

РЕФЕРАТИВНЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

научно-технической и патентной

информации по

УГЛЕРОДНЫМ МАТЕРИАЛАМ

№ 7 – 2016



*Главная
промышленная
выставка*



INNOPROM
июль 2016

Москва, АО «НИИграфит»

РЕФЕРАТИВНЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ
научно-технической и патентной информации по
УГЛЕРОДНЫМ МАТЕРИАЛАМ
№ 7 – 2016

Основан в 1966 г. Выходит 12 раз в год

Составитель и редактор -



Зам. начальника

Управления продаж, маркетинга
и коммуникаций **Шишкова И.В.**

Перевод

Дулелина М.А., Шишков И.В.

Раздел «Патенты»



Специалист Группы защиты активов
Отдела экономической безопасности
Шульгина Л.Н.

Адрес: 111524, Москва, ул. Электродная, д.2. НИИГрафит
Тел. (495) 665-70-03 доб.21-97, e-mail: ishishkova@niigrafit.org
lshulgina@niigrafit.org



Содержание №7 – 2016

1. Волокна и композиты	4
1.1. Углеродные волокна и композиты	4
1.2. Целлюлоза, вискоза. УМ в медицине	9
1.3. Композиты в строительстве. Базальт	11
2. Атомная и альтернативная энергетика	15
3. Наноматериалы, фуллерены, графен	17
4. Методы исследования. Сырьё	19
5. Полимеры. Алмазы. Другие виды углеродных материалов	22
6. Обзор рынков и производства	24
7. Научно-популярные материалы, сообщения	25
8. Патенты	26
9. Статьи наших читателей	44



1. ВОЛОКНА И КОМПОЗИТЫ

1.1. УГЛЕРОДНЫЕ ВОЛОКНА И КОМПОЗИТЫ

1.1.1. АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕЗЕРВУАРОВ ИЗ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ

Воронин К.С., Якупов А.У. // Нефтегазовый терминал: сборник научных статей Международной научно-технической конференции. – 2015. – С.50-52

Композитные же материалы можно сделать работоспособными в суровых условиях Арктики путем выбора соответствующих компонентов. Резервуар, построенный из композитного материала, будет тратить меньше тепловой энергии, экономя при этом средства, затрачиваемые для подогрева.

1.1.2. ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ УГЛЕКОМПОЗИТОВ ТРУБНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОВЕРХНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОЛОКОН И ТИПА ИЗДЕЛИЯ

Петухова Е.С. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. - №110. – С.728-737

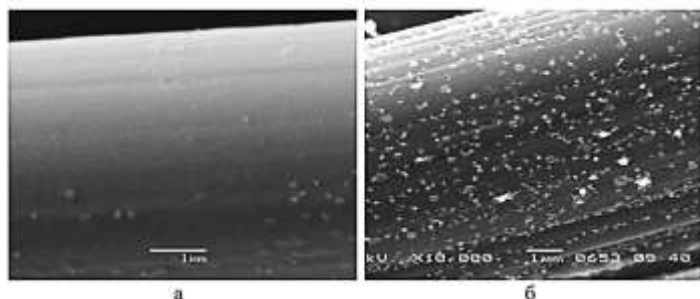


Рисунок 1 – Микрофотографии поверхности углеродных волокон: а – волокна марки VMN-4PKT; б – поверхностно-модифицированные волокна марки VMN-4PKT

В статье исследованы композиты, изготовленные на основе полиэтилена марки ПЭ2НТ11 и рубленых углеродных волокон, в том числе, поверхностно-модифицированных углеродными нановолокнами. Показано, что физико-механические характеристики композитов

существенно зависят от поверхностных характеристик волокон, а также от типа изделия. Установлено, что различный

уровень прочностных характеристик композитов в изделиях различного типа определяется особенностями распределения волокнистого наполнителя

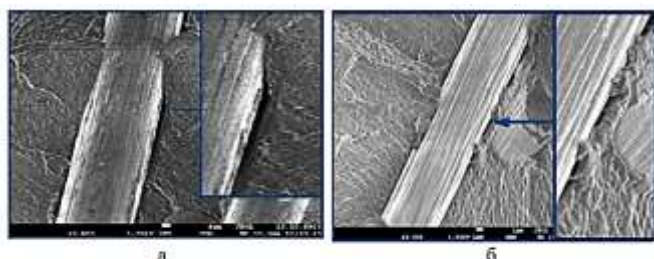


Рисунок 2 – Микрофотографии композитов: а – ПЭ2НТ11+УКН-М; б – ПЭ2НТ11+ модифицированные волокна марки VMN-4PKT

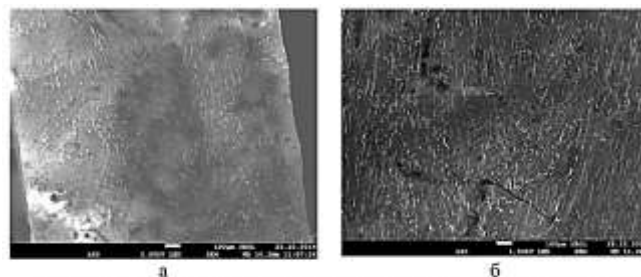


Рисунок 3 – Микрофотографии углекомполитов состава ПЭ2НТ11+10 мас.% УКН-М вдоль направления экструдирования (x60): а – лабораторный образец; б - труба

1.1.3. СТВОЛ ИЗ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ТАНКОВОЙ ПУШКИ

Зубов В.Н., Нехорошева И.В. // Инновационные технологии в науке и образовании: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 7 авг.) - 2015. - С. 23-28. <https://interactive-plus.ru/e-articles/146/Action146-10596.pdf>

Рассмотрены конструктивные особенности и некоторые аспекты техпроцесса изготовления нового облегченного ствола для перспективной танковой пушки. Рассмотрено, что отличительными особенностями нового ствола являются применение композитных материалов и высокопрочных сталей, а также наличие ствольного дульного тормоза. Акцентировано, что несмотря на существенное снижение массы, новая танковая пушка сохраняет все возможности пушки танка Abrams, в том числе возможность стрельбы всеми существующими и перспективными боеприпасами. Если углеродное волокно находится в прямом контакте со сталью, то возникает электрохимическая коррозия. Во избежание гальванической коррозии было нанесено два слоя стекловолкна в полимерной полиэфирэфиркетоновой матрице между стальной частью ствола и композитным покрытием. Чтобы защитить внутренние слои углеродного волокна от физических и химических повреждений, на внешней стороне композитного покрытия были добавлены еще 2 слоя намотки такого же волокна.



Рис. 1. Новая 120-мм пушка XM360 для танка MCS

1.1.4. КОМПОЗИЦИОННЫЙ РЕЗИСТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНАПОЛНЕННОГО ПОЛИУРЕТАНА

Мелентьев С.В., Малиновская Т.Д., Павлов С.В. // Инновационные технологии в науке и образовании: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. (Улан-Удэ, 28-30 августа) 2015. – С.12-15

В работе изучены эксплуатационные характеристики греющих покрытий из композиционного резистивного материала на основе полиуретана, наполненного коллоидно-графитовым препаратом С-1, которые могут быть использованы в конструкциях электрических нагревателей. Разработан технологический процесс формирования композиционного резистивного материала на металлических поверхностях элементов конструкций технологического оборудования, позволяющий создавать электрические нагреватели, которые отличаются простотой монтажа и эксплуатации, надежностью, сроком службы более 8000 часов, стабильностью электрического сопротивления в длительном временном и широком температурном интервалах, высокой адгезионной прочностью к металлическим поверхностям, равномерным распределением температуры по всей площади поверхности. Проведены эксплуатационные испытания композиционного резистивного материала на основе углероднаполненного полиуретана в конструкциях электрических нагревателей греющих щитов термоактивных опалубок, греющих плит прессов, масляных ванн для горячей посадки деталей, которые подтверждают эффективность его использования в машиностроении.

1.1.5. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УСИЛИЯ НАТЯЖЕНИЯ УГЛЕРОДНОГО ВОЛОКНА ПРИ НАМОТКЕ

Двирный В.В., Исеева О.А., Пацкова Е.Г. // Решетневские чтения. – 2015. – Т.1, №19. – С.101-102

Выделены основные технологические факторы, влияющие на прочность изделий, изготовленных намоткой, и проблемы натяжения углеродного волокна. Описаны дальнейшие планы работы по решению проблем механики намотки.

1.1.6. РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ УГЛЕРОДНОПОЛНЕННЫХ ВОЛОКОН И КОМПОЗИТОВ

Сальникова П.Ю. // 2014. - Автореферат. - <http://doc2all.ru/article/>

Электропроводящие углероднаполненные композиты находят широкое применение для изготовления нагревательных элементов, датчиков температуры, электродов электрохимических устройств, в том числе в таком активно развивающемся и стратегическом направлении, как водородная энергетика – в качестве газодиффузионных подложек (ГДП) топливных элементов (ТЭ) с полимерными протонообменными мембранами (ППМ). Принципиально возможно изготовление ГДП в виде углеродфторполимерных или углерод-углеродных композитов (УУКМ). Однако, технология УУКМ, используемая в настоящей работе, позволяет получить композиты с более высокой электропроводностью, чем технология углеродфторполимерных композитов, что важно практически для всех электрохимических областей их использования. Таким образом, увеличение электропроводности углеродных материалов из традиционных прекурсоров, а также поиск альтернативных прекурсоров является актуальной задачей.

1.1.7. КЛЕЕВЫЕ ПРЕПРЕГИ И УГЛЕКОМПОЗИТЫ

Куцевич К.Е. // 2014. - Автореферат. - <http://doc2all.ru/article/>

Совершенствование аэродинамических характеристик планера летательных аппаратов с одновременным обеспечением весовой эффективности во многом решается за счет применения в конструкциях авиационной техники полимерных композиционных материалов, которые благодаря своим уникальным свойствам нашли широкое применение в силовых конструкциях авиакосмической и других видов техники, и в настоящее время объем их применения достиг 50% от массы планера самолетов, обеспечивая её снижение на 20-25%. В последнее время при создании полимерных композиционных материалов широко используют клеевые препреги, в которых тканевый наполнитель (стеклоткань, углеродная ткань) пропитан эпоксидным связующим способом безрастворной технологии (пропитка ткани расплавом связующего). Цель работы: разработка клеевых препрегов и углепластиков на их основе с высоким уровнем служебных характеристик (прочность, вязкость разрушения, термическая стабильность); ресурсосберегающих и энергоэффективных, отличающихся от ранее разработанных более высокими прочностными характеристиками (1600 вместо 1100 МПа для существующих) и пониженной температурой отверждения (150 вместо 180°C).

1.1.8. ВЫСОКОПРОЧНЫЙ КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ АЛЮМИНИЙ-УГЛЕРОДНЫЕ НАНОВОЛОКНА

Лычева К.А., Кольцова Т.С., Толочко О.В. // Наука и инновации в технических университетах - материалы Восьмого Всероссийского форума студентов, аспирантов и молодых ученых. Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. - 2014. - С.84-85

В данной работе исследуется возможность получения высокопрочных компактных материалов с методом горячего прессования из композиционных порошков алюминий – углеродные нановолокна (УНВ), изучены их структура и твердость. Композиционный материал был получен методом газофазного синтеза углеродных наноструктур непосредственно на поверхности микрочастиц алюминия в присутствии кобальтового катализатора. Этот метод позволяет получить равномерное распределение УНВ в матрице.

1.1.9. ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ КОМПОЗИТНЫХ ОБШИВОК СУХИХ ОТСЕКОВ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ С ПОМОЩЬЮ NASTRAN

Морозов Н.А., Власов Ю.Л., Гаврилов А.А. // Вестник Оренбургского гос. университета. – 2015. - №9. – С.164-169

Исследования, посвященные минимизации массы летательных аппаратов, никогда не перестанут быть актуальными. Снижение массы позволяет снизить затраты на производство летательного аппарата, уменьшить динамические нагрузки, возникающие при транспортировке и в процессе его полета, а также уменьшить количество необходимого для полета топлива. Ставилась цель получения обшивки, обеспечивающей наибольший коэффициент запаса общей устойчивости и максимальную прочность отсека при условии минимизации его массы. Исследования проводились путем моделирования напряженно-деформированного состояния обшивок с помощью метода конечных элементов в системе Nastran. Для исследования использовалась слоистая модель, состоящая из различно армированных слоев композиционного материала заданной толщины. В результате расчета на прочность и устойчивость различных обшивок было установлено, что оптимальными схемами укладки четырехслойных обшивок являются схемы, имеющие внутренние слои (наиболее близкие к продольной оси отсека), армированные под углами, и внешний слой, армированный под углом. Отсутствие различия в устойчивости и прочности обшивок в случае взаимной перемены мест слоев, армированных под углами, обеспечивает возможность замены этих двух слоев одним ортотропным слоем. При моделировании сухих отсеков летательных аппаратов предпочтение необходимо отдавать четырехслойным обшивкам, имеющим схему расположения слоев (45, -45, 0, 90). Исследовалось влияние изменения количества четырехслойных пакетов слоев обшивки на ее прочность и устойчивость, при этом толщина обшивки принималась неизменной. Было установлено, что эпюры напряжений и максимальные напряжения, возникающие в обшивках, одинаковы, а коэффициент запаса общей устойчивости возрастает с увеличением числа пакетов слоев. Причем существенное увеличение коэффициента запаса устойчивости происходит только при использовании двух пакетов слоев, поэтому при моделировании обшивок из большего количества пакетов слоев рекомендуется использовать технико-экономические расчеты.

1.1.10. ТЕРМОПЛАСТИЧНЫЕ УГЛЕПЛАСТИКИ XXI ВЕКА

Рашкован И.А., Казаков М.Е., Левина Е.В. // Насосы. Турбины. Системы. – 2016. - №1 (18). – С.10-15

Исследуются термопластичные композиционные материалы на основе углеродного волокна. Кратко обсуждаются виды углеволоконистых наполнителей, их свойства и армирование ими полимерных материалов. Приведена классификация полимерных композитов по типу связующего и способу армирования. Центральное место уделено хаотично-армированным коротким углеродным волокном термопластам, получаемым методом двухшнековой экструзии. Для углепластиков характерно уникальное сочетание высоких упруго-прочностных показателей с электропроводностью, теплопроводностью, антифрикционными свойствами, химической стойкостью. В ряде случаев они успешно заменяют цветные металлы, при этом происходит снижение материалоемкости и трудозатрат. В статье приведены характеристики как базовых термопластичных углепластиков, так и модифицированных. Изложенная информация дает представление о термопластичных углепластиках как о материалах, с помощью которых можно решать сложнейшие технические задачи, возникающие при проектировании столь сложного оборудования, как насосы различного назначения, эксплуатирующиеся в самых жестких условиях.

1.1.11. МЕТОД ВЫБОРА ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕМЕНТОВ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА ИЗ ВОЛОКНИСТЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Старицына Н.Н., Старицын А.В., Малюгина Е.В. // Решетневские чтения. – 2015. – Т.1, №19. – С.138-139

Предложен метод выбора параметров элементов космического аппарата из волоконистых композиционных материалов.

1.1.12. ТЕПЛОВОЕ СТАРЕНИЕ ТЕРМОСТОЙКИХ УГЛЕПЛАСТИКОВ

Валевин Е.О., Зеленина И.В., Шведкова А.К. // Вопросы материаловедения. – 2015. - №4 (84). – С.91-99

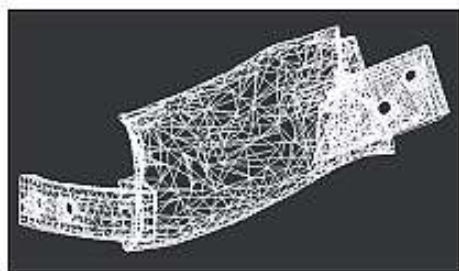
Рассмотрена взаимосвязь потери массы термостойкого углепластика при изменении его прочности в процессе теплового старения при различных температурах. С использованием значения кажущейся энергии активации было проведено расчетное прогнозирование потери массы термостойкого углепластика при заданной температуре эксплуатации. Расчетные значения потери массы и соответствующие изменения прочности подтверждены экспериментально.

1.2. ЦЕЛЛЮЛОЗА, ВИСКОЗА. УМ В МЕДИЦИНЕ

1.2.1. ПРИМЕНЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗА ИЗ УГЛЕРОД-УГЛЕРОДНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА У ПАЦИЕНТА С КОСТНЫМ ДЕФФЕКТОМ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

Бугорков И.В., Павленко М.Ю., Румянцев С.В. // Институт стоматологии. – 2015. - №3. – С.48-49

При утрате части ветви и тела нижней челюсти, вследствие диффузного остеомиелита, возникают деформации нижней зоны лица, с нарушениями мимики, речеобразования, жевания. У таких пациентов невозможно произвести стабилизацию костных фрагментов и одномоментную реконструкцию образовавшегося дефекта. Основным принципом дальнейшего лечения таких пациентов является восстановление костной структуры нижней челюсти после купирования явлений воспаления. И только спустя время допускается оперативное вмешательство. В связи с вышеизложенным, мы предлагаем метод хирургического лечения пациента с частичным дефектом тела нижней челюсти эндопротезом из углерод-углеродного композиционного материала, изготовленного методом фрезерования с применением симметричного компьютерного моделирования, который дает высокий функциональный и косметический результат.



■Рис. 4. Компьютерная модель эндопротеза нижней челюсти



■Рис. 5. Изготовленный из УУКМ эндопротез нижней челюсти с денальными имплантатами

1.2.2. ВОЗМОЖНОСТИ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА ОТДЕЛЬНЫМИ ОТЕЧЕСТВЕННЫМИ ИМПЛАНТАТАМИ

Рябова М.Н. // Автореферат диссертации. -2009. - <http://medical-diss.com/medicina/>

Обсуждаются вопросы современного состояния эндопротезирования тазобедренных суставов, дана сравнительная характеристика отечественных и зарубежных эндопротезов. Уделено внимание асептической нестабильности, как одного из серьезных осложнений эндопротезирования, а также биомеханике оперированного сустава. Подчеркнуто небольшое число публикаций, освещающих результаты эндопротезирования тазобедренного сустава отечественными имплантатами. Многообразие выпускаемых на сегодняшний день протезов ставит проблему их рационального выбора. Все это идет в ходе поисков, как оптимального способа эндопротезирования, так и наиболее подходящего, и что немаловажно, доступного в ценовом отношении имплантата. Имеются и отечественные эндопротезы, не уступающие по своим характеристикам зарубежным аналогам. Некоторые из них сравнительно чаще, чем другие, используются нами в клинической практике. Среди них эндопротезы с цементной фиксацией и бесцементной.

1.2.3. СТЕРИЛИЗАЦИЯ КОСТНЫХ ИМПЛАНТАТОВ. ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Розанов В.В., Матвейчук И.В., Шутеев С.А. // Медицинская физика и инновации в медицине / Сборник трудов конференции. – 2014. – С.80-81

Обсуждаются вопросы технологий стерилизации костных имплантатов, задачей которых является безусловное обеспечение безопасности как персонала тканевых банков, так и будущих пациентов, при одновременном высоком качестве костного пластического материала. Для развитие методик стерилизации предлагается использование комбинированных подходов на основе сочетанного воздействия различных физико-химических методов, дополняющих технологию радиационной стерилизации.

1.2.4. ОСОБЕННОСТИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ НАНОМАТЕРИАЛОВ

Сидоренко Е.С., , Фадеев А.А.. Агафонов А.В. // Клиническая физиология кровообращения. – 2014. - №2. – С.5-13

В статье представлено изложение общих подходов к оценке безопасности наноматериалов, которые начинают активно применяться в качестве компонентов медикаментозных средств для приема внутрь, наружного применения, ингаляции, инъекций и в составе исходных материалов для изготовления имплантируемых изделий. Атомы или молекулы на поверхности наноматериала могут быть химически и биологически реактивными и потенциально способствовать развитию неблагоприятных последствий для организма человека. У исследователей возникла вполне понятная настороженность в связи с возможными рисками их применения. Необходима система методов, с помощью которой можно было бы оценивать биологическую совместимость, токсичность, уровни воздействия материалов, созданных на основе нанотехнологий, и получать сведения, необходимые для оценки безопасности и рисков применения наноматериалов в отдаленные сроки. В ближайшем будущем оценка рисков применения наноматериалов в медицине потребует междисциплинарного подхода с участием медиков, биологов, токсикологов и специалистов в области материаловедения, химии, физики, биотехнологии и других областей знаний.

1.2.5. ИССЛЕДОВАНИЯ *in vitro* И *in vivo* НАНОКОМПОЗИТОВ ГИДРОКСИАПАТИТ/УГЛЕРОДНЫЕ НАНОТРУБКИ

Н.А. Захаров, А.А. Гусев, И.А. Васюкова // Медицинская физика и инновации в медицине / Сборник трудов конференции. – 2014. – С.85-87

Для оценки токсических характеристик углеродных нанотрубок (УНТ) проведено моделирование взаимодействия УНТ с неорганической компонентой костных тканей млекопитающих – гидроксиапатитом кальция $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ (ГА) в условиях биомиметического образования композитов ГА/УНТ, содержащих 0.1; 1 и 5 вес.% УНТ. Продукты синтеза идентифицированы методами химического, рентгенофазового, термического анализов, сканирующей и просвечивающей электронной микроскопии, дифракции электронов. Определено влияние УНТ на кристаллографические и морфологические характеристики нанокристаллического ГА (НК ГА), измерена растворимость композитов ГА/УНТ и проведена оценка их взаимодействия с живыми организмами (лабораторные мыши)

1.2.6. НОВЫЙ ПОДХОД К СНИЖЕНИЮ КАЛЬЦИНОЗА БИОПРОТЕЗОВ ПУТЕМ СОЗДАНИЯ НА ПОВЕРХНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ТКАНИ ПРОЧНОГО БИОСОВМЕСТИМОГО ПОКРЫТИЯ ИЗ ДВУМЕРНО-УПОРЯДОЧЕННОГО ЛИНЕЙНО-ЦЕПОЧЕЧНОГО УГЛЕРОДА

А. Ф. Александров, Н. П. Бакулева, Ж. Е. Кондратенко // Медицинская физика и инновации в медицине / Сборник трудов конференции. – 2014. – С.496-497

В данной работе предложен принципиально новый подход к снижению кальциноза биопротезов путем создания на поверхности биологической ткани прочных биосовместимых покрытий, на основе двумерно-упорядоченного линейно-цепочечного углерода эффективно маскирующих ее фибриллярные структуры и межволоконное пространство, а также очаги кальциноза.

1.3. КОМПОЗИТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. БАЗАЛЬТ

1.3.1. ОСОБЕННОСТИ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БАЗАЛЬТОВЫХ ВОЛОКОН

Г. Е. Мостовой, Т. Д. Фирсова // Заводская лаборатория. – 2015. - № 1/II (81)

Представлены результаты испытаний на растяжение непрерывных базальтовых волокон (НБВ), полученных в экспериментальной электропечи. В исследованном диапазоне изменения диаметров 7,2 - 21,6 мкм показана возможность значимой линейной интерпретации масштабных зависимостей механических характеристик от диаметра волокон: для предела прочности коэффициент корреляции $r(\sigma \text{ в, } d) = (-0,70)$, для предельной деформации $r(\varepsilon \text{ пр, } d) = (-0,48)$, для модуля упругости $r(E, d) = (-0,44)$. Выявленные различия в масштабных зависимостях объясняются особенностями радиальной анизотропии структуры волокон и различием влияния дефектов на механические характеристики в зависимости от их расположения в радиальном направлении. Указанные факторы влияют также на корреляционные связи между механическими характеристиками НБВ: корреляция между пределом прочности и предельной деформацией составляет +0,88, между пределом прочности и модулем упругости - (+0,35) (значимое значение), тогда как между модулем упругости и предельной деформацией практически отсутствует - $r(E, \varepsilon \text{ пр}) = -0,02$. Диаграммы деформирования исследованных НБВ, в отличие от стеклянных и углеродных волокон, характеризуются ломаными прямыми, точка перегиба которых составляет (0,4 - 0,6) σ в. Выявленные взаимосвязи позволяют оптимизировать технологический процесс для производства высокопрочных НБВ.

1.3.2. ФИБРОБЕТОН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОЛОКОН И НАНОКРЕМНЕЗЕМА

Розина В.Е., Урханова Л.А., Лхасаранов С.А. // Инновационные технологии в науке и образовании: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. (Улан-Удэ, 28-30 августа) 2015. – С.31-35

Для повышения деформационных и усадочных характеристик бетона, прочности при изгибе применяют дисперсное армирование бетона. В качестве минеральных волокон чаще всего используют базальтовый ровинг и тонкое штапельное волокно, обладающие стабильными и однородными характеристиками. В статье рассмотрены вопросы дисперсного армирования цемента и бетона тонким базальтовым волокном, полученным центробежно-дутьевым способом. Минеральные волокна, имеющие химическое сродство с минералами цемента, способны вступать с ним во взаимодействие, нарушая свою структуру и снижая тем самым армирующий эффект. Для повышения коррозионной стойкости базальтового волокна в составе фибробетона был использован нанодисперсный кремнезем, полученный на ускорителе электронов. Получен фибробетон с улучшенными физико-механическими и эксплуатационными характеристиками с применением базальтового волокна, произведенного центробежнодутьевым способом, и нанодисперсного кремнезема.

1.3.3. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Птухина И.С., Туркебаев А.Б., Тлеуханов Д.С. // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2014. - №9. – С.84-96

В статье рассматривается актуальность замены металлической арматуры на аналоги из композитных материалов с сохранением её физико-механических свойств. Изучены области применения наиболее экономически выгодной композитной арматуры. Представлен подход к замене металлической арматуры на стеклопластиковую или базальтопластиковую. Выполнен расчёт количества арматуры и вязальной проволоки, необходимой для устройства ленточного фундамента. Сравнительный анализ результатов расчёта показал экономическую целесообразность замены стальной арматуры на композитную. Композитная арматура – неметаллические стержни из стеклянных, базальтовых, углеродных или арамидных волокон, пропитанных терморезактивным или термопластичным полимерным связующим.

1.3.4. ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, НАПОЛНЕННЫХ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ МАТРИЦЕЙ

Магеррамова И.А., Ращепкина С.А., Сеницына И.Н. // Современные наукоемкие технологии. – 2016. - №2, ч.2. – С.246-250

В настоящее время в строительной отрасли используются различные типы композиционных материалов, наполненных неорганической матрицей, в основном для улучшения механических эксплуатационных характеристик или для уменьшения риска возникновения трещин в бетоне из-за пластичной усадки. Одним из наиболее перспективных направлений в строительной индустрии является создание новых материалов, в том числе бетонов с добавлением базальтовой ваты, с высокими прочностными показателями при сжатии, изгибе и растяжении.

1.3.5. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ ВСПУЧЕННОГО ПЕРЛИТА И СИЛИКАТНОГО ВЯЖУЩЕГО, МОДИФИЦИРОВАННОГО ДИСПЕРСИЕЙ МНОГОСЛОЙНЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

Яковлев Г.И., Кучина Ю.Н., Багимов А.М. // Интеллектуальные системы в производстве. – 2014. – №1. – С.155-159

Разработан состав быстротвердеющего теплоизоляционного материала на основе вяжущего, состоящего из жидкого натриевого стекла, портландцемента и перлита. В ходе исследования были установлены оптимальные реологические параметры и механические свойства теплоизоляционной композиции. Изучено влияние углеродных наноструктур химической компании «Аркема» на свойства и структуру матрицы при помощи механических испытаний, микроструктурного анализа и ИК-спектроскопии.

1.3.6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА - ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ДЛЯ «ЗЕЛЕННОЙ» ЭКОНОМИКИ И ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА КЕРАМИЧЕСКИХ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Никулина Е.Ю., Плаксина И.А., Абдрахимов В.З. // Экологические системы и приборы. – 2015. - №10. – С.30-38

Исследования показали, что эффективное использование природных ресурсов, сохранение и увеличение природного капитала, уменьшение загрязнения, низкие углеродные выбросы, предотвращение утраты экосистемных услуг и биоразнообразия способствуют переходу к «зеленой» экономике и позволяют увеличить благосостояние населения, а также снизить риски негативного влияния на окружающую среду. Учет экономического эффекта на всех стадиях формирования качества продукции дает возможность определить народнохозяйственную значимость повышения качества продукции и тем самым способствует экономии совокупных затрат труда, сырьевых материалов и росту конечного общественного продукта. Кроме того, использование отходов топливно-энергетического комплекса в производстве теплоизоляционных материалов позволит значительно утилизировать промышленные отходы, сэкономить дефицитные традиционные природные материалы, расширить сырьевую базу строительных материалов и внести значительный вклад в охрану окружающей среды. Использование отходов углеобогащения снизит стоимость сырьевых материалов и позволит получить эффективные теплоизоляционные материалы с теплопроводностью в пределах 0,20...0,25 Вт/м(м⁰/С).

1.3.7. ОСОБЕННОСТИ ИСПЫТАНИЙ И ХАРАКТЕР РАЗРУШЕНИЯ ПОЛИМЕРКОМПОЗИТНОЙ АРМАТУРЫ

Гиздатуллин А.Р., Хозин В.Г., Куклин А.Н. // Инженерно-строительный журнал. – 2014. - №3 (47). – С.40-47

В статье приведены результаты испытаний образцов различных типов полимеркомпозитной арматуры (ПКА) при растяжении, установлены характер их разрушения, зависимость прочности и модуля упругости от диаметра стержней. Полученные результаты сопоставлены с расчетными значениями прочности при растяжении для стальной арматуры. На основании полученных результатов сделаны выводы о сопоставимости расчетных значений прочности при растяжении полимеркомпозитной арматуры с

высокопрочной стальной классов А-V и А-VI при значительно большем модуле упругости у последней. Таким образом, применение полимеркомпозитной арматуры для армирования несущих изгибаемых конструкций возможно только при предварительном выборе деформаций арматуры (ее предварительном натяжении), либо ее существенном перерасходе. Сделан вывод о том, что дальнейшее совершенствование технологии изготовления полимеркомпозитной арматуры необходимо направить на увеличение, прежде всего, модуля упругости арматуры, а не ее прочности. А ПРК используют углеродные, базальтовые, стеклянные и органополимерные волокна.

1.3.8. ДИССЕРТАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ НАНОТЕХНОЛОГИЙ И НАНОМАТЕРИАЛОВ: НАУЧНАЯ НОВИЗНА И ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ. ЧАСТЬ 1

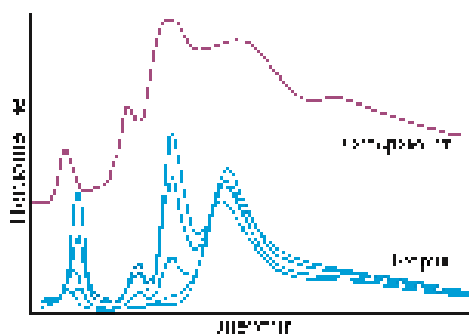
Карпов А.И. // Нанотехнологии в строительстве: научный интернет-журнал. – 2016. – Т.8, №1. – С.127-146

С целью популяризации научных достижений в реферативной форме публикуются основные результаты исследований российских и зарубежных ученых. По направлению «Наномодифицированное композиционное вяжущее для специальных строительных растворов» проведены исследования влияния микроразмерных гидросиликатов бария на сроки схватывания композиционного вяжущего. Содержание осадителя при синтезе гидросиликатов бария изменяли от 60 до 100% от стехиометрического, а содержание добавки в композиционном вяжущем - от 5 до 40%. Изменение сроков схватывания имеет сложный характер, так введение 5% гидросиликатов бария, полученных осаждением с использованием 100% осадителя, незначительно замедляет схватывание. При увеличении их количества происходит ускорение схватывания вяжущего. Это можно объяснить следующим образом: гидросиликаты бария являются искусственно синтезированными аналогами продуктов гидратации цементного камня. С увеличением их количества расстояние между отдельными частицами уменьшается. Поэтому синтезированные продукты гидратации цементного камня взаимодействуют с кремниевой кислотой, входящей в состав добавки с образованием зародышей гидросиликатов кальция - центров кристаллизации. В таких условиях ускоряется гидратация цемента и увеличивается количество продуктов гидратации. Это приводит к ускорению процесса кристаллизации гидросиликатов кальция и, соответственно, ускорению начала и конца схватывания. Для специалистов также представляют интерес результаты следующих исследований: «Пеногазобетон с наноструктурированным модификатором», «Разработка новых типов функциональных наноматериалов на основе гибридных соединений диоксида титана с целлюлозой», «Синтез и свойства нанокремния, стабилизированного лигандами», «Влияние состояния гидратных форм наноразмерного диоксида титана, полученного золь-гель методом на электрореологические и фотокаталитические свойства систем на его основе», «Деформационное и термическое поведение элементов структуры полимерных нанокомпозитов», «Влияние нанокремниевых частиц на структуру, механические и теплофизические свойства полимеров», «Мелкозернистый базальтофибробетон с нанокремнеземом», «Материалы автоклавного твердения с использованием наноструктурированного модификатора на основе магматических пород кислого состава», «Композиты на основе жидкокристаллических полимеров с концевыми функциональными группами и неорганических наночастиц», «Исследование структуры механических и электрофизических свойств природных волокон, модифицированных наноразмерными частицами», «Органо-неорганические нанокомпозиты на основе оксидов металлов и полиолефинов, деформированных по механизму крейзинга», «Наноструктурированный полианилин и композиционные материалы на его основе» и др.

2. АТОМНАЯ И АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

2.1. ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ ВО ФТОРИРОВАННЫХ И ГИДРИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБКАХ: АНАЛИЗ ПОЛЯРИЗОВАННЫХ СПЕКТРОВ NEXAFS

Шматко В.А., Яловега Г.Э. // Журнал структурной химии. – 2015. - №6. – С.1137-1143



Проведен теоретический анализ спектров NEXAFS за **K**-краем углерода исходных и функционализированных фтором и водородом одностенных углеродных нанотрубок (ОУНТ) с учетом поляризационной зависимости. Показаны различия в поляризованных теоретических спектрах ОУНТ с хиральностями зигзаг и кресло. В результате сопоставления экспериментальных и теоретических спектров NEXAFS за **K**-краем углерода гидрированных и фторированных ОУНТ определено, что более вероятным является присоединение атомов водорода к внешней поверхности стенки трубки, а фтора к внешней и внутренней поверхности стенки ОУНТ. На основе анализа поляризованных теоретических спектров функционализированных фтором и водородом ОУНТ показаны различия в симметрии конечных состояний связей **C-H** и **C-F**.

2.2. РАВНОВЕСНОЕ СОСТОЯНИЕ В ТРЕХЭЛЕМЕНТНОЙ СИСТЕМЕ *Si-O-C* ПРИ РОСТЕ *SiC* МЕТОДОМ ХИМИЧЕСКОГО ЗАМЕЩЕНИЯ АТОМОВ

Кукушкин С.А., Осипов А.В. // Письма в Журнал Физической Химии. – 2015. – т.41, №6. – С.1-9

С позиций термодинамики химических реакций рассчитано равновесное состояние в системе из трех элементов: кремния **Si**, углерода **C** и кислорода **O**. Показано, что в актуальной области температур $1000^{\circ}\text{C} < T < 1400^{\circ}\text{C}$ система, которая в начальный момент времени состоит из кристаллического **Si** и газа **CO**, стремится к равновесному состоянию из смеси четырех твердых фаз **Si**, **C**, **SiC**, **SiO₂** и равновесного пара над ними, состоящего в основном из **SiO**, **CO**, **Si**, **CO₂**. Рассчитаны равновесные парциальные давления всех газов. Предложен оптимальный режим роста пленок **SiC** из **Si** методом замещения атомов, при котором растет только одна фаза **SiC**, а **SiO₂** и **C** не образуются.

2.3. ВЛИЯНИЕ КВАНТОВЫХ ЭФФЕКТОВ НА ПАРАМЕТРЫ ХОЛОДНОГО КАТОДА С УГЛЕРОДНЫМИ НАНОТРУБКАМИ

Глухова О.Е.1, Колесникова А.С., Слепченков М.М. // Журнал технической физики. – 2016. - №1. – С.151-154

Рассмотрен вопрос влияния внешнего электрического поля на параметры холодного катода на углеродных нанотрубках с позиции квантового подхода в описании взаимодействия поля с атомной структурой наноэмиттеров. Впервые установлено, что удлинение эмиттирующего края трубки в поле 10-11 V/nm увеличивает ток автоэмиссии электронов на 3-10%. Выявлено, что в поле 11 V/nm и выше атомы верхнего края углеродной нанотрубки будут отрываться с последующим разрушением атомного остова.

2.4. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭМИССИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МНОГОЛУЧЕВОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПУШКИ С АВТОЭМИССИОННЫМ КАТОДОМ ИЗ СТЕКЛОУГЛЕРОДА

Бушуев Н.А., Глухова О.Е., Григорьев Ю.А. // Журнал технической физики. – 2016. - №2. – С.134-139

Представлены результаты исследования многолучевой триодной электронной пушки с автоэмиссионным катодом из стеклоуглерода для СВЧ-усилителя *O*-типа. Проведены расчеты напряженности электростатического поля и плотности тока на микроостриях в зависимости от их удаления от центра ячейки катодно-сеточного узла электронной пушки. Проведено сравнение результатов расчетов с экспериментальными данными. Показано, что примерно 70% тока катода в каждой ячейке принадлежит микроостриям, расположенным на его периферии внутри кольца шириной не более 20 мкм. Плотность тока автоэлектронной эмиссии внутри кольца превышает значение 40 А/см², а ток с единичного микроострия составляет 43.1 нА.

2.5. АТОМНО-ЭМИССИОННЫЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФОСФАТНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ ПРОДУКТОВ ДЕЛЕНИЯ И ПРИМЕСЕЙ, ПОЛУЧАЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ РЕГЕНЕРАЦИИ ОБЛУЧЕННОГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

М. И. Хамдеев, О. Н. Васильева, В. М. Чистяков // Заводская лаборатория. – 2015. - № 1/II (81). – С.65-68

Представлены результаты использования методики атомно-эмиссионного спектрального анализа для определения химического состава получаемых в процессе пирохимической регенерации облученного ядерного топлива фосфатных концентратов продуктов деления и примесей. Выбран метод прямого анализа порошков с их испарением и возбуждением эмиссии в электрической дуге. Для устранения влияния на результаты анализа физико-химических свойств и состава проб предложено вскрытие пробы в кратере электрода восстановлением фосфатов угольным порошком. С целью улучшения воспроизводимости и правильности результатов предложено использование спектроскопического носителя *BaCl*₂. Выбраны оптимальные масса пробы, параметры электрода, сила тока, время экспозиции. Оценена относительная погрешность определений - 6,5-25,0 %.

2.6. АССОЦИАТЫ ТОЧЕЧНЫХ ДЕФЕКТОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ В *SiC*-ФАЗЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ ГЕТЕРОСТРУКТУРЫ *SiC/Si*, ПОЛУЧЕННОЙ МЕТОДОМ ЭНДОТАКСИИ

Чепурнов В.И. // Вестник Самарского государственного университета. Естественнаучная серия. - 2014. – №7 (118). - С.145-162

Одним из основных путей повышения надежности датчиков физических величин на основе высокотемпературной и радиационно устойчивой гетероструктуры - *SiC/Si* является анализ технологических аспектов ее формирования (эндотаксия) на предмет концентрационного распределения точечных дефектов различной природы, их вероятных моделей ассоциирования с участием посторонней примеси. Кроме того, анализ обратимых процессов ассоциирования открывает пути оптимизации кинетики диффузионного массопереноса при фазовом превращении подложки кремния в пленку карбида кремния. В

статье приводятся зависимости концентраций нейтральных дефектов от факторов пересыщения газовой фазы по условной атомарной концентрации углерода (гипотетическому давлению), концентрации посторонней примеси в газовой фазе, а также собственных дефектов различной природы, имеющих потенциал образования глубоких уровней в запрещенной зоне и потенциал ассоциирования. Выполнен анализ приведенных зависимостей и даны рекомендации по проведению технологического процесса формирования сложных гетероструктур различного назначения.

3. НАНОМАТЕРИАЛЫ, ФУЛЛЕРЕНЫ, ГРАФЕН

3.1. ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОКСИДНЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ ЭЛЕКТРОЛИТОВ С ДОБАВКАМИ НАНОУГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Гравин А.А., Симагин Д.Н., Литовка Ю.В. // 2015. - №5. – С.28-30

Рассматривается процесс нанесения модифицированных электро-химических оксидированных упрочняющих покрытий на поверхности алюминиевых деталей.

3.2. СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ БУДУЩЕГО: ГРАФЕН

Хворова Н.М. // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. - №1-2. – С.124-125

В статье приводится краткое описание некоторых современных строительных материалов и подробное описание недавно обнаруженного материала - графена. В статье раскрываются возможности и перспективы использования графена в различных сферах промышленности и указываются его недостатки.

3.3. МАГНИТНЫЕ УГЛЕРОДНЫЕ НАНОМАТЕРИАЛЫ

Раков Э.Г. // Приборы. – 2015. - №9. – С.38-43

Дана краткая характеристика углеродных нанотрубок, углеродных нановолокон, графенов, некоторых их производных, а также наноразмерного магнетита и магнитных композитов на основе этих материалов. Приведены основные области применения таких композитов.

3.4. НАНОТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Волков Г. // Наноиндустрия. – 2015. - №4 (58). – С.46-53

На модельной системе "углерод-углерод" реализованы теоретические основы и технологические принципы создания новых машиностроительных материалов. Получен объемный углеродный наноматериал с уникальными свойствами, которые позволяют производить машиностроительную продукцию с техническими характеристиками выше мирового уровня.

3.5. ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ КОМПОЗИЦИОННЫХ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ, УПРОЧНЕННЫХ УГЛЕРОДНЫМИ НАНОМАТЕРИАЛАМИ

Козенков О.Д., Пташкина Т.В., Косилов А.Т. // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2015. – Т.11, №5. – С.135-138

Исследована износостойкость композиционных электрохимических покрытий с никелевой матрицей, упрочненных углеродными нанотрубками или ультрадисперсными алмазами. Покрытия были получены в процессе электролитического осаждения из соответствующих суспензий углеродных наноматериалов в диспергирующей среде на основе электролита никелирования. Установлено, что при увеличении концентрации наночастиц в суспензии износостойкость композиционных электрохимических покрытий сначала увеличивается в 2-3 раза пропорционально концентрации, достигает максимального значения, затем плавно незначительно снижается. Экспериментальные результаты обсуждены в рамках модели дисперсного упрочнения. Более низкие значения износостойкости, полученные для КЭП, никелевая матрица УНТ связаны с геометрией дисперсных частиц углеродных наноматериалов.

3.6. ОЦЕНКА БИОТОКСИЧНОСТИ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОТЕСТОВ НА ОСНОВЕ ЛЮМИНЕСЦИРУЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Алешина Е.С., Дроздова Е.А. // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2015. - №10 (185). - С.126-129

Несмотря на то, что углеродные наноматериалы (УНМ) были открыты уже тридцать лет назад, до сих пор расширяется спектр их применения, а также количество исследований посвященных определению их биологических эффектов. В литературе постоянно появляются данные о возможных неблагоприятных эффектах, вызываемых УНМ, развивающихся на разных уровнях организации живого. Поэтому изучение вопросов потенциальных рисков их использования до сих пор представляется первостепенной задачей. А возможность использования для этих целей природных и рекомбинантных штаммов люминесцирующих бактерий весьма актуально. В этой связи целью настоящей работы стала оценка биологических эффектов углеродных наноматериалов, представленных 8 образцами и включающими как одностенные, так и многостенные нанотрубки и нановолокна, методами биолюминесцентного анализа с использованием люминесцирующих рекомбинантного штамма с клонированными генами морской светящейся бактерии.

3.7. ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИТОВ, АРМИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫМИ НАНОТРУБКАМИ

Тарасова Е.С. // Молодежный научно-технический вестник. – 2014. - №7. – С.14

Исследуются механические свойства композитов, армированных нанотрубками. Приводятся основные характеристики нанотрубки. Исследование механических свойств армированных композитов проводится с использованием трёх моделей: трансверсально изотропной, полидисперсной, трёхфазной. Рассчитываются значения основных характеристик композита алюминия, армированного углеродными нанотрубками. Устанавливаются зависимости между характеристиками углеродной нанотрубки и армированного композита.

3.8. МОДЕЛИРОВАНИЕ ДАННЫХ МИНИМИЗАЦИИ КОНЦЕНТРАЦИИ НАПРЯЖЕНИЙ НА МИКРОУРОВНЕ В ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТАХ ПУТЕМ ДОБАВЛЕНИЯ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

V.S. Romanov, S.V. Lomov // Carbon. – 2015. – Vol.82, P.184–194

Универсальная двух масштабная модель была разработана с целью изучить использование углеродных нанотрубок (УНТ) для перераспределения и, в конечном счете, подавления концентрации напряжений на микроуровне в композитных материалах, армированных волокном. С помощью этой модели может быть создано множество узлов УНТ, в том числе углеродных нанотрубок, диспергированных в матрице, выращенных на волокнах или пространственно собранных в сети. Было обнаружено, что присутствие углеродных нанотрубок в композите вызывает сильную гетерогенность в полях напряжений. УНТ, выращенные на волокнах, были предназначены и для подавления концентрации напряжений на границе раздела волокно/ матрица, и для увеличения напряжения в зонах, богатых смолой, между лесами нанотрубок. Оказалось, что агломерированные УНТ позиционируются как жесткие микроскопические частицы, приводящие к дополнительным усилениям напряжения. Перспективный способ подавления концентрации напряжений без их затрагивания в остальной части матрицы должен способствовать расположению углеродных нанотрубок в сети, которая взаимосвязана с расположением волокна. (Ш.) (Англ.)

4. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. СЫРЬЕ

4.1. АДСОРБЦИОННЫЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ TiO_2/C КОМПОЗИТОВ, ПОЛУЧЕННЫЕ ПУТЕМ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ПОКРЫТИЯ

Рузимурадов О. , Мирзакулов Ф. , Нурманов С. // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2016. – Вып.16, №1. – С.110-117

В данной статье изучены процесс получения и эффективность адсорбции фенола на исходных углеродных носителях и TiO_2/C композитов. Влияние поверхностной химической структуры исходных носителей могут иметь драматический эффект адсорбции фенола. Обнаружено, что покрытие углеродных адсорбентов с TiO_2 сравнительно увеличивает удержания фенола и анализ скорости адсорбции совпадает с уравнением скорости реакции первого порядка.

4.2. ТЕПЛОВОЙ ТОМОГРАФ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Вавилов В.П., Billard S., Айвазян В.М. // Дефектоскопия. – 2014. - №11. – С.71-75

Описаны технические характеристики теплового томографа и приведены экспериментальные данные по томографическому анализу ударных повреждений в углепластиковом композите.

4.3. ПОВЫШЕНИЕ ВИБРОПОГЛОЩАЮЩИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛАЦЕТАТА И ГРАФИТА ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ ОБРАБОТКОЙ НАПОЛНИТЕЛЯ

Мякин С.В., Сычев М.М., Шейко Н.Б. // Конденсированные среды и межфазные границы. – 2015. – Т.17, № 4. - С.470-478

Показано, что электронно-лучевая обработка графитного наполнителя в вибропоглощающем композите на основе поливинилацетата при энергии 900 кэВ и значениях поглощенной дозы свыше 200 кГр приводит к увеличению коэффициента механических потерь материала при комнатной температуре (24°C) и значительному росту данной характеристики при повышенных температурах (35-38°C). Данный эффект коррелирует с ростом содержания ряда брэнстедовских центров (гидроксильных групп) на поверхности графита и может быть обусловлен формированием сетки дополнительных связей частиц наполнителя друг с другом и полимерной матрицей.

4.4. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ ХРОМА С МОДИФИЦИРОВАННЫМИ УГЛЕРОДНЫМИ ВОЛОКНАМИ

Валинурова Э.Р., Кудашева Ф.Х., Григорьева А.В. // Физикохимия поверхности и защита материалов. – 2014. – Т.51, №5. – С.483

Проведено исследование сорбции хрома (VI) модифицированными активированными углеродными волокнами. Модифицированные волокна получали жидкофазным окислением концентрированной азотной кислотой, а также обработкой 1% водным раствором дифенилкарбазида. В качестве исходного углеродного волокна использовали активированное углеродное волокно марки УВИС-АК. Установлено, что степень извлечения хрома из водного раствора дихромата калия растет в ряду: $AУВ < OAУВ < OAУВ_{ДФК} < AУВ_{ДФК}$ и достигает 97%. Морфологию поверхности волокон до и после сорбции хрома изучали методом атомно-силовой микроскопии полуконтактным способом. Рассчитаны среднестатистические амплитудные параметры поверхности.

4.5. АНАЛИЗ ПОВЕДЕНИЯ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ УГЛЕРОД-УГЛЕРОДНЫХ И УГЛЕРОД-КЕРАМИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ТЕПЛОНАПРЯЖЕННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Копылов А.В., Тихомиров М.А.// Фундаментальные и прикладные исследования коррозии и старения материалов в климатических условиях: проблемы и перспективы - сборник докладов II Всероссийской н/т конференции. ФГУП ВИАМ. - 2015. – С.15

Совершенствование ракетных двигателей «воздух-поверхность», «воздух-воздух» можно достичь за счет внедрения как в охлаждаемые, так и в неохлаждаемые теплонапряженные корпусные детали, расположенные на внешнем контуре летательных аппаратов и испытывающие воздействие внешней среды, перспективных высокотемпературных композиционных материалов - углерод-углеродные, углерод-керамические, поведение которых при длительной эксплуатации и длительном хранении во всем спектре климатике (влажность, соляной туман, биоповреждения, атмосферные осадки и т.д.) не исследовалось.

4.6. ОБРАТНЫЕ ЗАДАЧИ КИНЕТИКИ НАКОПЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ И РАЗРУШЕНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Яковлев Н.Н., Лукашев Е.А. // Фундаментальные и прикладные исследования коррозии и старения материалов в климатических условиях: проблемы и перспективы - сборник докладов II Всероссийской научно-технической конференции. ФГУП ВИАМ. - 2015. – С.3

Представлен подход к моделированию процесса разрушения конструкционных материалов, включающий разработку гипотетической кинетики накопления повреждений - прямая задача, расчет численных значений кинетических констант путем аппроксимации экспериментальных распределений, представляющих статистику разрушения материалов, кинетическими зависимостями, - обратная задача.

4.7. ГЕРМЕТИЧНОСТЬ И СТОЙКОСТЬ УГЛЕРОД-УГЛЕРОДНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ТИПА «УГЛЕКОН» В АГРЕССИВНЫХ СРЕДАХ

Синани И.Л., Бушуев В.М. // Металлург. – 2015. - №11. – С.120-124

Статья посвящена исследованию важнейших показателей работоспособности углерод-углеродных композиционных материалов, типа «Углекон» - герметичности и коррозионной стойкости в различных агрессивных средах. Установлены интервальные характеристики одного из основных конструктивных параметров - толщины пироуглеродного покрытия на шликерном подслое несущей основы материала «Углекон», обеспечивающей герметичность, и, следовательно, работоспособность всей композиции в экстремальных условиях высокотемпературного и химического воздействия агрессивных сред, а также изучено влияние на герметичность температурных нагрузок. Результаты исследований были полностью подтверждены при апробации разработанных композиций в натуральных конструкциях, эксплуатируемых в жестких условиях повышенных давлений, высоких температур и коррозионных сред и обеспечили длительную работоспособность по исследованным показателям.

4.8. О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОДИСПЕРСНЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ В ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЯХ

Ершов Д.В., Науменко Л.С., Лесик Е.И. // Каучук и резина. – 2015. - №3. – С.28-51

Изучены различные способы повышения усиливающей активности углеродных наполнителей различной природы. Использованные углеродные наполнители представляли собой различные модификации углерода: разные марки технического углерода, тонкодисперсный графит, ультрадисперсный синтетический алмаз, дисперсные продукты биохимической обработки углерода и фуллерены. Среди способов обработки могут использоваться вращающееся магнитное поле, тепловая обработка в атмосфере азота, ультразвук, влажная обработка в грануляторе и ряд других. Использовали различные способы предварительной активации и смешение с техническим углеродом. Наиболее эффективной признано сочетание предварительной активации дисперсного наполнителя с последующим совмещением с техническим углеродом в водной среде.

5. ПОЛИМЕРЫ. АЛМАЗЫ. ДРУГИЕ ВИДЫ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ АЛМАЗОПОДОБНЫХ ПОКРЫТИЙ

Р.В. Чкалов, Е.Р. Башкиров, К.С. Хорьков // Вестник магистратуры. - 2015. - № 5 (44).
Том 1. – С.61-65

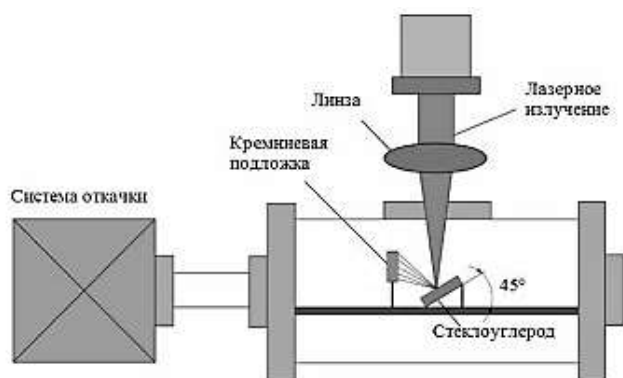


Рис. 1. Схема проведения эксперимента

В статье рассмотрен метод получения алмазоподобного покрытия на кремниевой подложке путём лазерной абляции мишени из стеклоуглерода в вакууме, диагностика полученного покрытия с помощью зондовой микроскопии, исследование химического и фазового состава по спектрам комбинационного рассеяния

5.2. ТЕРМОСТОЙКИЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИЙ АЛМАЗНЫЙ МАТЕРИАЛ, ПОЛУЧЕННЫЙ ТЕРМОБАРИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ СМЕСИ ГРАФИТА И КАРБИДА БОРА

Екимов Е.А., Сиротинкин В.П., Шаталова Т.Б. // Неорганические материалы. – 2015. – Т.51, №3. – С.272

Электропроводящий алмазный материал с высокими термостойкостью и механическими свойствами был синтезирован при высоких давлениях из порошковых смесей графита и карбида бора. Особенности микроструктуры, высокие значения модулей упругости образцов и увеличение параметра решетки алмаза указывают на формирование в образцах матрицы сильно легированного бором поликристаллического алмаза. Уникальное сочетание физико-химических свойств сильно легированного бором алмаза может расширить область его применения в качестве электроконструкционного материала, способного работать в агрессивных средах.

5.3. ВЛИЯНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ И ТВЁРДОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СМЕЖНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ НА АНТИФРИКЦИОННЫЕ СВОЙСТВА КАРБОВОЛОКНИТА

Сулима И.В., Сиренко Г.А., Солтыс Л.М. // Научный поиск в современном мире: сборник материалов XI международной научно-практической конференции. – 2016. – С.46-47

Обнаружено корреляционные связи между коэффициентом трения и интенсивностью износа ПТФЭ - карбоволокнита и природой, твёрдостью, шероховатостью, изменением шероховатости смежной поверхности во время фрикционных испытаний при сталой температуре и сверхграничных и граничных удельных нагрузках.

5.4. НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПОЗИТНЫХ ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЕН-ОКСИДНЫХ ПОКРЫТИЙ НА СПЛАВЕ АЛЮМИНИЯ

Руднев В.С., Ваганов-Вилькинс А.А., Цветников А.К. // Физикохимия поверхности и защита материалов. – 2015. – Т.51, №1. – С.79

Приведены результаты исследований распределения элементов по сечению, морфологии, адгезии и противокоррозионных свойств ПТФЭ-оксидных слоев, сформированных методом плазменно-электролитического оксидирования в электролите Na_2SiO_3+NaOH со стабилизированными силосан-акрилатной эмульсией дисперсными частицами ПТФЭ. Покрытия имеют не традиционное для ПЭО-слоев строение. Основной массив покрытия, толщиной до 80 мкм состоит из политетрафторэтилена и продуктов деструкции как частиц ПТФЭ, так и эмульсии. Переходной слой между металлом и полимерным покрытием имеет толщину ~ 10 мкм, содержит оксиды алюминия и кремния. Потеря веса образца после ультразвуковых воздействий в воде составляет ~ 1, что говорит об удовлетворительной адгезии покрытия к металлу и когезии между фрагментами покрытия. Покрытия имеют развитую поверхность с порами размерами в десятки мкм. После отжига на воздухе при температуре 200°C поры заполняются полимером, при этом резко возрастают противокоррозионные характеристики покрытий. В результате отжига при температуре 400°C полимерное покрытие возгоняется, сохраняется переходной оксидный слой толщиной ~ 10-15 мкм.

5.5. СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ОКСИДА ГРАФИТА И ТЕРМОРАСШИРЕННОГО ГРАФИТА

Баннов А.Г., Тимофеева А.А., Шинкарев В.В. // Физикохимия поверхности и защита материалов. – 2014. – Т.50, №2. – С.166

Проведен синтез оксида графита с использованием различных реакционных параметров. Проведена поэтапная оценка динамики окисления графита в ходе синтеза с использованием метода отбора проб и термогравиметрического анализа. Из оксида графита был получен терморасширенный графит с высокими текстурными характеристиками. Свойства оксида графита и терморасширенного графита определяли с помощью растровой электронной микроскопии, рентгенофазного анализа, термогравиметрии, дифференциальной сканирующей калориметрии, энергодисперсионной спектроскопии и низкотемпературной адсорбции азота. Установлены высокие значения емкости суперконденсаторов на основе оксида графита и терморасширенного графита.

5.6. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ БАЗАЛЬТОВОГО ВОЛОКНА НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЕНА

Охлопкова А.А., Васильев С.В., Гоголева О.В. // Арктика XXI Век. Технические науки. – 2014. - №1. – С.11-19

В статье представлены результаты исследований по разработке износостойких полимерных композиционных материалов на основе политетрафторэтилена и активированных базальтовых волокон. Показана эффективность использования активированных базальтовых волокон для получения материалов с повышенной износостойкостью без ухудшения физико-механических характеристик.

5.7. ПОЛУЧЕНИЕ И УЛУЧШЕНИЕ СВОЙСТВ ИНТЕРКАЛИРОВАННОГО СОЕДИНЕНИЯ ГРАФИТА, СОДЕРЖАЩЕГО ФОСФОР

Preparation and expansion properties of a graphite intercalation compound containing phosphorus. / Z. Ming-shan, Huang Yao, Tao Yong// *New Carbon Materials*. – 2015. – Vol. 30 – P. 438-444

Интеркалированное соединение графита (ИСГ) было получено методом химического окисления, используя в качестве сырья чешуйки натурального графита, $HClO_4$, H_3PO_4 и CrO_3 в соотношении 1:1:2:0,3. Его свойства определяли методами сканирующей электронной микроскопии, энергодисперсионной спектроскопии, рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии, ИК Фурье-спектроскопии, рентгеновской дифракции и методом термического анализа. Объемное расширение ИСГ составило $350 \text{ мл}\cdot\text{г}^{-1}$ при 300°C и достигло самого высокого значения $610 \text{ мл}\cdot\text{г}^{-1}$ при 800°C . Объемное расширение данного ИСГ было очевидно выше, чем у ИСГ, в котором в качестве интеркалирующего агента использовалась H_2SO_4 . Интеркалирующими агентами ИСГ были PO_4 , ClO_4 и CrO_3 . (Д.) (Англ)

6. ОБЗОР РЫНКОВ И ПРОИЗВОДСТВА

6. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКОН ИЗ НЕФТЯНЫХ ПЕКОВ

Мухамедзянов А.Т., Мухамедзянова А.А., Гимаев Р.Н. // 2015. – Т.20, №4. – С.1218-1222

Проведен анализ литературных данных по состоянию производства, рынка сбыта и потребления углеродных волокон. Показано, что спрос на углеродное волокно на мировом рынке значительно вырос за последние годы. Эта тенденция сохранится и в дальнейшем. Показаны преимущества использования нефтяного сырья для получения углеродных волокон. Отмечено, что производство углеродных волокон из нефтяных пеков в настоящее время налажено и интенсивно развивается рядом зарубежных фирм. В России промышленное производство углеродных волокон из нефтяных пеков отсутствует.

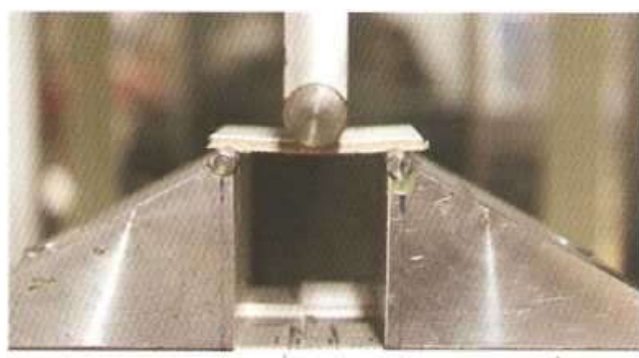


7. НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, СООБЩЕНИЯ

7.1. *PURCELL* - ПОДЛЕЖАЩИЙ ВОССТАНОВЛЕНИЮ КОМПОЗИТНЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ ЧИСТОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Purcell - a renewable composite material made of pure cellulose // Textile network. – 2016. - №7-8. – С. 10 // www.itcf-denkendorf.de

Биополимер для замены стандартных строительных компонентов из стеклопластика. армированной стекловолокном пластмассы (стеклопластика) используется во многих конструкциях и строительных компонентах в значительном количестве. Но, несмотря на ежегодные отходы в 250000 тонн материалов из стеклопластика с истекшим сроком эксплуатации, не было найдено никакого практического решения по переработке стеклопластиков. На данный момент единственным технически рабочим способом является термическая обработка и использование отходов продуктов стекловолокна после пиролиза в качестве добавки к цементу. Это, безусловно, не является утилизацией в истинном смысле этого слова. Срочность решения проблемы утилизации вызвана существованием нормативных актов, заставляющих производителей забирать свою продукцию обратно. Так как до сих пор нет доказательств реального решения проблемы истинной утилизации стеклопластиковых материалов в будущем, новый научно-исследовательский проект в ИТСФ Денкендорф предназначен нахождению замены этих материалов. Новый, пригодный для переработки композитный материал из чистой целлюлозы, представляется как альтернативный материал. Он должен обеспечить безопасное, стабильное и доступное обеспечение сырьем обрабатывающей промышленности. Биополимерная целлюлоза используется как в качестве высокопрочного армирующего волокна, так и в качестве компонента матрицы. Таким образом, получается чистый химический композит на основе целлюлозы ("*Purcell*"), который может быть полностью переработан с помощью существующих технологий. Чистота композитов *Purcell*, таким образом, гарантирует технологически простой процесс переработки. Лабораторные образцы, которые уже разработаны, показывают, что композиционные материалы *Purcell* имеют сравнимый со стеклопластиком диапазон свойств, и также уже достигают механических свойств термопластичных стеклопластиковых плит, так называемых органических листов. (Ш.) (Англ)



Пластины Purcell при испытании на трехточечный изгиб



Композитная пластина Purcell (поперечное сечение), состоящая из 4 слоев

7.2. ПЯТЬ ПОСЛЕДНИХ ОТКРЫТИЙ В СФЕРЕ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГИИ

Greenevolution. - 2016. – июль // <http://greenevolution.ru/analytics/>



Сферический солнечный генератор, способный перерабатывать лунный свет, первый водородный трамвай, цинковые батареи нового поколения, энергетические квазичастицы, новый способ добычи водородного топлива

Цинковые батареи нового поколения

Зачастую на поддержку функционала солнечных и ветряных станций затрачивается очень много энергии. Долгое время ученые работали над созданием недорогой, но емкой батареи. Профессор И Цу из Стэнфорда разработал аккумулятор нового поколения, содержащий в своем составе недорогие сплавы цинка и никеля. Цинковые батареи изготавливались и раньше, но из-за крошечных волокон, образующихся на

поверхности цинка во время зарядки, они быстро теряли пригодность, так как волокна вызывали короткое замыкание. Проблема была решена изменением конструкции аккумулятора – цинковый электрод был обернут углеродным изолятором. Это значительно продлило его работоспособность, а цена осталась на прежнем уровне.



8. ПАТЕНТЫ

8.1. ИЗОБРЕТЕНИЯ В ОБЛАСТИ НАНОТЕХНОЛОГИЙ И НАНОМАТЕРИАЛОВ. ЧАСТЬ 1

Власов В.А. // Нанотехнологии в строительстве: научный интернет-журнал. – 2016. – Т.8, №1. – С.81-99

Изобретения в области нанотехнологий и наноматериалов позволяют в строительстве, жилищно-коммунальном хозяйстве, смежных отраслях экономики добиться значительного эффекта. Изобретение «Сырьевая смесь для высокопрочного фибробетона (RU 2569140)» относится к промышленности строительных материалов и может быть использовано для изготовления изделий из бетона в гражданском, промышленном и дорожном строительстве, в том числе с использованием нанотехнологий. Технический результат изобретения заключается в повышении прочности на изгиб и на сжатие, коррозионной стойкости фибробетона, уменьшении расхода кремнеземсодержащего компонента, вводимого в сырьевую смесь для повышения коррозионной стойкости базальтового волокна. Изобретение «Устройство для формирования на поверхности полых деталей наноструктурированных покрытий с эффектом памяти формы (RU 2569871)» относится к машиностроению и металлургии. Устройство содержит технологический модуль для ионной очистки поверхности обрабатываемой детали путем создания тлеющего разряда в вакуумной камере. Источник

ионной имплантации металлов установлен на корпусе вакуумной камеры и соединен с блоком управления. Вокруг верхнего конца трубы с деталью установлено закрепленное на крышке вакуумной камеры приспособление для поверхностно-пластического деформирования нанесенного покрытия с получением наноструктурированного слоя с эффектом памяти формы. Обеспечивается повышение прочностных свойств, надежности покрытия детали, а также величины обратимой деформации и износостойкости. Также представляют интерес для специалистов следующие изобретения в области нанотехнологий: способ изготовления комплексной нанодисперсной добавки для высокопрочного бетона (RU 2563264); способ получения нанокompозита графена и карбида вольфрама (RU 2570691); способ ультразвуковой финишной обработки деталей из конструкционных и инструментальных сталей и устройство для его осуществления (RU 2530678); способ получения нанодисперсных порошков и устройство для его реализации (RU 2533580); способ получения графена (RU 2570069); способ получения термостойких нанокompозитов, содержащих платиновые металлы (RU 2550472); способ получения и хранения атомарного водорода (RU 2570436); способ получения поверхностно-наноструктурированного металлического материала (RU 2570599) и др.

8.2. ПАТЕНТОВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЙ В РОССИИ: ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ИХ РЕШЕНИЕ

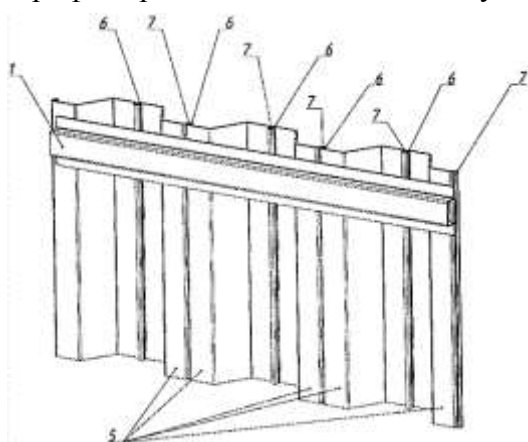
Соколов Д. // Наноиндустрия. – 2015. - №4 (58). – С.80-93

Некоторые проблемы, связанные с низкой патентной защищенностью отечественных разработок, которые уже затрагивались ранее, рассмотрены более подробно, учитывая политические реалии сегодняшнего дня.

8.3.1. Патент РФ на полезную модель № 140282 от 10.05.2014 года, З.№ 2013152852 от 28.11.2013 года. Патентообладатель - Общество с ограниченной ответственностью "Нанотехнологический центр композитов" (ООО "НЦК") (RU) - E02D5/02

ШПУНТОВОЕ ОГРАЖДЕНИЕ, ШПУНТОВАЯ СВАЯ, УЗЕЛ ШПУНТОВОГО ОГРАЖДЕНИЯ, УГЛОВОЙ УЗЕЛ ШПУНТОВОГО ОГРАЖДЕНИЯ, СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ УЗЛА ШПУНТОВОГО ОГРАЖДЕНИЯ, ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ СИЛОВОЙ ПОЯС ШПУНТОВОГО ОГРАЖДЕНИЯ

Шпунтовое ограждение, представляющее собой сплошную стенку из шпунтовых свай, изготовленных из полимерного материала, армированного наполнителем из стеклянного волокна, соединенных между собой посредством стыковки охватывающего профилированного замка шпунтовой сваи с одной стороны и охватываемого профилированного замка шпунтовой сваи с другой стороны и скрепленных горизонтальным силовым поясом, изготовленным из полимерного материала, армированного наполнителем из стеклянного волокна, отличающееся тем, что шпунтовые сваи включают Z-образное или S-образное поперечное сечение, силовой пояс представляет собой профиль с Ω-образным поперечным сечением, а в качестве армирующего наполнителя помимо стеклянного волокна используют базальтовое волокно.



2. Шпунтовое ограждение по п. 1, отличающееся тем, что профиль с Z-образным поперечным

сечением включает в себя верхнюю горизонтальную площадку, нижнюю горизонтальную площадку и соединяющую их стенку, а также охватывающий профилированный замок с одной стороны и охватываемый профилированный замок с другой стороны.

3. Шпунтовое ограждение по п. 2, отличающееся тем, что профиль включает в себя наклонную стенку, соединяющую горизонтальные площадки.

4. Шпунтовое ограждение по п. 2, отличающееся тем, что профиль включает в себя вертикальную стенку, соединяющую горизонтальные площадки.

5. Шпунтовое ограждение по пп. 2-4, отличающееся тем, что в месте соединения верхней горизонтальной площадки со стенкой, и в месте соединения нижней горизонтальной площадки со стенкой выполнены закругления.

6. Шпунтовое ограждение по п. 2, отличающееся тем, что охватывающий профилированный замок с одной стороны и охватываемый профилированный замок с другой стороны расположены под углом от 0° до 90° к горизонтальной площадке.

7. Шпунтовое ограждение по п. 1, отличающееся тем, что профиль с S-образным поперечным сечением включает в себя две верхних горизонтальных площадки, две нижних горизонтальных площадки и соединяющие их три стенки, а также охватывающий профилированный замок с одной стороны и охватываемый профилированный замок с другой стороны.

8. Шпунтовое ограждение по п. 7, отличающееся тем, что профиль включает в себя три наклонные стенки, соединяющие горизонтальные площадки.

9. Шпунтовое ограждение по п. 7, отличающееся тем, что профиль включает в себя три вертикальные стенки, соединяющие горизонтальные площадки.

10. Шпунтовое ограждение по пп. 7-9, отличающееся тем, что в местах соединения верхних горизонтальных площадок со стенками и в местах соединения нижних горизонтальных площадок со стенками выполнены закругления.

11. Шпунтовое ограждение по п. 7, отличающееся тем, что охватывающий профилированный замок с одной стороны и охватываемый профилированный замок с другой стороны расположены под углом от 0° до 90° к горизонтальной площадке.

12. Шпунтовое ограждение по п. 1, отличающееся тем, что горизонтальный силовой пояс представляет собой, по меньшей мере, один профиль с Ω -образным поперечным сечением.

13. Шпунтовое ограждение по пп. 1 и 12, отличающееся тем, что горизонтальный силовой пояс располагается на внутренней поверхности, образованной шпунтовым ограждением.

14. Шпунтовое ограждение по пп. 1 и 12, отличающееся тем, что горизонтальный силовой пояс располагается на наружной поверхности, образованной шпунтовым ограждением.

15. Шпунтовое ограждение по пп. 1, 12-14, отличающееся тем, что горизонтальный силовой пояс крепится к поверхности, образованной шпунтовым ограждением, с помощью болтового соединения.

16. Шпунтовое ограждение по п. 1, отличающееся тем, что сечение внутренней формы охватывающего профилированного замка шпунтовой сваи и внешней формы охватываемого профилированного замка шпунтовой сваи представляет собой треугольник с закругленными краями.

17. Шпунтовое ограждение по п. 1, отличающееся тем, что армирующие волокна ориентированы преимущественно в продольном направлении.

18. Шпунтовая свая, изготовленная из полимерного материала, армированного наполнителем из стеклянного волокна, сечение которой оканчивается, с одной стороны, охватывающим профилированным замком, с другой стороны, охватываемым профилированным замком, причем форма сечений охватывающей и охватываемой частей замка такова, что обеспечивает плотное соединение соседних шпунтовых свай, отличающаяся тем, что шпунтовая свая включает Z-образное или S-образное поперечное

сечение, а в качестве армирующего наполнителя помимо стеклянного волокна используют базальтовое волокно.

19. Шпунтовая свая по п. 18, отличающаяся тем, что профиль с Z-образным поперечным сечением включает в себя верхнюю горизонтальную площадку, нижнюю горизонтальную площадку и соединяющую их стенку, а также охватывающий профилированный замок с одной стороны и охватываемый профилированный замок с другой стороны.

20. Шпунтовая свая по п. 19, отличающаяся тем, что профиль включает в себя наклонную стенку, соединяющую горизонтальные площадки.

21. Шпунтовая свая по п. 19, отличающаяся тем, что профиль включает в себя вертикальную стенку, соединяющую горизонтальные площадки.

22. Шпунтовая свая по пп. 19, 21, 22, отличающаяся тем, что в месте соединения верхней горизонтальной площадки со стенкой и в месте соединения нижней горизонтальной площадки со стенкой выполнены закругления.

23. Шпунтовая свая по п. 19, отличающаяся тем, что охватывающий профилированный замок с одной стороны и охватываемый профилированный замок с другой стороны расположены под углом от 0° до 90° к горизонтальной площадке.

24. Шпунтовая свая по п. 18, отличающаяся тем, что профиль с S-образным поперечным сечением включает в себя две верхних горизонтальных площадки, две нижних горизонтальных площадки и соединяющие их три стенки, а также охватывающий профилированный замок с одной стороны и охватываемый профилированный замок с другой стороны.

25. Шпунтовая свая по п. 24, отличающаяся тем, что профиль включает в себя три наклонные стенки, соединяющие горизонтальные площадки.

26. Шпунтовая свая по п. 24, отличающаяся тем, что профиль включает в себя три вертикальные стенки, соединяющие горизонтальные площадки.

27. Шпунтовая свая по пп. 24-26, отличающаяся тем, что в местах соединения верхних горизонтальных площадок со стенками, и в местах соединения нижних горизонтальных площадок со стенками выполнены закругления.

28. Шпунтовая свая по п. 24, отличающаяся тем, что охватывающий профилированный замок с одной стороны и охватываемый профилированный замок с другой стороны расположены под углом от 0° до 90° к горизонтальной площадке.

29. Шпунтовая свая по п. 18, отличающаяся тем, что армирующие волокна ориентированы преимущественно в продольном направлении.

30. Узел шпунтового ограждения включает первую и вторую шпунтовые сваи, сечения которых оканчиваются, с одной стороны, охватывающим профилированным замком, с другой стороны, охватываемым профилированным замком, изготовленные из полимерного материала, армированного наполнителем из стеклянного волокна, и соединенные между собой с помощью соединительного профиля, включающего охватывающий профилированный замок и охватываемый профилированный замок, изготовленного из полимерного материала, армированного наполнителем из стеклянного волокна, при этом соединение скрепляется, по меньшей мере, одним горизонтальным силовым поясом, изготовленным из полимерного материала, армированного наполнителем из стеклянного волокна, отличающийся тем, что шпунтовые сваи включают Z-образное или S-образное поперечное сечение, силовой пояс представляет собой профиль с Ω -образным поперечным сечением, соединительный профиль включает, по меньшей мере, один охватывающий профилированный замок и, по меньшей мере, один охватываемый профилированный замок, а в качестве армирующего наполнителя помимо стеклянного волокна используют базальтовое волокно.

31. Узел шпунтового ограждения по п. 30, отличающийся тем, что профиль с Z-образным поперечным сечением включает в себя верхнюю горизонтальную площадку, нижнюю горизонтальную площадку и соединяющую их стенку, а также охватывающий

профилированный замок с одной стороны и охватываемый профилированный замок с другой стороны.

32. Узел шпунтового ограждения по п. 31, отличающийся тем, что профиль включает в себя наклонную стенку, соединяющую горизонтальные площадки.

33. Узел шпунтового ограждения по п. 31, отличающийся тем, что профиль включает в себя вертикальную стенку, соединяющую горизонтальные площадки.

34. Узел шпунтового ограждения по пп. 31-33, отличающийся тем, что в месте соединения верхней горизонтальной площадки со стенкой, и в месте соединения нижней горизонтальной площадки со стенкой выполнены закругления.

35. Узел шпунтового ограждения по п. 31, отличающийся тем, что охватывающий профилированный замок с одной стороны и охватываемый профилированный замок с другой стороны расположены под углом от 0° до 90° к горизонтальной площадке.

36. Узел шпунтового ограждения по п. 30, отличающийся тем, что профиль с S-образным поперечным сечением включает в себя две верхних горизонтальных площадки, две нижних горизонтальных площадки и соединяющие их три стенки, а также охватывающий профилированный замок с одной стороны и охватываемый профилированный замок с другой стороны.

37. Узел шпунтового ограждения по п. 36, отличающийся тем, что профиль включает в себя три наклонные стенки, соединяющие горизонтальные площадки.

38. Узел шпунтового ограждения по п. 36, отличающийся тем, что профиль включает в себя три вертикальные стенки, соединяющие горизонтальные площадки.

39. Узел шпунтового ограждения по пп. 36-38, отличающийся тем, что в местах соединения верхних горизонтальных площадок со стенками и в местах соединения нижних горизонтальных площадок со стенками выполнены закругления.

40. Узел шпунтового ограждения по п. 36, отличающийся тем, что охватывающий профилированный замок с одной стороны и охватываемый профилированный замок с другой стороны расположены под углом от 0° до 90° к горизонтальной площадке.

41. Узел шпунтового ограждения по п. 30, отличающийся тем, что горизонтальный силовой пояс представляет собой, по меньшей мере, один профиль с Ω -образным поперечным сечением.

42. Узел шпунтового ограждения по пп. 30 и 41, отличающийся тем, что горизонтальный силовой пояс располагается на внутренней поверхности, образованной шпунтовым ограждением.

43. Узел шпунтового ограждения по пп. 30 и 41, отличающийся тем, что горизонтальный силовой пояс располагается на наружной поверхности, образованной шпунтовым ограждением.

44. Узел шпунтового ограждения по пп. 30, 41-43, отличающийся тем, что горизонтальный силовой пояс крепится к поверхности, образованной шпунтовым ограждением, с помощью болтового соединения.

45. Узел шпунтового ограждения по п. 30, отличающийся тем, что в соединительном профиле каждый профилированный замок соединяется с профилированной ножкой, а все ножки объединяются друг с другом.

46. Узел шпунтового ограждения по п. 30, отличающийся тем, что армирующие волокна ориентированы преимущественно в продольном направлении.

47. Угловой узел шпунтового ограждения включает первую и вторую шпунтовые сваи, сечения которых оканчиваются, с одной стороны, охватывающим профилированным замком, с другой стороны, охватываемым профилированным замком, изготовленные из полимерного материала, армированного наполнителем из стеклянного волокна, и соединенные между собой под углом к друг другу с помощью соединительного профиля, включающего охватывающий профилированный замок и охватываемый профилированный замок, изготовленного из полимерного материала, армированного наполнителем из стеклянного волокна, при этом каждая шпунтовая свая укрепляется

своим горизонтальным силовым поясом, изготовленным из полимерного материала, армированного наполнителем из стеклянного волокна, отличающийся тем, что шпунтовые сваи включают Z-образное или S-образное поперечное сечение, силовой пояс представляет собой профиль с Ω -образным поперечным сечением, соединительный профиль включает, по меньшей мере, один охватывающий профилированный замок и, по меньшей мере, один охватываемый профилированный замок, а в качестве армирующего наполнителя помимо стеклянного волокна используют базальтовое волокно.

48. Угловой узел шпунтового ограждения по п. 47, отличающийся тем, что профиль с Z-образным поперечным сечением включает в себя верхнюю горизонтальную площадку, нижнюю горизонтальную площадку и соединяющую их стенку, а также охватывающий профилированный замок с одной стороны и охватываемый профилированный замок с другой стороны.

49. Угловой узел шпунтового ограждения по п. 48, отличающийся тем, что профиль включает в себя наклонную стенку, соединяющую горизонтальные площадки.

50. Угловой узел шпунтового ограждения по п. 48, отличающийся тем, что профиль включает в себя вертикальную стенку, соединяющую горизонтальные площадки.

51. Угловой узел шпунтового ограждения по пп. 48-50, отличающийся тем, что в месте соединения верхней горизонтальной площадки со стенкой и в месте соединения нижней горизонтальной площадки со стенкой выполнены закругления.

52. Угловой узел шпунтового ограждения по п. 48, отличающийся тем, что охватывающий профилированный замок с одной стороны и охватываемый профилированный замок с другой стороны расположены под углом от 0° до 90° к горизонтальной площадке.

53. Угловой узел шпунтового ограждения по п. 47, отличающийся тем, что профиль с S-образным поперечным сечением включает в себя две верхних горизонтальных площадки, две нижних горизонтальных площадки и соединяющие их три стенки, а также охватывающий профилированный замок с одной стороны и охватываемый профилированный замок с другой стороны.

54. Угловой узел шпунтового ограждения по п. 53, отличающийся тем, что профиль включает в себя три наклонные стенки, соединяющие горизонтальные площадки.

55. Угловой узел шпунтового ограждения по п. 53, отличающийся тем, что профиль включает в себя три вертикальные стенки, соединяющие горизонтальные площадки.

56. Угловой узел шпунтового ограждения по пп. 53-55, отличающийся тем, что в местах соединения верхних горизонтальных площадок со стенками и в местах соединения нижних горизонтальных площадок со стенками выполнены закругления.

57. Угловой узел шпунтового ограждения по п. 53, отличающийся тем, что охватывающий профилированный замок с одной стороны и охватываемый профилированный замок с другой стороны расположены под углом от 0° до 90° к горизонтальной площадке.

58. Угловой узел шпунтового ограждения по п. 47, отличающийся тем, что горизонтальный силовой пояс представляет собой, по меньшей мере, один профиль с Ω -образным поперечным сечением.

59. Угловой узел шпунтового ограждения по пп. 47 и 58, отличающийся тем, что горизонтальный силовой пояс располагается на внутренней поверхности, образованной шпунтовым ограждением.

60. Угловой узел шпунтового ограждения по пп. 47 и 58, отличающийся тем, что горизонтальный силовой пояс располагается на наружной поверхности, образованной шпунтовым ограждением.

61. Угловой узел шпунтового ограждения по пп. 47, 58-60, отличающийся тем, что горизонтальный силовой пояс крепится к поверхности, образованной шпунтовым ограждением, с помощью болтового соединения.

62. Угловой узел шпунтового ограждения по п. 47, отличающийся тем, что в соединительном профиле каждый профилированный замок соединяется с профилированной ножкой, а все ножки объединяются друг с другом.

63. Угловой узел шпунтового ограждения по п. 47, отличающийся тем, что армирующие волокна ориентированы преимущественно в продольном направлении.

64. Соединительный профиль узла шпунтового ограждения, изготовленный из полимерного композиционного материала, армированного стеклянным волокном, сечение которого включает охватывающий профилированный замок и охватываемый профилированный замок, отличающийся тем, что сечение соединительного профиля узла шпунтового ограждения включает, по меньшей мере, один охватывающий профилированный замок и, по меньшей мере, один охватываемый профилированный замок, причем каждый профилированный замок соединяется с профилированной ножкой, при этом все ножки соединяются друг с другом, а в качестве армирующего наполнителя помимо стеклянного волокна используют базальтовое волокно.

65. Соединительный профиль узла шпунтового ограждения по п. 64, отличающийся тем, что содержит, по меньшей мере, два профилированных замка, расположенных под углом от 10° до 180° относительно друг друга.

66. Соединительный профиль узла шпунтового ограждения по п. 64, отличающийся тем, что армирующие волокна ориентированы преимущественно в продольном направлении.

67. Горизонтальный силовой пояс шпунтового ограждения, изготовленный из полимерного композиционного материала, армированного стеклянным волокном, отличающийся тем, что представляет собой профиль с Ω -образным поперечным сечением, а в качестве армирующего наполнителя помимо стеклянного волокна используют базальтовое волокно.

68. Горизонтальный силовой пояс шпунтового ограждения по п. 67, отличающийся тем, что профиль с Ω -образным поперечным сечением включает в себя верхнюю горизонтальную площадку, две нижних горизонтальных площадки и соединяющие их две стенки.

69. Горизонтальный силовой пояс шпунтового ограждения по п. 68, отличающийся тем, что профиль включает в себя две наклонные стенки, соединяющие горизонтальные площадки.

70. Горизонтальный силовой пояс шпунтового ограждения по п. 68, отличающийся тем, что профиль включает в себя две вертикальные стенки, соединяющие горизонтальные площадки.

71. Горизонтальный силовой пояс шпунтового ограждения по пп. 68-70, отличающийся тем, что в местах соединения верхней горизонтальной площадки со стенками и в местах соединения двух нижних горизонтальных площадок со стенками выполнены закругления.

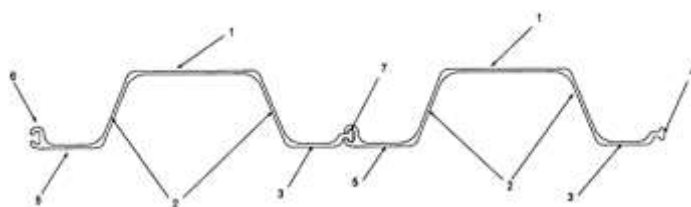
72. Горизонтальный силовой пояс шпунтового ограждения по п. 67, отличающийся тем, что армирующие волокна ориентированы преимущественно в продольном направлении.

2. Патент РФ на полезную модель № 151817 от 20.04.2015 года, З.№ 2014138146 от 22.09.2014 года. Патентообладатель - Жириков Анатолий Григорьевич (RU) - E02D5/02

ШПУНТОВАЯ СВАЯ Ω -ОБРАЗНОГО ПРОФИЛЯ

Шпунтовая свая Ω -образного профиля, изготовленная из полученного пултрузией полимерного материала, армированного наполнителем, включающая среднюю часть с трапециевидным поперечным профилем, состоящую из основания и двух боковых сторон, расположенных с наклонами в наружные стороны относительно основания, первую полку, являющуюся продолжением первой боковой стороны средней части, параллельную основанию средней части и снабженную профилированным краем Т-

образной охватываемой формы, вторую полку, являющуюся продолжением второй боковой стороны средней части, параллельную основанию средней части и снабженную профилированным краем U-образной охватывающей формы,

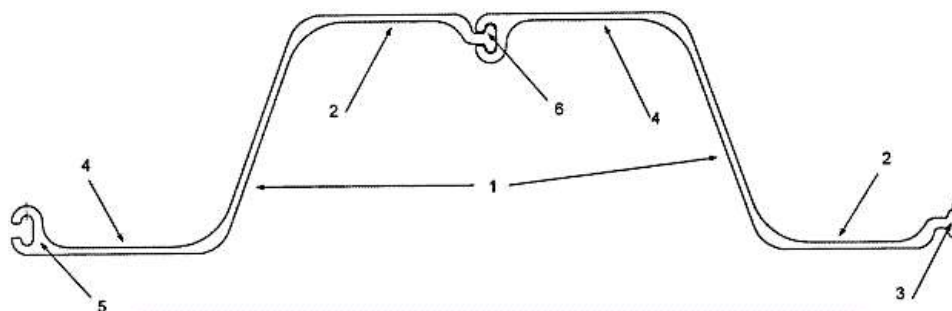


отличающаяся тем, что в местах соединения боковых сторон средней части с основанием средней части и в местах соединения боковых сторон средней части с обеими полками выполнены утолщения, причем боковые стороны средней части расположены с наклоном $100-125^\circ$ относительно основания и обеих полок. Шпунтовая свая Ω -образного профиля по п. 1, отличающаяся тем, что профилированные края с охватываемой и с охватывающей формой обеспечивают соединение с соответствующим профилированным краем с охватывающей и охватываемой формой аналогичной шпунтовой сваи. Шпунтовая свая Ω -образного профиля по п. 2, отличающаяся тем, что сплошная стенка из шпунтовых свай образует шпунтовое ограждение. Шпунтовая свая Ω -образного профиля по п. 1, отличающаяся тем, что изготовлена из модифицированного наночастицами цинка полимерного материала, например материала на основе полиуретана и стекломатериалов. Шпунтовая свая Ω -образного профиля по любому из пп. 1-4, отличающаяся тем, что соответствует форме и/или габаритам приведенным на фиг. 1 и фиг. 2.

3. Патент РФ на полезную модель № 151818 от 20.04.2015 года, З.№ 2014138147 от 22.09.2014 года. Патентообладатель - Жириков Анатолий Григорьевич (RU) - E02D5/02

ШПУНТОВАЯ СВАЯ Z/S-ОБРАЗНОГО ПРОФИЛЯ

Шпунтовая свая Z/S-образного профиля, изготовленная из полученного пултрузией полимерного материала, армированного наполнителем, включающая среднюю часть, первую полку, являющуюся продолжением средней части, и снабженную профилированным краем T-образной охватываемой формы, вторую полку, являющуюся продолжением средней части и снабженную профилированным краем U-образной охватывающей формы, причем упомянутые первая и вторая полки параллельны друг другу, а средняя часть



расположена с наклоном относительно данных полок, отличающаяся тем, что в местах соединения средней части с полками выполнены утолщения, причем полки параллельны друг другу, а средняя часть расположена относительно полок с наклоном $100-125^\circ$.

2. Шпунтовая свая Z/S-образного профиля по п. 1, отличающаяся тем, что профилированные края с охватываемой и с охватывающей формой обеспечивают соединение с соответствующим профилированным краем с охватывающей и охватываемой формой аналогичной шпунтовой сваи, образуя узел шпунтового ограждения.

3. Шпунтовая свая Z/S-образного профиля по п. 2, отличающаяся тем, что два профиля образуют W-образную конструкцию, включающую равнобедренную трапецию,

в которой средние части профилей являются ее боковыми сторонами, а пара соединенных между собой полок - верхнее (меньшее) основание трапеции.

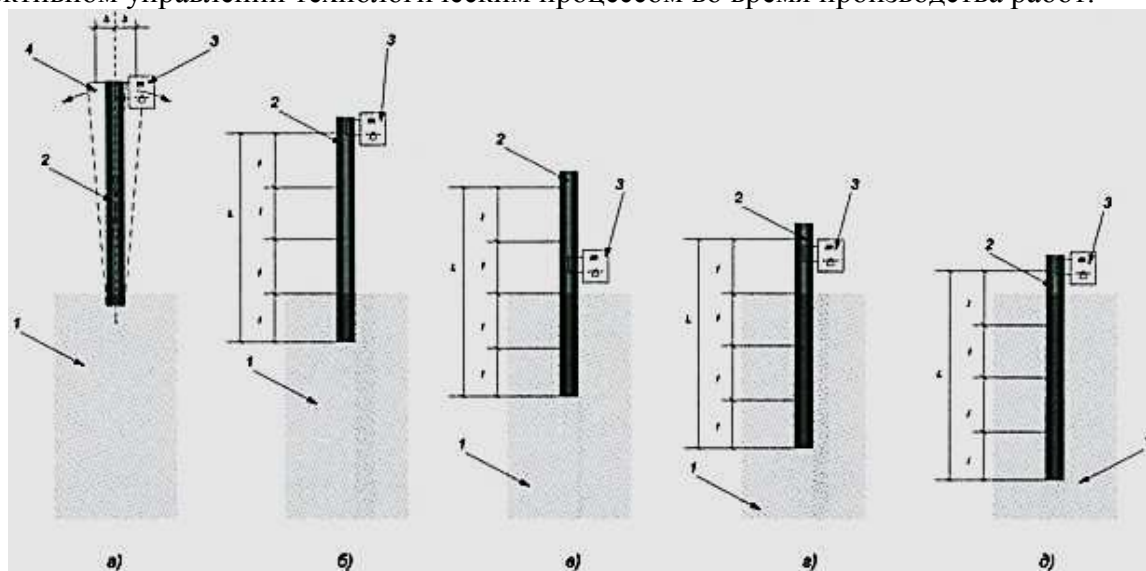
4. Шпунтовая свая Z/S-образного профиля по п. 1, отличающаяся тем, что изготовлена из модифицированного наночастицами цинка полимерного материала, например материала на основе полиуретана и стекломатериалов.

5. Шпунтовая свая Z/S-образного профиля по любому из пп. 1-4, отличающаяся тем, что соответствует форме и/или габаритам, приведенным на фиг. 1 и фиг. 2.

4. Патент РФ № 2517150 от 27.05.2014 года, З.№ 2012101892 от 19.01.2012 года. Патентообладатель - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет" (RU) - E02D7/18

СПОСОБ ВИБРАЦИОННОГО ПОГРУЖЕНИЯ В ГРУНТ ПОЛИМЕРНЫХ ШПУНТА И ТРУБ

Изобретение относится к области технологии производства свайных работ и может быть использовано для погружения в грунт полимерных шпунта и труб. Способ вибрационного погружения в грунт полимерных шпунта и труб включает изменение точки крепления вибромеханизма вдоль оси погружаемого элемента, позволяющее уменьшить потери энергии волн колебаний на преодоление сил внутреннего трения в материале шпунта и труб. Перестановку вибропогружателя осуществляют с шагом, величину которого определяют при расчете логарифмического декремента затухания колебаний в материале погружаемого пробного элемента, получаемого при анализе виброграмм свободных затухающих колебаний и вычисления по ним темпа уменьшения амплитуд вибраций на границе каждого шага перестановки вибропогружателя при падении скорости погружения элемента до значения 0,1 м/мин. Технический результат состоит в повышении производительности работ за счет снижения потерь энергии колебаний материала погружаемой шпунтины или трубы, эффективном управлении технологическим процессом во время производства работ.



5. Патент РФ № 2562992 от 10.09.2015 года, З.№ 2013157112 от 31.05.2012 года. **Международная заявка WO № 2012164014** от 06.12.2012 года. Патентообладатель: ХЕКСЕЛ РИИНФОРСМЕНТС (FR)– В29С70/20

ПОКРЫТАЯ ВУАЛЬЮ ЛЕНТА С УЛУЧШЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К РАССЛАИВАНИЮ

Изобретение обеспечивает армирующую ленту с заданной шириной и способ ее получения. Лента состоит из совокупности нитей, простирающихся в направлении, по существу параллельном длине ленты, между которыми распределен порошок полимерного материала. Каждая поверхность ленты связана с нетканым материалом из полимерных волокон. Способ включает стадию, состоящую в нанесении порошка, полученного из полимерного материала, по меньшей мере, на одну из поверхностей ленты, предпочтительно на обе стороны. Стадию, состоящую в нагревании, чтобы, по меньшей мере, частично размягчить нанесенный порошок. Стадию уплотнения ленты для корректировки ее ширины до требуемой ширины. Обеспечение проникновения части порошка в толщину ленты между нитями и охлаждения ленты, чтобы зафиксировать ее ширину и обеспечить когезионную способность благодаря порошку. Изобретение обеспечивает повышение физико-механических свойств изделий.

6. Патент РФ № 2559454 от 10.08.2015 года, З.№ 2014106134 от 19.02.2014 года.
Патентообладатель: Моторин Сергей Васильевич (RU), Горячкин Анатолий Борисович (RU), Захаров Дмитрий Борисович (RU), Кольжанов Виктор Федорович (RU)– В82В3/00

КОМПОЗИЦИОННЫЙ ПОЛИМЕРНЫЙ АНТИФРИКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ ПОЛИАМИДА

Изобретение относится к композиционному полимерному антифрикционному материалу на основе полиамида для изготовления изделий трибологического назначения, например подшипников скольжения, а также для изготовления изделий тормозной системы рельсового пассажирского или грузового транспорта, эксплуатирующихся без использования смазки. Композиционный полимерный антифрикционный материал на основе полиамида содержит, мас. %: углеродное волокно или смесь углеродного волокна со стекловолокном - 9,7-42,4, углеродные нанотрубки в виде однослойных, или многослойных с количеством слоев от 2 до 70 или вложенных друг в друга свернутых в трубку графитовых плоскостей с количеством слоев от 2 до 70 - 0,05-0,55, полиамидную основу - остальное. Внешний диаметр нанотрубок выбран от 0,1 до 100 нм, а длина - от 1 до 70 мкм. Полиамидная основа содержит полиамид или смесь полиамида с 20-40 мас. % поли- ϵ -капроамида. Изобретение позволяет повысить срок службы изделий за счет значительного снижения интенсивности линейного изнашивания при трении, повысить стабильность коэффициента трения, повысить разрушающее напряжение при растяжении, сохранить ударную вязкость по Шарпи при сохранении заданного предела прочности при сжатии.

7. Патент РФ № 2514934 от 10.05.2014 года, З.№ 2011148149 от 25.11.2011 года.
Патентообладатель: КАБУСИКИ КАЙСЯ АСИДА СЕЙСАКУСО (JP) – В29С70/44

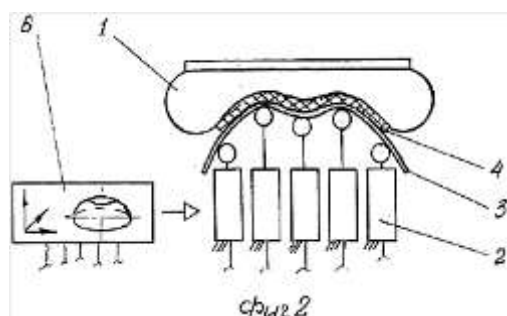
СПОСОБ АВТОКЛАВНОГО ФОРМОВАНИЯ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ АВТОКЛАВНОГО ФОРМОВАНИЯ

Изобретение относится к способу автоклавного формования композиционного материала, образованного волоконной подложкой и связующим из терморезактивной смолы или термопластичной смолы, путем помещения композиционного материала в вакуумный мешок, а далее в формовочную камеру, а затем нагревания и содержания композиционного материала под давлением. При этом способ содержит этап, на котором в формовочную камеру подают в качестве источника нагревания и источника обеспечения заданного давления насыщенный пар заданной температуры и давления, необходимых для композиционного материала, и этап, на котором в формовочную камеру подают в качестве дополнительного совмещенного источника обеспечения давления, необходимого для формования, воздух, азот или их газовую смесь заданного давления, более высокого, чем давление насыщенного пара.

Также этап, на котором обеспечивают отверждение путем регулируемой подачи насыщенного пара и воздуха, азота или их газовой смеси заданного давления и регулирования, по меньшей мере, температуры или давления таким образом, чтобы в формовочной камере можно было поддерживать заданные температуру и давление, необходимые для композиционного материала. Настоящий способ позволяет подавить образование пузырьков, образующих дефекты изделия

8. Патент РФ № 2513405 от 20.04.2014 года, З.№ 2012140878 от 24.09.2012 года.
Патентообладатель: Общество с ограниченной ответственностью Специальное Конструкторское Бюро "Мысль" (RU)– В29С70/44

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОЖУХООБРАЗНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИТОВ



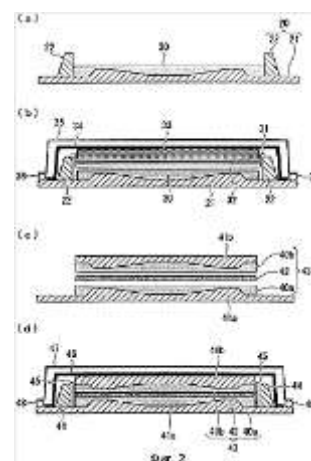
Способ изготовления кожухообразных изделий из композитов включает формирование контура изделия из пропитанного термореактивной смолой армирующего материала посредством матрицы и пуансона с последующей выдержкой между ними в течение времени полимеризации смолы. В качестве пуансона используют эластичный баллон с внутренним избыточным давлением рабочего газа, а в качестве матрицы - выдвижные концы штоков силовых

цилиндров с расположенной на них упруго-деформируемой прокладкой из эластичного материала. Положение штоков задают в соответствии с контуром изготавливаемого изделия через систему управления цилиндрами посредством программного устройства. Второй вариант способа включает выполнение пуансона в виде неподвижно закрепленной эластичной диафрагмы, а в качестве матрицы - выдвижные концы штоков силовых цилиндров с расположенной на них упруго-деформируемой прокладкой из эластичного материала. Технический результат, достигаемый способами по изобретениям, заключается в упрощении технологии изготовления кожухообразных изделий из композитов и расширении номенклатуры получаемых изделий.

9. Патент РФ № 2535707 от 20.12.2014 года, З.№ 2012158094 от 03.06.2011 года.
Патентообладатель: МИЦУБИСИ ХЕВИ ИНДАСТРИС, ЛТД. (JP)– В29С70/06

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ СМОЛЫ

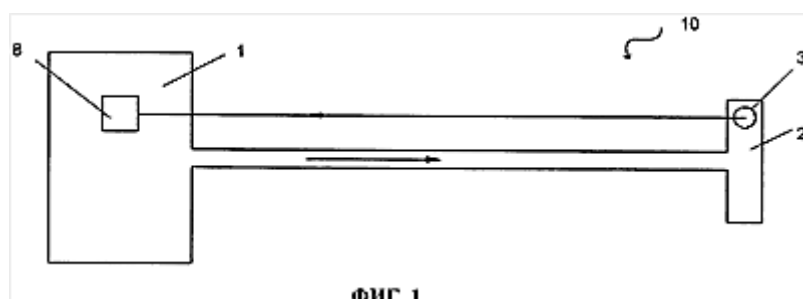
Предложен способ изготовления композиционного материала на основе смолы, позволяющий более точно контролировать толщину композиционного материала. Согласно способу формируют стопу препрегов на матрице, имеющей заданную форму до получения стопы препрегов заданной толщины. Покрывают уложенные в стопу препреги и матрицу упаковочным материалом и формируют первое полуфабрикатное изделие и второе полуфабрикатное изделие путем выполнения термообработки под давлением. Измеряют толщину первого полуфабрикатного изделия и второго полуфабрикатного изделия. Определяют количество дополнительных слоев. Формируют слоистый продукт посредством укладывания друг на друга требуемого количества дополнительных слоев между первым полуфабрикатным изделием и вторым полуфабрикатным изделием, помещенными на матрицу заданной формы. Слоистый продукт и матрицу покрывают



упаковочным материалом и упаковочный материал подвергают тепловому воздействию под давлением. Изобретение обеспечивает повышение физико-механических свойств получаемых изделий.

10. Патент РФ № 2552446 от 10.06.2015 года, З.№ 2013133145 от 17.07.2013 года. Патентообладатель: РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ, ОТ ИМЕНИ КОТОРОЙ ВЫСТУПАЕТ МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (МИНПРОМТОРГ РОССИИ) (RU) - В29С69/02

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КРУПНОГАБАРИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ СТЕКЛО- И УГЛЕПЛАСТИКА МЕТОДОМ ВАКУУМНО-НАГНЕТАТЕЛЬНОЙ ПРОПИТКИ



ФИГ. 1

Группа изобретений относится к способу и устройству для изготовления композитных конструкций комбинированным методом формования. Устройство для пропитки армирующих материалов связующим материалом содержит подающую

установку для подачи связующего материала, а также содержит по меньшей мере один распределительный коллектор. Установка для подачи содержит регулятор расхода связующего материала и выполнена с возможностью подачи связующего материала под давлением через линию подачи в по меньшей мере один распределительный коллектор. Последний выполнен с возможностью подачи связующего материала по меньшей мере через одну подводящую трубку к армирующим материалам. По меньшей мере один распределительный коллектор содержит первый датчик давления связующего материала, соединенный с регулятором расхода с обеспечением передачи на него управляющего сигнала. Регулятор расхода выполнен с возможностью регулирования расхода связующего материала на основании управляющего сигнала. Также предложен способ изготовления крупногабаритных конструкций с помощью устройства для пропитки армирующих материалов по изобретению. Технический результат, достигаемый при использовании способа и установки по изобретениям, заключается в том, чтобы изготовить крупногабаритные конструкции любых размеров за меньшее время изготовления и с минимальным браком.

11. Патент РФ № 2588534 от 27.06.2016 года, З.№ 2015104724 от 12.02.2015 года. Патентообладатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики твердого тела Российской академии наук (ИФТТ РАН) (RU) - С04В 35/80

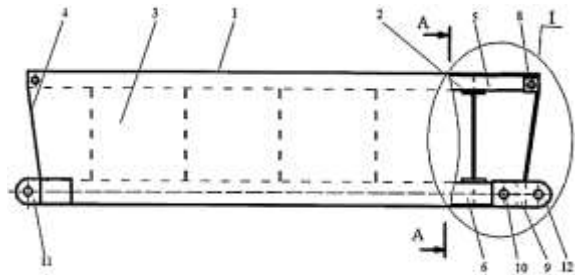
ТРЕЩИНОСТОЙКИЕ ВОЛОКНИСТЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ КОМПОЗИТЫ

Изобретение относится к области высокотемпературных керамических материалов и может быть использовано при разработке конструкционных композитов с хрупкими компонентами. Трещиностойкие волокнистые керамические композиты содержат керамические матрицы и оксидные волокна. Используют однонаправленное армирование матрицы волокнами, имеющими плоские параллельные оси волокон грани, соединенные попарно по граням с прочностью, меньшей величины прочности волокна и матрицы. Слабые поверхности раздела волокон служат стопорами на пути распространения трещин. Изобретение обеспечивает повышение трещиностойкости композитных материалов при сохранении стабильности структуры при высоких температурах.

12. Патент РФ № 2548281 от 20.04.2015 года, З.№ 2013140286 от 30.08.2013 года.
Патентообладатель: Общество с ограниченной ответственностью "Композит Сольюшен" (RU)
- E01D 15/12

МОСТОВОЙ БЛОК

Изобретение относится к разборным мостам. Мостовой блок включает силовые балки, проезжую часть, диафрагмы, боковые и торцевые стенки. На каждой торцевой стенке установлены ухо и вилка. В местах, максимально удаленных от центра симметрии площади поперечного сечения мостового блока, установлены силовые балки, выполненные из легкого высокопрочного материала, например композитного материала типа стеклопластик или углепластик. Верхние силовые балки закреплены в гнездах торцевых стенок. Нижние силовые балки закреплены в гнездах, которые соединены с ухом или вилкой, расположенными кососимметрично на торцевых стенках. В диафрагмах выполнены вырезы, форма и размеры которых соответствуют площадям поперечных сечений проходящих через них силовых балок. К нижней кромке верхних вырезов и верхней кромке нижних вырезов в диафрагмах прикреплены металлические пластины. Использование заявленного технического решения позволит уменьшить массу мостового блока и повысить его надежность.

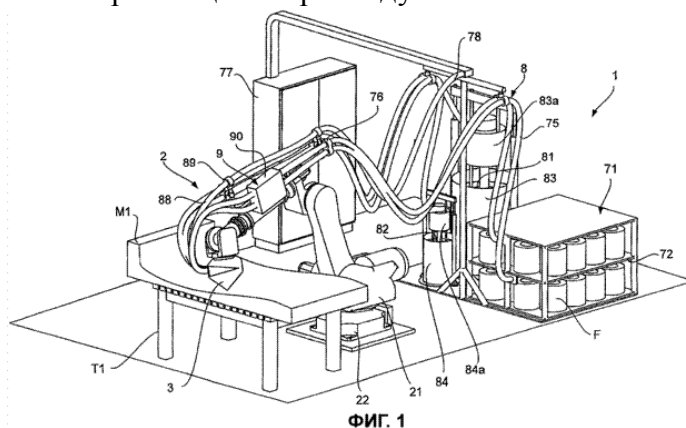


Фиг. 1

13. Патент РФ № 2411125 от 10.02.2011 года, З.№ 2007136488 от 02.03.2006 года.
Международная заявка WO 2006092514 от 08.09.2006 года. Патентообладатель: КОРИОЛИ
КОМПОЗИТ (FR) - B29C 70/38

МАШИНА ДЛЯ НАЛОЖЕНИЯ ВОЛОКОН

Изобретение относится к выполнению машины для наложения волокон для изготовления деталей из **композитных** материалов. Машина дополнительно содержит по меньшей мере одну систему ограничения натяжения волокон. Она располагается между средствами размещения расходуемого запаса волокон и головкой наложения. Система



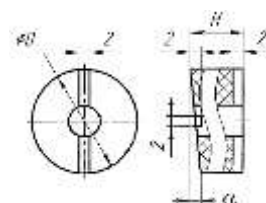
ограничения натяжения волокон содержит по меньшей мере два параллельных между собой цилиндра, на которые имеет возможность частично наматываться множество волокон, и средства приведения упомянутых цилиндров во вращательное движение с одинаковой скоростью. Средства приведения в движение управляются при помощи **блока** управления машины.

Периферийные скорости движения цилиндров превышают скорости перемещения волокон. Средства транспортировки волокон содержат гибкие трубки. Каждая трубка способна принимать одно волокно в свой внутренний проход. Средства нанесения смолы на каждое волокно выполнены с возможностью обеспечения нанесения смолы на волокна на выходе из направляющих средств. Техническим результатом изобретения является уменьшение габаритных размеров, простота конструкции, уменьшение стоимости.

14. Патент РФ на полезную модель № 162539 от 10.06.2016 года, З.№ 2015140879 от 25.09.2015 года. Патентообладатель: Барзинский Олег Викторович (RU), Гордеев Сергей Константинович (RU) - А61F 2/44

УГЛЕРОДНЫЙ ИМПЛАНТАТ ДЛЯ ЗАМЕЩЕНИЯ МЕЖПОЗВОНКОВЫХ ДИСКОВ

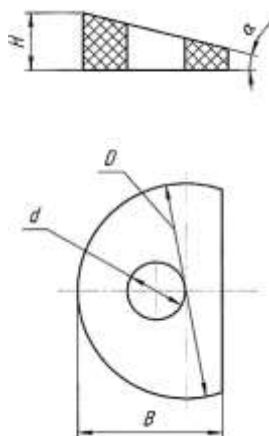
Углеродный имплантат для замещения межпозвонковых дисков, выполненный из углерод-углеродного материала, содержащего пироуглеродную матрицу и многонаправленный армирующий каркас из стержней, сформованных из углеродных волокон, расположенных вдоль оси стержней, отличающийся тем, что он выполнен в виде цилиндра, верхнее основание которого не параллельно нижнему основанию и имеет угол наклона $4-10^\circ$. Имплантат по п. 1, отличающийся тем, что он имеет сквозное отверстие, параллельное оси цилиндра. Имплантат по п. 2, отличающийся тем, что диаметр отверстия составляет $0,2-0,5$ от диаметра цилиндра. Имплантат по пп. 1-3, отличающийся тем, что на поверхностях оснований цилиндра выполнены один или несколько пазов глубиной $0,5-2$ мм и шириной $1-3$ мм.



15. Патент РФ на полезную модель № 162540 от 10.06.2016 года, З.№ 2015140462 от 22.09.2015 года. Патентообладатель: Барзинский Олег Викторович (RU), Гордеев Сергей Константинович (RU) - А61F 2/00

ИМПЛАНТАТ ДЛЯ ЗАМЕЩЕНИЯ КОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ

Имплантат для замещения костных дефектов, выполненный из углерод-углеродного материала, содержащего пироуглеродную матрицу и армирующий каркас из углеродных волокон, отличающийся тем, что он выполнен в виде цилиндрического сегмента усеченного прямого кругового цилиндра, отсеченного плоскостью параллельно цилиндрической оси, при этом длина отсеченного сегмента в плоскости основания цилиндра составляет $0,3-0,8$ от диаметра основания цилиндра, а двугранный угол между плоскостями оснований усеченного цилиндра составляет $10-50^\circ$. Имплантат по п. 1, отличающийся тем, что он имеет сквозное отверстие, параллельное оси цилиндра, диаметром $0,2-0,5$ от диаметра цилиндра. Имплантат по п. 1, отличающийся тем, что на его цилиндрической поверхности выполнены глухие отверстия диаметром $2-5$ мм и глубиной $2-7$ мм. Имплантат по п. 1, отличающийся тем, что на поверхностях цилиндрических оснований выполнены один или несколько пазов глубиной $1-5$ мм и шириной $2-4$ мм.



16. Патент РФ на полезную модель № 88952 от 10.06.2016 года, З.№ 2009128606 от 15.07.2009 года. Патентообладатель: Гордеев Сергей Константинович (RU), Киселев Олег Иванович (RU) - А61F 2/28

ИМПЛАНТАТ ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ КОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ

Полезная модель относится к медицине, а именно к хирургии, травматологии и ортопедии и может быть использовано при хирургическом лечении воспалительных и дегенеративно-дистрофических заболеваний кости, а также костных травм. Задачей полезной модели является имплантат, обеспечивающий ускорение формирования костной ткани на поверхности имплантата и восстановления опороспособности костного скелета. Поставленная задача решается тем, что имплантат выполнен в виде блока цилиндрической или призматической формы, основа которого выполнена из

композиционного материала, содержащего многонаправленный армирующий каркас из стержней, сформованных из углеродных волокон, расположенных вдоль оси указанных стержней и углеродную матрицу, и покрыта слоем богатой тромбоцитами аутоплазмы крови с содержанием 0,02-0,5 г аутоплазмы на 1 см² поверхности основы. Применение предлагаемого изобретения обеспечивает возможность эффективного замещения костных дефектов различного типа, что важно для повышения качества лечения воспалительных и дегенеративно-дистрофических заболеваний кости, костных травм, и для обеспечения здоровья нации.

17. Патент РФ на полезную модель № 114859 от 20.04.2012 года, З.№ 2011130368 от 21.07.2011 года. Патентообладатель: Общество с ограниченной ответственностью "Нанолек" (RU) - А61К 9/14

ЛЕКАРСТВЕННЫЙ КОНТЕЙНЕР

Полезная модель относится к области медицины и биотехнологий, а также к области нанобиотехнологий, связанных с направленной доставкой лекарств в живых организмах. Задачей полезной модели является повышение эффективности лекарственного контейнера, расширение классов применяемых лекарств.

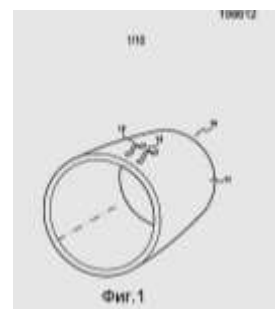
Поставленная цель решается за счет того, что лекарственный контейнер для хранения и выделения лекарств в организм человека и животных в виде блока, включающего неорганическую основу и размещенного в порах лекарственного средства, отличающийся тем, что неорганическая основа выполнена из пористого кремния, содержание пор в котором составляет 40-55% от объема контейнера, доля открытых пор составляет не менее 80% от их общего объема, а размер пор менее 20 мкм.

Применение контейнера для хранения и выделения лекарств, предложенного в данном техническом решении, обеспечивает высокую активность лекарств, введенных в него. Важно, что пористая структура неорганической основы может быть заполнена различными лекарствами, что расширяет области применения контейнера.

18. Патент РФ № 2591148 от 10.07.2016 года, З.№ 2007136488 от 02.03.2006 года. Международная заявка WO 2012117209 от 07.09.2012 года. Патентообладатель: СНЕКМА (FR) - В29С 70/38

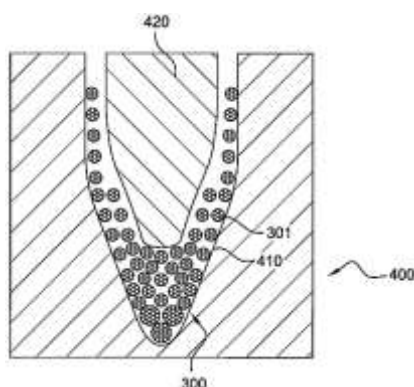
ДЕТАЛЬ ИЗ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА, СОДЕРЖАЩАЯ СРЕДСТВО КРЕПЛЕНИЯ

Изобретение относится к волоконной структуре для упрочнения детали из композиционного материала, детали из композиционного материала, турбореактивному двигателю, летательному аппарату, способу изготовления детали из композиционного материала. Волоконная структура для упрочнения детали из композиционного материала образуется путем многослойного переплетения между множеством слоев основной пряжи и множеством слоев уточной пряжи. Волоконная структура включает в себя элементы крепления на, по меньшей мере, одной из своих поверхностей. Каждый элемент крепления содержит тело, размещенное под пряжами, которые имеются на лицевой поверхности волоконной структуры, и участки крепления, расположенные поверх упомянутых пряж. Изобретение обеспечивает повышение физико-механических свойств получаемых изделий.



19. Патент РФ № 2591148 от 27.10.2015 года, З.№ 2013105721 от 11.07.2011 года.
Международная заявка WO 2012007682 от 19.01.2012 года. Патентообладатель: СНЕКМА
(FR) - B29C 70/38

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАССИВНОЙ ДЕТАЛИ

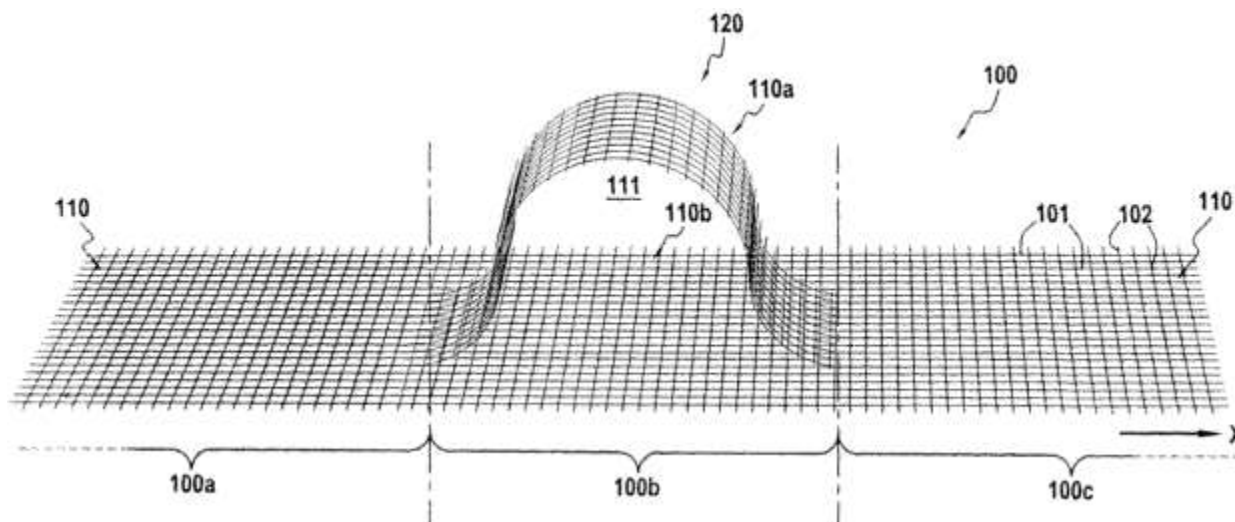


Группа изобретений относится к изготовлению деталей из волокнистой объемной структуры. Способ изготовления массивной детали включает этап тканья волокнистой объемной структуры из металлических пряжей, образованных множеством металлических нитей, скрученных между собой вокруг продольной оси пряжи, и этап изостатического прессования в горячем состоянии упомянутой волокнистой структуры с обеспечением спекания металлических пряжей упомянутой волокнистой структуры. Обеспечивается изготовление массивных деталей сложной формы толщиной в несколько миллиметров

20. Патент РФ № 2578996 от 27.03.2016 года, З.№ 2013132219 от 05.12.2011 года.
Международная заявка WO 2012080617 от 21.06.2012 года. Патентообладатель: СНЕКМА
(FR) - D03D 11/02

ВОЛОКНИСТАЯ СТРУКТУРА ДЛЯ ДЕТАЛИ, ИЗГОТОВЛЕННОЙ ИЗ КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА, СОДЕРЖАЩАЯ ОДИН ИЛИ БОЛЕЕ ДУГООБРАЗНЫХ УЧАСТКОВ

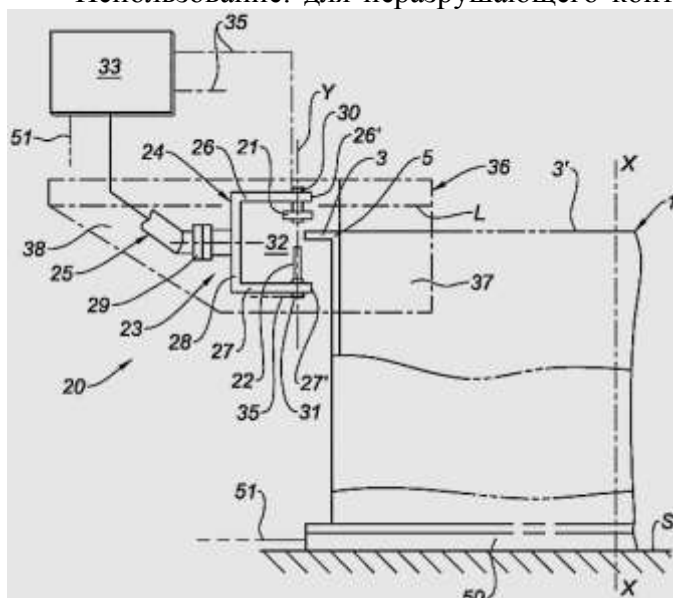
Упрочняющая волокнистая структура (100) для детали из композитного материала является тканой как единое целое посредством многослойного переплетения между множеством слоев уточных нитей (102) и множеством слоев основных нитей (101), расположенных смежно между двумя поверхностями указанной структуры. Волокнистая структура (100) содержит по меньшей мере один дугообразный участок (120), продолжающийся по одной из поверхностей волокнистой структуры (100), причем дугообразный участок (120) содержит по меньшей мере некоторые из основных нитей (101), непрерывные с по меньшей мере двумя смежными слоями основных нитей, содержащимися на одной из поверхностей структуры (100). Основные нити дугообразного участка (120) имеют длину большую, чем у основных нитей по меньшей мере двух лежащих ниже слоев основных нитей структуры (100). В дополнение к этому, основные нити дугообразного участка (120) не являются взаимосвязанными с другими основными нитями волокнистой структуры (100).



21. Патент РФ № 2580214 от 10.04.2016 года, З.№ 2013145315 от 15.03.2012 года. Международная заявка WO 2012123687 от 20.09.2012 года. Патентообладатель: СНЕКМА (FR) - G01N 29/24

УСТАНОВКА ДЛЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ДЕТАЛЕЙ УЛЬТРАЗВУКОМ ПРИ ПОГРУЖЕНИИ

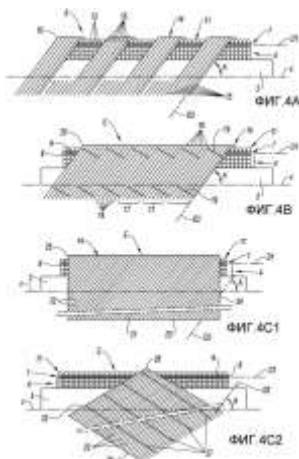
Использование: для неразрушающего контроля деталей ультразвуком при погружении.



Сущность изобретения заключается в том, что установка для контроля посредством ультразвука при погружении трубчатой детали с цилиндрической стенкой (2), заканчивающейся концевыми поперечными фланцами (3, 4), содержит ультразвуковые преобразователи излучатель (21) и приемник (22), управляемые при контакте с жидкостью взаимодействия, предназначенные для установки на одной линии соответственно с обеих сторон фланца, подлежащего контролю, и конструкцию (23) в виде U-образной или S-образной скобы (24), на торцах противоположных ветвей (26, 27) которой соответственно расположены

преобразователь-излучатель (21) и преобразователь-приемник (22), находящиеся на одной линии относительно друг друга с образованием между собой пространства (32) для относительного прохождения фланца (3, 4), подлежащего контролю, и основание (28) которой шарнирно установлено в торце подвижного управляемого плеча (25), при этом она содержит короб для погружения (36), в котором расположена конструкция (23) в виде скобы (24), на которой находятся преобразователи (21, 22) и которая содержит жидкость для взаимодействия преобразователей между собой, причем упомянутый короб имеет соответствующую форму, чтобы быть расположенным на фланце (3, 4), подлежащем контролю, и включает в себя две части (37, 38), выполненные с возможностью зацепляться с и герметично перекрывать поперечный фланец и смежную цилиндрическую стенку трубчатой детали. Технический результат: обеспечение возможности полного контроля отдельных частей трубчатых деталей, а также сокращение габаритных размеров установки

22. Патент РФ № 2584106 от 20.05.2016 года, З.№ 2013142130 от 15.03.2012 года. Международная заявка WO 2012123686 от 20.09.2012 года. Патентообладатель: СНЕКМА (FR) - C22C 47/06



СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ МОНОБЛОЧНОЙ ДЕТАЛИ ВРАЩЕНИЯ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ ВОЛОКНИСТЫХ СТРУКТУР

Изобретение относится к изготовлению моноблочной детали вращения (1). Вокруг вращающегося цилиндрического сердечника (2) накладывают по меньшей мере две композитные волокнистые структуры, покрытые металлом, соответственно внутреннюю (7) и внешнюю (14). Упомянутые структуры наматывают в пересекающихся первом и втором направлениях на указанный сердечник. Между пересекающимися внутренней (7) и внешней

(14) волокнистыми структурами размещают по меньшей мере один слой металлической нити (11). Образованную волокнистыми структурами (7, 14) и слоем металлической нити (11) заготовку (Е) указанной детали обрабатывают в приемном инструменте (31) для обработки заготовки горячим изостатическим прессованием или изотермической ковкой с получением указанной детали (1). Обеспечивается снижение напряжений между волокнами композитных структур.

23. Патент РФ № 2587172 от 20.06.2016 года, З.№ 2013150519 от 10.04.2012 года. Международная заявка WO 2012140357 от 18.10.2012 года. Патентообладатель: СНЕКМА (FR) -B29C 70/32

УСТРОЙСТВО УПЛОТНЕНИЯ ДЛЯ МАШИНЫ ДЛЯ НАМОТКИ ВОЛОКНИСТОЙ ТЕКСТУРЫ НА ОПРАВКУ ДЛЯ ПРОПИТКИ

Изобретение относится к устройству уплотнения для машины для намотки волокнистой структуры, а также к машине для намотки волокнистой текстуры на оправку для пропитки. Устройство уплотнения для машины для намотки волокнистой текстуры на оправку для пропитки содержит раму, имеющую установленный на ней ролик уплотнения для надавливания на внешнюю поверхность оправки для пропитки машины для намотки, и два колеса уплотнения. Каждое колесо выполнено с возможностью надавливать на угол, образованный между внешней поверхностью и боковой пластиной оправки для пропитки.

