 км/ч, при ширине захвата 2 м и толщине слоя разлитых НП 1 мм производительность сбора составит 5 т/ч;
- объемная нефтеемкость предлагаемого адсорбента в 3 раза превышает нефтеемкость легких сорбентов;
- обеспечивается внесение адсорбента и сбор НП в один прием;
- исключается распространение по поверхности за счет воздушных потоков.

Конкурирующие продукты

Сорбент	Основа сорбента	Нефтеем-кость, кг/кг	Нефтеем-кость, кг/м^3	Страна – произво-дитель
Vermiculitfine	Слоистый алюмосиликат	2,8	350	США
Пенографит	Вспененный графит	50	500	Россия
Пенопурм	Пенополиуретан	40	500	Беларусь
Питсорб	Торф	4	640	Канада
Турбоджет	Торф	3,6	400	Франция
Эколан	Продукт пиролиза древесины	8	600	Россия
Предлагае-мый сорбент	Железорудный концентрат+шлак	1,3	2090	Россия

Разработчик
Кафедра промышленной экологии БГТУ им. В.Г. Шухова
Рубанов Ю.К., rubanov46@bk.ru

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Автоматизированная система учета объемов бытовых отходов на полигонах ТБО с применением беспилотных летательных аппаратов

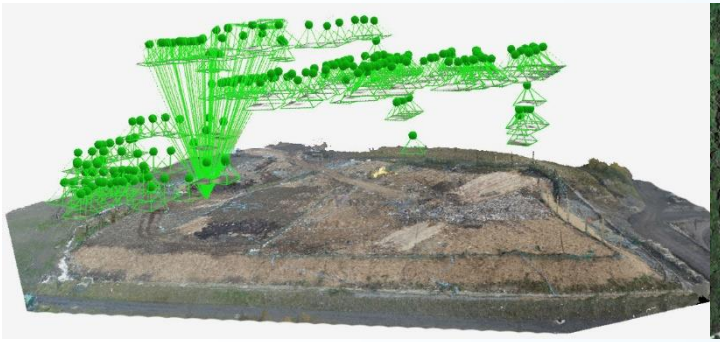
Решаемая задача. В настоящее время учет отходов, поступающих на площадки сбора ТБО, их распределение по площадке и объем переработки весьма мало информативен. Объем поступающих отходов оценивается на основании существующих эмпирических данных и не учитывают в полной мере такие факторы как плотность отходов, процент заполнения контейнера и пр.

Заполнение контейнера с мусором не постоянно

Контроль основывается на взвешивании автотрансопрта

Бесконтактные измерительные устройства (камеры) с последующей ручной обработкой результатов трудоемки и неточны

Предлагаемое решение. Контроль объема ТБО и границы полигона контролируются беспилотным летательным аппретом еженедельно. На основании фотографий, полученных с БЛА нейронной сетью оцениваются в автоматическом режиме объемы и границы, фиксируется распределение твердых бытовых отходов по полигону и их перемещение. Результатом работы системы является еженедельный отчет, содержащий полную информацию о границах полигона, изменении объёмов складируемых твердых бытовых отходов, их перемещении по полигону, равномерности распределения.



Конкурирующие системы
Прямых аналогов нет.
Не автоматизированный аналог:
- ПЕРГАМ

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы
для разработки ПО:
HxGN SmartNet Russia (ООО «ГЕКСАГОН ГЕОСИСТЕМС РУС»),
для разработка аппаратной части:
HxGN SmartNet Russia (ООО «ГЕКСАГОН ГЕОСИСТЕМС РУС»)
потребители продукции:
Владельцы полигонов ТБО

Экономическая эффективность
Предлагаемая разработка позволит с высокой точностью контролировать объемы поступающих на полигон ТБО твердых бытовых отходов, что, в свою очередь, позволит более эффективно расходовать денежные средства на их утилизацию и переработку.

Разработчик
БГТУ им. В.Г. Шухова
Долженко А.В., da7182@mail.ru

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Повышение экологической безопасности полигонов твердых коммунальных отходов методом их дегазации с энергетическим использованием биогаза

Проблема:

а) количество полигонов ТКО в РФ – 1399, объем ТКО – 40 млн т в год;

б) период активного выделения биогаза – от 17 до 30 лет (300 млн м^3/год);

в) парниковый эффект от метана в 50 сильней CO_2 (полигоны ТКО обеспечивают 3,3% от общей эмиссии парниковых газов в РФ);

г) стоимость систем дегазации 80…180 млн руб/Га, или 266…600 руб/м^3 ТКО.

Свалочный газ

30..65% метана
25..50% CO_2
0..10% азота

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СВИДЕТЕЛЬСТВО
о регистрации ноу-хау

№ 20190017

«Способ сжигания свалочного газа переменного состава в топливоиспользующих агрегатах»

Правообладатель(ли): Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»

Автор(ы): Трубаев Павел Алексеевич

Дата регистрации: 17 мая 2019 г.

Срок охраны сведений: 10 лет

Ректор С.Н. Глаголев

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СВИДЕТЕЛЬСТВО
о регистрации ноу-хау

№ 20190018

«Система мониторинга состава свалочного газа в системах газосбора полигонов твердых коммунальных отходов»

Правообладатель(ли): Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»

Автор(ы): Трубаев Павел Алексеевич

Дата регистрации: 17 мая 2019 г.

Срок охраны сведений: 10 лет

Ректор С.Н. Глаголев

Предлагаемые технологии

1. Газосборные системы:
   а) учет неравномерности выделения метана на полигонах с захоронением несортированных ТКО;
   б) производство газосборных систем (трубы, пленка) из вторичного сырья на мощностях ООО «ТК «Экотранс».
2. Использование биогаза согласно требованиям Заказчика:
   а) выработка тепловой энергии для отопления и технологических целей;
   б) выработка электроэнергии традиционным способом (газопоршневые установки) и на базе твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ);
   в) использование в качестве газомоторного топлива.

Энергетическая утилизация газа с площади полигона 1 Га

Позволяет вырабатывать в год:
- 10 млн кВт·ч электроэнергии (1,2 МВт)
- 15 000 Гкал тепловой энергии (1,7 Гкал/ч)

или обеспечивает ежедневный пробег 300 км для 100 КАМАЗов

Эффект[3]

экономический, экологический, социальный

- ✓ Снижение затрат на сооружение систем дегазации, обеспечение электроэнергией и/или тепловой энергией, создание условий для привлечения в инновационные кластеры нового бизнеса за счет низкой стоимости энергоресурсов
- ✓ Устранение выбросов токсичных и вредных веществ в атмосферу, снижение выбросов парниковых газов
- ✓ Устранение мусорных «запахов», ускорение рекультивации полигонов, положительный пример экологического решения «мусорной проблемы»

Конкурирующие системы
- Multriwell B.V. (Нидерланды)
- Vireo Energy (Швеция), Vireo Energy Russia (Stanfix group)
- «ГИС Энерджи» (Москва)
- Doranova Oy (Финляндия)

Партнеры

Производственная база:
ООО «ТК «Экотрас» (г. Белгород)

Разработка ТОТЭ:
Институт физики твердого тела РАН (г. Черноголовка)
Уральский федеральный университет, ООО «Уральская производственная компания» (г. Екатеринбург)

Разработка горелок для биогаза:
Донецкий национальный технический университет

Потенциальные потребители:
- Региональные операторы по обращению с ТКО
- Специализированные орга-низации по обращению с ТКО
- Муниципальные органы власти

Конкурентные преимущества
- более низкая стоимость за счет использования газо-сборных систем из вторсырья
- учет неравномерности выхода биогаза (что характерно для несортированных отходов)

Разработчики
- ООО ТК «Экотранс»
- ООО «Энергоэффект»
- ООО «Энергоме

Трубаев П.А., truba

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Инновационная технология и технические средства для термолизной переработки техногенных органических материалов

Решаемая задача: разработка ресурсоэнергосберегающей экологически чистой технологии комплексной переработки техногенных органических материалов для получения углеводородного вторичного топлива и высокодисперсного технического углерода.

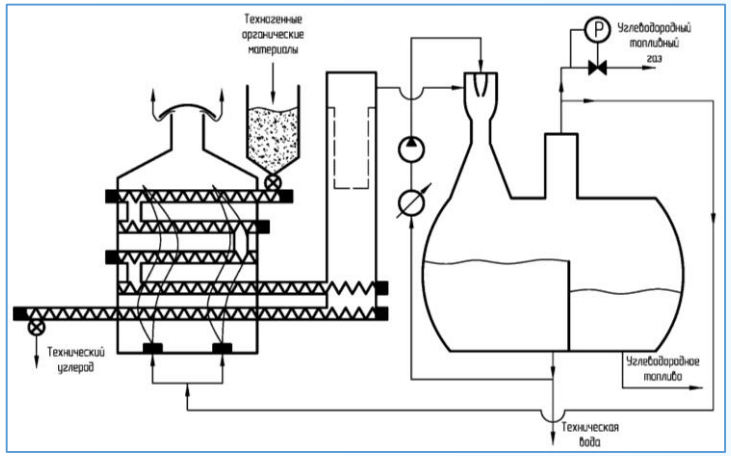
Область использования: безотходная технология комплексной переработки твёрдых коммунальных отходов (ТКО) органоминерального происхождения (техногенных полимерных материалов: упаковочной тары, плёнки и др.; резинотехнических и нефтесодержащих отходов).

Получаемая продукция: углеводородное вторичное топливо, высокодисперсный технический углерод – наполнитель композиционных строительных смесей; компонент для изготовления лакокрасочных материалов, растворителей, органических добавок в щебеночно-мастичный асфальтобетон, смазочных и гидроизоляционных материалов, продукции металлургии и др.

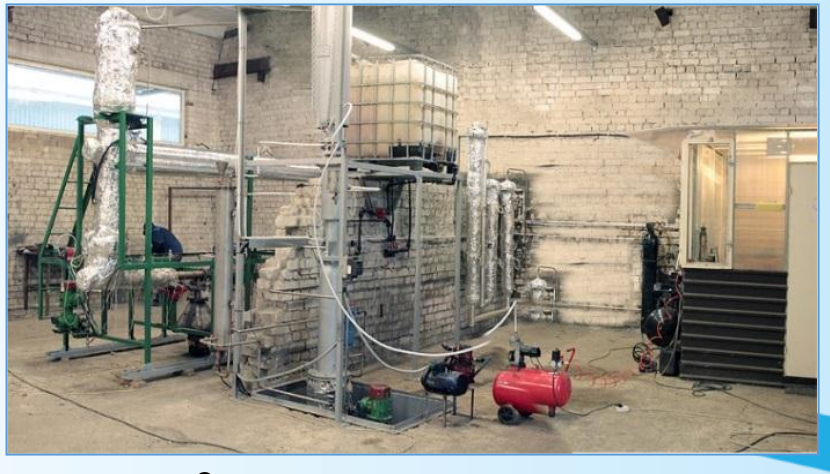
Технико-экономические показатели и преимущества по сравнению с известными технологиями:

- Углеводородный топливный газ, калорийность 3600 ккал/кг - 12%;
- Технический углерод, рыночная стоимость 50,0 руб./кг – 10%;
- Масла (синтетическая нефть), рыночная стоимость 17,0 руб./кг – 7%;
- Сопутствующие минеральные и металлические составляющие – 18%.

Экономический эффект достигается за счет получения вторичного углеводородного топлива и высокодисперсного технического углерода, ресурсосбережения при переработке ТКО и использования рациональных способов их утилизации.



Технологическая схема термолизной переработки техногенных органических материалов



Опытно-промышленная установка для термолизной переработки резиновой крошки

Конкурирующие предприятия:

- ООО «Конструкторское бюро Климова» (г. Москва, Россия);
- ООО ПО «ЭКОСИСТЕМЫ» (г. Ижевск, Россия);
- ООО «Полвакс-Украина» (Украина);
- Profitable Waste (Болгария);
- Green Light Energy Solutions Corporation (США).

Индустриальные партнёры:

ООО «НПП Термолиз» (г. Москва),
ООО «ТК «Экотранс» (г. Белгород).

Авторский коллектив: научные и инженерно-технические сотрудники ООО «НПП Термолиз», ООО «ТК «Экотранс», БГТУ им. В.Г. Шухова (кафедра технологических комплексов, машин и механизмов, кафедра энергетики теплотехнологий).

Блок 3. Автоматизация и производственные процессы

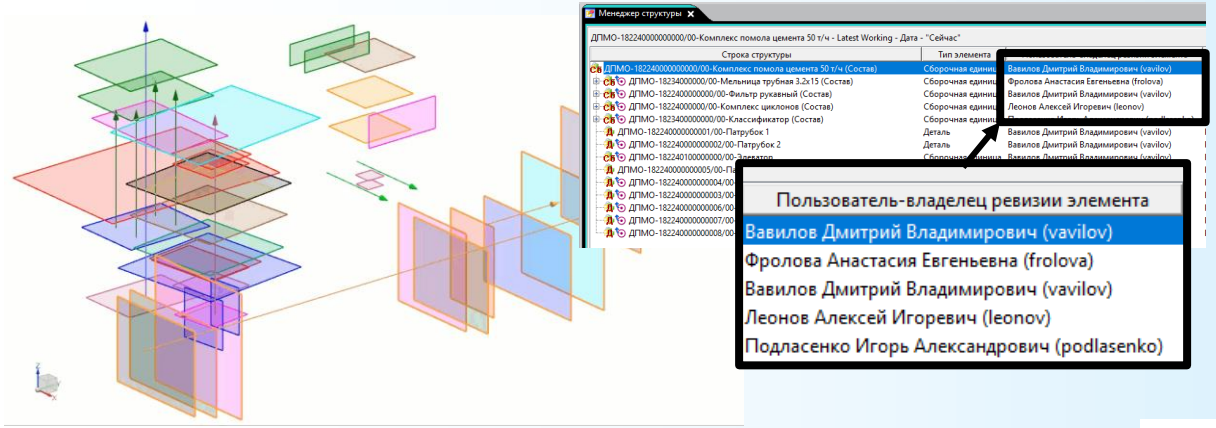
Индустриальные партнеры:

АО «Яковлевский рудник»
АО «КМАруда»
Научный Совет по методологии исследования искусственного интеллекта РАН (НСМИИ РАН), Москва
VR CONCEPT, Москва
Siemens NX VR, Москва
ООО «Современные технологии сервиса»
ООО «Спецагрегатстанок»
АО «Шебекинский машиностроительный завод»
АО «ЖБК-1»
ООО «НТЦ «Сигма»
ООО «БЗС «Монокристалл»
ЗАО «Тепплохиммонтаж»
АО «ОЭМК»
ООО «Торговый Дом ВладМиВа»

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Цифровая онлайн платформа индустрии 4.0: индустриальный teamcenter для управления проектированием цифрового двойника

Решаемая задача. Развитие направлений индустрии 4.0 в рамках единой цифровой платформы управления жизненным циклом изделия для разработки цифрового двойника в CAD/CAM/CAE системе NX под управлением PLM системы Teamcenter.



Предлагаемое решение. С помощью CAD/CAM/CAE систем выполняется весь цикл цифрового проектирования включающий в себя такие основные этапы как: 1) Выполнение проектно-конструкторских работ 2) Проведения расчетов 3) Технологическая подготовка электронно-цифровой модели к и изготовлению. Используя цифровой двойник мы получаем полную копию реального изделия, за счет этого выполняется контроль собираемости, проверка на ошибки проектирования, анализ ошибок сборочных узлов, осуществляется эргономический анализ. Неточности и замечания быстро устраняются на цифровой модели, что существенно экономит время и средства по сравнению с натурным прототипированием. Виртуальные сценарии поведения цифрового двойника выполненные в программных решениях Siemens показывают практически полную сходимость с натурным изделием. Это подтверждено, например проектом Airbas по проектированию электрического самолета e-Fan X, где виртуальное поведение систем самолета было идентично реальному.

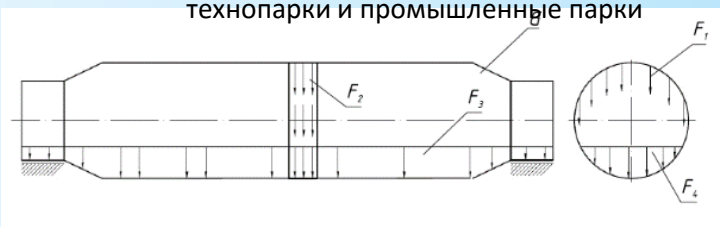
Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы

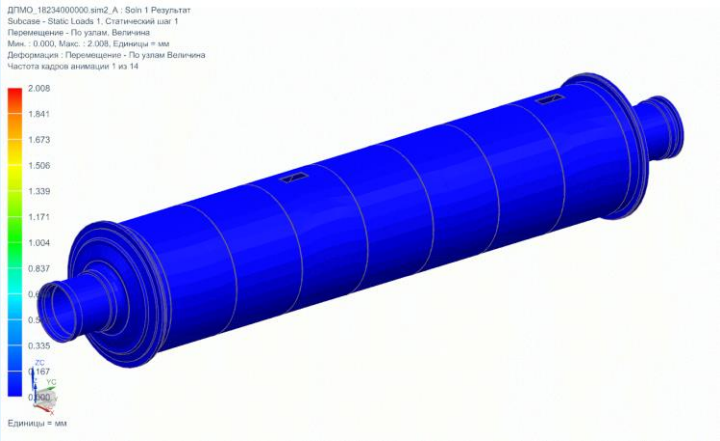
<u>для разработки ПО:</u>

Siemens

<u>потребители продукции:</u>

строительные компании;
инженерно-технические лаборатории;
машиностроительные предприятия;
высшие учебные заведения;
исследовательские организации
учебные центры
технопарки и промышленные парки





Конкурирующие системы

- Autodesk
- Dassault
- PTC
- GraphiSoft

Экономическая эффективность

Повышение эффективности работы сотрудников, снижение времени и количества ошибок при выполнения проектов.

Сокращение расходов на стендовые испытания и создание макетов.

Повышение конкурентоспособности за счет сокращения сроков выхода изделия на рынок.

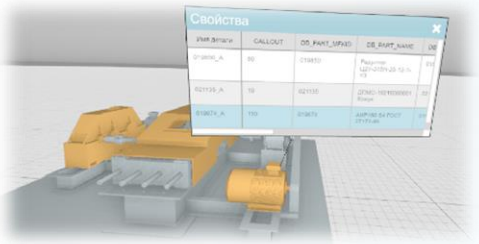
Оптимизация ресурсов за счет того что, САПР система выполняет функции проектирования и виртуально прототипирования одновременно.

Разработчик
Технопарк БГТУ им. В.Г. Шухова,
Анциферов С.И., Богданов Д.В.
anciferov.sergey@gmail.c

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Профессиональное обучение персонала сборочных и ремонтных производств в технологиях виртуальной реальности

Решаемая задача. В условиях постоянного технологического развития различных отраслей промышленности, возникает необходимость виртуального прототипирования, для оптимизации процессов сборки, эксплуатации, расчетов, реализации совместной удаленной разработки изделия и обучения персонала производств любых направлений.



Проверка собираемости в виртуальной среде

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы

<u>для разработки ПО:</u>

VR CONCEPT, Siemens NX VR

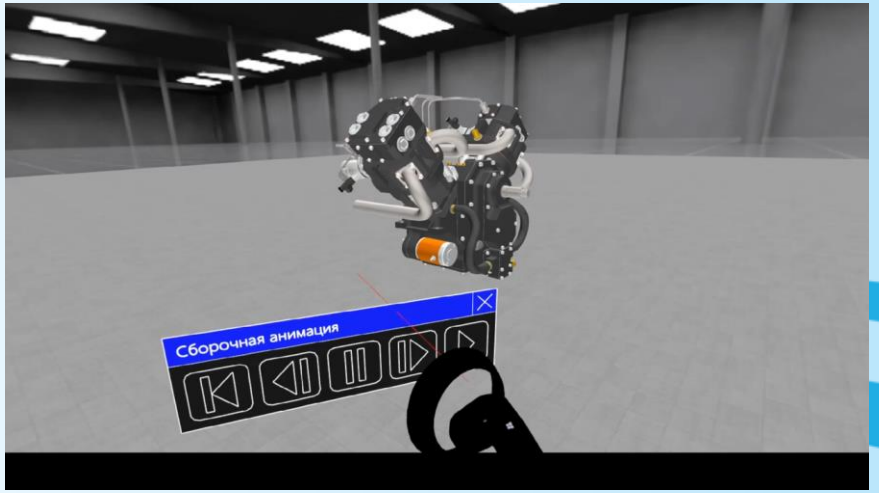
<u>потребители продукции:</u>

строительные компании;
инженерно-технические лаборатории;
машиностроительные предприятия;
высшие учебные заведения;
исследовательские организации
учебные центры
технопарки и промышленные парки

Конкурирующие системы

- Enter VR
- United Technologies Corporation
- Oculus Story Studio Saschka Unseld

Предлагаемое решение. Используя САПР системы и системы управления жизненным циклом изделия, моделируется виртуальный прототип изделия или технологического процесса. Виртуальное прототипирование выполняется с помощью отечественного программного обеспечения VR Concept. Электронно-цифровая модель изделия в натуральную величину переносится в виртуальную среду, где создаются условия для обучения или совместной разработки. Взаимодействие с виртуальной средой осуществляется с помощью, компьютера, очков виртуальной реальности и специальных контролеров управления. Технология полного погружения позволяет работать с полной цифровой копией объекта, при этом участники проекта территориально могут находиться в разных местах или на разных предприятиях и синхронно взаимодействовать между собой. Виртуальный прототип можно быстро скорректировать или доработать в любой САПР системе, при этом отпадает необходимость изготавливать большое количество реальных прототипов.



Экономическая эффективность

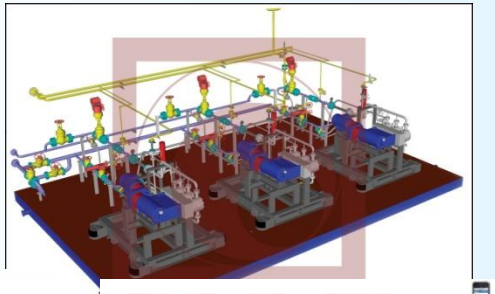
Предлагаемое решение дешевле зарубежных решений, представленных на рынке по цене 2-3 млн. руб.
Снижение расходов и сроков на прототипирование и макетировании изделий на
30-40%.
Сокращение расходов на обучение сотрудников. Повышение продаж за счет возможности наглядной демонстрации продукта заказчику.

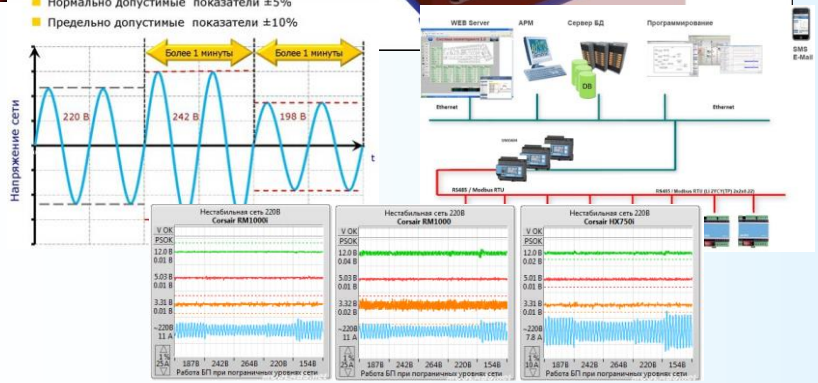
Разработчик

Технопарк БГТУ им. В.Г. Шухова,
Анциферов С.И., Богданов Д.В.
anciferov.sergey@gma

Автоматизация технологических процессов химических производств

1. **Автоматизация режимов работы электронасосов станции подачи воды.**
2. **Модернизация системы сбора данных параметров электросети.** Заключается в подборе оборудование (и возможно ПО) для обеспечения сбора и анализа данных о параметрах электросети (напряжение, ток, THD-U, THD-I) с дискретизацией 1-20 мсек., с последующей передачей данные в SCADA-систему для учета и отображения.
3. **Автоматизация управления насосами системы рецикла СОЖ радиально-сверлильного и отрезного оборудования.** Заключается в разработке систем управления запуском и производительности насосов на основании данных, полученных с датчиков уровня, протока и давления воды, с последующей визуализацией работы системы на мнемосхеме Master SCADA, где производится контроль моточасов наработки оборудования и оповещение при выходе параметров системы за пределы допуска и необходимости обслуживания оборудования по моточасам.
4. **Высокоскоростная система управления сухими градирнями (минимизация захолаживания при ветрах и дождях)**





Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы
ООО «БЗС «Монокристалл»

Экономическая эффективность
Внедрение данных систем позволит произвести экономию энергоресурсов до 20 %

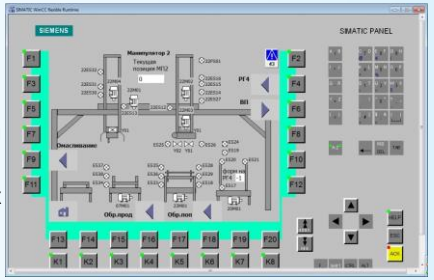
Разработчик
БГТУ им. В.Г. Шухова

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

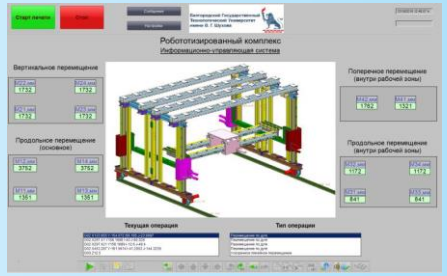
Комплексная разработка и внедрение роботизированных систем

Решаемая задача. Обеспечение современного промышленного производства высокотехнологичными роботизированными решениями для достижения высокого качества продукции, производительности и уровня автоматизации. Существуют прототипы роботизированных комплексов, работающих в строительной промышленности от изготовления строительных материалов до реализации полномасштабных конструкций аддитивным способом.

Система управления производством несъемных строительных плит



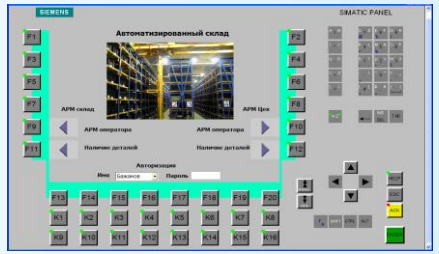
Пример интерфейсной части роботизированной системы

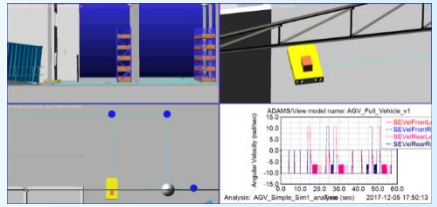


Система управления полномасштабной строительной 3D печатью

Предлагаемое решение. Анализ промышленных производственных процессов и технологий для получения высокоэффективных роботизированных систем с применением инженерных и интеллектуальных подходов к алгоритмизации, использование возможностей импортозамещения инжинирнга с целью созданию уникальных промышленных образцов техники, повышения конкурентоспособности отечественной автоматизации на международном рынке.

Упаковочные роботизированные автоматы универсального назначения





Транспортно-складские системы

Конкуренты

- поставщики готовых систем зарубежной сборки и разработки;
- отечественные инжиниринговые компании

Индустриальные партнеры, потенциальные инвесторы

- предприятия строительной индустрии области (заводы ЖБИ, ЖБК и т.д.);
- научно-производственные объединения, производящие промышленные электронные компоненты (ОВЕН, Segnetics);
- разработчики программных сред для промышленных систем верхнего уровня: (ИнСАТ, АдАстра)

Экономическая эффективность

Предложенные проекты являются презентацией возможностей по созданию комплексной роботизации и автоматизации производственных систем с учетом наличия опыта и подтвержденного качества разработок, постоянной поддержки продуктов без необходимости приглашения зарубежных специалистов.

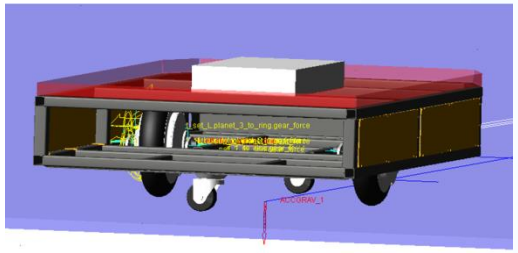
Разработчик

ООО «НТЦ «СИГМА»
БГТУ им. В.Г. Шухова
Бажанов А.Г., all_e

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Разработка гибкой автоматизированной транспортно-складской системы для современных производственных комплексов

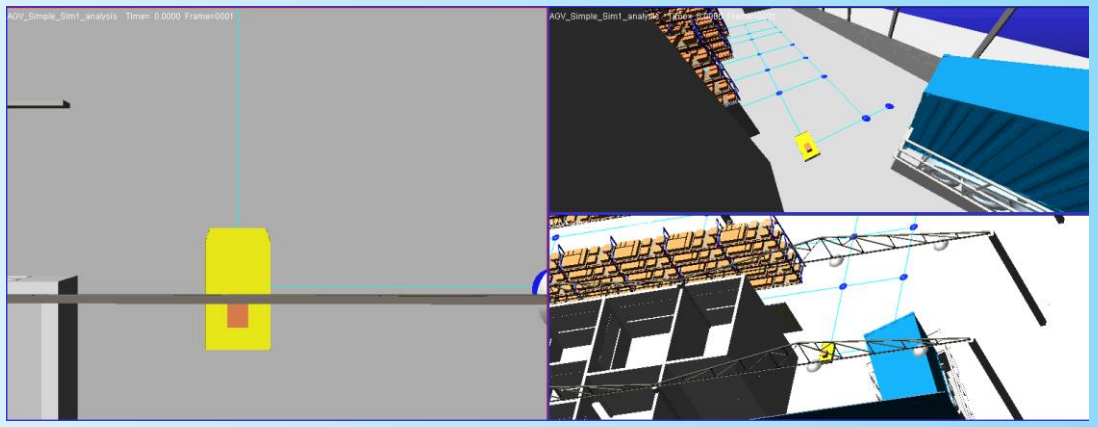
Решаемая задача. Отсутствие доступных для среднего бизнеса решений по созданию полноценных автоматизированных транспортно-складских систем делает актуальной задачу разработки простых и недорогих управляемых модулей, позволяющих строить гибкие производственные участки и склады сырья, инструментов и готовой продукции.



Виртуальный прототип управляемого транспортного модуля

Опытный образец автоматически управляемого транспортного модуля (АУТМ)

Испытания АУТМ на полигоне кафедры технической кибернетики

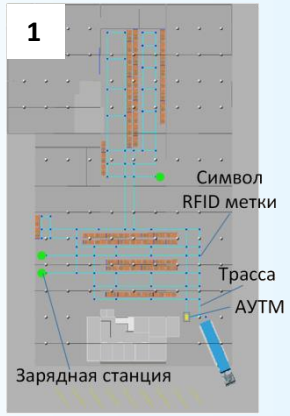


Виртуальный прототип транспортно-складской системы с моделированием динамики

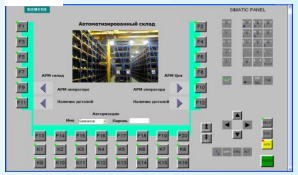
Предлагаемое решение. На напольное покрытие склада или производственного участка укладывается металлизированная трасса и навигационные радиочастотные (RFID) метки, относительно которых перемещаются автоматически управляемые модули, обеспечивая транспортировку заготовок, инструментов и готовой продукции.

Работа транспортно-складской системы (1) обеспечивается программно-аппаратными средствами распределенной конфигурации (2), интегрируемые в существующие логистические комплексы. Существует возможность организации группового управления для выполнения задач, а также дополнения манипуляторами (3) на борту в случае отсутствия пристеллажных подъемных устройств.

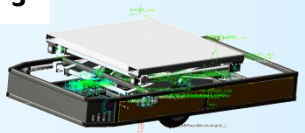
1



2



3



Конкурирующие системы

- River Systems
- Freight 500
- Kiva Systems

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы

ООО «Спецагрегатстанок»

АО «Шебекинский машиностроительный завод»

потребители продукции:

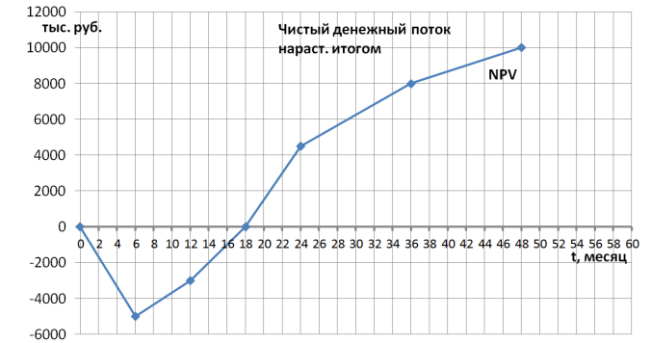
Агропромышленное производство

Производство строительных и лакокрасочных материалов

Металлообрабатывающие предприятия

Фармацевтические предприятия

Финансовый профиль проекта:



Разработчик
Кафедра технической кибернетики
БГТУ им. В.Г. Шухова
Рубанов В.Г., vgrubanov

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Центр гуманитарной экспертизы технологических проектов с искусственным интеллектом

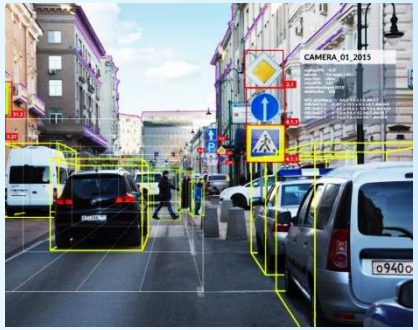
Решаемая задача. Многие из новых технологий оказывают глубокое воздействие на условия человеческого существования, на окружающую человека природную и социально-психологическую среду, на его генетическую, физиологическую, психическую и духовно-нравственную конституцию. С целью координации деятельности экспертных комиссий и ученых в контексте проблемы создания этической, методологической и правовой доктрины развития и использования технологий на основе систем искусственного интеллекта (ИИ), разработки технологической основы для гуманитарной экспертизы на основе систем ИИ на базе БГТУ им. В. Г. Шухова планируется создание межвузовского центра экспертизы технологических проектов на основе использования систем искусственного интеллекта

Предлагаемое решение

Гуманитарная экспертиза технологических проектов на основе систем ИИ может являться как одноразовым мероприятием, завершающимся принятием управленческого решения, так и осуществляться на базе центра гуманитарной экспертизы. Основным инструментом оценки становится сама система ИИ, при этом оценка осуществляется с применением четких гуманитарных критериев и функционирует на основе нейросетей, способных осуществлять максимально эффективно аналитическую работу по соотнесению всех элементов технологического проекта.

Структура центра

1. Диагностический центр, аналитический центр (осуществляет анализ). Технологической базой являются автоматизированные системы информационного моделирования с использование искусственного интеллекта.
2. Автоматизированные системы анализа данных, программно-аппаратные комплексы автоматизации мониторинга и диагностики на основе технологий интернета вещей, больших данных, искусственного интеллекта, виртуальной и дополненной реальностей, советующих систем и роботизированных комплексов



Инструментарий

В качестве основного технического инструмента предполагается использование программы, используемой на основе системы искусственного интеллекта. Для создания программы предполагается использование теории латентных показателей G. Rosch для расчета набора исходных показателей, запускаемых в системы обработки информации систем искусственного интеллекта. По результатам проведения гуманитарной экспертизы организация или предприятие, продвигающее определенный технологический проект или продукт может иметь гарантию относительно соблюдения в данном проекте законодательно закрепленных либо полученных на основе социальных ожиданий норм. Потенциально это повышает экономическую эффективность реализации технологических проектов на 20-30%.

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы

для разработки ПО систем ИИ:
лаборатория информационных технологий;
для разработка методологии гуманитарной оценки:
высшие учебные заведения;
исследовательские организации; Научный Совет по методологии исследования искусственного интеллекта РАН (НСМИИ РАН)
потребители продукции:
строительные компании;
инженерно-технические лаборатории;
машиностроительные предприятия.

Разработчик
Шелекета В.О., кафедра ТиМН
vladshelo@m

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

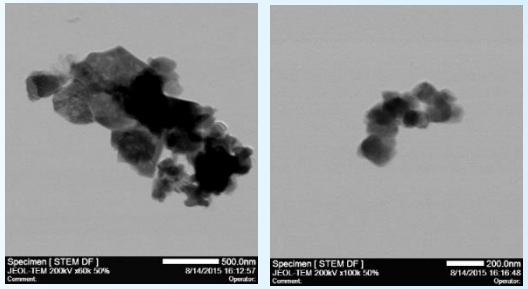
Плазмохимическое производство наноразмерного оксида магния для металлургии

Решаемая задача - создание высокотехнологичного плазмохимического производства специальных нанопорошков оксида магния, необходимых для изготовления трансформаторных сталей.

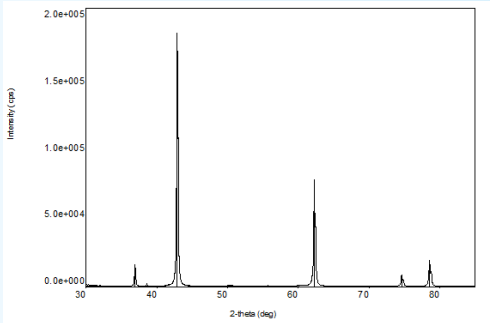
Предлагаемое решение. Технология предназначена для получения наноразмерных слабоагломерированных порошков оксидов металлов, в частности оксида магния для получения трансформаторных сталей. В камеру плазмохимического реактора проточно подается воздушно-пылевая смесь солей металлов. В процессе обжига микрочастиц соли получается наноразмерные порошки оксидов металлов, в частности высокочистого оксида магния. Области коммерциализации продукта: металлургия (трансформаторные стали, огнеупоры), химреактивы (Оксид магния ОСЧ), косметика, фармацевтика.

6 – реактор с системой сбора нанопорошка
7- система очистки выхлопных газов (При необходимости система доукомплектовывается мембранным комплексом, который дает на выходе чистую воду и концентрированную кислоту)

Размер кристаллита - 20-70 нм
Размер агломерата – ***0,1–1,2 мкм***
Основная фракция > 500 нм (40%)



Рентгенофазовый анализ подтвердил высокую чистоту продукта ***>99%***



Мировые конкуреты:
Израиль — Dead Sea Periclase — основная марка TS7001;
Франция — SCORA S.A. — основная марка PHL;
США— Martin Marietta Magnesia Specialties LLC.

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы

ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат» (г. Липецк)
ООО «ВИЗ-СТАЛЬ» (г. Екатеринбург)

Экономическая эффективность
Потребность Российского производства **4500 тонн/год.**
Стоимость иностранного порошка оксида магния, в частности компании DEAD SEA BROMINE CO.LTD- $8’435.00/ т.
Расчетная себестоимость составляет 150 тыс. руб./т. и позволяет задавать стоимость продукта на российском и экспортном рынке .

Разработчик
ЦВТ БГТУ им. В.Г. Шухова
Сирота В.В., zm

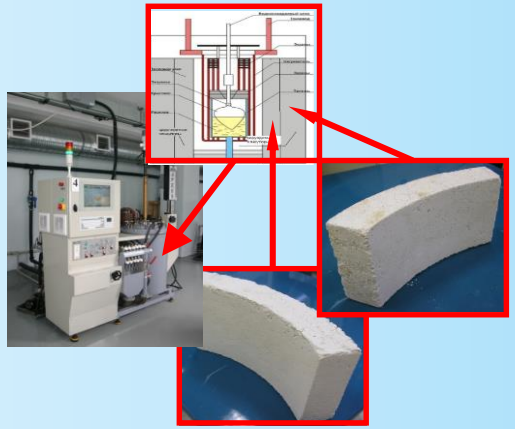
БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Технология изготовления керамических материалов корундового и циркониевого составов

Огнеупорные корундовые и циркониевые экраны предназначены для тепловой изоляции водоохлаждаемого металлического корпуса установок по выращиванию монокристаллов лейкосапфира. Корундовые изделия используются для внешнего экрана с температурой эксплуатации до 1800 °С, а циркониевый материал – для внутреннего экрана с температурой эксплуатации до 2500 °С.

Корундовые прекурсоры для выращивания монокристаллов лейкосапфира. в виде гранул и таблеток используются в качестве сырья для выращивания монокристаллов лейкосапфиров.

Предлагаемое решение. Способ изготовления данных огнеупоров основан на керамобетонной технологии с использованием нанодисперсных корундовых и циркониевых искусственных керамических вяжущих, которые обеспечивают высокое качество изделий (Ноу-хау № 20120017, № 20120018).



Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы
ООО «БЗС «Монокристалл»

Разработчик
БГТУ им. В.Г. Шухова
Дороганов В.А., tsk_bgtu@mail.ru

Экономическая эффективность
Внедрение в производство данной технологии позволит снизить себестоимость продукции до 50%, по сравнению с аналогичными материалами, выпускающимися по традиционным технологиям.

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Технология изготовления огнеупорных изделий из кварцевого стекла

Огнеупорные тигли и крышки

Предназначены для экспресс анализа стали на содержание серы и углерода в металлургической промышленности

Огнеупорные капсели, чаши и тигли

Предназначены для плавки различных металлов и сплавов в индукционных и муфельных печах периодического действия, а также для синтеза и получения различных видов материалов.

Предлагаемое решение. Технология основана на использовании искусственных керамических вяжущих (ИКВ), полученных из кварцевого стекла, отличающихся повышенным содержанием наночастиц (до 3 %), которые способствуют формирования оптимальной структуры материала. Сродство составов вяжущего и заполнителя обеспечивает высокое качество выпускаемой продукции. (Патент РФ № 2323195).

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы

АО «ОЭМК», ООО «Торговый Дом ВладМиВа»

Разработчик

БГТУ им. В.Г. Шухова
Дороганов В.А., Дороганов Е.А.
tsk_bgtu@mail.ru

Экономическая эффективность

Использование на металлургических заводах данных отечественных изделий позволит сэкономить 150000-200000 рублей в месяц.

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Технология изготовления теплоизоляционных огнеупорных материалов

Огнеупорные гранулы алюмосиликатного и корундового состава
Предназначены для теплоизоляционной засыпки и в качестве заполнителя при производстве теплоизоляционных огнеупоров

Огнеупорные теплоизоляционные материалы алюмосиликатного и корундового состава
Предназначены для изоляции тепловых агрегатов

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы
ЗАО «ТЕПЛОХИММОНТАЖ»

Разработчик
БГТУ им. В.Г. Шухова
Онищук В.И., Дороганов В.А.,
tsk_bgtu@mail.ru

Экономическая эффективность
Внедрение данной технологии позволит отказаться от закупки теплоизоляционного заполнителя, что позволит снизить себестоимость продукции до 30-40 %.

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Агрегат для качественной подготовки глиняной массы в керамическом производстве

Решаемая задача. Повышение качества изделий и уменьшение брака керамического производства, за счет качественной подготовки сырья.

Проблемы: 1. Существующее валковые дробилки, применяемые в технологии подготовки сырья для производства керамзита, не позволяют качественно подготовить его из-за слабого истирания глиняной массы, что сказывается на качестве готовой продукции;
2. Неравномерный износ рабочей поверхности валков приводит к их частой остановке на ремонт агрегата, что влечет за собой дополнительные затраты и снижение производительности линии подготовки сырья.

Агрегат для подготовки глиняной массы

Вид на валки агрегата, отработавшего 5 лет при измельчении абразивных материалов

Предлагаемый агрегат предназначен для качественной подготовки глиной массы в технологической линии производства керамзита или керамических изделий.
Сущность работы заключается в объемно-сдвиговом деформировании (истирании) глиняной массы между коническими валками агрегата.

Преимущества по сравнению с применяемыми агрегатами:
1. Более качественная подготовка (истирание) глиняной массы, за счет интенсивного сдвигового её деформирования между валками, имеющими конический профиль.
2. Равномерное распределение глиняной массы по всей рабочей поверхности валкой, что приводит к их равномерному износу.
3. Повышает долговечность службы валков агрегата в 1,5-2 раза.

Экономическая эффективность:
Обеспечивает повышение производительности линии подготовки сырья на 15-20%. Производительность агрегата 10 т/час. Стоимость агрегата 1-1,5 млн. рублей.

Возможные партнеры:
- ЖБК-1;
- Керамзитовые заводы;
- Предприятия по производству керамических изделий и др.

Разработчик:
Романович А.А., Романович М.А.

Блок 4. Инновации в строительстве и дорожной отрасли

Индустриальные партнеры:

Департамент строительства и транспорта Белгородской области
ОГКУ «Упрдортранс Белгородской области»
ООО «Научно-Производственное Предприятие «Завод Инновационного Промышленного оборудования», Липецк
ООО «СТРОЙОТДЕЛСЕРВИС»
ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат», Липецк
ООО «ВИЗ-СТАЛЬ», Екатеринбург
ООО «Вектор-Групп», Москва
ООО «ПФ-Логос», Москва
ООО «Интеллектуальные системы»
ООО «Гексагон», Москва
ООО «СпецАвиа», Ярославль
ООО «Селена»

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Инженерно-экспериментальный центр цифрового производства строительных и архитектурных печатных конструкций

Решаемая задача. Инновационное развитие регионального строительного комплекса, в особенности малоэтажного и архитектурно-декоративного тормозится рядом отраслевых проблемы отрасли: высокая ресурсоемкость строительства; низкий уровень автоматизации и обеспеченности качества строительных изделий; увеличивающийся отрыв между архитектурными потребностями современного градостроительства и предложением на рынке строительных товаров и услуг; низкая доступность строительной продукции для конечного потребителя, существенное влияние на стоимость строительной продукции технологии ее производства.

Строительные технологии все еще предполагают малую механизацию труда и высокую многодельность

Современная архитектура и городской дизайн все больше тяготеют к нестандратным, геометрически сложным конструктивным решениям

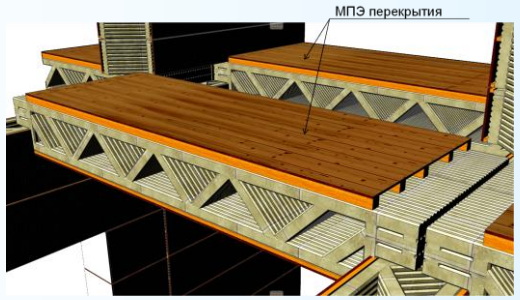
Монтажные, заготовительные, опалубочные работы все еще вносят большой вклад в высокую себестоимость строительной продукции

Предлагаемое решение.
Существенно снизить себестоимость строительной продукции за счет рациональной материалоемкости конструкций, исключения опалубочных работ, значительного сокращения ручных операций и сроков производства строительных работ позволяет современная технология строительной печати зданий и сооружений.
Услуги, предоставляемые центром:
- полносборное моделирование зданий, сооружений, конструкций в технологиях, допускающих прямую цифровую печать;
- структурная оптимизация строительных печатных конструкций;
- архитектурно-художественное моделирование и печать

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы
для разработки ПО:
ООО «Интеллектуальные системы»,
для разработка аппаратной части:
ООО «СпецАвиа», г. Ярославль
потребители продукции:
строительные компании;
изготовители МАФ;
высшие учебные заведения;
исследовательские организации

Экономическая эффективность
Обеспеченный необходимым расчетно-аналитическим и проектным аппаратом, алгоритмами рационализации объемно-планировочных и конструктивных решений, программным обеспечением прямого цифрового производства ресурсоэффективных печатных конструкций произвольной геометрии центр ежегодно окажет научных и образовательных услуг на сумму до 50 млн. руб.

Прочностные и деформативные испытания печатных конструкций



Рациональные объемно-планировочные и конструктивные решения

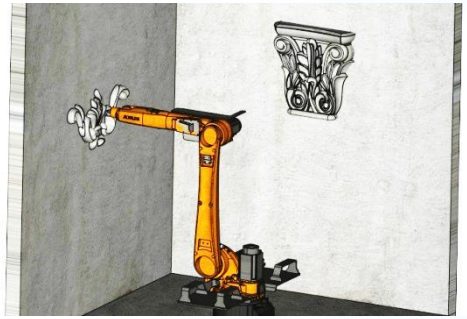
Программное обеспечение и ресурсоэффективные технологии печати

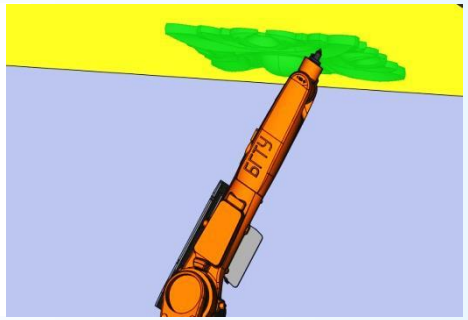
Разработчик
УНИР БГТУ им. В.Г. Шухова
Наумов А.Е., kafeun@mail.ru

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Автоматизированный комплекс аддитивной объёмной печати минералополимерными смесями на базе антропоморфного робота

Решаемая задача. Современные комплексы аддитивной печати имеют ограниченные рабочие пространство, постоянную привязку к конкретному производству. Автоматизированный комплекс на базе антропоморфного робота имеет значительную зону печати, что позволяет получать изделия с габаритами, превышающими габариты самого оборудования. Наличие большего количества осей, по сравнению с портальными устройствами, позволяет получать изделия сложной формы за более короткое время. Мобильность комплекса, установка непосредственно в месте получения изделия, позволяет использовать его при реставрационных и ремонтно-восстановительных работах.

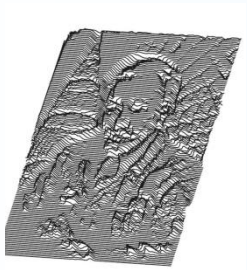


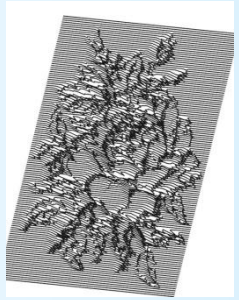


Печать непосредственно на объекте, на вертикальных и горизонтальных поверхностях, в. ч. на потолке

Преимущества предлагаемого решения.

- мобильность (возможность установки непосредственно на объекте);
- универсальность и гибкость для получения широкого спектра изделий;
- высокая точность позиционирования рабочего органа, что позволяет восстанавливать объекты сложной формы;
- возможность использования различных рабочих органов, в том числе и насадок для механической финишной обработки.





Конкурирующие системы

- Yaskawa Motoman
- FANUC M 710iC/50ARAMIS 3D

Индустриальные партнеры, потенциальные инвесторы

Аппаратное обеспечение:

ООО «Вектор-Групп», г Москва.

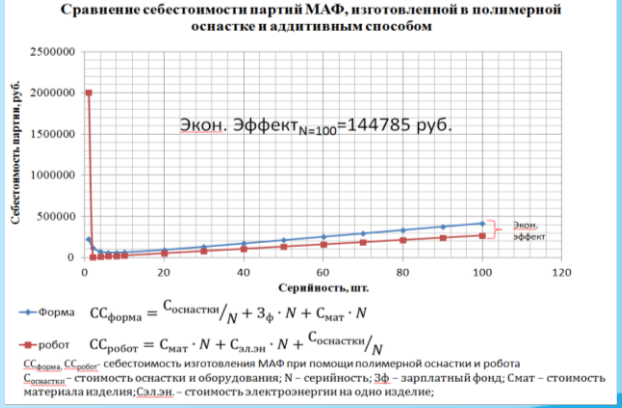
Программное обеспечение:

ООО «ПФ-Логос» г.Москва (Белгородский филиал)

потребители продукции:

- предприятия интерьерного и экстерьерного дизайна
- предприятия, занятые в сфере ремонта и реставрации объектов

Экономическая эффективность



Низкая конкурентная цена обеспечивается ПО собственной разработки для создания управляющих программ

Разработчик
НОЦ БГТУ им. В.Г. Шухова
Чепчуров М.С., avtpost@mail.ru

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Композиты нового поколения для защиты среды обитания человека

Решаемая задача. Разработка эффективных композитов на сырьевых ресурсах Курской магнитной аномалии для строительства объектов, защищающих человека, от негативного воздействия природных и техногенных процессов.

Предлагаемое решение. По данным правительства РФ за последние 4 месяца 2019 года население России уменьшилось на 149 тыс. человек. Для создания более комфортных условий жизни человека его нужно защищать от негативного воздействия природных и техногенных процессов. Для этих целей нужны композиты нового поколения.
Предлагается с использованием сырья Курской магнитной аномалии разработать композиты для защиты от электромагнитных колебаний, акустической агрессии, конструкционные, конструкционно-теплоизоляционные и теплоизоляционные.

Эффективность разработки

Применение разработанных композитов позволит улучшить среду обитания человека, уменьшить заболеваемость и смертность.

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы

Предприятия стройиндустрии, инженерные войска Министерства обороны.
Потребители продукции: Высшие учебные заведения, предприятия Министерства обороны, организации строительного комплекса.
В рамках данной тематики выполняется работа по теме «Разработка составов бетонов на основе сырья Белгородской области, совместно с ОАО «Белгородстройдеталь».

Разработчик

Кафедра строительного материаловедения, изделий и конструкций,
БГТУ им. В.Г. Шухова
Член-корр. РААСН, д-р техн. наук, проф. Лесовик В.С., naukavs@mail.ru

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Автоматизация процессов строительно-технической дефектоскопии и разработки проектно-сметной документации

Решаемая задача. Эффективное бюджетирование технической эксплуатации зданий и сооружений основано на своевременном обнаружении, качественной идентификации и количественном распознавании дефектов, рациональном проектировании мероприятий по их устранению. Повсеместно это трудоемкая и кропотливая работа выполняется вручную визуальным и инструментальным обследованием конструкций, что зачастую весьма длительно, малоинформативно, субъективно в оценке влияния на эксплуатационную пригодность здания, а зачастую невозможно из-за высоких рисков производства ручных измерений, агрессивной внешней среды и ненадлежащих погодных условий.

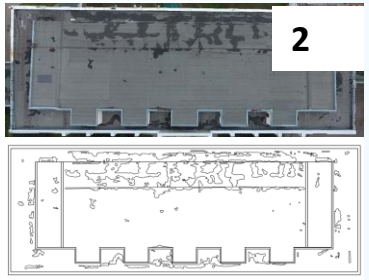
Ручные измерения весьма кропотливы, трудоемки, субьективны, сложны в фиксации и постобработке

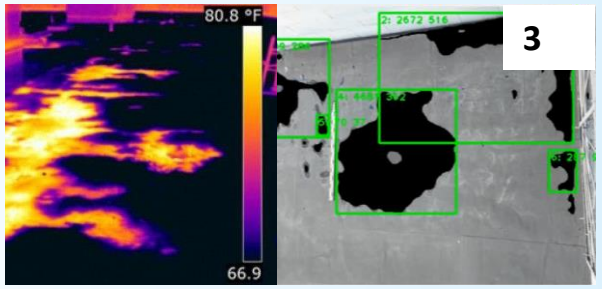
Условия проведения инструментальных измерений часто неблагоприятны для человека: погода, высота, запахи, газы, электричество и т.д.

Результаты ручных инструментальных измерений не автоматизированы, не организованы хронологически, не анализируются во времени

Предлагаемое решение. Разработан аппаратно-программный комплекс автоматизированной аэрофотодефектоскопии дефектов поверхности строительных конструкций на примере плоских рулонных кровель на основе беспилотного летательного аппарата, оснащенного фиксирующим оборудованием.

Процесс автоматизированной дефектоскопии состоит из следующих этапов: 1) выезд специалиста на объект, подготовка летательного аппарата к полету, полет квадрокоптера, выполнение обследования с фотофиксацией дефектов; 3) автоматизированный анализ полученного фотографического материала; 4) автоматизированное составление дефектных схем, ведомостей и сметной документации на ремонт кровли.





Экономическая эффективность

При стоимости ручного обследования технического состояния плоской рулонной кровли многоэтажного жилого дома 10 тыс. руб. и возможности комплекса осуществить ежегодно более 1000 обследований кровель потенциальный доход составляет 10 млн. руб/год. Владелец комплекса имеет возможность предоставить абонемента на периодический мониторинг кровель для 50 абонентов на сумму до 5 млн. руб. Стоимость комплекса оценивается в 2,5 млн. руб.

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы

для разработки ПО:

ООО «Интеллектуальные системы»,

потребители продукции:

- профильные департаменты администрации Белгородской области;
- управляющие недвижимостью компании;
- крупные недвижимые балансодержатели: промышленные и логистические предприятия, торговые центры.

Разработчик
ООО «Инженерные системы»
БГТУ им. В.Г. Шухова
Долженко А.В., da7182@m

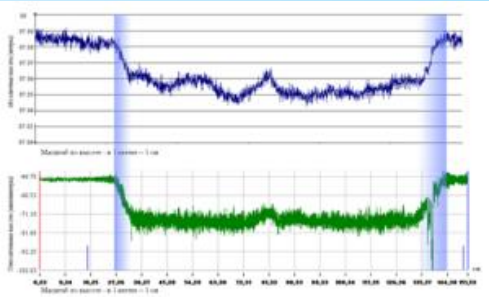
БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Система мониторинга мостовых сооружений

Решаемая задача. Строительство и эксплуатация высотных и других сложных технических сооружений сопряжены с повышением риска техногенных и природных аварий на объектах. В этой связи вопросу мониторинга этих сооружений уделяется большое внимание. При этом основной решаемой задачей является обнаружение изменений конструкции, приводящих к аварии.

Последствия слабого контроля за мостовыми сооружениями

Используются модули собственной разработки, алгоритмы и методики позволяющие создавать системы любого размера



Онлайн мониторинг, оповещение оператора при выходе из штатного режима работы

Предлагаемое решение. Все датчики (устройства приёма сигналов глобальной навигационной спутниковой системы (измерительные модули), размещаемые на контролируемом объекте, рассматриваются как элементы единой измерительной сети и их информация обрабатывается совместно. Такой подход повышает надёжность раскрытия фазовой неоднозначности измерений, а также точность фиксации относительных изменений координат контролируемых точек. В результате обработки информации выявляется деформация конструкции (сжатие/растяжение, скручивание, поворот). Для повышения качества анализа спектральных характеристик поведения контролируемого объекта в состав датчика включается трёхосный акселерометр. Это позволяет выявлять высокочастотные составляющие спектра колебаний объекта в целом, его отдельных элементов, определять интенсивность воздействия на объект источника колебаний, а также направление и скорость его смещения/движения.

Конкурирующие системы

- ООО «Инженерная Геодезия»
- ООО «Совтест АТЕ»
- ЗАО НТЦ «Мониторинг Мостов»
- АО «Российские космические системы»

Экономическая эффективность

Предлагаемая разработка является качественным совершенствованием зарубежных и отечественных аналогов.

Стоимость системы

датчика 13 000 руб.
обрабатывающего ПО 3500000 руб.

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы

ООО "СТРОЙОТДЕЛСЕРВИС"

Разработчики

БГТУ им. В.Г. Шухова
Лукьянов А.М. sat_navigation@mail.ru
Боровской А.Е., a.e.Borovskoy@gmail.com

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Аппаратно-программный комплекс бесконтактного измерения деформаций в строительстве и промышленности

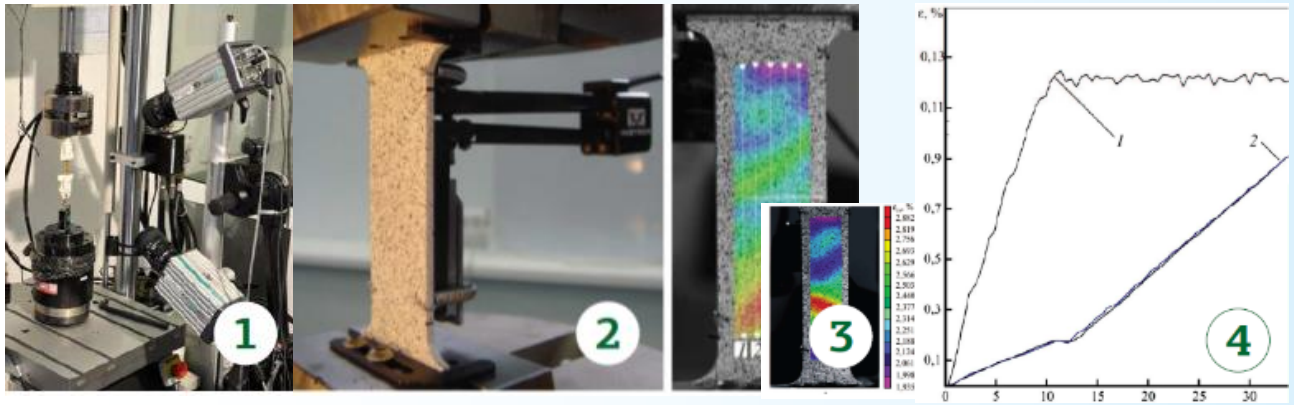
Решаемая задача. Обеспечения полноты и достоверности экспериментальной информации о фактической реакции (деформировании) среды, вызываемой прикладываемой нагрузкой. Существующие распространенные технические решения ресурсоемки, малоинформативны и нерезультативны.

Несъемные измерительные устройства (тензодатчики) ресурсемки и одноразовы в применении

Съемные измерительные устройства (индикаторы) малоинформативны и чувствительны к условиям проведения исследований

Бесконтактные измерительные устройства (камеры) с последующей ручной обработкой результатов трудоемки и неточны

Предлагаемое решение. На испытываемый образец наносятся визуальные неровности (2). Скоростные видеокамеры высокой разрешающей способности (1) транслируют видеосигнал в нейросетевую программную среду, распознающую абсолютные микроперемещения на изображении, и определяющую закон деформирования материала образца (4). Относительные деформации в цвете (3) накладываются на исходное видеоизображение, что позволяет в реальном времени оценить фактическую деформативность образца и визуализировать внутренние процессы распределения напряжений, предшествующие разрушению материала.



Конкурирующие системы

- VIC-3D DIC Measurement System
- Dantec Dynamics Q-400 DIC System
- ARAMIS 3D M&D Sensor
- LaVision StrainMaster 3D DIC systems

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы

<u>для разработки ПО:</u>

ООО «Интеллектуальные системы»,

<u>для разработка аппаратной части:</u>

ООО «Гексагон», г. Москва

<u>потребители продукции:</u>

строительные компании;
инженерно-технические лаборатории;
машиностроительные предприятия;
высшие учебные заведения;
исследовательские организации

Экономическая эффективность

Разработка является качественный совершенствованием зарубежных аналогов, представленных на рынке по цене 5-8 млн. руб. Собственное ПО и использование российских видеокамер обеспечит себестоимость предлагаемой системы до 2 млн. руб., реализацию 10-15 систем ежегодно на сумму 20-30 млн. руб.

Разработчик

ООО «Инженерные системы»
БГТУ им. В.Г. Шухова
Наумов А.Е., kafeu

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Ресурсоэффективная технология сборно-монолитного ИЖС на основе полимертрубобетонных стеновых панелей

Решаемая задача. Инвестиционные строительные проекты, реализуемые на территории БО и финансируемые из бюджетных средств (обеспечение жильем детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей, ветеранов и инвалидов ВОВ, инвалидов и семей, имеющих детей инвалидов и пр.). нуждаются в максимально возможном удешевлении строительства при сохранении качества жилья и его конструктивной безопасности, установленных действующими техническими регламентами.

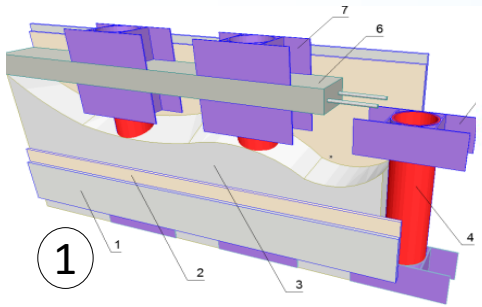
Строительство из ЛСТК

Строительство из СИП панелей

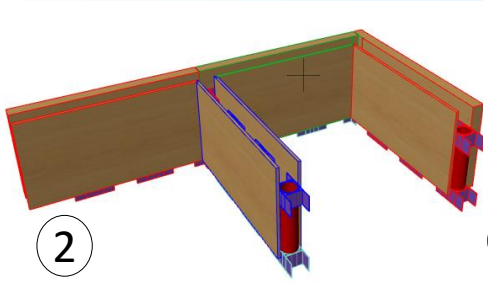
Строительство в пенополистирольной опалубке

Строительство в опалубке из щепоцементных плит

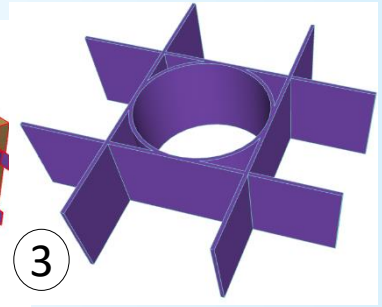
Предлагаемое решение. Инновационность разработки заключается в применении технологии возведения полносборного, завершенного отделкой заводской готовности индивидуального жилого здания высокого качества при существенном снижении сроков и стоимости строительства за счет максимального исключения негативного влияния ручного труда на строительной площадке на качество строительной продукции. Стены здания устраиваются из стеновых панелей полной заводской готовности (1) с применением пластикотрубобетонных (ПТБ) элементов в составе панелей (2). Соединение несущих ПТБ элементов с стенками панелей будет осуществляться разработанным соединительным элементом (3). Пространство внутри панели в процессе строительства заполняется тяжелым и легким бетоном.



1



2



3

Конкурирующие системы

- Velox
- Радомир
- SIPA
- ЛСТК
- 3D печать

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы

1. Департамент строительства и транспорта Белгородской области.
2. Крупные предприятия региональной отрасли строительства и строительных материалов.

потребители продукции:

1. Строительные компании;
2. Частные застройщики.

Экономическая эффективность

Предварительная оценка экономической эффективности возведения стен индивидуальных жилых домов по предлагаемой технологии составляет 25-30% по стоимости и 45-50% по трудоемкости. Стоимость 1м^2 площади полностью готового индивидуального жилого дома, возводимого по данной технологии будет составлять не более 35 000 руб.

Разработчик

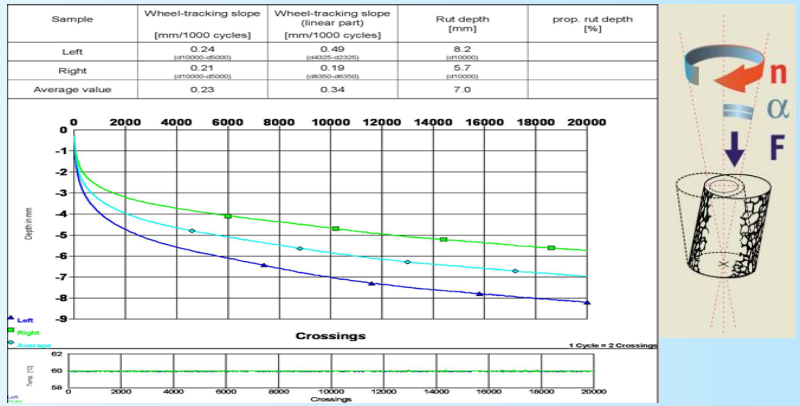
БГТУ им. В.Г. Шухова
Долженко А.В., da7182@mail.ru

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Разработка составов асфальтобетонных смесей по методу объёмного проектирования Superpave

СИСТЕМА SUPERPAVE
комплексная система проектирования составов асфальтобетонных смесей, с заданными эксплуатационными характеристиками покрытия с учетом транспортных нагрузок и климатических условий эксплуатации.

ОБЬЕМНЫЙ МЕТОД ПРОЕКТИРОВАНИЯ
распространяется на плотные горячие асфальтобетонные смеси, смеси с открытым гранулометрическим составом и на смеси щебеночно-мастичные.



Sample	Wheel-tracking slope [mm/1000 cycles]	Wheel-tracking slope (linear part) [mm/1000 cycles]	Rut depth [mm]	prop. rut depth [%]
Left	0.24 (d10000-d5000)	0.49 (d4325-d2325)	8.2 (d10000)	
Right	0.21 (d10000-d5000)	0.19 (d8350-d6350)	5.7 (d10000)	
Average value	0.23	0.34	7.0	

СИСТЕМА СУПЕРПЭЙВ позволяет решать такие проблемы как:
1.Остаточная и пластическая деформация
2.Низкотемпературноетрещинообразование
3.Усталостноетрещинообразован

Для дорожно-строительной организации г. Хабаровска выполнено:
- подбор состава асфальтобетона;
- обучение двух сотрудников асфальтобетонного завода;
- строительство опытного участка из смеси ЩМА19

Разработчик
БГТУ им. В.Г. Шухова
Акимов А.Е. akimov548@gmail.com
Траутваин А.И., trayt

ПРИМЕНЕНИЕ ОТХОДОВ МОКРОЙ МАГНИТНОЙ СЕПАРАЦИИ В СОСТАВЕ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Решаемая задача. Утилизация тонкодисперсных отходов обогащения ММС железистых кварцитов КМА в составе асфальтобетонной смеси в качестве минерального порошка 3 марки (МП 3) позволяет получить асфальтобетон высокой прочности и морозостойкости.

Предлагаемое решение. Получение минерального порошка марки МП3 на основе отходов мокрой магнитной сепарации с целью замены привозного минерального порошка марки МП3

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОДТВЕРЖДЕНА ЛАБОРАТОРНЫМИ ИСПЫТАНИЯМИ ОГКУ «УПРДОРТРАНС БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ»

Конкурирующая продукция
МП-3 - порошок неактивированный из некарбонатных горных пород, твердых и порошковых отходов промышленного производства.

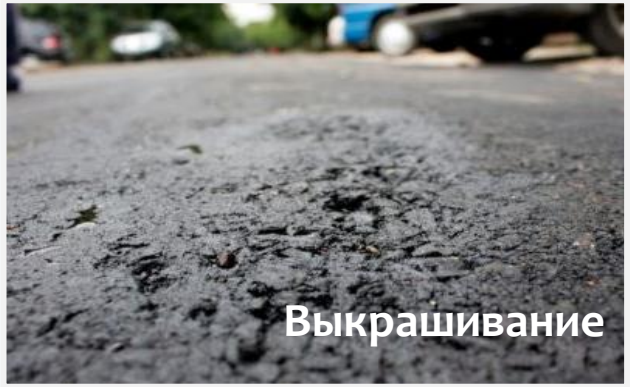
ПРОБЛЕМА
Неизвестна стоимость 1 тонны ММС ОАО «Михайловский ГОК»

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы
ООО «Селена», г. Шебекино – Разработка гидрофобизатора
Дорожно-строительные предприятия Белгородской области

Разработчик
Кафедра автомобильных и железных дорог
БГТУ им. В.Г. Шухова
Акимов А.Е., akimov548@gmail.com
Траутваин А.И. trautvain@bk.ru

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Пропитки для восстановлении асфальтобетонного покрытия



Область применения:
- участки нового асфальтобетонного покрытия с допущенными при строительстве дефектами имеющие водонасыщение свыше нормативного
- участки эксплуатируемого асфальтобетонного покрытия с водонасыщением свыше нормативного
- участки асфальтобетонного покрытия имеющие начальную фазу шелушения
- асфальтобетонное покрытие с сфрезерованным верхним слоем

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы
ООО «Научно-Производственное Предприятие «Завод Инновационного Промышленного оборудования»

Построен опытный участок на автодороге Белгород – Шебекино.
Испытания проведены ОГКУ «Упрдортранс Белгородской области»

Экономическая эффективность
Предлагаемая разработка является качественным совершенствованием зарубежных аналогов, представленных на рынке по цене 5-8 млн. руб. Разработка собственного ПО и использование российских видеокамер обеспечит себестоимость предлагаемой системы до 2 млн. руб. при реализации 10-15 систем ежегодно.

Предлагаемое решение. Исследования эффективности добавки проводилось по следующим характеристикам асфальтобетонных образцов: плотности, водонасыщению, водостойкости, водопроницаемости, усталостной прочности. Исследования показали, что использование пропитки «ДОРЛУК» привело к существенному снижению водонасыщение образцов асфальтобетона на 36 %, а также водопроницаемости на 3-4 мин. Снижение водонасыщения и водопроницаемости асфальтобетонных образцов будет способствовать уменьшению негативного влияния воды на прочностные характеристики асфальтобетона. При этом, важно отметить, что пропитка не оказала отрицательного влияния на усталостную прочность асфальтобетонных образцов, так как количество циклов образцов с пропиткой и без нее аналогично.

Разработчик
ООО «НПП «ЗИПО»
БГТУ им. В.Г. Шухова
Траутваин А.И., travtvain@bk.ru

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Стабилизирующая добавка «ЧИМСТОН» для укрепления грунтов

Решаемая задача. В обычном состоянии грунт представляет собой микроскопическую пленку, удерживаемой на поверхности силами химического (связная вода) и электростатического (поверхностного) взаимодействия. Поэтому большинство грунтов не может быть использовано при возведении земляного полотна и трудно поддается эффективному укреплению битумом, цементом или известью.

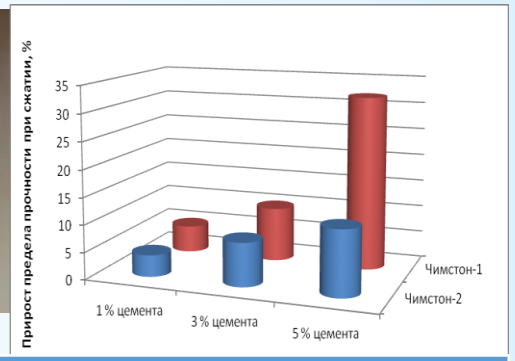
Для снижения стоимости дорожных одежд возможна замена каменных материалов местными грунтами

Предлагаемое решение.

Принцип работы системы основан на замещении ионов в гидратированной оболочке на поверхности глинистых частиц грунта.

Таким образом, за счет сил электростатического взаимодействия на поверхности частиц грунта постоянно образуется слой из отрицательно заряженных анионов, определяющих ее способность к смачиванию.

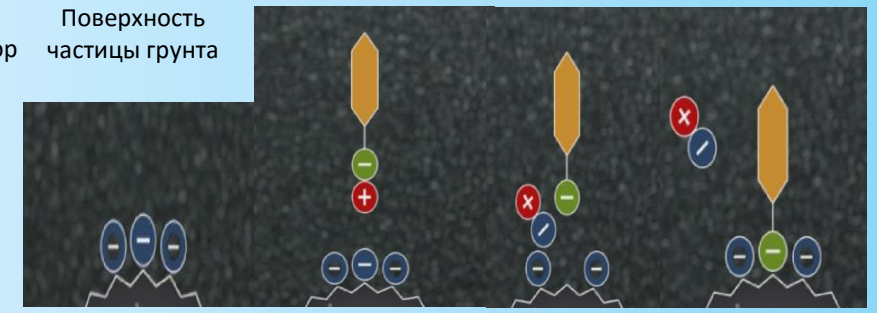
Стабилизированный грунт уплотняется и приобретает дополнительную прочность при сжатии, изгибе, становится морозостойким.



Морозостойкость, число циклов								
Без добавки, с ЦЕМ II/А-Ш 22,5 в количестве, %			Чимстон-1 + ЦЕМ II/А-Ш 22,5 в количестве, %			Чимстон-2 + ЦЕМ II/А-Ш 22,5 в количестве, %		
1	3	5	1	3	5	1	3	5
-	-	-	F5	F10	F15	F5	F20	F25

Жидкий стабилизатор

Механизм действия стабилизатора



Экономическая эффективность

Предлагаемая разработка является качественным совершенствованием зарубежных аналогов, представленных на рынке. Стоимость добавки ниже стоимости существующих конкурентов на 15-35 %.

Добавка позволяет использовать местные и техногенные грунты в качестве рабочего слоя земляного полотна автомобильной дороги, снижая издержки на доставку необходимых дорожно-строительных материалов.

Конкурирующие добавки

- ANT
- ПГСЖ 1
- ПГСБ 2, ПГСП 3
- NanoSTAB

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы

разработка и производство:

ООО «НПП «ЗИПо»», г. Липецк

потребители продукции:

дорожно-строительные компании;
научно-исследовательские лаборатории.

Разработчик

Кафедра автомобильных и железных дорог БГТУ им. В.Г. Шухова
Траутваин А.И., Акимов А.Е.,
bkadbgtu@gmail.com

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Минеральная сухая строительная смесь «ЦЕМДОР» для стабилизации и укрепления грунтов и органоминеральных композитов

Решаемая задача. С каждым годом всё больше регионов знакомятся с технологией холодного ресайклинга при капитальном ремонте автомобильных дорог. Несмотря на все положительные стороны технологии, существует проблема однородности получаемого материала. Необходимо добиться качественного измельчения, дозирования и перемешивания всех компонентов при регенерации существующего покрытия.

Новое направление исследований: **разработка комплексного неорганического вяжущего** для дорожного строительства, обладающего максимальной эффективностью

Мобильная версия завода по производству добавки «ЦЕМДОР»

Предлагаемое решение.
Установлено, что использование цемента в комплексе с сухой строительной смесью «ЦемДор» способствовало увеличению пределов прочности при сжатии и расколе, снижению водонасыщения и набухания, по сравнению с образцами грунта, укрепленного только цементом как через 7 суток, так и через 28 суток твердения.

Результаты определения физико–механических характеристик образцов на основе АГБ

Наименование показателя	Цемент + ЦЕМДОР	На основе цемента
Предел прочности при сжатии при 50^{0}С, МПа	1,68	1,47
Предел прочности при сжатии при 20^{0}С, МПа	3,6	2,8
Водостойкость	0,90	0,73
Водонасыщение образцов, %	3,97	4,56

Высокие результаты демонстрирует использование стабилизатора при укреплении асфальтогранулобетона, который не только повышает удобоукладываемость смеси, но и в комплексе с неорганическими вяжущими способствует образованию жестких кристаллических связей, что положительно отражается на увеличении прочностных характеристик асфальтогранулобетона, в первую очередь в водонасыщенном состоянии, увеличивается трещиностойкость. При этом следует отметить рост предела прочности при сжатии при высоких температурах.

Экономическая эффективность
Предлагаемая разработка является качественным совершенствованием существующих аналогов, представленных на рынке. Стоимость добавки ниже стоимости существующих конкурентов на 15-35 %.
Добавка позволяет использовать местные и техногенные грунты в качестве рабочего слоя земляного полотна автомобильной дороги, а также существующее покрытие из асфальтобетона, снижая себестоимость строительства на 15-20 %.

Конкурирующие добавки
- Никофлок
- Дорцем

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы
разработка и производство:
ООО «НПП «ЗИПо»», г. Липецк
потребители продукции:
дорожно-строительные компании;
научно-исследовательские лаборатории.

Разработчик
Кафедра автомобильных и железных дорог БГТУ им. В.Г. Шухова
Траутваин А.И., Акимов А
bkadbgtu@gmail.com

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Энергосберегающая добавка ДАД-ТА для теплых асфальтобетонных смесей

Решаемая задача. Дорожно-строительные организации именно осенью выполняют большой объем работ по устройству асфальтобетонного покрытия. Даже небольшое снижение температуры укладки смеси может отрицательно сказаться на ее уплотнении, водонасыщении, а следовательно и сроке службы.

Промышленная апробация добавки при строительстве автодороги «Белгород-Шебекино-Волоконовка»

На выходе из смесителя
Фактически 115 ºС
Норма 150 ºС

При выгрузке смеси в бункер асфальтоукладчика
Фактически 105 ºС
Норма 135 ºС

Сразу после плиты асфальтоукладчика (перед уплотнением).
Фактически 90 ºС
Норма 130 ºС

Конкурирующие добавки

- Evotherm, Honeywell, Titan 2686, Rediset WMX, Palmowax, Cacabase RT 945,
- Aspha-min, Sasobit, Азол – 1007, Амдор-ТС, ДАД-1-ТА, Дорос-АП-Т

Предлагаемое решение.

С целью повышения качества работ по устройству асфальтобетонных покрытий в осенний период, когда температура воздуха падает, была разработана добавка ДАД-ТА, позволяющая снизить температуру приготовления и укладки асфальтобетонной смеси, без снижения ее физико-механических характеристик.

Препарат получил широкое распространение преимущественно в регионах с тяжелыми климатическими условиями (Сибирь, Дальний восток, Красноярский край и т.п.). В центральной части страны, как и в Белгородской области препарат используется с целью увеличения дорожно-строительного сезона.

Первая промышленная апробация добавки осуществлялась при строительстве автодороги «Белгород-Шебекино-Волоконовка» в ноябре 2016 года. Технологические температуры производства были снижены в пределах 40 °С относительно традиционных.

Экономическая эффективность

Стоимость разработки ниже существующих аналогов на 15-20%.

Использование добавки способствует:

- снижению потребления топлива, себестоимости производства асфальтобетона;
- уменьшению износа асфальтобетонного завода;
- Увеличению срока службы асфальтобетона за счет замедления старения битума;
- уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы

разработка и производство:

ООО «Селена», г. Белгород

потребители продукции:

дорожно-строительные компании;
научно-исследовательские лаборатории.

Разработчик

Кафедра автомобильных и железных дорог
БГТУ им. В.Г. Шухова
Траутваин А.И., Акимов А.Е.,
bkadbgtu@gmail.com

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

Модифицирующие добавки для дорожных битумов

Решаемая задача. Повышение физико-механических, технологических и эксплуатационных характеристик дорожных асфальтобетонов путем управления свойствами органических вяжущих в широком спектре варьируемых диапазонов: повышение температурного интервала пластичности, увеличение адгезии битума к каменным материалам различной природы, улучшение смачиваемости поверхности минеральных материалов.

Предлагаемое решение.
Использование адгезионных добавок позволяет:
Повысить водо- и трещиностойкость асфальтобетона.
Повысить прочность и морозостойкость дорожных одежд.
Продлить строительный сезон и повысить удобоукладываемость и другие технологические характеристики смеси.

Предлагаемая продукция:
ДАД-1 – семейство экологически чистых продуктов на основе натурального сырья, который демонстрирует высокую экономическую эффективность, универсальный подход к выбору горных материалов и улучшению адгезии как с кислотными, так и с основными каменными породами.
ДАД-К - катионные адгезионные добавки на основе аминов. Они имеют низкую концентрацию относительно амфотерных поверхностно-активных веществ. Их рекомендуется использовать для решения недостаточного сцепления битума с кислыми каменными породами.
ДАД-КС - сыпучая адгезионная добавка катионного типа, которая используется для улучшения адгезии кислых каменных материалов с дорожным битумом.
ДАД-КТ –термостабильная добавка поверхностно-активных веществ на основе эфиров полифосфорных кислот, которые сохраняют адгезионные свойства вяжущего в течение 10 дней при 160 ° С. Рекомендуется к использованию, если необходимо длительное хранение битума при высокой температуре, например, при производстве полимерно-битумных вяжущих (ПБВ).
ДАД-М - термостойкая адгезионная добавка на основе жирных кислот.
ДАД-КТ-3 - термостойкая добавка комплексного действия. Он используется в дорожном строительстве для улучшения сцепления дорожного битума с каменными материалами из кислых и основных пород. Позволяет значительно повысить температуру размягчения и когезионную прочность вяжущего. Кроме того, использование добавки стабилизирует композицию ПБВ, предотвращает разделение и помогает снизить расход полимеров типа СБС.

Индустриальные партнеры ,
потенциальные инвесторы
ООО «Селена», г. Шебекино, разработка препарата «Ревобит»
Дорожно-строительные предприятия Белгородской области

Разработчик
Кафедра автомобильных и железных дорог БГТУ им. В.Г. Ш
Акимов А.Е., akimov548@gmail.com»

БГТУ
им В Г Шухова
www.bstu.ru

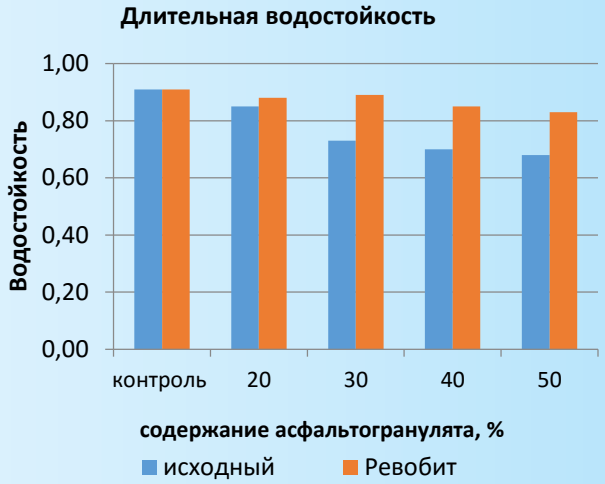
Применение гранулята старого асфальта с восстанавливающей добавкой «Ревобит» в составе горячих асфальтобетонных смесей

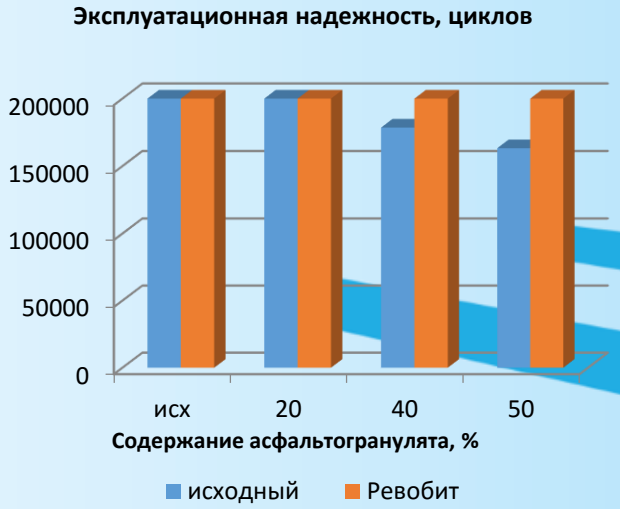
Решаемая задача. Применение гранулята старого асфальтобетона в составе горячих асфальтобетонных смесей позволяют получить значительную экономию сырьевых материалов и решить важную проблему утилизации отслуживших материалов дорожных покрытий. Однако, значительное содержание состаренного битума в асфальтобетонных смесях приводят к значительному снижению их физико-механических, эксплуатационных и технологических характеристик.

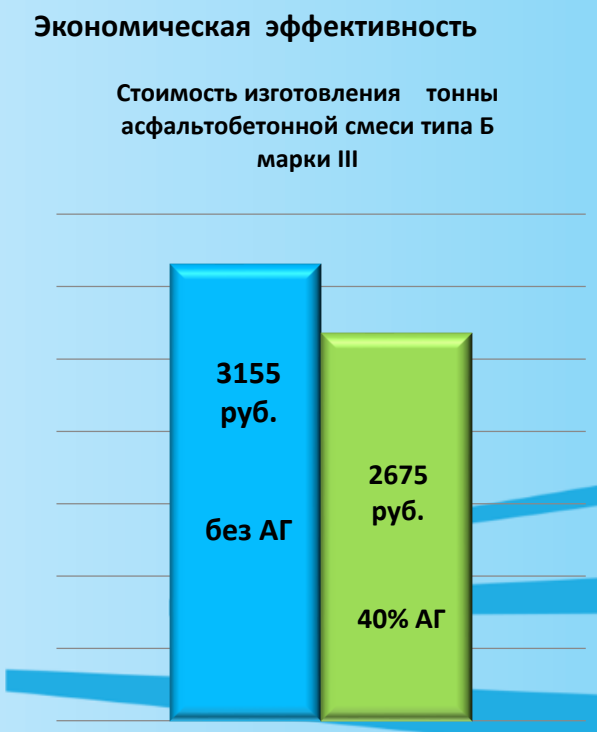
Предлагаемое решение. Для восстановления свойств битума, подвергшегося старению в результате приготовления и длительной эксплуатации асфальтобетонных смесей предлагается применение комплексного регенератора асфальтобетонных смесей «Ревобит»

Конкурентные преимущества:

- Предназначается для введения в гранулят старого асфальтобетона при использовании в составе горячих асфальтобетонных смесей
- Основан на природных маслах и карбоновых кислотах растительного происхождения, которые замещают нефтяные масла и смолы испаряющиеся из вяжущего в процессе эксплуатации покрытия
- Технологической особенностью является введение в температуропонижающего компонента («ДАД-ТА»), что позволяет снизить температуру приготовления и уплотнения асфальтобетонных смесей.
- Произведено в России







Конкурирующая продукция

- Sylvaroad RP1000
- Reclamite
- Cyclogen L
- Storbit

Индустриальные партнеры , потенциальные инвесторы

ООО «Селена», г. Шебекино, разработка препарата «Ревобит»

Дорожно-строительные предприятия Белгородской области

Разработчик

Кафедра автомобильных и железных дорог БГТУ им. В.Г. Шухова

Акимов А.Е., akimov548@

Опорный университет России
БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. Шухова
www.bstu.ru

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

rector@intbel.ru

facebook.com/bstu_belgorod

+7 (4722) 23-05-38

bstu.ru

vk.com/bsstu