

# ДАЙДЖЕСТ «БАЗАЛЬТОВЫЕ ВОЛОКНА»

Москва, 2024 г.

Уважаемый читатель, представляем вашему вниманию дайджест отечественных научно-исследовательских работ и научно-технических разработок в области изучения свойств, получения и применения базальтового волокна, подготовленный РЭА Минэнерго России.

**РЭА Минэнерго России формирует базы и банки данных и организует распространение информации о результатах научно-технической деятельности предприятий и организаций в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 24 июля 1997 года № 950 «Об утверждении Положения о государственной системе научно-технической информации».**

Базальтовые волокна получают из базальтовых пород путем их плавления и превращения расплава в волокна. Базальты – это горные породы магматического происхождения. Первый патент на производство базальтового волокна был оформлен в Соединенных Штатах в 1923 году. Активный интерес к этой теме начался после Второй мировой войны и был связан с применением базальтовых волокон в военной и аэрокосмической сферах. В середине 90-х применение базальтовых волокон стало постепенно проникать в гражданскую сферу.

Интерес к базальтовым волокнам обусловлен целым рядом особых свойств, которыми они обладают и переносят на материалы, в которые их включают. Это лёгкость, прочность, пористость, температуростойкость, паропроницаемость, химическая стойкость, экологичность, а кроме того производство базальтовых волокон стоит дешевле, чем производство алюминия или углепластика.

Производятся и используются базальтовые непрерывные, штапельные и сверхтонкие волокна. Базальтовые непрерывные волокна используются для производства армирующих материалов и композитных изделий, тканей и нетканых материалов. Базальтовые штапельные волокна – для производства теплоизоляционных материалов. Базальтовые сверхтонкие волокна – для производства высококачественных тепло- и звукоизоляционных и огнеупорных материалов.

Изучением базальтовых волокон, их свойств, методов получения и областей применения занимаются ученые из разных стран мира. В дайджест вошла информация по работам, выполненным российскими учеными в рамках НИОКТР (6 док.), диссертаций (13 док.), патентов (22 док.), а также ГОСТов (4 док.), ТУ (2 док.), стандартов организаций (2 док.) за последние 10 лет.

## **Источники информации**

База данных «Промышленные инновации», Единый справочно-информационный фонд РЭА Минэнерго России, Единая государственная информационная система учета результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения, Федеральный институт промышленной собственности.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Базальт, базальтовое волокно – исследование свойств

<b>НИОКТР</b> .....	5
СВОЙСТВА БАЗАЛЬТОВЫХ РАСПЛАВОВ .....	5
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ДЕГРАДАЦИИ МЕХАНИЧЕСКИХ И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ВЫСОКОИНТЕНСИВНОМ АЭРОГАЗОДИНАМИЧЕСКОМ НАГРЕВЕ .....	5
<b>ДИССЕРТАЦИИ</b> .....	5
МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ВНЕЗЕМНОГО ВЕЩЕСТВА И ЗЕМНЫХ АНАЛОГОВ И ИХ ЗАВИСИМОСТЬ ОТ ОБЛУЧЕНИЙ, ТЕМПЕРАТУРЫ, УДАРНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И СТАТИЧЕСКИХ ДАВЛЕНИЙ .....	5
ФОРМИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕДНО-МОЛИБДАТНЫХ КАТАЛИТИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ НА ОКСИДНЫХ НОСИТЕЛЯХ .....	6
МАГМАТИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ВУЛКАНА ЧАНБАЙШАНЬ ТЯНЬЧИ (СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ КИТАЙ) ПО ДАННЫМ ИЗУЧЕНИЯ ВКЛЮЧЕНИЙ МИНЕРАЛООБРАЗУЮЩИХ СРЕД .....	6
ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И ВРЕМЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОСАДОЧНО-ВУЛКАНОГЕННОГО КОМПЛЕКСА ВЕТРЕННОГО ПОЯСА (ЮГО-ВОСТОК БАЛТИЙСКОГО ШИТА) .....	6
ГЕОЛОГИЯ АМУРСКОГО СТРАТИФОРМНОГО ЦИНКОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ .....	6
ЭВОЛЮЦИЯ МЕЗОЗОЙСКОГО МАГМАТИЗМА УДИНО-ЕРАВНИНСКОЙ ЗОНЫ (ЗАПАДНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ) .....	7
ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛОВ ПЕРИДОТИТОВ В МАНТИЙНЫХ КСЕНОЛИТАХ ИЗ ЩЕЛОЧНЫХ БАЗАЛЬТОВ АРХИПЕЛАГА ШПИЦБЕРГЕН .....	7
МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ СРЕДНЕКЕМБРИЙСКИХ ДИОПСИД-СОДЕРЖАЩИХ ЭФФУЗИВОВ УСТЬ-СЕМИНСКОЙ СВИТЫ И ИНТРУЗИЙ БАРАНГОЛЬСКОГО КОМПЛЕКСА (ГОРНЫЙ АЛТАЙ) .....	7
СВЧ МОДИФИКАЦИЯ ЭПОКСИДНОГО БАЗАЛЬТОНАПОЛНЕННОГО ОЛИГОМЕРА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ КОМПОЗИТА НА ЕГО ОСНОВЕ .....	8
<b>ГОСТ</b> .....	8
ВАТА МИНЕРАЛЬНАЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ .....	8
ТРУБЫ И ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДНЫХ СВЯЗУЮЩИХ, АРМИРОВАННЫХ СТЕКЛО- И БАЗАЛЬТОВОЛОКНАМИ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ .....	8
СОСТАВ МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЫ .....	8
ВЫСОКОМОДУЛЬНАЯ КОМПОЗИЦИЯ СТЕКЛОВОЛОКНА НА ОСНОВЕ БАЗАЛЬТА .....	8

### Базальтовое волокно – получение

<b>НИОКТР</b> .....	9
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СИНТЕЗА ТЕРМОСТОЙКИХ ПОЛИИМИДНЫХ СВЯЗУЮЩИХ ПОЛИМЕРИЗАЦИОННОГО ТИПА С ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ КОМПОЗИТОВ ПРИ 250-300°С, ШИФР «КОМПОМАТ 23» .....	9
РАЗРАБОТКА, ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ИСПЫТАНИЕ ОПЫТНОЙ ЛИНИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОБЕСПЫЛЕННЫХ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ БАЗАЛЬТОВОГО ВОЛОКНА .....	9
<b>ДИССЕРТАЦИИ</b> .....	9
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ГАБРО-БАЗАЛЬТОВОГО СЫРЬЯ .....	9
<b>ПАТЕНТЫ</b> .....	9
УСТРОЙСТВО ДЛЯ СМЕШИВАНИЯ РАСПЛАВОВ ЛЕГКИХ МЕТАЛЛОВ С МИКРОПОРОШКАМИ ТУГОПЛАВКИХ ЧАСТИЦ И ВОЛОКОН .....	9

ПРОРЫВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПЛАВИЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ БАРБОТАЖНОГО ТИПА .....	10
СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ДИСКРЕТНО-АРМИРОВАННОГО КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА .....	10
СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СТЕКЛЯННОГО ИЛИ БАЗАЛЬТОВОГО ВОЛОКНА .....	10
ФИЛЬЕРНЫЙ ПИТАТЕЛЬ С КОНСТРУКЦИЕЙ ДНА СЛОЖНОЙ ГЕОМЕТРИИ .....	11
СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЫ И ИЗВЛЕКАЕМОГО ЧУГУНА .....	11

### Базальт, базальтовое волокно – применение

<b>НИОКТР</b> .....	11
РАЗРАБОТКА НОВЫХ ПУЛЕЗАЩИТНЫХ ПРОСТРАНСТВЕННО-АРМИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА БАЗЕ 3D ОРТОГОНАЛЬНЫХ ТКАНЕЙ НА ОСНОВЕ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ИХ БАЛЛИСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ .....	11
РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОТРАБОТАННОГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА, ОБРАЩЕНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ, ИХ БЕЗОПАСНОГО ХРАНЕНИЯ, ВКЛЮЧАЯ КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ, ОТВЕРЖДЕНИЕ И ЗАХОРОНЕНИЕ В ПЛАСТЫ-КОЛЛЕКТОРЫ; СОЗДАНИЕ СПОСОБОВ И СРЕДСТВ РЕАБИЛИТАЦИИ ТЕРРИТОРИЙ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ. РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ВЫДЕЛЕНИЯ, РАЗДЕЛЕНИЯ И ОЧИСТКИ РАДИОАКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ .....	12
<b>ДИССЕРТАЦИИ</b> .....	12
КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ ДРЕВЕСНО-МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ КОРЫ И ТОНКОДИСПЕРСНОГО БАЗАЛЬТА .....	12
РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ И ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНО-МОДИФИЦИРОВАННЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИОЛЕФИНОВ И БАЗАЛЬТОВЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ .....	12
САПОНИТ-БАЗАЛЬТОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ НА СЫРЬЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ .....	12
<b>СТО (СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ)</b> .....	13
МАЧТЫ ДОРОЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ ИЗ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ФУНДАМЕНТЫ ПОД ОПОРЫ ОСВЕЩЕНИЯ, ОПОРЫ ОСВЕЩЕНИЯ, КРОНШТЕЙНЫ ДЛЯ ОПОР ОСВЕЩЕНИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ .....	13
ГЕОРЕШЕТКИ ИЗ БАЗАЛЬТОВОГО РОВИНГА МАРКИ «ГЕО БЗ». ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ .....	13
<b>ТУ (ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ)</b> .....	13
МАТЕРИАЛ ПРЕССОВАННЫЙ НА ОСНОВЕ БАЗАЛЬТОВОГО И СТЕКЛЯННОГО СУПЕРТОНКОГО ВОЛОКНА СО СВЯЗУЮЩИМ .....	13
ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И БЕСКАНАЛЬНОЙ ПРОКЛАДКЕ ВНУТРИКВАРТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ИЗ СТЕКЛО-БАЗАЛЬТОПЛАСТИКОВЫХ ТРУБ И ИЗДЕЛИЙ .....	13
<b>ПАТЕНТЫ</b> .....	13
СЫРЬЕВАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБЛИЦОВОЧНЫХ ГИПСОВЫХ ПАНЕЛЕЙ .....	13
ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТЕПЛОЙ ИЗОЛЯЦИИ .....	14
ЁМКОСТЬ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ КОМПРИМИРОВАННЫХ ГАЗОВ .....	14
ФАСАДНАЯ ПАНЕЛЬ ДЛЯ ДЕКОРАТИВНОЙ ОТДЕЛКИ .....	14
СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ДОБАВКИ, МОДИФИЦИРУЮЩЕЙ НЕФТЯНЫЕ БИТУМЫ .....	15
ФРИКЦИОННАЯ КОМПОЗИЦИЯ .....	15
АКУСТИЧЕСКИЙ БАРЬЕР .....	15
БЕЗРИГЕЛЬНЫЙ КАРКАС ИЗ МОНОЛИТНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА ДЛЯ СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНОВ С КОМБИНИРОВАННЫМ АРМИРОВАНИЕМ .....	15
СУХАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ СМЕСЬ .....	16

ЭЛЕКТРОДЕРЖАТЕЛЬ ДЛЯ ГАЗОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПЕЧИ .....	16	ПОЛИЭТИЛЕНОВАЯ КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТРУДНОГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ ОБЩЕТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ .....	18
ШПАЛА ДЛЯ СКОРОСТНЫХ РЕЛЬСОВЫХ ПУТЕЙ .....	16	ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ .....	18
ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫЙ ДИСПЕРСНЫЙ ЛАКОКРАСОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ 16		УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГРАНУЛИРОВАНИЯ УДОБРЕНИЙ .....	19
КОЛОДЕЗНОЕ КОЛЬЦО .....	17	СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ТРУБОПРОВОДА	19
БРИКЕТ ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА .....	17	АДСОРБЕР .....	19
СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СКВАЖИННОГО ФИЛЬТРА .....	17	СКВАЖИННЫЙ ФИЛЬТР .....	20
КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ ОБЛИЦОВАННЫХ ПЛИТ .....	17	СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА, В СОСТАВ КОТОРОГО ВХОДИТ СВЕРХВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОЕ ПОЛИЭТИЛЕНОВОЕ ВОЛОКНО .....	20
ЗАЛИВНОЙ АНКЕР ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПУЧКА ИЗ КОМПОЗИТНОЙ АРМАТУРЫ .....	17	СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО БИОИНТЕНСИВНОГО ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ .....	20
ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ .....	18	ВОЛОКНИСТАЯ ЗАГОТОВКА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗДЕЛИЙ .....	20
ГЕНЕРАТОР ПОЖАРОТУШАЩЕГО АЭРОЗОЛЯ .....	18		

## Базальт, базальтовое волокно – исследование свойств

НИОКТР

№ АААА-А16-116022510051-6, 17.02.2016

### **СВОЙСТВА БАЗАЛЬТОВЫХ РАСПЛАВОВ**

Планируется провести исследование свойств базальтовых расплавов при разных температурах. Определить фазовый и химический состав базальта. Установить условия кристаллизации базальтовых расплавов в зависимости от температуры.

*Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА»*

№ 122040400086-5, 11.03.2022

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ДЕГРАДАЦИИ МЕХАНИЧЕСКИХ И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ВЫСОКОИНТЕНСИВНОМ АЭРОГАЗОДИНАМИЧЕСКОМ НАГРЕВЕ**

В настоящее время разрабатывается и внедряется в практику проектирования энергетического и транспортного машиностроения значительное количество конструкционных и теплозащитных композиционных материалов (КМ) с различными наполнителями (кремниевые, углеродные, асбестовые, алюминиевые, титановые и т.п. волокна) с органическими и неорганическими связующими. В последнее время появились волокна для КМ из базальта, запасы которого неограниченны. Ключевыми вопросами при разработке и внедрении КМ являются проблемы надежности в условиях высоких механических и теплогазодинамических нагрузок, поскольку КМ подвержены значительным деструктивным изменениям, как в процессе знакопеременных циклических механических и теплогазодинамических нагружений, так и в условиях высоких тепловых нагрузок, характерных при аэрогазодинамическом нагружении гиперзвуковых летательных аппаратов, поскольку температура в ударном слое может достигать 20 000 К и выше.

Актуальным является разработка комплексных механико-математических моделей о напряженно-деформированном состоянии композиционных материалов как конструкционных, так и теплозащитных в условиях совместного силового и теплового воздействия в условиях аэродинамического обтекания и аэрогазодинамического нагрева с учетом циклических нагрузок низкочастотных (от аэродинамики) и высокочастотных (от силовой установки). В рамках предлагаемого проекта предполагается разработка именно таких комплексных механико-математических моделей с верификацией их в стендовых экспериментах. Такие математические модели позволят не только с системных позиций проектировать элементы конструкций сверх- и гиперзвуковых летательных аппаратов из КМ, но прогнозировать свойства КМ при их разработке и технологии изготовления. В разрабатываемые комплексные математические модели войдут такие физико-математические модели, как вязкое теплогазодинамическое обтекание, сопряженный теплообмен между газодинамическими

течениями и анизотропными телами, многомерная нестационарная теплопроводность анизотропных тел, разложение связующих КМ с образованием пиролизных газов и пористого остатка с фильтрацией и вдувом их в газодинамический пограничный слой, унос массы под действием фазовых превращений с наружной границы КМ. Предполагается разработать методологию решения обратных граничных и коэффициентных задач упругости, термоупругости, теплопроводности, газовой динамики, что является совершенно новым направлением в механике деформируемого твердого тела. Для решения большинства задач будут разработаны новые экономичные абсолютно устойчивые численные методы решения задач механики сплошных сред, содержащих смешанные производные.

*Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»*

ДИССЕРТАЦИИ

№ АААА-В16-516071180045-2, 11.07.2016

### **МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ВНЕЗЕМНОГО ВЕЩЕСТВА И ЗЕМНЫХ АНАЛОГОВ И ИХ ЗАВИСИМОСТЬ ОТ ОБЛУЧЕНИЙ, ТЕМПЕРАТУРЫ, УДАРНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ И СТАТИЧЕСКИХ ДАВЛЕНИЙ**

Выполнено исследование магнитных свойств обширной выборки образцов внеземного вещества (метеоритов и лунного грунта) и их земных аналогов в зависимости от космических воздействий – ударов и облучений. Доказано для широкой выборки метеоритов и аналогов с наиболее типичными для внеземного вещества магнитными минералами, что приложение гидростатических давлений в расширенном диапазоне до 1,2 - 2 ГПа при комнатной температуре в нулевом магнитном поле (напряженностью < 5 мкТл) приводит к необратимому размагничиванию образцов – уменьшению их изотермической остаточной намагниченности насыщения на 0 - 84%. Разработан и реализован новый физический инструментарий – три компактные немагнитные композитные камеры высокого гидростатического давления типа поршень – цилиндр. Приложение гидростатических давлений до 1,2 ГПа при комнатной температуре в нулевом магнитном поле к материалу марсианской коры приводит к необратимому размагничиванию марсианских метеоритов на 6 - 23%, что позволяет выдвинуть гипотезу о незначительном размагничивании глубинных пород в коре Марса и вероятном перемагничивании марсианских коры и метеоритов в результате метеоритной бомбардировки марсианской поверхности. Установлено, что материал лунной коры (лунные морские базальты) приобретает значительную (шоковую) остаточную намагниченность при низкоинтенсивном ударном воздействии с пиковым давлением ударной волны в диапазоне 0,1 - 5 ГПа в магнитном поле. Предложено объяснение природы наблюдаемых коровых магнитных аномалий Луны как результат метеоритной бомбардировки лунной поверхности. Разработан и реализован новый экспериментальный метод разделения влияния ударно индуцированного нагрева и динамических давлений ударной волны на магнитные свойства метеоритов и их аналогов при их одновременном воздействии, что является важным в процессах проведения механических ударных экспериментов на метеоритах и аналогах. Экспериментально доказана возможность радиационного намагничивания

метеоритов и их аналогов при протонной бомбардировке в магнитном поле с последующим образованием нового типа остаточной намагниченности – радиационно индуцированной остаточной намагниченности. Представлена модель явления самообращения намагниченности ферромагнетиков. Теоретически обоснована возможность ударно и радиационно индуцированного самообращения намагниченности ферромагнетиков, представляющих собой основную магнитообразующую фракцию метеоритов и горных пород.

*Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА»*

№ АААА-В17-417011050236-0, 10.01.2017

### **ФОРМИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ МЕДНО-МОЛИБДАТНЫХ КАТАЛИТИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ НА ОКСИДНЫХ НОСИТЕЛЯХ**

Впервые установлены закономерности процесса пиролиза полимерно-солевых комплексов Cu и Mo, и на основании этих данных разработан низкотемпературный режим синтеза фазы CuMoO<sub>4</sub>. В ходе сравнительного исследования носителей катализатора впервые показано, что при использовании наночастиц анатаза достигаются наиболее однородный фазовый состав и нанокристаллическая структура CuMoO<sub>4</sub>, нанесённого растворными методами. Выявлены структурные факторы, определяющие каталитические свойства медно-молибдатных композиционных покрытий на ПЭО-титане, предложены новые способы формирования на его поверхности ультрадисперсной структуры медно-молибдатного каталитического слоя. Впервые получены данные о каталитической способности, механической стойкости и устойчивости к диоксиду серы и парам воды для медно-молибдатного катализатора, нанесённого на оксидированный титан и базальтовые волокна. Результаты позволили определить закономерности влияния природы, поверхностных свойств и дисперсности оксидных носителей (SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, базальт) на состав, микроструктуру и каталитическую активность медно-молибдатного слоя, нанесённого растворными методами. Выявить причины низкотемпературного каталитического окисления дизельной сажи на композициях CuMoO<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub>/TiO<sub>2</sub>+SiO<sub>2</sub>/Ti.

*Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ ХАБАРОВСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК*

№ АААА-В17-417060250027-0, 02.06.2017

### **МАГМАТИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ВУЛКАНА ЧАНБАЙШАНЬ ТЯНЬЧИ (СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ КИТАЙ) ПО ДАННЫМ ИЗУЧЕНИЯ ВКЛЮЧЕНИЙ МИНЕРАЛООБРАЗУЮЩИХ СРЕД**

На основе метода изучения включений минералообразующих сред определен состав расплавов, участвовавших в формировании базальтов, трахиандезибазальтов, комендитов и пантеллеритов бимодального вулканического комплекса вулкана Чанбайшань Тяньчи, оценены физико-химические условия их образования. Показано, что эти расплавы кристаллизовались в широком интервале температур (от 1220 до 700°С), давления (от 3100 до 1000 бар) и окислительно-восстановительного потенциала (ΔlgfO<sub>2</sub> относительно буфера NNO:

от +0,92 до +1,42 для базальтовых, от -1,61 до -2,09 для трахиандезибазальтовых, от -2,63 до -1,89 для комендитовых и от -2,09 до -3,15 для пантеллеритовых расплавов). Установлено, что кислые породы по изотопному составу Nd идентичны базальтам вулкана, но отличаются от них по изотопному составу Sr. Вариации последнего коррелируют с величиной <sup>87</sup>Rb/<sup>86</sup>Sr, что свидетельствует о накоплении радиогенного стронция в расплаве с высоким <sup>87</sup>Rb/<sup>86</sup>Sr (1200 - 2700) за геологически короткий интервал времени. Эволюция расплавов вулкана Чанбайшань Тяньчи определялась процессами кристаллизационной дифференциации родоначальных базальтовых магм. Возникновение щелочно-салических пород связано с системой малоглубинных магматических камер (13 - 3,4 км), в пределах которых расплавы испытали глубокую дифференциацию, приведшую к образованию пантеллеритов и комендитов, резко обогащенных редкими элементами (Th, Nb, Ta, Zr, REE). Исходные магмы, ответственные за формирование серии пород вулкана Чанбайшань Тяньчи, сопоставлены с магмами базальтов океанических островов, были образованы в результате плавления обогащенного мантийного протолита в зоне стабильности граната. Специфические геохимические особенности – базальтов (Ba до 1020 ppm и P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> до 1,4 масс.%) связываются со взаимодействием мантийного плюма с веществом субдуцированного слэба.

*Разработчик: ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, ПЕТРОГРАФИИ, МИНЕРАЛОГИИ И ГЕОХИМИИ РАН*

№ АААА-В17-417030960025-9, 09.03.2017

### **ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И ВРЕМЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОСАДОЧНО-ВУЛКАНОГЕННОГО КОМПЛЕКСА ВЕТРЕННОГО ПОЯСА (ЮГО-ВОСТОК БАЛТИЙСКОГО ШИТА)**

Цель: изучение осадочно-вулканогенного комплекса палеопротерозойской структуры Ветреный Пояс. Полученные датировки по детритовым цирконам основания структуры позволили установить возможные источники сноса при формировании осадков. Уран-свинцовые данные по коматиитовым базальтам, завершающим разрез, позволили уточнить возраст структуры и временной интервал формирования всего комплекса. Выявленная петрографо-геохимическая неоднородность коматиитовых базальтов указывает на латеральную эволюцию расплава. Установлено, что системы полого падающих разрывных нарушений сформировались в условиях сжатия при взаимодействии Ветреного Пояса с пограничными структурами.

*Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ»*

№ АААА-В17-417020920009-2, 09.02.2017

### **ГЕОЛОГИЯ АМУРСКОГО СТРАТИФОРМНОГО ЦИНКОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Приведено детальное описание геологического строения Амурского стратиформного цинкового месторождения. Установлено, что: переход между рудовмещающей терригенно-карбонатной и перекрывающей вулканогенной толщами постепенный; в обеих толщах присутствуют дайки и согласные тела габброидов; базальты и габброиды представляют собой единый вулкано-плутонический комплекс, сформированный в раннекаменноугольное

время, и по комплексу петрогеохимических особенностей соответствуют магматическим породам греховского комплекса (C1t2-v1) Магнитогорско-Богдановского грабена. Породы рудовмещающей толщи накопились в пределах мелководной части водного бассейна в островодужной геодинамической обстановке. Формирование субщелочных высокотитанистых базальтов перекрывающей толщи происходило в условиях рифтогенеза на фундаменте зрелой островной дуги. Месторождение относится к типу SEDEX и формировалось в локальной палеодепрессии вдали от центров вулканической активности. Дана оценка терригенно-карбонатной толщи на благородные металлы и вольфрам. Показано, что вольфрамовое оруденение наложено на первично осадочную благороднометалльную минерализацию и стратиформные цинковые руды.

*Разработчик: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ГАЗПРОМНЕФТЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»*

№ АААА-В20-420032790008-3, 27.03.2020

### **ЭВОЛЮЦИЯ МЕЗОЗОЙСКОГО МАГМАТИЗМА УДИНО-ЕРАВНИНСКОЙ ЗОНЫ (ЗАПАДНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)**

Приведена характеристика магматизма Удино-Еравнинской зоны Западно-Забайкальской вулканической области. Выделяются три этапа: средней-поздней юры (174 – 154 млн лет), раннего мела (143-111 млн лет) и позднего мела (83-71 млн лет). На рубеже 143 млн лет происходят наиболее значимые изменения в характере вулканизма, резкое увеличение объемов вулканических пород, переход от дифференцированной ассоциации к базальтоидной, появление щелочных разновидностей базальтов наряду с субщелочными. Геохимические особенности вулканитов Удино-Еравнинской зоны обусловлены участием в их формировании мантийного источника, близкого по составу к источнику с параметрами OIB и обеспечившего высокие концентрации некогерентных элементов в магматических продуктах. Изотопные характеристики пород свидетельствуют о соответствии этого источника мантии с варьирующими характеристиками EMIII и PREMA. В базальтоидах начальных этапов отмечается дефицит Nb, Ta, Ti, что объясняется участием в магнообразовании водонасыщенной литосферной мантии.

*Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ ИМ. А.П. ВИНОГРАДОВА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК*

№ 421100700103-5, 07.10.2021

### **ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛОВ ПЕРИДОТИТОВ В МАНТИЙНЫХ КСЕНОЛИТАХ ИЗ ЩЕЛОЧНЫХ БАЗАЛЬТОВ АРХИПЕЛАГА ШПИЦБЕРГЕН**

В результате проведенного комплексного минералого-геохимического исследования пород и породообразующих минералов мантийных ксенолитов (оливина, клинопироксена, ортопироксена и шпинели) из щелочных базальтов вулкана Сверре, арх. Шпицберген, была получена дополнительная информация о строении верхней мантии и протекающих в ней процессах. Мантийные перидотиты района арх. Шпицберген разделяются на три группы по характеру распределения несовместимых (LREE, HFSE и LILE) элементов. В мантийных ксенолитах, относящихся к третьей геохимиче-

ской группе, были установлены карманы плавления. Породообразующие минералы (оливин и клинопироксен), контактирующие с карманами плавления в мантийных перидотитах этой группы, характеризуются аномально повышенным содержанием несовместимых элементов (LREE, Y, Ti, Zr, Sr, Ba, V). Мантийные перидотиты третьей геохимической группы, подвергшиеся метасоматическому воздействию, отличаются от перидотитов первого и второго типа пониженными значениями температур минеральных равновесий (690–870°C и 940–1100°C соответственно). Полученные в работе данные в целом согласуются с этими определениями, однако, пониженные температуры минеральных равновесий относятся исключительно к перидотитам третьего геохимического типа, которые характеризуются более высоким содержанием несовместимых элементов.

*Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»*

№ 422032900046-6, 29.03.2022

### **МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ СРЕДНЕКЕМБРИЙСКИХ ДИОПСИД-СОДЕРЖАЩИХ ЭФФУЗИВОВ УСТЬ-СЕМИНСКОЙ СВИТЫ И ИНТРУЗИЙ БАРАНГОЛЬСКОГО КОМПЛЕКСА (ГОРНЫЙ АЛТАЙ)**

Научная новизна: 1 – определён микроэлементный состав зёрен клинопироксена в точке и профилями из пород усть-семиинской свиты и барангольского комплекса; 2 – впервые среди пород усть-семиинской свиты выделены анкармиты и показана общая высококальциевая специфика минералов и пород; 3 – определён микроэлементный состав пород барангольского комплекса методом ИСП-МС; 4 – обоснована субдукционно-связанная геодинамическая обстановка формирования интрузивов барангольского комплекса; 5 – обоснована возможность отнесения интрузивов барангольского комплекса к Урало-Аляскинскому формационному типу.

Практическая значимость исследований – доказанное проявление анкармитового магматизма среди пород усть-семиинской свиты и наличие ультрабазитбазитовых массивов барангольского комплекса, комагматичных этим вулканитам, указывают на возможность выделения интрузивов, подобных массивам Уральско-Аляскинского типа в Алтае-Саянской складчатой области, что позволяет предполагать возможность обнаружения платинометалльной, в т.ч. россыпной минерализации.

Основные защищаемые положения:

1. По совокупности минералого-петрографических особенностей и петрохимических характеристик, среди эффузивов усть-семиинской свиты выделяются две группы пород. Первая группа с отношением  $CaO/Al_2O_3 > 1$ , характеризующаяся обилием вкрапленников клинопироксена, классифицируется как анкармиты, а породы второй группы с  $CaO/Al_2O_3 < 1$  и значительной долей плагиоклаза во вкрапленниках являются диопсид-порфиоровыми базальтами.

2. Клинопироксен из пород усть-семиинской свиты и барангольского комплекса по составу основных компонентов и микроэлементов относится к одной популяции и не является ксеногенным, как предполагалось ранее.

3. Минералого-петрографические особенности, петрохимический и редкоэлементный состав интрузивных пород барангольского комплекса показывают их родственность

вулканикам усть-семиной свиты, и свидетельствуют о субдукционно-связанной обстановке их формирования. Апробация работы и публикации. По теме диссертации были опубликованы пять работ, включая две статьи в рецензируемых журналах из списка ВАК. Результаты озвучены в докладах трёх конференций.

*Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И МИНЕРАЛОГИИ ИМ. В.С. СОБОЛЕВА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК*

№ 422091900103-3, 19.09.2022

### **СВЧ МОДИФИКАЦИЯ ЭПОКСИДНОГО БАЗАЛЬТОНАПОЛНЕННОГО ОЛИГОМЕРА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ КОМПОЗИТА НА ЕГО ОСНОВЕ**

Доказано влияние СВЧ электромагнитного поля на физико-химическое взаимодействие полярных составляющих эпоксидного базальтонаполненного олигомера, заключающееся в создании энергетической возможности для образования новых межмолекулярных взаимодействий гидроксильных групп базальта с эпоксидными и гидроксильными группами олигомера. Установлено влияние напряженности электрического поля  $E$  электромагнитной волны на структурообразование эпоксидного базальтонаполненного олигомера, обеспечивающее модификацию физико-химических и механических свойств эпоксидных базальтонаполненных полимерных композиционных материалов. Получены зависимости распределения температурного поля, напряженности электрического поля  $E$  электромагнитной волны в эпоксидном базальтонаполненном олигомере при СВЧ воздействии, позволяющие установить оптимальные режимы равномерной модификации ЭБО. Установлено влияние СВЧ воздействия на структуру ЭБ ПКМ, полученного на основе СВЧ модифицированного эпоксидного базальтонаполненного олигомера. Разработаны технологические рекомендации модификации эпоксидного базальтонаполненного олигомера в СВЧ электромагнитном поле для получения композита с улучшенными функциональными свойствами.

*Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ГАГАРИНА Ю.А.»*

ГОСТ

№ 4640-2011, 01.07.2012

### **ВАТА МИНЕРАЛЬНАЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

Настоящий стандарт распространяется на минеральную вату, получаемую из расплава горных пород габбро-базальтовой группы и их аналогов, осадочных пород, вулканического шлака, металлургических шлаков, промышленных силикатных отходов и их смесей и предназначенную для изготовления теплоизоляционных, звукоизоляционных и звукопоглощающих изделий. Минеральная вата может применяться в качестве теплоизоляционного материала в строительстве и промышленности для изоляции поверхностей с температурой от минус 180 град. С до плюс 700 град. С. Настоящий стандарт устанавливает требования к минеральной вате, правила контроля качества минеральной ваты, предназначенной

для изготовления теплоизоляционных изделий, правила приемки товарной ваты, методы испытаний, требования к транспортированию и хранению.

*Разработчик: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ООО «ТЕПЛОПРОЕКТ»*

№ 55068-2012, 01.01.2014

### **ТРУБЫ И ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДНЫХ СВЯЗУЮЩИХ, АРМИРОВАННЫХ СТЕКЛО- И БАЗАЛЬТОВОЛОКНАМИ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

Настоящий стандарт распространяется на трубы и детали трубопроводов из композитных материалов на основе эпоксидных связующих, армированных или стекловолокнами, или базальтоволокнами или комбинацией стекло- и базальтоволокон, номинальным диаметром DN от 20 до 600, предназначенные для использования в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения, транспортирования нефтепродуктов, морской воды, химически агрессивных и абразивосодержащих сред.

*Разработчик: ОБЪЕДИНЕНИЕ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ «СОЮЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КОМПОЗИТОВ», НЕКОММЕРЧЕСКОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ «СОЮЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ТРУБ И ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ» И ООО «ЗАВОД БАЗАЛЬТОВЫХ ТРУБ»*

№ 2793822, 44693

### **СОСТАВ МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЫ**

Изобретение относится к производству теплоизоляционных материалов на основе расплава горных пород габбро-базальтовой группы, а именно к производству минеральной ваты, используемой для тепло- и звукоизоляции в строительстве и других областях промышленности. Состав минеральной ваты содержит базальт, измельченный до 9-10 мм, и активную минеральную добавку «фосфозол», гранулированную до фракции 10-15 мм, при следующем соотношении компонентов, мас. %: базальт 80, «фосфозол» 20. «Фосфозол» получен из смеси низкокальциевых золошлаковых отходов ТЭЦ с содержанием оксида алюминия 17,75% и фосфогипса при следующем соотношении компонентов, мас. %: золошлаковые отходы 13,34, фосфогипс 6,66. Достижимый технический результат – расширение ассортимента сырьевой базы для получения минеральной ваты, позволяющей утилизировать техногенные отходы.

*Разработчик: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ТОРГОВЫЙ ДОМ «ФАРМАКС» (RU)*

№ 2769148, 43622

### **ВЫСОКОМОДУЛЬНАЯ КОМПОЗИЦИЯ СТЕКЛОВОЛОКНА НА ОСНОВЕ БАЗАЛЬТА**

Изобретение может быть использовано при изготовлении стекловолокна, используемого в электронике, связи, атомной энергетике, авиации, космонавтике, средствах вооружения, военно-морских и гражданских судах, генной инженерии. Композиция для изготовления высокомодульного стекловолокна на основе базальта содержит, мас. %: 53,0-60,0 SiO<sub>2</sub>; 24,5-28,0 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 8,0-15,0 MgO; 1,5-5,5 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 2,0-4,0 TiO<sub>2</sub>; 0<CaO≤5,0; 0<Na<sub>2</sub>O≤1,5; 0<K<sub>2</sub>O≤0,5 и FeO/Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>≤0,6. При этом MgO+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>≥33 мас. %. Высокомодульное стекло, полученное из указанной композиции, обладает улучшенными

эффектом осветления и ударопрочностью, модулем упругости 93-95 ГПа, а также пониженным содержанием пузырьков при повышенной температуре и высокой однородностью.

*Разработчик: ТАЙШАНЬ ФИБЕРГЛАСС ИНК. (СН)*

## Базальтовое волокно – получение

НИОКТР

№ АААА-А17-117012350073-8, 23.12.2016

### **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СИНТЕЗА ТЕРМОСТОЙКИХ ПОЛИИМИДНЫХ СВЯЗУЮЩИХ ПОЛИМЕРИЗАЦИОННОГО ТИПА С ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ КОМПОЗИТОВ ПРИ 250-300°C, ШИФР «КОМПОМАТ 23»**

На основе растворимых полиимидных олигомеров и циклизированных плавких полиимидных порошков получены стекло-, базальто- и углепластики с улучшенными механическими свойствами (за счет снижения пористости). Реализация мероприятия позволила организовать опытное производство термостойких полиимидных связующих полимеризационного типа для ПКМ с длительной эксплуатацией при 250-300°C и обеспечить развитие высокотехнологичных отраслей промышленности конкурентоспособными материалами, полученными по принципиально новой технологии.

*Разработчик: ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЦЕНТРАЛЬНАЯ КОМПАНИЯ МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННО-ФИНАНСОВОЙ ГРУППЫ «ФОРМАШ»*

№ АААА-А18-118082290087-6, 20.08.2018

### **РАЗРАБОТКА, ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ИСПЫТАНИЕ ОПЫТНОЙ ЛИНИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОБЕСПЫЛЕННЫХ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ БАЗАЛЬТОВОГО ВОЛОКНА**

Разрабатываемая опытная линия предназначена для изготовления новых обеспыленных теплоизоляционных изделий на основе базальтового волокна. Планируется реализовать системный подход разработки, изготовления и внедрения в производство нового оборудования и входящих в его состав технических средств. Суть такого подхода состоит в решении всего комплекса производственных задач начиная от процесса подготовки исходного сырья, его плавления в специальных печах, получения первичных нитей расплавленного базальта, их раздува высокотемпературным газовым потоком с получением первичного холста и заканчивая упаковкой готовых изделий. Данная разработка будет применяться для народного хозяйства в отраслях производящих волокнистую теплоизоляцию на основе базальтового волокна для строительной, химической промышленности и машиностроения.

*Разработчик: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ»*

ДИССЕРТАЦИИ

№ АААА-В17-517110950093-9, 09.11.2017

### **ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ГАББРО-БАЗАЛЬТОВОГО СЫРЬЯ**

Цель: разработка физико-химических основ новых способов модифицирования состава габбро-базальтового сырья и методов его комплексной переработки. Разработаны методы расчета фазового (минерального) состава магматических горных пород на основе данных их химического анализа, формирования расплавов габбро-базальтовых пород при плавлении в окислительной, восстановительной и инертной атмосферах, физико-химические основы методов безотходной переработки габбро-базальтового сырья, способы «безподшихтовочного» модифицирования состава сырья и получения тонкодисперсных порошков базальта методом ультразвукового диспергирования в водной среде. Предложены способы нанесения защитных и фрикционных покрытий из порошка базальта на керамические и металлические поверхности с использованием неорганических связующих.

*Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ИМ. Н.С. КУРНАКОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК*

ПАТЕНТЫ

№ 70-002-23, 08.02.2023

### **УСТРОЙСТВО ДЛЯ СМЕШИВАНИЯ РАСПЛАВОВ ЛЕГКИХ МЕТАЛЛОВ С МИКРОПОРОШКАМИ ТУГОПЛАВКИХ ЧАСТИЦ И ВОЛОКОН**

Устройство для смешивания расплава алюминия с микропорошками тугоплавких частиц диборида титана и волокнами базальта, содержащее вертикально расположенный в тигле с расплавом стержень с закрепленным на нижнем конце рабочим органом с возможностью его вращения, колебательного вертикального перемещения. Эффективность заявляемого устройства подтверждена проведением экспериментов по смешиванию расплава алюминия АК7 с микрочастицами диборида титана TiB<sub>2</sub>(0.2 мас. %) диаметром (0.5÷1.5) мкм и с волокнами базальта (1 мас. %) диаметром (0.4÷0.6) мкм и длиной (0.5÷5.0) мм в разливочном тигле объемом 10 л. Металлографический анализ полученных композиционных материалов показал более равномерное распределение упрочняющих волокон и частиц объема металла матрицы по сравнению с материалом, полученным без использования заявляемого устройства. Испытания материалов на растяжение показали, что прочность исходного сплава АК7 составляет 130 МПа; сплава, упрочненного волокнами базальта – 290 МПа; сплава, упрочненного микрочастицами диборида титана – 210 МПа. Таким образом, из приведенного примера следует, что предлагаемое устройство обеспечивает достижение технического результата изобретения - наиболее полное смешивание микропорошков тугоплавких частиц и волокон с расплавом легких металлов для получения однородного состава и равномерного по объему

матрицы распределения частиц и волокон. и перемещения в тигле в горизонтальном и вертикальном направлениях.

*Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»*

**№ 50-060-23, 28.04.2023**

### **ПРОРЫВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПЛАВИЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ БАРБОТАЖНОГО ТИПА.**

Прорывные технологии энергоэффективных конструкций плавильных печей барботажного типа. В результате выполнения научно-исследовательской работы объектом разработки является энергоэффективный плавильный реактор барботажного типа, использующий сажеводородную смесь в качестве топлива. В основе печи лежит использование погруженного горения рассредоточенной продувки расплавов, а также удаление газовых включений из расплавов за счёт снижения давления над расплавом. Разработана программа в Mathcad для теоретического расчета печи: определения габаритов (определения длины зоны осветления и подъема расплава), тепловых потерь, расходов газа и кислорода. Эффект: - подогрев поступающих в агрегат материальных потоков отходящими тепловыми потоками; - уменьшение массогабаритных характеристик за счет применения разряжения в осветлительной камере; - удешевление производства НБВ (непрерывного базальтового волокна), за счет снижения удельных расходов. Действующие партнеры: Combustion consulting (Италия); ПГНИУ (Россия); Отраслевой портал basalt-online.ru Потенциальные потребители: Компании, занимающиеся производством волокон и утеплителя на основе базальта. Назначение новшества: Программа в Mathcad для теоретического расчета печи: определения габаритов (определения длины зоны осветления и подъема расплава), тепловых потерь, расходов газа и кислорода. Рекомендуемая область применения: Энергоэффективность и удешевление производства НБВ (непрерывного базальтового волокна), за счет снижения удельных расходов, уменьшение массогабаритных характеристик для промышленных предприятий, занимающихся производством волокон и утеплителя на основе базальта. Преимущества перед известными аналогами: Эффективность; Энергосбережение; экономичность; отходящие тепловые потоки; уменьшение массогабаритных характеристик ; экологичность. Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ». Разрешено к публикации в БД. Письмо от ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» исх. № 347/520 от 17.03.2023г. Сведения об изобретении: 22.02.23-Альбом\_проектов\_ПНИ\_II\_очередь\_2020\_22

*Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НИУ МЭИ»*

**№ 2794758, 44501**

### **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ДИСКРЕТНО- АРМИРОВАННОГО КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА**

Изобретение относится к области технологий создания композиционных материалов, а именно к способу формирования в композиционном материале матрицы на основе подвергнутого термическому старению и низкотемпературной карбонизации полимера. Способ получения дискретно-армированного композитного

материала по изобретению включает следующие этапы: сушку исходных компонентов, включающих полимер, представляющий собой этиленвинилацетат, или эластомер, представляющий собой бутадиен-нитрильный каучук или его смесь с каменноугольным пеком; функциональный наполнитель, выбранный из карбида кремния, карбида вольфрама, нитрида титана и шунгитового наполнителя или их смесей с графитом, многостенными нанотрубками и техническим углеродом, и/или усиливающий наполнитель, выбранный из углеродных волокон или базальтовых волокон, и вспомогательный компонент, представляющий собой сшивающий агент и/или агент, управляющий протеканием процессов термической деструкции, при этом указанные компоненты распределены в 100 мас.ч. полимерной или эластомерной матрицы в следующем соотношении компонентов в матрице, мас.ч.: функциональный и/или усиливающий наполнитель – 1-1200, вспомогательный компонент – 0,5-50; последующую поверхностную обработку исходных компонентов, включающую, по меньшей мере, одну операцию, выбранную из расшлихтовки, активирования поверхности, вискеризации, подшлихтовки, химической очистки, аппретирования волокнистых наполнителей, поверхностной обработки наполнителей, включающей химическую обработку поверхности с использованием щелочей, кислот, органофункциональных силанов; получение однородной смеси путем перемешивания исходных компонентов; формирование заготовки с использованием формовой или бесформовой технологии; вулканизацию заготовки при температуре 120-220°C и давлении 0,1-10 МПа в течение 5-60 мин или термическую обработку при температурах 170-220°C в течение 1-12 часов или радиационное облучение с дозой облучения 1-35 Мрад; термическую обработку заготовки в среде инертного газа или воздуха, включающую нагрев заготовки до температуры 280-550°C со скоростью 0,01-10°C/мин; охлаждение заготовки до комнатной температуры, при этом до температуры 80°C заготовку охлаждают со скоростью 0,001-2,5°C/мин. Полученные композиционные материалы могут заменять традиционные теплостойкие полимерные материалы и композиты при производстве узлов и деталей машин и приборов, применяться в насосном оборудовании, для изготовления деталей узлов трения, в качестве материалов для химического оборудования, в электродных блоках электрохимических ячеек, в радиаторах электронных устройств.

*Разработчик: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ЭЛАСТОКАРБ ТЕХНОЛОДЖИС» (RU)*

**№ 2793313, 44668**

### **СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СТЕКЛЯННОГО ИЛИ БАЗАЛЬТОВОГО ВОЛОКНА**

Изобретение может применяться в металлургической промышленности для получения стеклянного или базальтового волокна. Устройство для изготовления волокна в виде фильеры плавильного устройства содержит ёмкость, снабжённую днищем. На внутреннюю поверхность фильеры и фильерного поля наносят слой защитного покрытия толщиной не менее 10 мкм на основе шеллака. На внешнюю поверхность днища наносят металлический слой малосмачиваемого оксидными расплавами материала с содержанием золота не менее 99,9%, или слой бинарного платинозолотого сплава с содержанием золота не менее 0,1%, или слой платинородийзолотого сплава с содержанием золота и родия не менее 0,1%, при этом толщина металлического слоя на

внешней поверхности дна составляет не менее 0,1 мкм. Удаляют защитное покрытие, проводят высокотемпературное спекание покрытия при температурах 500-1850°C и направляют фильерное днице с покрытием на операцию сборки изделия. Техническим результатом является снижение затекания внешней поверхности фильеры/фильерного поля плавильного устройства расплавами стекла или базальта, а также уменьшение капиллярной обрывности и увеличение выработки волокна.

*Разработчик: ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КРАСНОЯРСКИЙ ЗАВОД ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ ИМЕНИ В.Н. ГУЛИДОВА» (RU)*

№ 215507, 44665

### **ФИЛЬЕРНЫЙ ПИТАТЕЛЬ С КОНСТРУКЦИЕЙ ДНА СЛОЖНОЙ ГЕОМЕТРИИ**

Полезная модель относится к области производства непрерывного волокна из расплава базальтовых пород, в частности к устройствам для выработки волокна из минеральных расплавов, а именно из расплава горных пород, например базальта, и касается фильерного питателя для получения струи базальта для переработки его в волокно. Технической задачей полезной модели является снижение использования редкоземельных металлов, в частности расхода платино-родиевого сплава. Техническим результатом полезной модели является снижение использования редкоземельных металлов на производство фильерного питателя с конструкцией дна сложной геометрии за счет снижения расхода платино-родиевого сплава и за счет применения перфорированной пластины с игольчатыми наконечниками, что дает снижение его веса. Технический результат достигается тем, что фильерный питатель с конструкцией дна сложной геометрии для производства непрерывных волокон из расплавов базальтовых пород состоит из корпуса для заливки расплавов, выполненного из жаропрочной стали, цилиндрических фильер, расположенных на дне корпуса с внешней стороны, для обеспечения жесткости конструкции в горизонтальной плоскости добавлены ребра жесткости, которые являются частью дна фильерного питателя, на которых расположена перфорированная пластина с игольчатыми наконечниками, выполненная из платино-родиевого сплава, в верхней части которой расположены два токоприемника.

*Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.Н. КОСЫГИНА (ТЕХНОЛОГИИ. ДИЗАЙН. ИСКУССТВО)» (RU)*

№ 2732565, 42678

### **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЫ И ИЗВЛЕКАЕМОГО ЧУГУНА**

Изобретение относится к способу получения минеральной ваты и чугуна путем плавления смеси материалов, таких как базальт, доменный шлак, кокс и компонентов, необходимых для плавления, с добавкой, содержащей оксид алюминия, позволяющей регулировать содержание алюминия для получения минеральной ваты, имеющей следующий состав (в вес.%): Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 18-22; SiO<sub>2</sub>: 40-50; CaO: 10-15; MgO: <10; FeO <2; NaO <4; KO <2. Способ включает в себя следующие операции: получение путем плавления шлака и чугуна, разделение шлака и чугуна, а также осуществление операции волокнообразования на шлаке с последующей операцией связывания

для получения минеральной ваты. Согласно изобретению, по меньшей мере, один отработанный адсорбент и/или катализатор используют как добавку, причем упомянутый катализатор содержит оксид алюминия в форме Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Упомянутый адсорбент и/или катализатор предпочтительно содержит, по меньшей мере, один металл из группы Ni, Co, Mo, W и V, при этом упомянутый металл извлекается в чугун. Технический результат изобретения – получение в одну пирометаллургическую стадию шлака для производства минеральной ваты и легированного чугуна товарного качества.

*Разработчик: ECRORING*

## **Базальт, базальтовое волокно – применение**

НИОКТР

№ 122072000021-1, 18.07.2022

### **РАЗРАБОТКА НОВЫХ ПУЛЕЗАЩИТНЫХ ПРОСТРАНСТВЕННО-АРМИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА БАЗЕ 3D ОРТОГОНАЛЬНЫХ ТКАНЕЙ НА ОСНОВЕ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ИХ БАЛЛИСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ**

В мире накоплен большой опыт создания уникальных решений по использованию текстильных материалов в том числе в составе полимерных композитных материалов.

Однако новые материалы (арамид, карбон, базальт и др.) появляются не часто, поэтому одним из направлений дальнейшего совершенствования технологий создания волоконистых композитов является разработка новых форм пространственного армирования изделия с использованием существующих материалов из которых состоят нити и волокна. Потенциал двумерных текстильных материалов (тканей) практически полностью исчерпан и поиск новых технических решений целесообразно вести в направлении 3D текстильных материалов. При этом технология получения данных материалов должна остаться на уровне аналогов – двумерных материалов. Получение положительных научных результатов в данном направлении позволит повысить прочность изделий (по предварительной оценке) до 30%.

Решить эту проблему без разработки новых численных методов моделирования напряженно-деформированного состояния изделий на основе 3D тканей невозможно. Текстильное изделие состоит из множества частей и это определяет сложность создания численных моделей. Разработанные методики лягут в основу создания цифровых двойников новых материалов и изделий из них.

В ходе исследования необходимо ответить на вопросы, каким образом достигается максимальная эффективность структуры при ударном нагружении, как отличается работа материала в разных конфигурациях, как взаимодействуют разные конфигурации материала (ткань, композит на тканой основе, металлические пластины) при использовании в составе изделий различных классов бронезащиты. После этого внести корректировки в технологию изготовления 3D ортогональных тканей.

Научная новизна исследования состоит в получении новых данных о свойствах трехмерных ортогональных тканях и материалов на их основе при высокоскоростном нагружении

для разработки оптимальной структуры материала в зависимости от области применения и вида материала.

*Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КОСТРОМСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»*

№ 122011300496-3, 13.01.2022

**РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОТРАБОТАННОГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА, ОБРАЩЕНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ, ИХ БЕЗОПАСНОГО ХРАНЕНИЯ, ВКЛЮЧАЯ КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ, ОТВЕРЖДЕНИЕ И ЗАХОРОНЕНИЕ В ПЛАСТЫ-КОЛЛЕКТОРЫ; СОЗДАНИЕ СПОСОБОВ И СРЕДСТВ РЕАБИЛИТАЦИИ ТЕРРИТОРИЙ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ. РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ВЫДЕЛЕНИЯ, РАЗДЕЛЕНИЯ И ОЧИСТКИ РАДИОАКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.**

Исследована газофазная конверсия компонентов металлического топлива типа UMX (M – Zr, Al) в водорастворимые соединения в атмосфере «NOX - H<sub>2</sub>O(пар) – воздух» и «HNO<sub>3</sub> (пар) – воздух». Исследована возможность применения сорбционно-хроматографических и баромембранных методов для переработки облученного ядерного топлива с целью выделения ценных компонентов и обращения с жидкими отходами различного уровня активности. Исследованы закономерности миграции актинидов, технеция и тяжелых металлов в объектах окружающей среды. Изучено поведение радионуклидов при удалении щелочных РАО в подземные хранилища. Исследованы диффузия и сорбция радионуклидов на бентонитах и глинах, содержащих бентонит. Проанализировано состояние продуктов деления в облученном быстрыми нейтронами нитридном ядерном топливе. Осуществлены синтез и изучение физико-химических свойств новых матриц для иммобилизации радиоактивных отходов. Исследована термическая и радиационно-химическая устойчивость органических экстрагентов, разбавителей, восстановителей и сорбентов, используемых при переработке ОЯТ. Изучена возможность иммобилизации урана в камнелитых матрицах на основе базальта и урансодержащих Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и SiO<sub>2</sub>. Область применения (рекомендации по внедрению): Полученные результаты могут составить основу нового метода обращения как с ОЯТ, так и с РАО.

*Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ И ЭЛЕКТРОХИМИИ ИМ. А.Н. ФРУМКИНА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК*

ДИССЕРТАЦИИ

№ АААА-В19-419011190051-4, 11.01.2019

**КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ ДРЕВЕСНО-МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ КОРЫ И ТОНКОДИСПЕРСНОГО БАЗАЛЬТА**

Цель: выявить коллоидно-химические закономерности процессов взаимодействия на границе раздела фаз высокодисперсной системы кора – базальт для оптимизации

технологии получения древесно-минеральных композитов на ее основе. Выявлены зависимости капиллярного поглощения и адсорбционной способности грубо- и тонкодисперсной древесной коры по отношению к суспензии тонкодисперсного базальта от параметров ее структуры, энергетических характеристик и гидрофизических свойств (смачивание, водопоглощение, набухание). Установлен характер влияния pH дисперсионной среды на агрегативную устойчивость суспензии тонкодисперсного базальта. Предложен механизм структурообразования в дисперсной системе базальт – кора, заключающийся в кислотно-основном взаимодействии активных центров поверхности механоактивированных компонентов и образовании лигноминерального комплекса.

*Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРНЫЙ (АРКТИЧЕСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА»*

№ АААА-В20-420110590018-9, 05.11.2020

**РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ И ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНО-МОДИФИЦИРОВАННЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИОЛЕФИНОВ И БАЗАЛЬТОВЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ**

Среди промышленно выпускаемых полимеров самыми доступными, востребованными и, как следствие, крупнотоннажными являются полиолефины (ПО). Благодаря сочетанию ценных эксплуатационных свойств, ПО нашли широкие области практического применения, в том числе в транспортном машиностроении, строительстве и производстве товаров народного потребления. При этом современный этап развития рыночной экономики расширяет спектр требований к таким материалам, в частности, все более востребованы ПО композиты с повышенным комплексом деформационно-прочностных свойств и теплостойкостью, пониженной горючестью и др. В связи, с чем в последние десять лет наблюдается устойчивый интерес к созданию полимерных композиционных материалов на основе полиолефинов с повышенными функциональными свойствами. Достижение оптимального уровня качественных характеристик полиолефиновых композитов возможно за счет применения дешевых, доступных и эффективных наполнителей, одним из которых является минеральный наполнитель – базальт, а также путём использования современных методов модификации как наполнителей, так и полиолефиновой матрицы.

*Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ГАГАРИНА Ю.А.»*

№ 422092700135-3, 27.09.2022

**САПОНИТ-БАЗАЛЬТОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ НА СЫРЬЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

Цель: Разработка научно обоснованных технологических решений, обеспечивающих получение сапонит-базальтовых теплоизоляционных и конструкционно-теплоизоляционных экологически чистых материалов, обладающих повышенной технико-экономической эффективностью и безопасностью при эксплуатации. Разработаны научно обоснованные технологические решения, обеспечивающие получение сапонит-базальтовых теплоизоляционного и конструкционно-теплоизоляционного материалов,

закрывающееся в использовании базальтовых волокон, получаемых индукционным способом плавления базальта и консолидированных вяжущим из сапонит содержащего материала. Предложен механизм структурообразования термостойкого сапонит-базальтового конструкционно-теплоизоляционного материала, заключающийся в последовательно протекающих при термической обработке (нагреве до 850–900°C) процессах: дегидратации слоистых алюмосиликатов сапонит содержащего материала и последующей частичной перекристаллизацией в минералы группы оливина. Разработаны составы и технологические параметры производства сапонит-базальтового конструкционно-теплоизоляционного материала. Теоретические положения и результаты научно-технической работы внедрены на предприятии ООО «Некст», разработаны нормативные документы: СТО 02.12.7-2022 «Сапонит содержащее вяжущее для теплоизоляционных материалов. Технические условия».

*Разработчик: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СЕВЕРНЫЙ (АРКТИЧЕСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА»*

СТО (СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ)

№ 99167426.001-2013, 25.07.2013

### **МАЧТЫ ДОРОЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ ИЗ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ФУНДАМЕНТЫ ПОД ОПОРЫ ОСВЕЩЕНИЯ, ОПОРЫ ОСВЕЩЕНИЯ, КРОНШТЕЙНЫ ДЛЯ ОПОР ОСВЕЩЕНИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

Настоящий стандарт устанавливает требования к продукции из композитных материалов (далее – изделиям), а именно к фундаментам под опоры освещения, опорам освещения с фланцем, прямооточным опорам, кронштейнам двухрожковым и четырехрожковым с возможностью установки от 1 до 4 светильников для опор освещения, изготавливаемыми методом намотки армирующего наполнителя из стеклянного (базальтового) ровинга или стеклянных (базальтовых) комплексных нитей, пропитанных связующим составом, на оправку и (или) горячим формованием (контактным, под давлением или центробежным) в форме с последующей полимеризацией.

*Разработчик: ООО «СВЯЗЬЭНЕРГОМОНТАЖ МО»*

№ 72422563-031-2017, 28.08.2017

### **ГЕОРЕШЕТКИ ИЗ БАЗАЛЬТОВОГО РОВИНГА МАРКИ «ГЕО БЗ». ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

Настоящий стандарт распространяется на производимые ООО «МИАКОМ СПб» георешетки и геокомпозиты на их основе, из базальтового ровинга.

*Разработчик: ООО «МИАКОМ СПб»*

ТУ (ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ)

№ 21-5328981-08-93, 15.04.1993

### **МАТЕРИАЛ ПРЕССОВАННЫЙ НА ОСНОВЕ БАЗАЛЬТОВОГО И СТЕКЛЯННОГО СУПЕРТОНКОГО ВОЛОКНА СО СВЯЗУЮЩИМ**

Настоящие технические условия распространяются на материал прессованный на основе базальтового и стеклянного супертонкого волокна со связующим, предназначенный для тепловой изоляции в промышленных установках, бытовой технике и строительных конструкциях.

*Разработчик: ИВОТСКИЙ СТЕКОЛЬНЫЙ ЗАВОД*

№ 160-04, 01.10.2004

### **ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И БЕСКАНАЛЬНОЙ ПРОКЛАДКЕ ВНУТРИКВАРТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ИЗ СТЕКЛО-БАЗАЛЬТОПЛАСТИКОВЫХ ТРУБ И ИЗДЕЛИЙ**

Настоящие Технические рекомендации распространяются на подземную бесканальную прокладку внутриквартальных сетей горячего водоснабжения и теплоснабжения условным диаметром до 300 мм с температурой и расчетным давлением горячей воды до 75 °С и до 1,0 МПа, низкотемпературного теплоснабжения с температурой и рабочим давлением теплоносителя до 95 °С и до 1,6 МПа, а также трубопроводов горячего водоснабжения и теплоснабжения при их реконструкции в непроходных каналах с последующей засыпкой каналов.

*Разработчик: ГУП «НИИМОССТРОЙ», ОАО «САНТЕХПРОМ»*

ПАТЕНТЫ

№ 69-028-17, 09.11.2017

### **СЫРЬЕВАЯ СМЕСЬ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБЛИЦОВОЧНЫХ ГИПСОВЫХ ПАНЕЛЕЙ**

Сырьевая смесь для изготовления облицовочных гипсовых панелей включает полуводный гипс, армирующее волокно, в качестве которого используют отходы производства базальтового волокна и воду при следующем соотношении компонентов, масс. %: полуводный гипс 62,400-62,450, отход производства базальтового волокна 6,24-6,25, вода остальное. При введении армирующего волокна в виде отхода производства базальтового волокна в составе сырьевой смеси менее 6,24 масс. %, структура материала не достигает оптимальных параметров, что неблагоприятно отразится на прочности и плотности композита. Введение же отхода производства базальтового волокна более 6,25 масс. % приведет к снижению прочности структуры из-за избыточного количества базальтового отхода, что также приведет к повышению водосодержания в композите и нарушению оптимальной по упаковке частиц структуры гипсового камня. Варьирование же водосодержания и количества добавки позволяет получить оптимальный состав композита. Сырьевую смесь для изготовления облицовочных гипсовых панелей получали следующим образом. Производили весовую дозировку компонентов, входящих в гипсовую композицию. Полуводный гипс и отход производства базальтового волокна

перемешивали вручную для приготовления сухой сырьевой смеси. Полученную смесь затворяли водой, перемешивали в течение 1 минуты и заливали в подготовленную форму. Формование образцов выполняли методом литья. Твердение гипсовых образцов происходит в воздушно-сухих условиях. При использовании в составе сырьевой смеси модифицирующей добавки – отхода от производства базальтового волокна в качестве армирующего компонента имеет место снижение себестоимости за счет уменьшения количества компонентов в составе предлагаемой смеси, экономии энерго- и трудозатрат. Повышение прочности гипсовых изделий в данном случае достигается за счет введения в состав сырьевой смеси добавки – отхода производства базальтового волокна. Добавка позволяет сформировать оптимальную структуру модифицированного материала за счет увеличения плотности упаковки и высокого химического сродства веществ, участвующих в процессе структурообразования, что позволяет повысить прочность готового изделия. Кроме того, частицы отхода имеют сколы и трещины, в отличие от базальтового рубленого волокна, что способствует лучшему сцеплению гипса и базальта и положительно сказывается на свойствах гипсового материала. Отход не только механически уплотняет структуру изделий, но и участвует в процессе структурообразования, что подтверждается результатами сравнения фазового анализа полуводного гипса и отхода производства базальтового волокна модифицированного гипсового материала и исследованиями его микроструктуры. Исследованиями фазового состава получаемого материала и его отдельных компонентов подтверждается изменение количества аморфной фазы в составе модифицированного гипсового композита с добавкой отхода базальтового производства. Таким образом, базальтовое волокно является «поставщиком» ионов Са при образовании модифицированной гипсовой структуры.

*Разработчик: ФГБОУ ВПО «ТГТУ»*

**№ 46-017-16, 29.04.2016**

### **ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТЕПЛОЙ ИЗОЛЯЦИИ**

Является результатом научной разработки. Разработано экономичное техническое оборудование для производства теплоизоляционного волокна из базальтового сырья – устройство для выработки непрерывного волокна. Устройство работает следующим образом: расплав базальта поступает из варочной части в питатель, где распределяется по фильтрам и отдаёт часть тепла внутренней поверхности биметалла стенки фильера. Внутренняя поверхность интенсивно нагревается за время прохода единицы массы базальтового расплава, чем обеспечивается стабильный процесс передачи теплоты к стенке фильера. Выполнение материала стенки из биметалла приводит к термовибрации, что резко снижает возможность кристаллизации расплава. Дальнейшее усовершенствование устройства связано со снижением себестоимости продукции. Предложена конструкция многофильерного питателя для изготовления непрерывного волокна из расплава горных пород, устраняющая необходимость использования драгоценных металлов. Выпуклый перфорированный нагревательный экран выполнен в форме перевёрнутой циклоиды, поэтому под действием силы тяжести происходит быстрое перемещение массы горячего расплава. Многопрофильный питатель для изготовления непрерывного волокна из расплава горных пород работает следующим образом: расплав из плавильной печи поступает в корпус питателя, затем через вертикальный канал фидера – на многофильерный питатель. Поток расплава

обтекает нагревательный экран, нагревается и поступает на фильерную пластину. В процессе устраняются различия в количестве налипающего расплава горных пород на внутреннюю поверхность перфорированных отверстий, что приводит к равномерности поступления расплава с каждого ряда отверстий нагревательного экрана. Через отверстия фильера расплав поступает на нижнюю часть, где происходит формирование волокна в нить, которая подаётся в намоточное устройство, где наматывается на бобины.

*Разработчик: ФГБОУ ВПО «ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУНИВЕРСИТЕТ», КАФЕДРА «ТЕПЛО-, ГАЗО-, ВОДОСНАБЖЕНИЕ»*

**№ 214580, 44662**

### **ЁМКОСТЬ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ КОМПРИМИРОВАННЫХ ГАЗОВ**

Предлагаемая полезная модель относится к устройствам, позволяющим компактно и безопасно хранить и использовать компримированный (то есть сжатый до высокого давления) газовый теплоноситель, в частности водород, на борту транспортного средства, например автомобиля с электроприводом, получающим электропитание от термоэлементов, преобразующих водород в электрический ток (то есть относится к системам, предназначенным для решения актуальной задачи – использование экологически чистого энергоносителя на транспорте), а также может быть использована как бак, при хранении газа в обычных автомобилях, работающих на газовом топливе. Техническим результатом заявляемой полезной модели является обеспечение безопасного хранения компримированных газов при сохранении низкой взрывоопасности в аварийных ситуациях. Для его достижения предложена емкость для хранения компримированных газов, содержащая внутри корпуса накопитель-аккумулятор газа, при этом корпус емкости имеет форму сферы, внутри которого расположен накопитель-аккумулятор газа, представляющий собой пустотелые шары, на наружной стенке которых выполнены отверстия, сообщающие внутренние полости шаров между собой и с межшаровой полостью емкости. Емкость состоит из нескольких прочно-плотных сферических полых корпусов, соединенных в единую батарею сваркой или путем 3D-печати с применением аддитивной технологии и сообщенных между собой отверстиями в местах соединения. Емкости и стенки шаров выполнены из прочноплотных композитных материалов на основе алюминиевых сплавов или неметаллических материалов на основе базальта или инновационного сплава «Scalmalloy».

*Разработчик: ПЕТРОВ ВАЛЕРИЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ (RU), КЕВОРКОВ ЛЕОНИД РУБЕНОВИЧ (RU), ДЫНИН НИКОЛАЙ ВИТАЛЬЕВИЧ (RU)*

**№ 209450, 44383**

### **ФАСАДНАЯ ПАНЕЛЬ ДЛЯ ДЕКОРАТИВНОЙ ОТДЕЛКИ**

Полезная модель относится к области строительства, в частности к отделочным материалам и средствам, и может быть использована для декоративной отделки, а также теплоизоляции наружных и внутренних поверхностей стен и потолков жилых и промышленных сооружений. Задачей, на решение которой направлена полезная модель, является повышение технологичности облицовки и декоративной отделки фасада, а также утепления строительных сооружений за счет улучшения режима эксплуатации и

снижения трудоемкости монтажа. Техническим результатом, достигаемым вследствие решения поставленной задачи, является создание такой панели, обеспечивающей высокую теплосберегающую способность с надежными и скрытыми элементами крепления панелей с антивандальными способностями, а также уменьшения нагрузки на стены здания по сравнению с традиционными видами отделки, и отвода влаги от поверхности сооружаемого фасада. Предложена фасадная панель в виде плиты, которая выполнена из наружного и внутреннего слоев, причем наружный слой представляет собой цементосодержащий, стеклосодержащий, полиэтилен содержащий, алюминий содержащий или гипсосодержащий, или магнезит содержащий материал толщиной от 0,1-5 см, а внутренний слой выполнен теплоизолирующим и акустическим толщиной 0,5-20 см, который может быть изготовлен из пенопласта, полистирола, базальта, полистиролбетона, а также других возможных материалов, обеспечивающих теплоизоляционные и утеплительные свойства при монтаже.

*Разработчик: ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «КАЗМИРСТРОЙ» (КЗ)*

№ 2756811, 44266

### **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ДОБАВКИ, МОДИФИЦИРУЮЩЕЙ НЕФТЯНЫЕ БИТУМЫ**

Изобретение относится к строительным материалам. Описан способ получения добавки, модифицирующей нефтяные битумы, включающий приготовление древесного наполнителя – коры сосны обыкновенной со средним размером частиц 2-4 мм, поровое пространство которой заполнено тонкодисперсным наполнителем из базальта, и введение ее в обезвоженный битум, предварительно разогретый до 120-140°C, в количестве 5,0-10,0% по массе от исходной массы битума, причем производят удаление водорастворимых экстрактивных веществ из коры путем экстракции водой с последующей температурной обработкой при 60°C в течение трех суток, предварительный помол базальта при помощи планетарной шаровой мельницы, используя карбидвольфрамовую гарнитуру до фракции 200-300 нм в течение 30 минут с последующим высушиванием в сушильном шкафу при 110°C в течение часа, далее выполняют совместный мокрый помол базальта и коры в соотношении по массе: кора – 65 %, мелкодисперсный базальт – 25 %, вода – 10 % в течение 5 минут. Технический результат – улучшение теплофизических характеристик битума.

*Разработчик: FEDERALNOE GOSUDARSTVENNOE AVTONOMNOE OBRAZOVATELNOE UCHREZHDENIE VYSSHEGO OBRAZOVANIYA «SEVERNYI (ARKTICHESKII) FEDERALNYI UNIVERSITET IMENI M. V. LOMONOSOVA»*

№ 0000000619, 44321

### **ФРИКЦИОННАЯ КОМПОЗИЦИЯ**

Изобретение относится к полимерным композициям фрикционного назначения и может применяться для изготовления тормозных колодок автомобилей и для фрикционных поверхностей, изобретение также относится к ингредиентам экологически чистых фрикционных композиций с неядовитым натуральным полимерным вяжущим веществом на водной основе, без металлов и химических соединений на металлической или неметаллической основе. Фрикционная композиция включает теплореактивные вяжущие вещества: каучук, неорганические наполнители и регуляторы трения и износа. Она дополнительно включает

смесь порошков графита, скорлупы абрикосовой косточки и каменноугольной смолы, взятых в соотношении 2:1:2, смесь измельченного вспученного перлита размером 0,05-0,3 мм и масла соснового концентрата, взятых в соотношении 3:1, в качестве теплореактивного вяжущего вещества включает смесь натурального каучука и серы, взятых в соотношении 9:1, неорганический наполнитель – измельченный туф размером 0,05-0,3 мм, дегидратированный мраморный порошок, регулятор трения и износа – измельченный базальт размером 0,05-0,3 мм, в следующем соотношении составных частей, % массы: смесь порошков графита, скорлупы абрикосовой косточки и каменноугольной смолы, взятых в соотношении 2:1:2 - 8,0-12,0, смесь измельченного вспученного перлита размером 0,05-0,3 мм и масло соснового концентрата, взятых в соотношении 3:1 - 5,0-11,0, смесь натурального каучука и серы, взятых в соотношении 9:1 - 15,0-20,0, измельченный туф размером 0,05-0,3 мм - 10,0-12,0, измельченный базальт размером 0,05-0,3 мм - 25,0-30,0, дегидратированный мраморный порошок – остальное. Обеспечивает высокую износостойкость тормозных колодок автомобилей и стабильность коэффициента трения, при этом расширяется ассортимент экологически чистых изделий, изготовленных с фрикционной композицией и продукции, имеющей фрикционные поверхности.

*Разработчик: САРКИС ДЕРКАЛУССЯН, 0037, ЕРЕВАН, АРАБКИР 35, ДОМ 2/1 (АМ)*

№ 0000037908, 43616

### **АКУСТИЧЕСКИЙ БАРЬЕР**

В акустическом барьере, выполненном в виде многослойной конструкции, включающей внешние металлический перфорированный и металлический цельный листы с закрепленным между ними звукопоглощающим наполнителем, при этом между звукопоглощающим наполнителем и металлическим перфорированным листом закреплена влагозащитная мембрана, согласно заявляемому решению влагозащитная мембрана закреплена к металлическому перфорированному листу посредством прерывистого слоя акрилового клея на водной основе, а звукопоглощающий материал закреплён с одной стороны к влагозащитной мембране, а с другой – к металлическому цельному листу посредством сплошного слоя пенополиуретанового клея. Звукопоглощающий наполнитель может быть выполнен на основе базальта.

*Разработчик: СЕМЬЯНОВ ВЛАДИМИР ВЯЧЕСЛАВОВИЧ (РУ)*

№ 0000037678, 04.12.2018

### **БЕЗРИГЕЛЬНЫЙ КАРКАС ИЗ МОНОЛИТНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА ДЛЯ СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНОВ С КОМБИНИРОВАННЫМ АРМИРОВАНИЕМ**

Изобретение относится к строительству, а именно к промышленному и гражданскому строительству, при котором уменьшается строительная высота помещений, материалоемкость конструкции и в целом всего здания, снижается трудоемкость опалубочных работ. Сущность изобретения заключается в том, что перекрытия из монолитного железобетона с комбинированным (стальным и базальт-пластиковым) армированием основаны на совместной работе плиты-балки с колонной, представляющей жесткий узел рамного каркаса. Сплошная плита междуэтажного перекрытия и покрытия с базальт-пластиковым армированием разделена на плиту-балку, которая по осям колонн выполняет роль балок, и среднюю

плиту. Жесткое соединение плиты с колонной образует рамную конструкцию, в которой все элементы перекрытия монолитно связаны между собой. Плита-балка армируется комбинированным армокаркасом, который состоит из верхней комбинированной рабочей арматуры – две стержневые стальные и две базальт-пластиковые арматуры, и при помощи поперечной арматуры и вязальных проволок объединяется в пространственный армокаркас. Опорный столик стыка плиты имеет только стальную арматуру, которая приваривается к нему, а композитная арматура вставляется при создании армокаркаса.

*Разработчик: ШАРИПОВ ЛУТФУЛЛОДЖОН (ТД), АХМАДЗОДА ДЖАМШЕДИ ДЖАЛОЛ (ТД), РАХМОНОВ АХМАДЖОН ДЖАМОЛИДДИНОВИЧ (ТД), МУМИНОВ ИХТИЁР СУБХОНКУЛОВИЧ (ТД), ХАМИДОВ КОМИЛДЖОН АБДУРАУФОВИЧ (ТД)*

**№ 2729634, 43255**

### **СУХАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ СМЕСЬ**

Изобретение относится к области строительных материалов, а именно к производству сухих строительных смесей, и может быть использовано для приготовления строительных растворов для производства наружной отделки зданий различного назначения. Техническим результатом является получение высококачественного отделочного материала с улучшенными физико-механическими показателями, высокой водоудерживающей способностью, с необходимым промежутком времени сохранения первоначальной подвижности получаемой растворной смеси. Раствор, полученный из такой сухой смеси, будет обладать высокой прочностью, высокой адгезией к минеральным основаниям, стойким к трещинообразованию. Сухая строительная смесь, включающая портландцемент со шлаком ЦЕМ II/A-Ш 32,5Б, песок с модулем крупности 1,87 и комплексную добавку, содержит дополнительно минеральный наполнитель и минеральные волокна, причем комплексная добавка состоит из гидратной извести, метилцеллюлозы марки МЦ-С, редуцируемого порошка REPOL S-51, базальтовых волокон. В качестве минерального наполнителя используется дисперсный известняк, который имеет насыпную плотность 1400 кг/м<sup>3</sup>, истинную плотность 2800 кг/м<sup>3</sup>, дисперсность 200 мкм. Химический состав дисперсного известняка (мас. %): CaO 54,16; MgO 0,45; FeO 0,55; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,22; SiO<sub>2</sub> 0,95; SO<sub>3</sub> 0,27; потери при прокаливании 43,08, в качестве минеральных волокон – базальтовые волокна из базальта Аргяшского месторождения химический состав которых следующий (% по массе): SiO<sub>2</sub> (47,5-55,0); TiO<sub>2</sub> (1,36-2,0); Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (14,0-20,0); FeO+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (5,38-13,5); MnO (0,25-0,5); MgO (3,0-8,5); CaO (7-11,0); Na<sub>2</sub>O (2,7-7,5); K<sub>2</sub>O (2,5-7,5); PO<sub>4</sub> (не более 0,5); SO<sub>3</sub> (не более 0,5); прочие породы (не более 5). Соотношение компонентов, мас. %: портландцемент со шлаком ЦЕМ II/A-Ш 32,5Б -16,80-19,00, песок – 75,20-76,50, гидратная известь – 4,30-5,20, метилцеллюлоза марки МЦ-С – 0,30-0,40, редуцируемый порошок REPOL S-51 – 0,30-0,50, минеральный наполнитель – 1,20-1,50, минеральные волокна – 0,50-0,80.

*Разработчик: TULYAGANOV ALEKSANDR KONSTANTINOVICH*

**№ 198256, 43614**

### **ЭЛЕКТРОДЕРЖАТЕЛЬ ДЛЯ ГАЗОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПЕЧИ**

Полезная модель относится к промышленности строительных материалов, в частности к устройствам в

газоэлектрических печах, предназначенных для получения силикатных расплавов, и может быть использована при производстве изделий на основе базальта (минеральная вата, непрерывное базальтовое волокно) и при производстве стекла. Электрододержатель имеет водоохлаждаемый корпус, выполненный из меди, каналы для прохождения хладагента, также предусмотрено технологическое отверстие для установки контрольной термопары, благодаря которой возможно осуществлять регулировку степени охлаждения электрододержателя. Электрод вставляется в корпус электрододержателя с зазором. За счет выполнения водоохлаждаемого электрододержателя из меди, достигается возможность продвижения электрода в расплав без применения специальных устройств (домкрата и др.), увеличивается срок эксплуатации электрододержателя.

*Разработчик: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ГРУППА КОМПАНИЙ «КАНЕКС» (RU)*

**№ 2719745, 43388**

### **ШПАЛА ДЛЯ СКОРОСТНЫХ РЕЛЬСОВЫХ ПУТЕЙ**

Изобретение относится к области верхнего строения железнодорожного пути, в частности к шпалам для скоростных рельсовых путей. Шпалу отливают из расплава базальта. Сечение шпалы выполняют порталным с горизонтальными площадками на верхней поверхности. В шпале выполняют два сквозных отверстия в полость шпалы, предназначенных для подключения пульпонасосов и внедрения пульпы в полость шпалы. Отверстия расположены симметрично относительно продольной оси рельсового пути. Увеличивается срок эксплуатации шпал.

*Разработчик: FEDERALNOE GOSUDARSTVENNOE BYUDZHETNOE OBRAZOVATELNOE UCHREZHDENIE VYSSHEGO OBRAZOVANIYA «PENZENSKIY GOSUDARSTVENNYI UNIVERSITET ARKHITECTURY I STROITELSTVA»*

**№ 2715839, 43665**

### **ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫЙ ДИСПЕРСНЫЙ ЛАКОКРАСОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ**

Изобретение относится к лакокрасочным материалам и может быть использовано для наружной окраски зданий и сооружений по деревянным поверхностям в строительстве. Органоминеральный дисперсный лакокрасочный материал получают при смешении полимерной основы – жидкий акрил «Пластол-Титан» и наполнителя - базальта, имеющего разную степень дисперсности. Диспергирование базальта проводят в сухой фазе любым известным способом, например на планетарной шаровой мельнице РМ 100, в течение 60 и 120 мин при скорости вращения 420 об/мин с использованием карбидвольфрамовых размольных тел диаметром 20 мм в количестве 18 шт. Измельченный базальт со средним размером частиц в диапазоне от 336,8±34,5 до 429,4±25,4 нм вводят в жидкий акрил в следующих соотношениях по массе: 1 часть базальта и 3 части акрила, 1 часть базальта и 1 часть акрила, 3 части базальта и 2 части акрила и смешивают при помощи гомогенизатора. Технический результат – обеспечение покрытия различной цветовой интенсивности, обладающее хорошими реологическими и потребительскими

свойствами, стойкостью к истиранию, прочностью, эластичностью.

*Разработчик: FEDERALNOE GOSUDARSTVENNOE AVTONOMNOE OBRAZOVATELNOE UCHREZHDENIE VYSSHEGO OBRAZOVANIIA «SEVERNYI AR, FEDERALNOE GOSUDARSTVENNOE AVTONOMNOE OBRAZOVATELNOE UCHREZHDENIE VYSSHEGO OBRAZOVANIIA «SEVERNYI (ARKTICHESKII) FEDERALNYI UNIVERSITET IMENI M. V. LOMONOSOVA»*

**№ 195913, 43766**

### **КОЛОДЕЗНОЕ КОЛЬЦО**

Полезная модель относится к области коммунального хозяйства, в частности к смотровым колодцам, и может быть использована при устройстве колодцев канализации, водопровода, тепловых и других сетей. Техническим результатом настоящей полезной модели является повышение прочности колодезного кольца и уменьшение его веса. Это достигается тем, что колодезное кольцо представляет собой каркас цилиндрической формы диаметром от 0,5 до 2,5 метров и высотой от 0,5 до 2,5 метров, выполненный из композитной стекловолоконной арматурной сетки, имеющий толщину от 2 до 16 миллиметров и равномерно пропитанный связующим по всей поверхности. На каркас намотаны от 1 до 20 слоев стеклоткани, причем все слои стеклоткани должны иметь высоту, точно совпадающую с высотой каркаса. Каждый из слоев стеклоткани равномерно пропитан связующим. В качестве связующего материала используются полиэфирные, эпоксидные смолы с соответствующими отвердителями. В качестве арматурной сетки может использоваться базальт. Поверх колодезного кольца с одного из его торцов выполнен соединительный элемент в форме раструба.

*Разработчик: БЕРЕНШТАМ СЕРГЕЙ МАРКУСОВИЧ (RU)*

**№ 2710622, 43664**

### **БРИКЕТ ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Изобретение относится к металлургии, а именно к изготовлению брикетов из железосодержащих отходов, используемых в виде дополнительного сырья для производства чугуна, стали и ферросплавов. Брикет для металлургического производства, полученный шнековым прессованием и последующей сушкой смеси, содержит железосодержащие отходы, пластификатор в виде бентонита или каолиновой глины, кремнефтористый натрий, связующее, содержащее силикатную связку и фиброволокно в виде базальта или стекла, и воду. Силикатная связка используется с силикатным модулем 3,0-5,0 и плотностью 1,1-1,4 г/см. В состав железосодержащих отходов могут входить мелочь ферросплавов, стальная или чугунная стружка размером от 0 до 25 мм, стальная или чугунная дробь или корольки с допусаемым размером частиц до 25 мм. Изобретение позволяет повысить стойкость к ударным нагрузкам при перегрузках, транспортировке и загрузке в печи, а также влагостойкость, стойкость при длительном хранении на открытых площадках в атмосферных условиях, снизить истираемость, склонность к образованию микротрещин и осыпаемость, снизить расход основных дорогостоящих компонентов металлургической шихты.

*Разработчик: ООО «АМКОМ ТЕХНОЛОГИИ»*

**№ 2706981, 43511**

### **СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СКВАЖИННОГО ФИЛЬТРА**

Изобретение относится к области изготовления скважинных фильтров для нефте- и газодобывающей промышленности. Способ включает получение полосы фильтровального материала путем протягивания нетканого холста из волокон базальта или полипропилена внутрь сетчатого рукава из нержавеющей проволоки и спиральную навивку полосы фильтровального материала под натяжением на вращающуюся перфорированную трубу. Обеспечивается создание эффективного фильтра по упрощенной технологии с возможностью очистки пластовой жидкости с неоднородными по гранулометрическому составу частицами породы

*Разработчик: АКТСИОНЕРНОЕ ОБШЧЕСТВО «NOVOM-ET-PERM»*

**№ 0000000562, 43649**

### **КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ ОБЛИЦОВОЧНЫХ ПЛИТ**

Полезная модель относится к области строительных материалов, в частности, к композициям для изготовления декоративных облицовочных плит из горных пород. Композиция для изготовления декоративных облицовочных плит включает следующие компоненты, мас. %: наполнитель – 62,0-82,0; связующее – 1,0-5,0; модифицирующая добавка – 0,5-1,5; отвердитель – 1,5-3,5; смазочное вещество – 0,1-1,0 и вода – 18,0-25,0. В качестве наполнителя включает механическую смесь, состоящую из измельченного до 0,14мм вулканического туфа или шлака, отходов базальта, песка и щебня, при соотношении компонентов, мас. %: вулканический туф – 11,0-15,0, песок – 45,0-55,0, щебень – 6,0-12,0. Расширяется ассортимент облицовочных плит, улучшаются свойства плиток (прочность, водостойкость, термостойкость, эластичность) и снижается коэффициент теплопроводности.

*Разработчик: НЕРСЕС БАГДАСАРЯН, 0039, ЕРЕВАН, БАГРАТУНЯЦ 26 (AM), АРМАН ШАХБАЗЯН, 0018, ЕРЕВАН, ЗАВАРЯНА 1, КВ. 35 (AM)*

**№ 2703026, 43495**

### **ЗАЛИВНОЙ АНКЕР ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПУЧКА ИЗ КОМПОЗИТНОЙ АРМАТУРЫ**

Изобретение относится к области строительства, а именно к анкерам для закрепления пучков композитной арматуры при изготовлении предварительно напряженных, преимущественно, железобетонных конструкций. Технический результат – обеспечение условия идеально-плотного контакта со средней анкерной равной и одновременного натяжения всех стержней пучка. В заливном анкере для закрепления пучка из композитной арматуры, включающем полый корпус, который заполнен композитным компаундом, корпус имеет форму усеченного конуса с диафрагмой в узкой части и с использованием сепаратора в развитой части корпуса, фиксирующего положение композитных стержней, создавая в пучке из композитных стержней эффект самоанкерения. Внутреннее пространство в корпусе заполнено компаундом на основе бутакрила, просушенных отсеков дробления горных пород, кварцевых песков, в качестве отвердителя используется перекись бензоила. В качестве горных пород

используют граниты, гранодиориты, базальты. Горные породы могут быть следующих фракций: 0,5-1,0 мм, 1,0-2,5 мм

*Разработчик: FEDERALNOE GOSUDARSTVENNOE  
BYUDZHETNOE OBRAZOVATELNOE UCHREZHDENIE VYSSHEGO  
OBRAZOVANIYA «TIKHOOKEANSKIY GOSUDARSTVENNYI  
UNIVERSITET*

**№ 2694699, 43431**

### **ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ**

Изобретение относится к газораспределительным станциям для снижения давления газа в газопроводе. Газораспределительная станция содержит блок управления, технологический блок с газопроводом высокого и низкого давления, емкость сбора конденсата, соединенную с газопроводом высокого давления и через запорный орган с газопроводом низкого давления, эжектор, вихревую трубу, установленную на газопроводе высокого давления, теплообменник, соединенный с выходом горячего потока вихревой трубы, а выход ее холодного потока соединен с конденсатоотводчиком. Блок управления снабжен датчиком температуры наружного воздуха и регулятором расхода горячего потока вихревой трубы, расположенным на входе эжектора. Теплообменник выполнен пластинчатым и расположен на рециркуляционном контуре системы отопления и своим выходом соединен с входом эжектора. При этом выход эжектора соединен с газопроводом низкого давления, а его камера смешивания соединена с конденсатоотводчиком. Наружная поверхность емкости сбора конденсата покрыта теплоизолирующим и теплоаккумулирующим материалом, выполненным в виде пучков вытянутых тонких волокон из базальта, расположенного вертикально. Внутренняя поверхность входного патрубка конденсатоотводчика со стороны вихревой трубы покрыта эпоксидной эмалью. Конденсатоотводчик включает корпус с крышкой и коническое днище, соединенное с емкостью сбора конденсата, и снабжен отражательной перегородкой, расположенной между входящим патрубком и выходящим патрубком, соединенным с камерой смешивания эжектора.

*Разработчик: FEDERALNOE GOSUDARSTVENNOE  
BYUDZHETNOE OBRAZOVATELNOE UCHREZHDENIE VYSSHEGO  
OBRAZOVANIYA «YUGO-ZAPADNYI GOSUDARSTVENNYI  
UNIVERSITET» (YUZGU)*

**№ 2693850, 43459**

### **ГЕНЕРАТОР ПОЖАРОТУШАЩЕГО АЭРОЗОЛЯ**

Изобретение относится к области пожаротушения, а более конкретно к стационарным устройствам для генерирования в результате химических реакций при горении пиротехнического заряда огнетушащего аэрозоля для автоматического подавления очага возгорания в охраняемом непроветриваемом помещении. Генератор пожаротушащего аэрозоля содержит иницируемую по открытому торцу от электровоспламенителя пиротехническую шашку, закрепленную через прослойку строительного гипса в цилиндрическом корпусе, размещенном внутри термоизолированного кожуха, закрытого крышкой, по периферии которой выполнены выпускные отверстия, при этом камера сгорания сообщается с ресивером, а между корпусом и кожухом имеется реверсивный выходной канал. Новым является то, что цилиндрический корпус вписан в кожух квадратной формы, слой термоизоляции которого выполнен из теплоемкого волокнистого материала из

ряда: каолин, базальт, минеральная вата, причем открытая поверхность пиротехнической шашки расположена в свободном объеме кожуха, совмещенном с реверсивными выходными каналами, образованными по его углам и которые направлены к коммуникационным отверстиям размещенного под крышкой ресивера, смещенным относительно периферийных выпускных отверстий крышки, при этом снаружи дна закреплена туннельная направляющая с профилем, конгруэнтным монтажной DIN-рейке рамного каркаса, а электровоспламенитель установлен в кожухе параллельно открытому торцу пиротехнической шашки. Предложенное техническое решение упростило конструкцию генератора более эффективного действия по назначению при оперативном его монтаже в охраняемом помещении на стандартной рамной опоре.

*Разработчик: AKTSIONERNOE OBSHCHESTVO «NPG  
«GRANIT-SALAMANDRA»*

**№ 2688157, 43213**

### **ПОЛИЭТИЛЕНОВАЯ КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТРУДНОГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ ОБЩЕТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Изобретение относится к полиэтиленовой композиции для получения трудногорючих конструкционных материалов. Композиция содержит полиэтилен высокой плотности в количестве 52,7-66,8 мас. %, наполнитель в количестве 21-26,6 масс. % и модифицирующую добавку в количестве 6,6-26,3 масс. %. Причем в качестве наполнителя используют частицы базальта, а в качестве модифицирующей добавки – декабромдифенилоксид. Композиция по изобретению обладает повышенными кислородным индексом, температурой начала деструкции, ударной вязкостью, прочностью при изгибе и более низкой потерей массы при горении.

*Разработчик: FEDERALNOE GOSUDARSTVENNOE  
BYUDZHETNOE OBRAZOVATELNOE UCHREZHDENIE VYSSHEGO  
OBRAZOVANIYA «SARATOVSKIY GOSUDARSTVENNYI  
TEKHNICHESKIY UNIVERSITET IMENI GAGARINA YU.A.» (SGTU  
IMENI GAGARINA YU.A.)*

**№ 2685627, 43094**

### **ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ**

Изобретение относится к газораспределительным станциям для снижения давления газа в газопроводе. Газораспределительная станция содержит блок управления, технологический блок с газопроводом высокого и низкого давления, емкость сбора конденсата, эжектор, вихревую трубу, теплообменник. Блок управления снабжен датчиком температуры наружного воздуха и регулятором расхода горячего потока вихревой трубы. Наружная поверхность емкости сбора конденсата покрыта теплоизолирующим и теплоаккумулирующим материалом, выполненным в виде пучков вытянутых тонких волокон из базальта, расположенных вертикально, кроме того конденсатоотводчик включает корпус с крышкой и коническое днище. На внутренней поверхности расширяющейся части эжектора выполнены криволинейные канавки, профиль которых имеет вид ласточкина хвоста, а у выходного отверстия эжектора расположена круговая канавка, соединенная с устройством удаления загрязнений. Технический результат – обеспечение эффективной эксплуатации газораспределительной станции

при поддержании нормированных параметров по степени очистки природного газа от твердых частиц.

*Разработчик: FEDERALNOE GOSUDARSTVENNOE BYUDZHETNOE OBRAZOVATELNOE UCHREZHDENIE VYSSHEGO OBRAZOVANIYA «YUGO-ZAPADNYJ GOSUDARSTVENNYJ UNIVERSITET» (YUZGU)*

**№ 2682531, 43231**

### **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГРАНУЛИРОВАНИЯ УДОБРЕНИЙ**

Изобретение относится к производству гранулированного удобрения преимущественно из отходов производства, например дефекта сахарных заводов или смеси дефекта и чернозема, смываемого с корнеплодов свеклы. Технический результат достигнут тем, что устройство для гранулирования удобрений содержит цилиндрическую емкость со штуцером для вывода готового продукта и подвода теплоносителя через форсунки, разделенную на загрузочную камеру со шнеком и камеру сушки гранул посредством классификатора в виде решетки из биметалла и с отверстиями в форме усеченного конуса с большим основанием в сторону плоского ножа, установленный под решеткой плоский нож с приводом вращения, причем привод вращения снабжен регулятором скорости вращения в виде блока порошковых электромагнитных муфт и регулятором давления с датчиком давления, при этом регулятор давления включает блок сравнения и блок задания, причем блок сравнения соединен с входом электронного усилителя, оборудованного блоком нелинейной обратной связи, а выход электронного усилителя соединен с входом магнитного усилителя с выпрямителем, который на входе подключен к регулятору скорости привода вращения плоского ножа в виде блока порошковых электромагнитных муфт, кроме того, датчик давления расположен перед форсунками в камере для сушки гранул, при этом между штуцером подвода теплоносителя и форсунками расположен термоэлектрический генератор, выполненный в виде корпуса с проходным каналом для теплоносителя и комплектом дифференциальных термопар, причем «горячие» концы дифференциальных термопар расположены внутри проходного канала для теплоносителя, а их «холодные» концы укреплены на поверхности корпуса термоэлектрического генератора, кроме того, вход проходного канала для теплоносителя термоэлектрического генератора соединен со штуцером для подвода теплоносителя, выход его соединен через трехходовой клапан с форсунками, при этом цилиндрическая емкость со штуцером для выхода готового продукта и подвода теплоносителя через форсунки с наружной стороны покрыта теплоизолирующим и теплоаккумулирующим материалом в виде витых пучков из тонковолокнистого материала базальта, расположенных от форсунок подвода теплоносителя до загрузочной камеры, при этом витые пучки вытянутых волокон из базальта, выполнены комплектами, в которых попарно количеством не менее четырех, расположенных в виде синусоид, продольно вытянутых по высоте цилиндрической емкости от форсунок подвода теплоносителя до загрузочной камеры, выступы и впадины которых при совмещении являются концентратами перемещающихся сейсмических колебаний, кроме того касательная синусоиды первого витого пучка вытянутых волокон из базальта каждой пары имеет направление по ходу движения часовой стрелки, а касательная синусоиды второго витого пучка этой пары имеет направление против хода движения часовой стрелки, при этом участки наибольшего

сближения попарно расположенных витых пучков составляют узлы, способствующие образованию стоящих волн.

*Разработчик: FEDERALNOE GOSUDARSTVENNOE BYUDZHETNOE OBRAZOVATELNOE UCHREZHDENIE VYSSHEGO OBRAZOVANIYA «YUGO-ZAPADNYJ GOSUDARSTVENNYJ UNIVERSITET» (YUZGU)*

**№ 2679955, 43241**

### **СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ТРУБОПРОВОДА**

Изобретение относится к области строительства и эксплуатации трубопроводов для транспорта жидкостей и газов, в частности к способам повышения их несущей способности. Техническим результатом изобретения является повышение эксплуатационной надежности трубопровода за счет создания в материале стенки его составляющих труб силового напряженного состояния отличного по знаку от создаваемого в материале стенки трубы рабочим давлением в трубопроводе. Технический результат достигается путем намотки с заданным усилием на наружную поверхность каждой трубы до сборки в трубопровод последовательно не менее трех слоев заданных толщин, то есть первого слоя из термоусадочного ленточного материала, второго слоя из высокопрочного ленточного материала, например, на основе волокон углерода или базальта и третьего слоя из термоусадочного ленточного материала. Затем размещенные слои на наружной поверхности трубы подвергают тепловому воздействию при температуре термоусадки ленточного материала в термоусадочных слоях известным способом, например, за счет нагрева стенки отдельной трубы при сжигании внутри нее горючего газа. После этого каждую из труб используют для сборки трубопровода

*Разработчик: GRIGOREV VLADIMIR STEPANOVICH*

**№ 2673512, 43066**

### **АДСОРБЕР**

Изобретение относится к технике очистки газов адсорбентами, а именно к газоочистному оборудованию, и может найти применение в химической, металлургической и других отраслях промышленности. Адсорбер включает вертикальный корпус, разделенный перфорированными зигзагообразными перегородками на секции с образованием чередующихся в шахматном порядке конфузоров и диффузоров, верхние и нижние решетки и патрубки отвода и подвода газа. Патрубок подвода газа представляет собой суживающийся усеченный конус, на внутренней поверхности которого имеются винтообразные продольно расположенные канавки. Канавки конструктивно выполнены в виде ласточкина хвоста. Внутренняя поверхность вертикального корпуса покрыта теплоизоляционным и теплоаккумулирующим слоем, выполненным в виде пучков вытянутых волокон из базальта, расположенных от патрубка подвода до патрубка вывода. Покрытие винтообразных канавок с профилем в виде ласточкина хвоста выполнено наноразмерной стекловидной пленкой из оксида тантала. Изобретение обеспечивает поддержание нормированной энергоемкости при длительной эксплуатации при очистке адсорбером газа с изменяющейся концентрацией парообразующих и мелкодисперсных твердых частиц и парообразных загрязнений.

*Разработчик: FEDERALNOE GOSUDARSTVENNOE BYUDZHETNOE OBRAZOVATELNOE UCHREZHDENIE VYSSHEGO OBRAZOVANIYA «YUGO-ZAPADNYJ GOSUDARSTVENNYJ UNIVERSITET» (YUZGU)*

№ 2669017, 42809

### **СКВАЖИННЫЙ ФИЛЬТР**

Изобретение относится к нефтепромысловому оборудованию, а именно к скважинным фильтрам, применяемым для защиты погружного насоса от воздействия частиц породы. Скважинный фильтр содержит перфорированную трубу, фильтрующую насадку из спирально намотанного волокнистого материала из волокон базальта, скрепленного с рукавной плетеной сеткой из нержавеющей стали, и защитный корпус с отверстиями. Волокна базальта чередуются со слоями рукавной плетеной сетки из нержавеющей стали. Создан скважинный фильтр с фильтрующей насадкой из волокон базальта, полученных по хорошо освоенной технологии

*Разработчик: DANCHENKO YURIJ VALENTINOVICH*

№ 2663287, 42731

### **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА, В СОСТАВ КОТОРОГО ВХОДИТ СВЕРХВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОЕ ПОЛИЭТИЛЕНОВОЕ ВОЛОКНО**

Изобретение относится к способу получения композиционного материала на основе наполнителя и полимерного связующего. В состав наполнителя, который обрабатывают низкотемпературной неравновесной плазмой, входит сверхвысокомолекулярное полиэтиленовое волокно и, при необходимости, дополнительный материал. Обработку наполнителя низкотемпературной неравновесной плазмой осуществляют в вакуумной камере при давлении от 10 Па до 150 Па и плотностью ионного тока от 0,1 А/м<sup>2</sup> до 1 А/м<sup>2</sup> нагрее поверхности наполнителя до температуры в диапазоне от 20°С до 120°С, после чего наполнитель пропитывают полимерным связующим. Причем в качестве сверхвысокомолекулярного полиэтиленового волокна используют длинномерные волокна, роуминг волокна, ткань, нетканый материал или их смеси, а в качестве дополнительного материала, входящего в состав наполнителя, волокна стекла, карбона, базальта, арамида, хлопка полиэфира или полиамида. Полученный способ позволяет получать ультралегкие высокопрочные высокомодульные композиционные материалы.

*Разработчик: KARPUNKIN BORIS ALEKSEEVICH*

№ 2658366, 42744

### **СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО БИОИНТЕНСИВНОГО ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

Изобретение относится к области сельского хозяйства. Система экологически безопасного биоинтенсивного орошаемого земледелия содержит ряды П-образных лотков-коробов. Лотки уложены под малым уклоном. Лотки-коробы выполнены из бетона с наполнителями из туфа, кварца, кремня, базальта. Лотки изолированы от почвы гидроизолирующими материалами. На дно П-образных лотков уложен слой древесных остатков, слой из растительных остатков и слой почвы. В уложенные слои внесены дождевые черви, эффективные микроорганизмы и споры грибов. В слой почвы также внесены туф, перлит, кокосовый субстрат. П-образные лотки-коробы накрыты V-образными лотками. V-образные лотки имеют ребра для конденсации влаги, отверстия для стекания влаги и посадки рассады растений. V-образные лотки соединены между собой. Выход V-образных лотков соединен с накопителем дождевой воды и атмосферной

влаги. Накопитель дождевой воды и атмосферной влаги соединен через насос с задвижкой и параллельный им затвор с входом трубопровода. Выход трубопровода соединен через вентиль с П-образными лотками-коробами и через кран с входом V-образных лотков. Достигается повышение плодородия почвы. Уменьшаются затраты и потери поливной воды. Обеспечивается выращивание экологически чистой сельхозпродукции.

*Разработчик: KIM INNA IGOREVNA*

№ 180305, 43157

### **ВОЛОКНИСТАЯ ЗАГОТОВКА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗДЕЛИЙ**

Полезная модель относится к области создания легких и прочных конструкций и изделий стационарного и мобильного назначения в авиационной, судостроительной, автомобилестроительной. Техническим результатом является обеспечение создания заготовок конструкций и изделий, требующих сочетания двух свойств: легкости и высокопрочности. Для достижения указанного результата предложена волокнистая заготовка для изготовления конструктивных элементов изделий, содержащая армирующие волокна, помещенные в оболочку, и связующие материалы, при этом армирующие волокна выполнены в виде капилляров, которые могут быть выполнены из базальта, или стекла, или кварца, или полимера, или металла, а оболочка выполнена из препрегов. Внешний профиль капилляра может быть выполнен круглым, или многогранным, или трехгранным, или квадратным, или прямоугольным, или шестигранным, или произвольной формы, а внутренняя полость капилляра заполнена жидкой, или газообразной, или полимеризующейся затвердевающей средой. Капилляры могут быть собраны в пучки, капилляры и пучки капилляров соединены между собой связующим материалом локально, или точно, или по всему объему между ними, а свободное пространство заполнено полыми микросферами.

*Разработчик: ЧАБАК АЛЕКСАНДР ФЕДОРОВИЧ (RU)*

Все материалы, представленные в настоящем документе, носят исключительно информационный характер, не претендуют на полноту охвата и не могут рассматриваться как рекомендации к совершению тех или иных действий, в том числе в рамках реализации государственной политики. Любое использование и распространение данной публикации полностью или частично допускается только при оформлении надлежащей ссылки на источник информации. Использование информации в нарушение указанных требований или в незаконных целях запрещено.

РЭА Минэнерго России имеет более чем полувековую историю и за это время стало важным элементом системы информационно-аналитического сопровождения реализации государственной энергетической политики и выстраивания диалога между государством и компаниями ТЭК.

В числе ключевых направлений деятельности РЭА Минэнерго России: исследование, анализ, моделирование и разработка сценариев развития отраслей ТЭК, поставок и использования энергии в современном обществе, содействие обеспечению энергетической безопасности страны, развитию новых и возобновляемых источников энергии, научно-технологическому развитию.

РЭА Минэнерго России обладает уникальным опытом ведения баз данных и создания информационных систем, в основе которых лежит официальная энергетическая статистика.

📍 **129085, г. Москва, проспект Мира д. 105, стр. 1**  
(станции метро ВДНХ, Алексеевская)

☎ +7 (495) 789-92-92

✉ [info@rosenergo.gov.ru](mailto:info@rosenergo.gov.ru)

🌐 <https://rosenergo.gov.ru>

📌 [https://t.me/rea\\_minenergo](https://t.me/rea_minenergo)

👍 <https://vk.com/rea.minenergo>

👤 <https://ok.ru/group/61614265991251>

