

# 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 ЩИТА) .....	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 ОБЛИЦОВОЧНЫХ 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		

№ 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 точечно, или по всему объему между ними, а свободное пространство заполнено полыми микросферами.

*Разработчик: ЧАБАК АЛЕКСАНДР ФЕДОРОВИЧ (RU)*