



НИИГРАФИТ
РОСАТОМ

№ 12 – 2022

**РЕФЕРАТИВНЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ И
ПАТЕНТНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО
УГЛЕРОДНЫМ МАТЕРИАЛАМ**



Москва, АО «НИИграфит»

Содержание №12 – 2022

1. Волокна и композиты	3
1.1. Углеродные волокна и ткани, углепластики.....	3
1.2. Целлюлоза, вискоза, сорбенты. УМ в медицине.....	6
1.3. Композиты в строительстве. Базальт.....	8
2. Атомная и альтернативная энергетика	10
3. Наноматериалы, фуллерены, графен	12
4. Методы исследования. Сырье.....	15
5. Полимеры. Алмазы. Другие виды углеродных материалов	18
6. Обзор рынков и производства	20
7. Научно-популярные материалы, сообщения.....	22
8. Патенты.....	22

С наступающим праздником, уважаемые коллеги!

**Надеемся, что наши деловые отношения в новом году
только укрепятся. Пусть успех сопутствует всем**



**начинаниям, а удовлетворение от
работы не знает границ! Дальнейшего
вам развития и достижения высокого
уровня совершенства!**

**Шишкова И.В. - составитель и редактор
Шульгина Л.Н. – патенты
ХТК, Росатом**

Адрес: 111524, Москва, ул. Электродная, д.2. НИИГрафит
Тел. (495) 278-00-08, доб.21-97

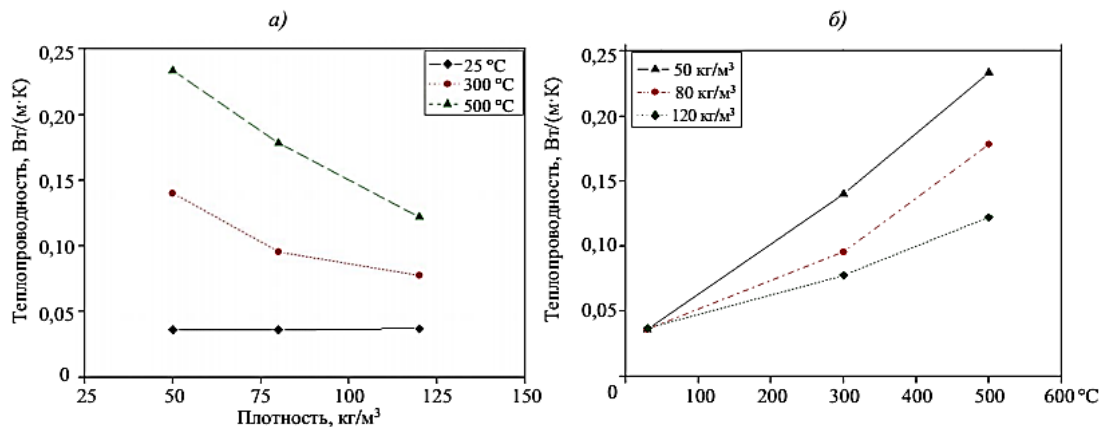
1. ВОЛОКНА И КОМПОЗИТЫ

1.1. УГЛЕРОДНЫЕ ВОЛОКНА И ТКАНИ, УГЛЕПЛАСТИКИ

1.1.1. РАСЧЕТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Воробьев Н.Н., Баринов Д.Я., Зуев А.В. // Труды ВИАМ. – 2021. - №7 (101). – С.95-102

Дана оценка влияния пористости на эффективную теплопроводность теплоизоляционных материалов. Рассмотрены основные факторы, оказывающие влияние на теплопроводность материала, такие как плотность, вид пористой структуры материала и влажность. Описана методика проведения измерения теплопроводности методами стационарного теплового потока и горячей охранной зоны. Приведена методика расчета эффективной теплопроводности волокнистых материалов. Проведены расчетно-экспериментальное исследование эффективной теплопроводности и анализ полученных результатов.



Зависимости теплопроводности базальтового теплоизоляционного материала от плотности (а) и температуры (б)

1.1.2. ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОБОПОДГОТОВКИ МОНО- И БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ КАТАЛИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНОГО НОСИТЕЛЯ "СИБУНИТ" ДЛЯ АНАЛИЗА МЕТОДОМ АТОМНО-ЭМИССИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ С ИНДУКТИВНО-СВЯЗАННОЙ ПЛАЗМОЙ

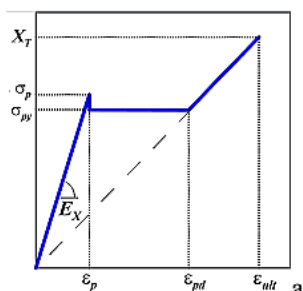
Бабенко А.В., Измайлов Р.Р., Леонтьева Н.Н. // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2022. – Т.88, №7. – С.23-28

Композиционные материалы типа «Сибунит» широко используются в качестве носителей для гетерогенных катализаторов. Активными компонентами таких катализаторов, как правило, являются благородные металлы, а также их комбинации с оксидами некоторых переходных металлов. Контроль содержания активного компонента в составе катализаторов является актуальной задачей, так как данная характеристика может оказывать влияние на фазовое и электронное состояние металла, структурные и текстурные характеристики углеродного носителя, а следовательно, определять активность и селективность катализаторов при эксплуатации. Исследовали различные варианты кислотного разложения моно- (*Pd/C*, *Ru/C*, *Ga/C*) и биметаллических (*Pd-Ga/C*, *Pd-Zn/C*, *Pd-Ru/C*, *Pd-Ag/C*) каталитических систем на основе углеродного носителя «Сибунит» для определения металлов методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-АЭС). Изучено влияние основных операционных параметров работы спектрометра на интенсивность наиболее чувствительных и свободных от наложения аналитических линий.

1.1.3. «БЕЗОПАСНОЕ РАЗРУШЕНИЕ» УГЛЕПЛАСТИКОВ: ГИБРИДНЫЕ ПСЕВДОПЛАСТИЧНЫЕ ЛАМИНАТЫ

Сапожников С.Б., Ломов С.В., Carvelli V. // Материалы V Международной конференции с элементами научной школы «Новые материалы и технологии в условиях Арктики». – 2022. – С.88-89

Гибридные псевдопластичные слоистые пластики включают слои, армированные волокнами с высоким модулем упругости, но с низким предельным удлинением (НУ), и слои, армированные волокнами с умеренным модулем, но с достаточно высоким предельным удлинением (ВУ). Такой композит обладает т.н. псевдопластическим поведением при растяжении. Доклад посвящён исследованию таких композитов, однонаправленных и ламинатов с квазиизотропной укладкой, изготовленных методом горячего прессования и в автоклаве на основе препрегов с эпоксидной матрицей. Рис. *Псевдопластичность гибридных углепластиков: (а) схема диаграммы растяжения*



1.1.4. АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ СИГНАЛОВ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ, ЛОКАЛИЗОВАННЫХ ПРИ СТАТИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ ОБРАЗЦОВ ИЗ УГЛЕПЛАСТИКИ С УДАРНЫМ ПОВРЕЖДЕНИЕМ

Степанова Л.Н., Кабанов С.И., Рамазанов И.С. // Конструкции из композиционных материалов. – 2022. - №4 (168). – С.52-61

Проведен контроль процесса развития пяти образцов из углепластика T700 с предварительным точечным ударом при их статическом нагружении. Методом акустической оценки (АЭ) проводилась локация дефектов. При использовании быстродействующей тензометрии ощущались стресс-деформированное состояние (НДС) образцов. Проанализированы основные информативные параметры сигналов АЭ (локация, оценка, параметр мощности MARSE, время нарастания переднего фронта, структурный коэффициент, частота), зарегистрированных антенной, состоящей из пьезо- и экспортно-оптических датчиков. Измерение параметров сигналов АЭ осуществляется в процессе нелинейного изменения механического напряжения, создаваемого тензодатчиками.

1.1.5. О КОМБИНИРОВАННОЙ ЗАЩИТЕ УГЛЕПЛАСТИКОВ ОТ ПРЯМЫХ УДАРОВ МОЛНИИ

Вишняков Л.Р., Вишнякова Е.Л., Гущин И.А. // Композиты и наноструктуры. – 2022. – Т.14, №1 (53). – С.31-38

Исключается влияние взаимного использования в системе защиты углепластиков от ударной мощности токоотводящих вязано-паяных сеток и углеродных электропроводящих наноразмерных частиц, получаемых из биоуглерода древесины сосны. Приведены результаты приготовления углеродных наночастиц, структура и способ измерения их электропроводности. На основании этой теоретической модели рассеяния электрического заряда в анизотропном твердом веществе проведена оценка молниестойкости слоев углепластика и построены изоэнергетические кривые разрушения композитов. Эффективность защиты от ударной нагрузки проверена на стендовых испытаниях панелей из углепластика, где были применены вязано-паяные сетки и модифицированное углеродными наночастицами эпоксидное связующее.

1.1.6. К ВОПРОСУ О ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКОН

Гиннэ С.В. // Механики XXI века. – 2022. - №21. – С.235-241

Статья посвящена изучению прогрессивных научно-технических решений в области создания и применения современных волокнистых полимерных композиционных материалов с целью обобщённой характеристики углепластиков - полимерных композиционных материалах на основе углеродных волокон. Рассмотрены ключевые параметры структурных составляющих углепластиков, к которым относятся: а) смола - материал связующего компонента (матрицы); б) углеродное волокно - материал армирующего компонента (наполнителя). Предоставлено описание важнейших отличительных свойств углепластиков: а) высокие тепло- и электропроводность; б) значительная гибкость; в) возможность формования изделий любой формы и размеров; г) хорошая способность к разнообразным методам обработки. Раскрыто содержание основных преимуществ использования изделий из углепластиков в разных отраслях промышленности: а) малая масса; б) высокая прочность; в) оптимальные жёсткость и износостойкость; г) уникальные физические и трибологические свойства.

1.1.7. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫСОКОЭНТАЛЬПИЙНОГО ВОЗДУШНОГО ПОТОКА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ АНТИОКИСЛИТЕЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ ДЛЯ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Евдокимов С.А., Ермакова Г.В., Гордеев А.Н. // Теплофизика высоких температур. – 2022. – Т.60, №3. – С.428-433

С применением метода высокотемпературного химического синтеза изготовлены образцы материала с высокотемпературной системой защиты. Исследование термохимического воздействия высокоэнтальпийных воздушных потоков на углеродсодержащий композиционный материал с высокотемпературным антиокислительным покрытием на основе соединений гафния при температурах поверхности 1400-1600°C выполнено в свободной дозвуковой струе высокоэнтальпийного воздуха 100-киловаттного высокочастотного индукционного плазмотрона ВГУ-4. Эксперименты проведены при давлении 100 гПа в режиме ступенчатого нагрева и в режиме постоянной температуры поверхности 1400, 1500 и 1600°C. Продолжительность каждого цикла испытаний в режиме постоянной температуры составляла 1500 с.

1.1.8. ВЛИЯНИЕ ТИПА УГЛЕРОДНОЙ МАТРИЦЫ НА МОРФОЛОГИЮ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НАНОКОМПОЗИТОВ Co_3O_4/C

Захаров Ю.А., Ларичев Т.А., Федорова Н.М. // Химия в интересах устойчивого развития. – 2022. – Т.30, №5. – С.495-506

Охарактеризованы наноструктурированные композиты, полученные формированием наполнителя (наночастицы Co_3O_4) при термическом разложении на воздухе двух видов прекурсоров ($Co(N_3)_2$ и $Co(OH)_2$) на поверхности углеродных матриц с существенно различной морфологией (одностенные углеродные нанотрубки и высокопористый материал из угольного сырья), рассмотрено влияние типа матрицы на свойства композитов. Установлено, что наиболее значимые для электродных материалов характеристики - распределение частиц наполнителя в композитах, их размеры, устойчивость матрицы к окислению и, что наиболее важно, электроемкостные свойства композитов - в первую очередь определяются морфологией

матрицы. Эта взаимосвязь проявляется в закономерностях окисления самой матрицы в ходе формирования в ее объеме наночастиц Co_3O_4 , которые в данном случае играют роль катализатора процесса. Высокопористая матрица наиболее склонна к окислению, поэтому в композитах на ее основе наблюдается вызванное этим увеличение содержания наполнителя и кислорода в приповерхностных слоях и существенное снижение электрической емкости. В композитах на основе практически не окисляющихся многостенных *C*-трубок реализуется заметное повышение емкости за счет вклада *Red-Ox* электродных процессов с участием частиц Co_3O_4 . Композиты на основе коалесцированных в плотные “канаты” одностенных *C*-трубок занимают промежуточное положение.

1.2. ЦЕЛЛЮЛОЗА, ВИСКОЗА, СОРБЕНТЫ. УМ В МЕДИЦИНЕ

1.2.1. СИНТЕЗ НЕСЕЛЕКТИВНЫХ СОРБЕНТОВ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫМИ НАНОМАТЕРИАЛАМИ, И ИХ ГЕМОСОВМЕСТИМОСТЬ

Лыков А.П., Опоку М., Рачковская Л.Н. // Российские нанотехнологии. – 2022. – Т.17, №2. – С.252-260

Актуальной задачей реаниматологии и токсикологии является поиск перспективных неселективных сорбентов на основе композитных материалов, в том числе с использованием углеродных наноматериалов. Проведены синтез и оценка биосовместимости сорбентов на основе γ -оксида алюминия и полидиметилсилоксана, модифицированных одностенными углеродными нанотрубками или углеродными нановолокнами. Выявлено, что синтезированные сорбенты сорбируют на своей поверхности низко- и среднемолекулярные вещества, токсический эффект в отношении эритроцитов (гемолиз) наступает при длительной экспозиции (120 ч), краткосрочная (5 мин) экспозиция компонентов периферической крови человека с сорбентами приводит к потере количества тромбоцитов и лейкоцитов, в основном гранулоцитов, мононуклеаров периферической крови, а также краткосрочный и длительный контакт компонентов крови с образцами сорбентов способствует снижению метаболической активности клеток и активации продукции оксида азота. На основе полученных результатов можно предположить, что сорбент на основе γ -оксида алюминия и полидиметилсилоксана, модифицированный углеродными наноматериалами, является перспективным для разработки неселективных сорбентов.

1.2.2. УГЛЕРОДНЫЕ НАНОЧАСТИЦЫ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НЕЙРОПРОТЕКТОРЫ: ЗА И ПРОТИВ (*PRO ET CONTRA*). I. ФУНКЦИОНАЛИЗАЦИЯ И ТОКСИЧНОСТЬ

Большакова О.И., Слободина А.Д., Саранцева С.В. // Российские нанотехнологии. – 2022. – Т.17, №2. – С.148-157

Открытые в течение нескольких последних десятилетий углеродные структуры – фуллерены, эндофуллерены, нанотрубки, наноалмазы и графены, обладая целым рядом уникальных свойств, могли бы стать основой для создания нового класса нейропротекторных лекарств, однако до сих пор этого не произошло, несмотря на годы исследований. В первой части обзора описывается значимость функционализации углеродных наночастиц для их использования в биологии и медицине, а также обсуждаются данные об их токсичности. Во второй части представлены работы российских и зарубежных ученых, демонстрирующие нейропротекторные свойства углеродных наночастиц и возможности применения их в нейробиологии и неврологии; описан успешный опыт таких экспериментов и обозначены существующие проблемы.

1.2.3. УГЛЕРОДНЫЕ НАНОЧАСТИЦЫ КАК ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НЕЙРОПРОТЕКТОРЫ: ЗА И ПРОТИВ (*PRO ET CONTRA*). II. ПРИМЕНЕНИЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОЧАСТИЦ В НЕЙРОБИОЛОГИИ И НЕВРОЛОГИИ

Большакова О.И., Слободина А.Д., Саранцева С.В. // Российские нанотехнологии. – 2022. – Т.17, №2. – С.158-172

Открытые в течение нескольких последних десятилетий углеродные структуры – фуллерены, эндофуллерены, нанотрубки, наноалмазы и графены, обладая целым рядом уникальных свойств, могли бы стать основой для создания нового класса нейропротекторных лекарств, однако до сих пор этого не произошло, несмотря на годы исследований. В первой части обзора описывается значимость функционализации углеродных наночастиц для их использования в биологии и медицине, а также обсуждаются данные об их токсичности. Во второй части представлены работы российских и зарубежных ученых, демонстрирующие нейропротекторные свойства углеродных наночастиц и возможности применения их в нейробиологии и неврологии. Описан успешный опыт таких экспериментов и обозначены существующие проблемы.

1.2.4. ВЫСОКОПОРИСТЫЕ МАТЕРИАЛЫ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМ ХРАНЕНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА. ЧАСТЬ 1 (ОБЗОР)

Кнерельман Е.И., Карозина Ю.А., Шунина И.Г. // Нефтехимия. – 2022. – Т.62, №4. – С.431-458

Настоящий обзор посвящен анализу результатов современных исследований по созданию адсорбентов, которые могут стать основой при разработке эффективных адсорбционных систем хранения природного газа. В первой части обзора рассмотрены требования, предъявляемые к потенциальным адсорбентам метана. Показано, что углеродные материалы обладают целым рядом свойств, позволяющих использовать их в системах аккумулирования природного газа. Рассмотрены работы по созданию и совершенствованию сорбционных свойств высокопористых углеродных материалов, включая активированные угли, углеродные волокна, нанопористые сферы, композиционные материалы на основе графена. Основное внимание уделено способам повышения адсорбционной емкости углеродных адсорбентов по отношению к метану, в том числе путем создания развитой пористой структуры, функционализации, увеличения плотности адсорбентов, создания композитов на их основе.

1.2.5. МОДИФИЦИРОВАНИЕ ПОРИСТОГО УГЛЕРОДНОГО СОРБЕНТА ТРИБУТИРИНОМ

Седанова А.И., Пьянова Л.Г., Делягина М.С. // Химия в интересах устойчивого развития. – 2022. – Т.30, №5. – С.543-552

На основании результатов адсорбционных исследований разработана методика модифицирования пористого углеродного сорбента трибутирином. Описан синтез трибутирина и методика его количественного определения в этанольных растворах спектрофотометрическим методом. Получены образцы углеродного сорбента, модифицированные трибутирином. Изучены их свойства комплексом физико-химических методов. Исследована возможность применения модифицированного сорбента в качестве лекарственного препарата пролонгированного действия: изучена десорбция трибутирина с углеродного сорбента в модельных условиях при контакте с 0.9 % раствором *NaCl* (физиологический раствор) и в этаноле. Установлено, что при контакте с исследуемыми растворами модификатор, нанесенный на углеродный носитель, десорбируется в течение 6 ч.

1.2.6. РАСЧЕТНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ГИДРАТЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ВОЛОКОН ЧЕРЕЗ РАСТВОРЫ В ПРЯМЫХ РАСТВОРИТЕЛЯХ

Демидов А.В., Луканин П.В., Макаров А.Г. // Известия Высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – 2021. – Т.54, №4. – С.10-14

Результаты численного моделирования поведения целлюлозы в растворах оксида метилморфолина и ионных жидкостей служат для оценки не только процесса формования, но и качества получаемых гидратцеллюлозных волокон по технологиям *Lyocell*, *Tencell*, *Ioncell*, а расчеты ИК-Фурье спектров растворов позволяют использовать их в качестве экспресс-метода для оценки качества.

1.2.7. КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗА - ОКСИД ГРАФЕНА, ДЕКОРИРОВАННЫЙ НАНОЧАСТИЦАМИ ЖЕЛЕЗА ДЛЯ СОРБЦИОННОГО УДАЛЕНИЯ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОДНЫХ СРЕД

Нескоромная Е.А, Мележик А.В., Мкртчян Э.С. // Перспективные материалы. – 2022. - №8. – С.48-60

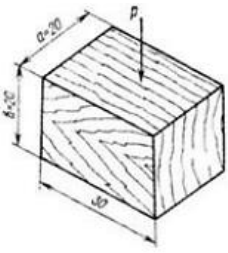
Представлена простая в реализации и дешёвая технология синтеза эффективного сорбционного материала на основе оксида графена (ОГ), карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) и наночастиц железа. Синтезированный нанокompозит представляет собой частично упорядоченную структуру восстановленного оксида графена, поверхностно модифицированного КМЦ. Структуры полученного композиционного материала и исходного сырья исследованы методами сканирующей (СЭМ) и просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ), рентгеновской дифракции (XRD), ИК-Фурье спектроскопии. В структуре синтезированного материала идентифицированы частицы железа в различных формах (Fe_2O_3 , $FeOOH$, FeO). Изучены сорбционные свойства синтезированного нанокompозита. Исследовано влияние pH раствора и массы навески адсорбента на его сорбционную активность при извлечении ионов *Pb* и *Zn* из водных растворов. Наибольшую сорбционную активность синтезированный материал демонстрирует при pH = 6. Установлены высокие значения сорбционной активности синтезированного материала (по ионам *Pb* - 680 мг·г⁻¹, *Zn* - 387 мг·г⁻¹). Полученные кинетические кривые наилучшим образом описываются моделью псевдо-второго порядка. Синтезированный композиционный материал может быть успешно использован для адсорбции тяжёлых металлов из загрязнённых водных сред.

1.3. КОМПОЗИТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. БАЗАЛЬТ

1.3.1. ОПЫТ ИССЛЕДОВАНИЙ ЗАРУБЕЖНЫХ ИНЖЕНЕРОВ ПО УСИЛЕНИЮ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ КОМПОЗИЦИОННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

Клюкин А.А. // Инженерный вестник Дона. - 2022. - №5 (89). – С.34-42

В настоящей статье приведены основные достижения зарубежной инженерной школы в области исследований и применения композитных материалов для усиления деревянных конструкций. Рассмотрены некоторые варианты армирования клееных и цельных деревянных элементов. Проанализированы результаты испытаний армированных деревянных конструкций. исследован способ упрочнения опорных зон балок полимерным композитом на основе стекловолокна и эпоксидной матрицы с включением в его состав углеродных нанотрубок. Отмечены ошибки, допущенные при изготовлении образцов и ходе испытаний. Сделаны



выводы на основе проведенных исследований. Рис. *Образцы древесины, армированной полимерным композитом для смятия поперек волокон: а - Геометрические размеры и схема нагружения образца; б -*

Общий вид образцов при сжатии поперек волокон.

1.3.2. ПРИМЕНЕНИЕ ВНЕШНЕГО АРМИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКОН ДЛЯ УСИЛЕНИЯ ЛУЧКОВЫХ СВОДОВ ПО СТАЛЬНЫМ БАЛКАМ

Симаков О.А. // Инженерный вестник Дона. - 2022. - №5 (89). – С.759-770

В статье приведен анализ возможности применения систем внешнего армирования на основе углеродных волокон для усиления несущих конструкций лучковых сводов по стальным балкам. Приведены основные выводы по результатам проведенных ранее лабораторных исследований на натуральных образцах, а также результаты выполненных работ на референтных объектах. В результате сделаны общие выводы касательно расчета и проектирования, а также даны рекомендации по дальнейшим исследованиям вопроса расчета и проектирования данных систем. Рис. *Общий вид свода после усиления по нижней грани внешним армированием.*



1.3.3. ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕФОРМИРОВАНИЯ И РАЗРУШЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ БЕТОННЫХ КОМПОЗИТОВ ПРИ НЕСТАЦИОНАРНОМ НАГРУЖЕНИИ

Острик А.В., Ким В.В., Острик А.А. // Конструкции из композиционных материалов. – 2022. - №4 (168). – С.21-28

Предложена включенная модель деформирования и разрушения бетонных композитов на основе представлений неоднородной среды совокупностью взаимодействующих континуумов. Проведено расчетное моделирование деформирования и разрушения конструкций типа контаймента из бетонов, усиленных арматурной сталью или углеродными волокнами. Получено, что разработаны методы численного определения конечно-размерных характеристик нестационарного поведения конструкций из конкретных композитов, практически до их полного решения.

1.3.4. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ

Римшин В.И., Якимишин Д.В., Кришан А.Л. // Университетская наука. – 2022. - №2 (14). – С.83-87

Композитные материалы с каждым годом закрепляют за собой позиции на рынке строительных материалов. Они имеют неоспоримые преимущества по сравнению с традиционными строительными материалами. С каждым годом появляется всё больше видов



работ, которые можно производить с использованием композитов. В связи с этим встаёт вопрос о целесообразности использования данных материалов. При реконструкции и капитальном ремонте зданий и сооружений углеродное волокно используется для армирования железобетонных, бетонных, металлических, каменных и деревянных конструкций Рис. *Усиление плиты перекрытия углеродными лентами снизу*

1.3.5. ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ БОЛЬШЕПРОЛЁТНЫХ ЗДАНИЙ

Лютов В.Н., Красулина К.А., Юрина Ю.С. // Ползуновский альманах. – 2022. - №1. - С.114-116

В данной статье рассматриваются современные методы реконструкции промышленных большепролетных зданий. Промышленный комплекс нашего города включает застройки,



нуждающиеся в реконструкции. Главная задача реконструкции - организация инновационного и интенсивного производства, отличающегося эффективным потреблением ресурсов и соответствующего экологическим нормам. В статье проведены технологии и этапы работ, составляющих основу деятельности по реконструкции объекта, а также рассмотрены общие методы и приемы усиления несущих конструкций промышленных зданий, в том числе один из современных методов - усиление конструкций при помощи композиционных материалов, основанных на углеродных волокнах.

2. АТОМНАЯ И АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

2.1. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СВОЙСТВ УГЛЕРОДНЫХ ПЛЕНОК, СФОРМИРОВАННЫХ ОСАЖДЕНИЕМ В ПЛАЗМЕ МЕТАНА И ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ И ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКАМИ

Прокопьев А.Р., Неустроев Е.П., Винокуров П.В. // Материалы V Международной конференции с элементами научной школы «Новые материалы и технологии в условиях Арктики». – 2022. – С.53

В работе исследованы тонкие (до 300 нм) углеродные пленки, сформированные на изолирующих и кремниевых подложках методом осаждения атомов углерода в низкотемпературной плазме метана и последующей термообработки или лазерного облучения. Для облучения был использован диодный лазер оптической мощностью 5500 мВт и длиной волны излучения 445 нм. Термообработки были проведены в диапазоне от 650 до 800оС в атмосфере аргона. Методы атомно-силовой, сканирующей электронной микроскопии, рамановской и оптической спектроскопии, рентгеновской дифрактометрии использовались для определения структурных особенностей полученных образцов.

2.2. НОВЫЕ ПОДХОДЫ К РАДИКАЛЬНОЙ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ С ПЕРЕНОСОМ АТОМА И ИХ РЕАЛИЗАЦИЯ В СИНТЕЗЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ И ГИБРИДНЫХ МАКРОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СТРУКТУР

Гришин И. Д. // Высокомолекулярные соединения. Серия С. – 2022. – Т.64, №2. – С.92-105

Представлен обзор последних достижений в области контролируемой радикальной полимеризации по механизму с переносом атома. Рассмотрены способы проведения полимеризации в присутствии малого количества катализатора, а также следов кислорода воздуха. Особое внимание уделено процессам, протекающим под действием света и излучения ближнего УФ-диапазона. Проанализированы последние достижения метода полимеризации с переносом атома для модификации твердых поверхностей неорганических субстратов и органических полимеров путем прививки полимерных цепей. Наряду с этим продемонстрированы возможности метода для получения конъюгатов с белками и нуклеиновыми кислотами, представляющих интерес в качестве биосенсоров и агентов целевой доставки лекарственных препаратов.

2.3. ОСОБЕННОСТИ СИНТЕЗА КАРБИДА КРЕМНИЯ МЕТОДОМ ХОЛОДНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ АТОМОВ ОТДАЧИ УГЛЕРОДА

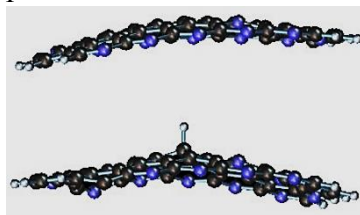
Зиненко В.И., Агафонов Ю.А., Сарайкин В.В. // Письма в Журнал технической физики. – 2022. – Т.48, №14. – С.23-25

Методом Оже-электронной спектроскопии подтверждена высокая концентрация атомов углерода (~ 85 at.%), вводимых в кремний посредством холодной имплантации атомов отдачи. Атомы углерода сосредоточены в тонкой (~ 5 nm) приповерхностной области кремния. Отжиг такой структуры не выявил заметной диффузии углерода, что не позволяет получать слои *SiC* с толщиной более нескольких нанометров. Данная проблема решена с помощью применения радиационно-стимулированной диффузии. Это дало возможность управлять профилями распределения атомов углерода в широких пределах. Отжиг при 1150°C позволил получить слои аморфно-кристаллического *SiC* толщиной 50-150 nm. Для получения монокристаллической пленки *SiC* необходимы более высокие температуры.

2.4. ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ЗАПОЛНЕНИЯ ПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦЫ ПИРОЛИЗОВАННОГО ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛА АТОМАМИ ВОДОРОДА

Какорин И.А. // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. - №5-2 (68). – С.148-152

В работе представлены результаты расчетов процесса заполнения полимерной матрицы на основе пиролизованного полиакрилонитрила (ППАН) атомами водорода. Расчеты выполнены в рамках модели МК с помощью полуэмпирической схемы MNDO. Рассмотрены особенности

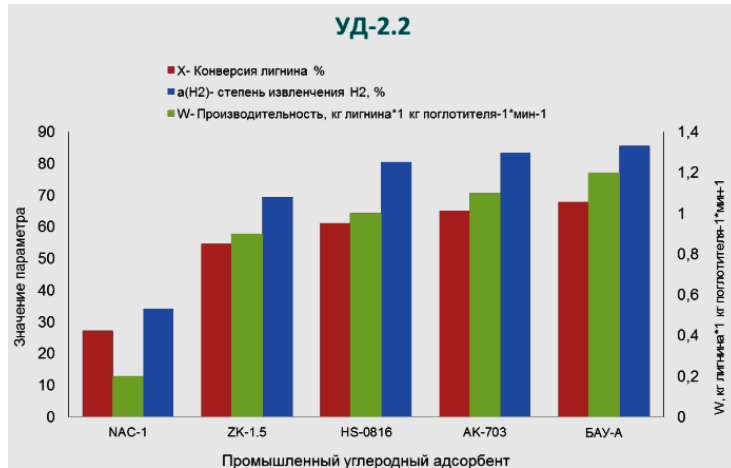


механизмов внедрения атомов водорода в межслоевое пространство полимера. Была показана возможность образования молекулы водорода в полимерной матрице. Таким образом на основе ППАН возможно получить новый материал для хранения и переноса водорода и других атомов и молекул. Рис. *Адсорбция атома водорода на одном из слоев полимера*

2.5. КОНВЕРСИЯ ЛИГНИНА В ВОДОРОДСОДЕРЖАЩИЙ ГАЗ В ПРИСУТСТВИИ УГЛЕРОДНЫХ ПОГЛОТИТЕЛЕЙ МИКРОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Чистяков А.В., Константинов Г.И., Цодиков М.В. // Сборник тезисов. Конференция Центра компетенций НТИ «Водород как основа низкоуглеродной экономики». – 2022. – С.42-43

Проведено исследование влияния газа-элюента на динамику нагрева углеродных материалов под действием микроволнового излучения. Показано, что наибольшая скорость



нагрева достигается в среде аргона, что, вероятно, связано с его более низким потенциалом ионизации и высокой стабильностью ионов. Найдено, что максимальные производительности по водород содержащему газу достигаются при использовании углей АК-703 и БАУ-А (Рисунок 2). Степень извлечения водорода из лигнина составила 80%. Рис. *Конверсия лигнина, степень извлечения водорода и производительность изученных углеродных материалов*

2.6. ЛОКАЛИЗОВАННЫЕ СОСТОЯНИЯ π -ЭЛЕКТРОНОВ В СПЕКТРЕ ОПТИЧЕСКОГО ПОГЛОЩЕНИЯ ВЫСОКОТЕТРАЭДРИЧЕСКОГО АМОРФНОГО УГЛЕРОДА

Чекулаев М.С., Ястребов С.Г. // Физика и техника полупроводников. – 2022. – Т.56, №4. – С.432-437

Ab initio методы использованы для расчета спектра молярной экстинкции некоторых модельных кластеров, включая молекулярный гибридный $C_{24}H_{30}$. На основании сравнения расчета с экспериментальными спектрами основных аллотропных модификаций углерода максимум поглощения с энергией ~ 6 эВ в спектре поглощения высокотетраэдрического аморфного углерода отнесен к $\pi \rightarrow \pi^*$ оптическим переходам электронов в единичном ароматическом кольце. Краевые участки кольца ковалентно связаны с sp^3 -гибридизированными атомами углерода аморфной матрицы. Проявление плеча в спектре мнимой части показателя преломления пленки высокотетраэдрического аморфного углерода, 4.6 эВ, приписывается оптическим переходам $\pi \rightarrow \pi^*$ кластеров, искаженных гибридным дефектом Стоуна-Уэлса, также ковалентно связанных с аморфной матрицей.

3. НАНОМАТЕРИАЛЫ, ФУЛЛЕРЕНЫ, ГРАФЕН

3.1. СТРУКТУРА МЕЖФАЗНОЙ ГРАНИЦЫ ПОЛИАНИЛИН-УГЛЕРОДНАЯ НАНОТРУБКА

Лобов И.А., Давлеткильдеев Н.А., Несов С.Н. // Письма в Журнал технической физики. – 2022. – Т.48, №12. – С.7-10

С применением методов спектроскопии ближней тонкой структуры поглощения и рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии проведен анализ структуры и химического состояния интерфейсного слоя полианилин/многостенная углеродная нанотрубка. Анализ фотоэлектронных спектров показал увеличение содержания ковалентно связанного хлора, что может быть обусловлено функционализацией нанотрубок в процессе синтеза полимера. В спектре наблюдаются два состояния аниона хлорида, которые относят к поляронным (Cl^*) и биполяронным (Cl^-) формам полианилина. В интерфейсном слое увеличивается содержание Cl^* , что свидетельствует о повышении его электрической проводимости.

3.2. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МАССИВ ГОРИЗОНТАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

Вовк Н. А., Тархов М. А., Порохов Н. В. // Российские нанотехнологии. – 2022. – Т.17, №6. - С.730-736

Исследовано влияние гидромеханического воздействия на массив горизонтально ориентированных углеродных нанотрубок (УНТ) во время создания функционального слоя будущих приборов. Слой УНТ формировался методом нанесения спреем. Продемонстрирован метод контроля поверхностного сопротивления слоя нанотрубок, нанесенного на поверхность подложки, до и после гидромеханического воздействия. Проведены исследования поверхности пластин с УНТ методом сканирующей электронной микроскопии и спектроскопии комбинационного рассеяния света. Представлена оригинальная технология равномерного нанесения слоя УНТ с заданными свойствами. Полученные результаты показывают, что предлагаемая технология позволяет получать на поверхности подложки слой УНТ с заданным значением поверхностного сопротивления, зависящего от концентрации используемой суспензии и последующей обработки получаемых слоев.

3.3. ОСОБЕННОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СВОЙСТВ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАНОКОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ МАТРИЦЫ ИЗ СРЕДНЕЭНТРОПИЙНОГО СПЛАВА $BiSbTe_{1.5}Se_{1.5}$ И НАПОЛНИТЕЛЯ ИЗ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

Иванов О.Н., Япрынцева М.Н., Васильев А.Е. // Российские нанотехнологии. – 2022. – Т.17, №6. - С.737-744

Впервые получены термоэлектрические наноконпозиты, состоящие из среднеэнтропийного сплава $BiSbTe_{1.5}Se_{1.5}$ (матрица наноконпозита) и углеродных нанотрубок “Таунит-М”, УНТ (наполнитель наноконпозита). Все наноконпозиты $BiSbTe_{1.5}Se_{1.5} + x$ УНТ с различным содержанием наполнителя ($x = 0, 0.05, 0.1, 0.5, 1.0, 1.5$ и 2.0 мас. %), полученные с помощью искрового плазменного спекания исходных порошков материала матрицы и наполнителя, состоят из включений наполнителя микронного размера, сформированных из скоплений нанотрубок. Сами включения хаотически распределены внутри поликристаллической матрицы. В интервале температур 290-500 К изучены транспортные свойства (удельное электрическое сопротивление и полная теплопроводность, включающая в себя электронный и фононный вклады, а также вклад биполярной теплопроводности) наноконпозитов с различным содержанием наполнителя. Установлено, что внедрение в матрицу УНТ приводит к качественному изменению типа электропроводности от “металлического” (электрическое сопротивление увеличивается с ростом температуры), характерного для матрицы наноконпозита, до “полупроводникового” (сопротивление падает с ростом температуры), характерного для наноконпозитов.

3.4. ВЯЗКОУПРУГИЕ СВОЙСТВА НАНОЖИДКОСТЕЙ С УГЛЕРОДНЫМИ ТРУБКАМИ

Рудяк В.Я., Дашапилов Г.Р., Минаков А.В. // Письма в Журнал технической физики. – 2022. – Т.48, №14. – С.3-6

Методом диффузионной волновой спектроскопии изучается микрореология нескольких наножидкостей на основе воды, этиленгликоля и изопропилового спирта с одностенными и многостенными углеродными нанотрубками. Предварительно исследованы их вязкость и реология и показано, что начиная с некоторой концентрации углеродных трубок наножидкости являются неньютоновскими и вязкопластическими. Одновременно экспериментально установлено, что данные наножидкости являются вязкоупругими. Систематически изучены и сопоставлены различные вязкоупругие характеристики этих наножидкостей.

3.5. ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ФУНКЦИОНАЛИЗАЦИИ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ФИЛАМЕНТОВ ДЛЯ FDM-ПЕЧАТИ НА ОСНОВЕ АБС-ПЛАСТИКА

Каблов Е. Н., Пыхтин А. А., Сорокин А. Е. // Российские нанотехнологии. – 2022. – Т.17, №6. - С.745-752

Отработаны технологии изготовления термопластичного филамента на основе акрилонитрилбутадиенстирола (АБС) и углеродных нанотрубок (УНТ) с различным типом модификации (нативных, ковалентно и нековалентно функционализированных). Установлены зависимости характеристик нанокомпозитов и филаментов на их основе от типа функционализации. Исследовано влияние концентрации УНТ на твердость, водопоглощение, электрическое сопротивление и прочность при срезе модифицированного полимерного филамента. Определены оптимальные рецептуры и технологические параметры FDM-печати темплейтов.

3.6. НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ КОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ ОУНТ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ СУПЕРКОНДЕНСАТОРОВ

Захаров Ю.А., Сименюк Г.Ю., Троснянская Т.О. // Химия в интересах устойчивого развития. – 2022. – Т.30, №5. – С.507-516

Охарактеризован состоящий из одностенных углеродных нанотрубок (ОУНТ) материал TUBALL. Рассмотрены особенности формирования наноструктурированных композитов восстановлением матрицей (углеродом) растворов $HAuCl_4$ на внешней поверхности коалесцированных нанотрубок, изучены их морфология, особенности протекания термостимулированных процессов и их электрохимические свойства в модельных ячейках суперконденсатора. Согласно данным просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ), инкорпорированные наночастицы золота имеют форму, вероятно, уплощенных эллипсоидов с размерами частиц 6-30 нм (30-40 нм согласно данным рентгенофазового анализа) и располагаются на поверхности “канатов”, представляющих собой плотноупакованные ансамбли параллельно расположенных ОУНТ. Согласно результатам сорбометрии, внутренние каналы ОУНТ (1-2 нм) и протяженные поры между ними доступны сорбируемому азоту, но не доступны раствору прекурсора. Оцененные по уширению дифракционных рефлексов размеры областей когерентного рассеяния оказались больше, чем фиксируемые ПЭМ размеры частиц, что обусловлено их анизотричностью.

3.7. ИСЛЕДОВАНИЕ АДСОРБЦИИ ЭНАНТИОМЕРОВ ГИСТИДИНА НА УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБКАХ В ВОДНОМ РАСТВОРЕ НА ОСНОВЕ РАЗЛИЧНЫХ МОДЕЛЕЙ АДСОРБЦИИ

Ле Динь Туан, Бутырская Е.И., Волков А.А. // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2022. – Т.22, №3. – С.235-242

Работа посвящена распространению энантиомеров гистидина углеродными нанотрубками из водного раствора при 25°C. Для описания изотерм используются модели Ленгмюра, БЭТ и кластерная модель измерения. В качестве аминокислоты используются энантиомеры гистидина производителя Sigma Aldrich, в качестве дозента - углеродные нанотрубки марки mkNANO MKN-SWCNT S1 (Канада). Построение изотерм осуществлено методом использования концентраций. При этом используются методы ультразвукового диспергирования, центрифугирования, спектрофотометрии. Изотермы имеют два плато и относятся к IV ограничению по розыску ИЮПАК. Модель Ленгмюра в области первого плато (03) и модель БЭТ для всей области концентраций (03) лишь приблизительно согласуются с экспериментальной изотермой.

3.8. СВОЙСТВА СУСПЕНЗИЙ МАЛОСЛОЙНЫХ ГРАФЕНОВЫХ ЧАСТИЦ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРЯМОЙ ЭКСФОЛИАЦИЕЙ ПРИРОДНОГО ГРАФИТА В МНОГОАТОМНЫХ СПИРТАХ

Данилов Е.А., Самойлов В.М., Находнова А.В. // Сорбционные и хроматографические процессы. - 2022. - №4. – С.453-456

В работе приведены результаты исследования процесса жидкофазной эксфолиации природного графита под действием ультразвука в органических средах (N-метил-2-пирролидон, этиленгликоль, диэтиленгликоль) с целью получения коллоидных препаратов малослойных графенов. Оценивалось влияние времени обработки (в пределах до 7 часов) и концентрации частиц (от 0.2 до 20 мг/см³); проведено сравнение с ранее полученными данными для эксфолиации в водной среде (в т.ч. в присутствии ПАВ). Получены зависимости латеральных размеров частиц от времени обработки и показано, что использование этиленгликоля при наименьших энергозатратах приводит к минимальным размерам частиц с наиболее высокой скоростью их изменения. Оценены удельные энергозатраты процесса и проведено их сравнение с традиционными способами измельчения. Исследованы зависимости удельной электропроводности от концентрации графита в исходной суспензии, природы дисперсионной среды и времени обработки; полученные зависимости проанализированы с точки зрения современных теоретических представлений.

4. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. СЫРЬЕ

4.1. ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАЗЦОВ ИЗ РЕАКЦИОННО-СПЕЧЕННОГО КАРБИДА КРЕМНИЯ ВИЗУАЛЬНО-ОПТИЧЕСКИМ И РАДИОГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДАМИ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

Чайникова А.С., Сорокин О.Ю., Кузнецов Б.Ю. // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2022. – Т.88, №6. – С.46-51

Изделия на основе карбида кремния, характеризующиеся высоким уровнем физико-механических, теплофизических и эксплуатационных свойств, широко применяют в различных отраслях промышленности. При использовании метода реакционного спекания для получения карбидокремниевых материалов предварительно отформованные пористые образцы, состоящие

из порошков карбида кремния, углеродного наполнителя и кокса связующего, подвергаются процессу жидкофазного силицирования в вакуумной печи. В работе представлены результаты исследования образцов из реакционно-спеченного карбида кремния (РСКК) визуальнo-оптическим и радиографическим методами неразрушающего контроля. При силицировании углерод-карбидокремниевых материалов на их поверхности и в самом материале могут формироваться дефекты. Показано, что визуальнo-оптический метод прост и чрезвычайно информативен для их выявления. Он позволяет определять поверхностные дефекты в виде пор, трещин, сколов, раковин, а также косвенным образом указывать на возможное наличие внутренних дефектов в виде недопропитанных областей.

4.2. КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ УГЛЕРОДНОГО ХИМИЧЕСКОГО ПОГЛОТИТЕЛЯ АММИАКА И СЕРОВОДОРОДА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ЕГО ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Цуканова А.Н., Фарберова Е.А., Лимонов Н.В. // Вестник технологического университета. – 2022. – Т.25, №10. – С.20-26

В настоящей статье представлены результаты корреляционного анализа основных технологических параметров промышленного производства поглотителя аммиака и сероводорода марки Купрамит. Поглотитель (хемосорбент) представляет собой гранулированный активированный уголь с развитой пористой структурой, импрегнированный раствором сульфата меди (II). В результате проведенного анализа определены факторы, влияющие на свойства получаемого поглотителя, такие как концентрация пропиточного раствора сульфата меди (II), технологические режимы процесса сушки. Установлено, что свойства углеродного химического поглотителя имеют положительную корреляционную зависимость от концентрации пропиточного раствора. Зависимость свойств хемосорбента от условий процесса сушки имеет отрицательный характер. В работе на основании полученных результатов экспериментальных исследований показано положительное влияние метода приготовления пропиточного раствора с применением ультразвукового диспергатора и проведения процесса пропитки активированного угля в смесителе вибрационного типа.

4.3. СИНТЕЗ ГИБРИДНЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОКОМПОЗИТОВ С КАЛИЕВОЙ ШПИНЕЛЬЮ KMn_2O_4 ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ В НЕЙТРАЛЬНОЙ СРЕДЕ

Дорогова В.А., Елшина Л.А. // Расплавы. – 2022. - №3. – С.241-254

Исследована восстановительная и адсорбционная способность иерархически структурированных углеродных пленок, синтезированных из глюкозы на расплавленном алюминиевом катализаторе под слоем расплавленных солей, и коммерческого графена при их взаимодействии с раствором перманганата калия в нейтральной среде при температурах 20 и 60°C. Показано, что повышение температуры с 20 до 60°C позволяет в 150 раз увеличить скорость восстановления и адсорбции семивалентного марганца на углеродных наноматериалах, однако, продукты взаимодействия не зависят от увеличения температуры. Иерархически структурированные углеродные пленки позволяют адсорбировать до 99.9 мас. % исходного марганца в нейтральных средах, что выше по сравнению с графеном. На всей поверхности графена в результате взаимодействия с перманганатом калия высаживаются кристаллы преимущественно γ - MnO_2 размером не более 100 нм. При подобном взаимодействии иерархически структурированной углеродной пленки на развитой стороне пленки формируются пластинчатые нанокристаллы калиевой шпинели

4.4. СТРУКТУРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕЛЛЮЛОЗ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ И ФОРМЫ

Валишина З.Т., Ахмадуллин И.Н., Александров А.А. // Вестник технологического университета. – 2022. – Т.25, №10. – С.68-72

Впервые проведено сравнительное структурное исследование разволокненной папки эвкалиптовой целлюлозы, волокнистой хлопковой целлюлозы, низковязкой волокнистой пеньковой целлюлозы методами ИК-Фурье-спектроскопии, РСА. Результаты исследования качества эвкалиптовой целлюлозы для процесса этерификации показало, что эвкалиптовая целлюлоза значительно превосходит стандартную древесную целлюлозу (рулонная бумага) из еловой древесины по химической чистоте, содержанию альфа-целлюлозы. Исследование тонкой структуры эвкалиптовой целлюлозы методами ИК-Фурье-спектроскопии и РСА

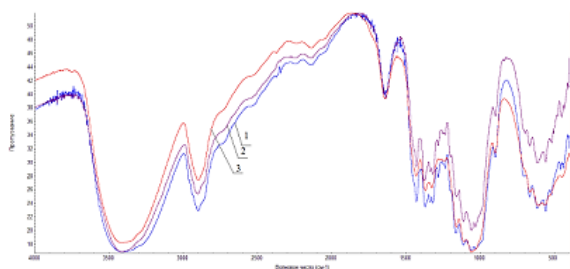


Рис 1 - ИК спектры целлюлоз: 1 - хлопковая целлюлоза п. 13р/14; 2 - пеньковая целлюлоза (образец № 6А); 3 - разволокненная эвкалиптовая целлюлоза

выявило, что эвкалиптовая целлюлоза отличается менее упорядоченной структурой нежели волокнистая хлопковая и пеньковая целлюлоза. Операция разволокнения эвкалиптовой целлюлозы в форме «папка» на молотковой мельнице в лабораторных условиях приводит к фибрилляции волокон, изменению системы меж- и внутримолекулярных водородных взаимодействий, структурной организации. Установлено, что по химическому составу и структуре эвкалиптовая целлюлоза схожа с очищенной лиственной древесной целлюлозой.

4.5. ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ СИНТЕЗА 4,4-ДИМЕТИЛ-1,3-ДИОКСАНА ИЗ ИЗОБУТИЛЕНА В ПРИСУТСТВИИ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ ПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Тухватшин В.С., Талипова Г.Р., Талипов Р.Ф. // Бутлеровские сообщения. – 2022. – Т.69, №1. – С.114-119

Увеличивающийся с каждым годом объем промышленного потребления резинотехнических изделий обуславливает необходимость повышения рентабельности производства синтетического изопренового каучука, а значит, изопрена. 4,4-Диметил-1,3-диоксан (ДМД) - ключевой полупродукт «диоксанового» метода синтеза изопрена-мономера, который получают по реакции Принса с участием изобутилена или трет-бутанола в условиях кислотного катализа. Вместе с этим, недостаточная селективность по ДМД является значительным недостатком данного способа синтеза изопрена. Представленная работа посвящена установлению оптимальных условий получения 4,4-диметил-1,3-диоксана (ДМД) из изобутилена в присутствии углеродсодержащих пористых материалов, в качестве которых использовались углеродные нанотрубки, а также стеклоуглерод. Проведен ряд экспериментов по линейной оптимизации процесса конденсации формальдегида с изобутиленом в присутствии углеродных нанотрубок и стеклоуглерода. Установлено влияние времени реакции, температуры, соотношения реагентов, содержания фосфорной кислоты и углеродсодержащего пористого материала на селективность и выход целевого ДМД.

5. ПОЛИМЕРЫ. АЛМАЗЫ. ДРУГИЕ ВИДЫ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. НЕОПРЕДЕЛЁННОСТЬ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ТКАНЕЙ ДЛЯ АРМИРОВАНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Примаченко Б.М. // Известия Высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – 2021. – Т.52, №2. – С.97-101

Статья посвящена исследованию влияния неопределённости структуры и свойств углеродных и полипропиленовых нитей на неопределённость структуры и свойств тканей, используемых для армирования полимерных композиционных материалов. Полученные результаты показывают значительную зависимость неопределённости структуры и свойств углеродных и полипропиленовых тканей от неопределённости структуры и свойств нитей.

5.2. ИССЛЕДОВАНИЕ УПРУГОДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ТОНКИХ АЛМАЗНЫХ ПЛАСТИН

Дигуров Р.В., Терентьев С.А. // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2022. – Т.88, №7. – С.73-78

Развитие технологий выращивания в лабораторных условиях монокристаллов алмаза высокого качества, его малое термическое расширение позволяют рассматривать этот материал как перспективный в качестве элементов рентгеновской оптики при создании лазеров на свободных электронах. Востребованы также алмазные кристалл-спектрометры различной толщины и радиуса изгиба. В связи с этим представляют интерес вопросы, касающиеся определения механических параметров упругодеформированных монокристаллов алмаза, в частности, критических напряжений, возникающих при деформации монокристалла, и минимальных радиусов изгиба пластин определенной геометрии. Цель работы - определение упругодеформированного состояния тонких алмазных пластин с параметрами, аналогичными тем, которые требуются в спектрометрах для неинвазивной диагностики спектров *X-ray free-electron laser (XFEL)*. Образцы вырезали из кристалла типа Па высочайшего качества, выращенного методом температурного градиента. В экспериментах исследовали алмазные пластины с кристаллографическими ориентациями (110) и (111).

5.3. РЕЦИКЛИНГ СТЕКЛОАРМИРУЮЩИХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИВИНИЛЭФИРНЫХ СВЯЗУЮЩИХ

Проценко А.Е., Петров В.В. // Материалы V Международной конференции с элементами научной школы «Новые материалы и технологии в условиях Арктики». – 2022. – С.156

Полимерные композиционные материалы (ПКМ) являются незаменимым в освоении Арктики, что обусловлено их уникальными свойствами. При этом применение данных материалов в экстремальных условиях будет способствовать снижению срока службы изделий из ПКМ. Прежде всего снижение физико-механических свойств будет вызвано старением



полимерной матрицы. Армирующие наполнители, в качестве которых в конструкционных композитах используют базальтовые, углеродные и стеклянные волокна и ткани на их основе, в достаточной мере сохраняют свои свойства.

5.4. ПОЛУЧЕНИЕ СФЕРИЧЕСКИХ ЧАСТИЦ КАРБИДА БОРА, ИНКАПСУЛИРОВАННЫХ В ГРАФИТОВУЮ ОБОЛОЧКУ

Павлов И. С., Бармина Е. В., Жильникова М. И. // Российские нанотехнологии. – 2022. – Т.17, №6. - С.723-729

Лазерная абляция позволяет получать наночастицы карбида бора, пригодные для последующего использования в бор-нейтронозахватной терапии. Однако параллельно формируются частицы бора и борной кислоты. Борная кислота вредна для человеческого организма, а бор в естественных условиях способен формировать борную кислоту. Предложен метод снижения токсичности синтеза наночастиц карбида бора методом лазерной абляции за счет добавления в реакцию свободного углерода и замены традиционно используемой буферной среды – этилацетата. В качестве диспергирующей среды использовалась очищенная вода. Показано, что описанная технология имеет перспективы по снижению уровня токсичности за счет выбора подходящей буферной среды. Образование карбида бора фиксировалось методами просвечивающей электронной микроскопии и рентгенофазового анализа. Формирующиеся частицы имеют преимущественно сферическую форму и углеродную оболочку.

5.5. УДАРНАЯ ВЯЗКОСТЬ ЭПОКСИНАНОКОМПОЗИТОВ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ ЧАСТИЦАМИ НАПОЛНИТЕЛЕЙ УГЛЕРОДНОЙ И МОНТМОРИЛЛОНИТНОЙ ПРИРОДЫ

Пыхтин А.А. // Пластические массы. – 2022. - №7-8. – С.40-43

В работе определено влияние формы наночастиц наполнителей на оптимальный размер агломератов, при котором достигается максимальный уровень ударной вязкости эпоксинанокмозитов. Показано, что морфология эпоксинанокмозитов и размер агломератов в эпоксидном олигомере, как на нано- (до ~100 нм), так и на микроуровне (до ~390 нм), практически не изменяются в процессе отверждения при переходе связующего из жидкого в твердое состояние (матрица). Впервые установлено, что оптимальные физико-механические свойства достигаются у нанодисперсий и нанокмозитов только при формировании в структуре эпоксинанокмозитов агломератов из наночастиц размером 180-280 нм.

5.6. ДВУХПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАЗРУШЕНИЯ ТКАНЕВОГО СТЕКЛОПЛАСТИКА С ОТВЕРСТИЯМИ ПРИ РАСТЯЖЕНИИ

Сапожников С.Б., Вербицкая А.В. // Композиты и наноструктуры. – 2022. – Т.14, №1 (53). – С.39-47

Полимерные композиты, армированные тканями, деформируются нелинейно даже при растяжении вдоль нитей основы или утка, что определяется регулярным переплетением нитей. Отмеченная нелинейность деформирования и нехрупкость разрушения существенно затрудняют расчётный анализ прочности таких материалов в присутствии концентраторов (отверстий и вырезов), поскольку в коммерческих пакетах, реализующих метод конечных элементов, нет стандартных нелинейных моделей деформирования и разрушения композитов. В данной работе предложено использовать линеаризацию диаграммы растяжения вплоть до разрушения и теорию критических расстояний, которая широко применяется при анализе нагрузок разрушения элементов конструкций с концентраторами напряжений. В этой теории усреднённое на критическом расстоянии A напряжение в зоне концентратора предлагается сравнивать с эффективным предельным напряжением F^* на базе известного энергетического подхода Г. Нейбера.

5.7. ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В АВИАСТРОЕНИИ

Аминева А.А., Алов В.А. // Материалы конференции. Том Часть 1. Ярославль «Семьдесят четвертая Всероссийская научно-техническая конференция студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с международным участием». – 2021. – С.521-524

Проведен анализ применяемых в настоящее время полимерных композиционных материалов в авиастроении. Приведены наиболее популярные, применяемые в авиапромышленности материалы из ПКМ.

5.8. ЛАЗЕРНАЯ СВАРКА ЛЕНТ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Глова А.Ф., Ходнев А.Д.2, Юдаев В.В. // Сборник научных трудов Международной конференции. Том 32 «Лазеры в науке, технике, медицине». – 2022. – С.192-196

В работе приведены результаты исследований условий сварки лазерным излучением лент из полимерных композитных материалов на основе полифениленсульфида и полиамида с разным типом наполнителя.

5.9. ИНВАРИАНТНЫЕ КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Попок В.Н., Бычин Н.В. // Бутлеровские сообщения. – 2022. – Т.69, №3. – С.1-10

В настоящей работе в развитие наших предыдущих исследований представлены результаты расширенного анализа корреляционных взаимосвязей между физико-механическими характеристиками, а также технологическими характеристиками одного класса полимерных энергетических композиций - твердых химических топлив (ТХТ). В качестве исходных данных использовались результаты экспериментальных исследований авторов, а также некоторые известные и доступные литературные данные. Это позволило существенно расширить перечень объектов анализа. В плане решения проблем проектирования полимерных композиций, экспериментальной отработки их компоновки с учетом сырьевых факторов, технологии изготовления с обеспечением требований по физико-механическим и другим характеристикам материалов и изделий, большое значение имеют надструктурные инвариантные корреляционные зависимости между этими характеристиками. Для анализа инвариантных корреляционных соотношений использовались экспериментальные данные по физико-механическим и технологическим характеристикам широкой выборки связующих и композиций ТХТ.

6. ОБЗОР РЫНКОВ И ПРОИЗВОДСТВА

6.1. КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЗЛОВ ТРЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Кудрицкий В. Г. // Полимерные материалы и технологии. – 2022. – Т.8, №3. – С.82-88

Цель работы - анализ научно-технической информации о тенденциях развития научных исследований в области создания полимерных композиционных материалов, покрытий, композиционных смазочных материалов, конструкционных материалов космического назначения и их диагностики с имитацией воздействия космической среды. Подчеркнута актуальность исследований эрозии полимеров в условиях воздействия космической среды. Проанализированы возможные пути создания новых материалов для космоса под новые задачи. Сделан вывод, что несмотря на колоссальный опыт в области космического материаловедения, продолжается систематическое накопление информации о поведении материалов в условиях космоса, расширяющее новые горизонты в освоении космического пространства. Подчеркнуто, что в обозримом будущем состав материалов в аэрокосмической промышленности продолжит меняться. Промышленность продолжит двигаться в направлении создания материалов с меньшим весом, повышенной прочностью, более высокой тепло- и коррозионной стойкостью. Количество отдельных деталей будет снижаться в пользу более прочных, близких к окончательной форме узлов, а их дизайн будет обусловлен не только конструктивными особенностями, но и характеристиками материалов.

6.2. КОМПЕТЕНЦИИ НАУЧНОГО БЛОКА ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ» В ОБЛАСТИ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Солнцева Е.С., Боргулев М.В., Константинов В.Л., Данилов Е.А., Ананьев М.В. // Сборник тезисов. Конференция Центра компетенций НТИ «Водород как основа низкоуглеродной экономики». – 2022. – С.87-88 / <https://elibrary.ru/item.asp?id=49827546>

В новой геополитической ситуации компетенции Госкорпорации «Росатом» оказались ключевыми для импортозамещения основных компонентов электролизеров и топливных элементов. В частности, работы АО «НИИГрафит» по углеродным носителям для катализаторов, углеродным биполярным пластинам и материалам для газодиффузного слоя твердополимерных электролизеров и топливных элементов. Ведутся работы и по импортозамещению протонпроводящей мембраны «Нафийон» и разработке мембран нового поколения.

6.3. УГЛЕРОДНОЕ ВОЛОКНО. КОНЬЮКТУРА РЫНКА, СТРУКТУРА СПРОСА, ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЫНКИ ПРОДУКТОВ НА ЕГО ОСНОВЕ, ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Нурмухаметова А.Н., Зенитова Л.А. // Бутлеровские сообщения. – 2022. – Т.72, №10. – С.102-130

В работе представлены основные области применения углеродного волокна, его свойства, конъюнктура рынка и структура спроса. Проведены патентные исследования в области применения углеродного волокна. Дана оценка производствам углеродного волокна, преимущественно из полиакрилонитрила - самого востребованного сегодня полимера - прекурсора. Композиционные материалы на основе углеродных волокон находят все более широкое применение в летательных аппаратах и изделиях, для которых моменты инерции играют определяющую роль (центробежные накопители энергии и высокоскоростные центрифуги). С использованием углеродных волокон также целесообразно создание глубоководных буровых установок для освоения шельфа, для присутствия в стратегически важных регионах, например в Арктике. В настоящее время наибольшее распространение получили углеродные волокна, которые используются в качестве армирующих наполнителей композитов и являются наиболее перспективными конструкционными материалами для создания ответственных изделий.

7. НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, СООБЩЕНИЯ

7.1. ПРЕСС-РЕЛИЗ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ ПО ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА И ОТБОРУ ЖУРНАЛОВ В RUSSIAN SCIENCE CITATION INDEX (RSCI) ОТ "1" ДЕКАБРЯ 2022 ГОДА

О тематическом и сводном рейтинге журналов RSCI // Декабрь. – 2022. - https://www.elibrary.ru/projects/rsci/rsci_raiting_22.asp

Рабочая группа по оценке качества и отбору журналов в RSCI представляет академический рейтинг журналов RSCI, который рассчитан с учётом недавнего обновления перечня журналов, входящих в базу и актуальной библиометрической информации от крупнейших международных и отечественных агрегаторов научной информации.

Методология расчета, тематические и сводный рейтинг журналов RSCI представлены ниже в приложениях на сайте.

Российская академия наук и Рабочая Группа по оценке качества и отбору журналов планируют проведение общественных слушаний, в ходе которых предполагается обсудить дальнейшее развитие и совершенствование тематических и сводного рейтингов журналов RSCI и их использования.

В дискуссии примут участие представители Российской академии наук, Министерства науки и высшего образования РФ, Рабочей группы по оценке и отбору журналов, Ассоциации государственных научных центров, НИУ ВШЭ и научной общественности.

7.2. ПРЕСС-РЕЛИЗ РАБОЧЕЙ ГРУППЫ ПО ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА И ОТБОРУ ЖУРНАЛОВ В RUSSIAN SCIENCE CITATION INDEX (RSCI)

https://www.elibrary.ru/projects/rsci/rsci_raiting_22.asp // 2022

Рабочая группа по оценке качества и отбору журналов в *RSCI* представляет академический рейтинг журналов RSCI, который рассчитан с учётом недавнего обновления перечня журналов, входящих в базу и актуальной библиометрической информации от крупнейших международных и отечественных агрегаторов научной информации. Методология расчета, тематические и сводный рейтинг журналов RSCI представлены ниже в приложениях.

Российская академия наук и Рабочая Группа по оценке качества и отбору журналов планируют проведение общественных слушаний, в ходе которых предполагается обсудить дальнейшее развитие и совершенствование тематических и сводного рейтингов журналов RSCI и их использования.

[Сводный рейтинг журналов RSCI](#)

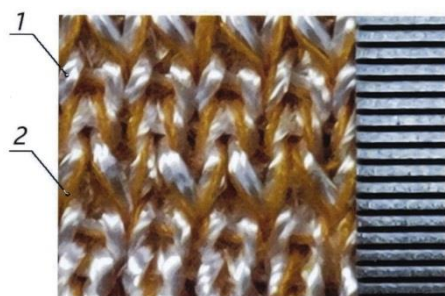
8. ПАТЕНТЫ

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Патент RU № 2784939 от 01.12.2022 года. З. № 2022116215 от 15.06.2022 года. Патентообладатель ПАО "МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД ИМЕНИ М.И. КАЛИНИНА (RU), ФГБОУВО "КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.Н. ТУПОЛЕВА-КАИ" (RU), АО "ИНСТИТУТ НОВЫХ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ" (RU)- C08G 6/00

Изобретение относится к области полимерной химии и технологии получения полимерных композиционных материалов (ПКМ), а именно к способу получения ПКМ с фталонитрильной матрицей по безрастворной технологии, а также к способу получения высокотемпературного композиционного материала для применения в авиационной и космической отраслях промышленности. Способ получения высокотемпературного композиционного материала заключается в том, что в качестве армированного кремнеземного наполнителя используют сплетенную в трикотажную ткань кремнеземную нить, а для поддержания ее сплетенного состояния в последнюю интегрируется арселоновая пряжа, удаляемая при нагреве до 400-600°C в течение 2-12 ч в атмосфере воздуха, после чего проводятся пропитку кремнеземного наполнителя порошкообразным фталонитрильным связующим, выкладывая расчетное количество связующего между слоями наполнителя так, чтобы самый нижний и самый верхний слой связующего составляли половину массы внутренних слоев, и выполняют спекание порошка при 50°C в течение 10 минут после выкладки каждого слоя. При этом содержание связующего в композите не должно составлять более 55% суммарной массы наполнителя и связующего. Отверждение после пропитки полученной композитной смеси проводят в автоклаве, нагревая полученную выше смесь до температуры 190°C со скоростью 0,5-2°C/мин с выдержкой в течение 4 ч под давлением 8 бар, после чего выполняется процесс



постотверждения получаемого композитного материала при температуре 330°C в течение 8 ч и атмосферном давлении. Изобретение позволяет получить высокотемпературный композиционный материал и изделия из него методами формования с прогнозируемыми параметрами прочности без использования органических и неорганических растворителей и солей, а также без порошкообразных металлов молибдена, никеля, меди и др

2. ТОРМОЗНОЕ УСТРОЙСТВО ИЗ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Патент RU № 2784696 от 29.11.2022 года. З. № 2021140013 от 30.12.2021 года. Патентообладатель АО "Уральский научно-исследовательский институт композиционных материалов" (RU)- C04B 35/80

Изобретение относится к композиционным материалам *C/C-SiC* для элементов тормозов, таких как тормозные диски. Тормозное устройство состоит из нескольких контактирующих между собой элементов с двумя рабочими поверхностями трения, выполненных из композиционного материала, содержащего каркас объемной структуры из углеродных волокон и матрицу, включающую в себя первую фазу, прилегающую к армирующим волокнам и содержащую пироуглерод, вторую жаропрочную фазу, полученную, по крайней мере, частично за счет пиролиза материала -предшественника в жидком состоянии, и фазу карбида кремния, полученную в процессе силицирования. Фаза карбида кремния с большим его содержанием расположена на ограниченной глубине, начиная от рабочей поверхности трения. Контактующие между собой элементы установлены с чередованием в них отличающихся содержанием карбида кремния композиционных материалов; при этом содержание углеродных волокон в материалах со стороны поверхностей трения существенно меньше, чем в материале сердцевины. Композиционный материал, имеющий со стороны контактных поверхностей меньшее содержание карбида кремния, может дополнительно содержать нитрид бора гексагональной структуры. Способ изготовления элементов тормозного устройства включает формирование из углеродных волокон каркаса объемной структуры и

уплотнение его углерод-карбидокремниевой матрицей. Каркас формируют с большим содержанием углеродных волокон в сердцевине. Для получения углеродной матрицы формируют межфиламентную пироуглеродную фазу и/или пироуглеродное покрытие на углеродных волокнах, затем каркас пропитывают суспензией частиц термопластичного полимера, не дающего при пиролизе коксового остатка, размером не более преобладающего размера пор в каркасе рабочих слоев и более преобладающего размера пор в каркасе сердцевины изделия, после чего каркас пропитывают коксообразующим связующим, формируют углепластиковую заготовку, производят ее карбонизацию и насыщение пироуглеродом в среде метана термоградиентным методом с передвижением зоны пиролиза с температурой в зоне $980\pm 20^{\circ}\text{C}$ с переменной скоростью по толщине заготовки элемента в зависимости от требуемой плотности материала сердцевины, материалов со стороны его рабочих поверхностей и на границе между ними. Перед силицированием заготовки в порах материала формируют кокс или наноуглерод, а силицирование проводят паро-жидкофазным методом при первоначальном массопереносе кремния в поры материала по механизму капиллярной конденсации его паров в интервале температур $1300-1600^{\circ}\text{C}$ с последующим нагревом и выдержкой при $1700-1850^{\circ}\text{C}$. Техническим результатом изобретения является повышение комфортности торможения при одновременном снижении затрат и длительности цикла изготовления тормозных элементов

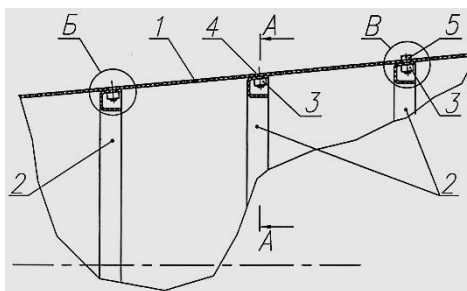
3. КОРПУС КРЫЛЬЕВОГО ОТСЕКА ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Патент RU № 2785374 от 07.12.2022 года. З. № 2022107473 от 21.03.2022 года.
Патентообладатель Российская Федерация, от имени которой выступает Министерство Обороны Российской Федерации (RU) - В64С 1/00

Заявляемое техническое решение относится к области летательных аппаратов, а именно к конструкциям корпусов и аэродинамических поверхностей высокоскоростных летательных аппаратов (ВЛА) с использованием композиционных материалов. Корпус крыльевого отсека ВЛА выполнен с обеспечением стыковки с консолями крыла и включает внешний корпус из углеродного композиционного материала, соединенный с ним внутренний металлический корпус и размещенную между ними теплоизоляцию, внешний корпус состоит из оболочки и центроплана крыла, в оболочке установлены шпангоуты, а в центроплане - поперечные стенки, примыкающие к шпангоутам с внешней стороны оболочки, при этом все элементы внешнего корпуса соединены при помощи крепежа из углеродного композиционного материала с последующим силицированием внешнего корпуса, а внутренний корпус выполнен в виде жестко соединенных между собой передней рамы, обечайки и задней рамы, при этом со стороны задней рамы внешний и внутренний корпус жестко соединены, а со стороны передней рамы внешний корпус контактирует с внутренним корпусом с обеспечением возможности теплового перемещения. Использование предлагаемого технического решения позволит проектировать и изготавливать полнофункциональные конструкции корпусов крыльевых отсеков ВЛА, работающих в условиях воздействия высокотемпературного воздушного потока и аэродинамических нагрузок, а также проектировать и изготавливать конструкции внешних теплозащитных корпусов ВЛА

4. СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СОСТАВНОЙ ЧАСТИ КОРПУСА ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

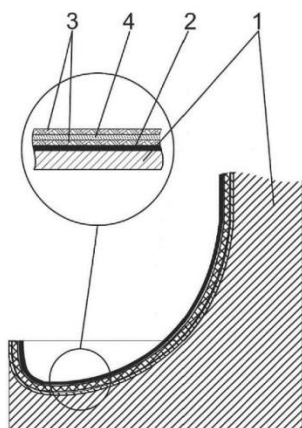
Патент RU № 2783796 от 17.11.2022 года. З. № 2021130223 от 18.10.2021 года.
Патентообладатель Акционерное общество "Военно-промышленная корпорация "Научно-производственное объединение машиностроения" (RU) - В64F 5/00



Изобретение относится к авиации и касается конструкций составных частей корпусов высокоскоростных ЛА (наружных оболочек или панелей аэродинамических поверхностей) из композиционного материала на основе углеродной ткани и карбида кремния. Изготовление составной части корпуса включает изготовление углерод-углеродных заготовок для наружной оболочки или панели аэродинамической поверхности с элементами силового набора с последующей сборкой с помощью крепежных деталей. При этом углерод-углеродные заготовки проходят механическую обработку, взаимную подгонку и сборку с помощью крепежных деталей. Крепежные детали выполнены из углерод-углеродных заготовок. Причем крепежные детали образуют пары винт-гайка, где головки винтов, выходящие на поверхность внешнего обвода, выполнены с выступающими частями для обеспечения сборки, включая затяжку моментом соединений винт-гайка. После чего срезают выступающие части заподлицо с внешним обводом и производят силицирование собранной конструкции. Достигается изготовление конструкций составных частей корпуса ЛА, работающих в высокоскоростных окислительных потоках, повышение технологичности изготовления и сборки, повышение надежности конструкции.

5. СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВХОДНОГО НАСАДКА ДЛЯ ВХОДНОГО УСТРОЙСТВА ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ

Патент RU № 2782763 от 20.09.2022 года. З. № 2022101028 от 18.01.2022 года. Патентообладатель Солошенко Николай Григорьевич (RU)- F02C 7/04



Изобретение относится к изготовлению газотурбинных двигателей, применяемых в качестве привода в газоперекачивающих агрегатах и газотурбинных электростанциях, а именно к способам изготовления входных устройств газотурбинных приводов. Способ изготовления входного насадка для входного устройства газотурбинных двигателей газоперекачивающих агрегатов. Для его осуществления послойно укладывают на многоразовую модельную форму композитную ткань с пропиткой каждого слоя композитной ткани связующим компонентом. Перед укладкой на модельную форму слоев композитной ткани на модельную форму наносят слой гелькоута, при этом в качестве композитной ткани используют конструкционную однонаправленную углеродную ткань. В качестве связующего компонента применяют полимерный компонент, предусматривающий применение расплавной технологии с низкой температурой отверждения. После этого модельную форму с уложенным на ней материалом помещают в автоклав для окончательного отверждения. Технический результат предлагаемого способа заключается в увеличении прочности и виброустойчивости готового изделия, а также в повышении устойчивости внутренней поверхности входного насадка к воздействию агрессивных сред и скоростному воздушному потоку

6. ПУЧОК УГЛЕРОДНОГО ВОЛОКНА, СПОСОБ ЕГО ПРОИЗВОДСТВА, ПРЕПРЕГ И АРМИРОВАННЫЙ УГЛЕРОДНЫМ ВОЛОКНОМ КОМПОЗИТНЫЙ МАТЕРИАЛ

Патент RU № 2784511 от 28.11.2022 года. З. № 2020134445 от 10.04.2019 года. Патентообладатель ТОРЭЙ ИНДАСТРИЗ, ИНК. (JP)- C08J 5/042

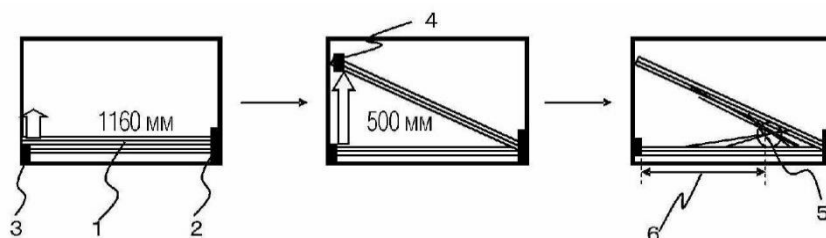
Изобретение относится к пучку углеродного волокна, который используют в спортивных областях применения, таких как клюшки для гольфа и рыболовные удочки, и к способу его производства, препрегу и армированному углеродным волокном композитному материалу, полученному с использованием пучка углеродного волокна. В пучке углеродного волокна соотношение между размером кристаллита L_c (нм), прочностью на сжатие одиночного волокна F_c (ГПа), измеренной методом фрагментации при сжатии композитов, содержащих волокно одного типа, и начальным модулем упругости E_0 (ГПа) при испытании на растяжение пропитанной смолой нити одновременно удовлетворяет следующим формулам (1) - (3), и L_c имеет значение 2,60 нм или больше и 4,00 нм или меньше:

$$F_c \geq 1,3 \times 10/L_c - 0,3 \quad (1)$$

$$E_0 \leq 80 \times L_c + 155 \quad (2)$$

$$E_0 \geq 330 \quad (3).$$

Полученный пучок углеродного волокна одновременно проявляет высокую прочность на сжатие армированного углеродным волокном композитного материала и высокий модуль упругости при растяжении нити пучка углеродного волокна.



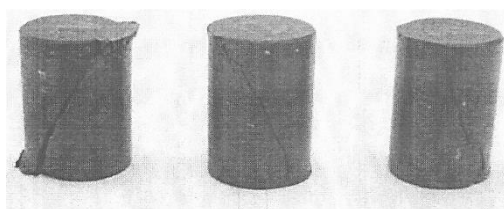
7. КЛЕЙ

Патент RU № 2782787 от 02.11.2022 года. З. № 2021130685 от 20.10.2021 года. Патентообладатель Акционерное общество "Научно-производственное предприятие "Алмаз" (АО "НПП "Алмаз") (RU) - C09D 1/02

Изобретение может быть использовано для создания неразъемного соединения деталей из углеграфитовых материалов с деталями из керамики и тугоплавких металлов. Клей содержит силикат натрия растворимый, водную дисперсию поливинилацетата, додецилсульфат натрия, наполнитель - искусственный графит марок МПГ-7, МИГ-2 или ГИИ-А фракции менее 26 мкм и дистиллированную воду. Технический результат заключается в снижении электрического и теплового сопротивления клеевого шва в диапазоне рабочих температур до 1600°C

8. СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННОГО БОРСОДЕРЖАЩЕГО НЕЙТРОННО-ЗАЩИТНОГО КОНСТРУКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Патент RU № 2784621 от 29.11.2022 года. З. № 2022111986 от 28.04.2022 года. Патентообладатель Российская Федерация, от имени которой выступает Государственная корпорация по атомной энергии "Росатом" (Госкорпорация "Росатом") (RU), ФГУП "РФЯЦ-ВНИИЭФ" (RU) - G21F 1/10



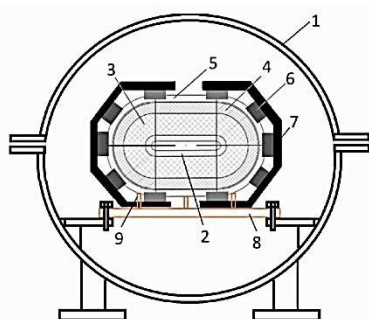
Изобретение относится к технологии изготовления нейтронно-защитных материалов и может быть использовано для радиационной защиты электронных приборов, обслуживающего персонала и в гражданском строительстве. Способ получения композиционного борсодержащего нейтронно-защитного конструкционного материала включает предварительное смешение порошкообразных компонентов между собой при следующем содержании ингредиентов, % масс.: полипропилен 20-24, порошкообразный бор – остальное, при этом степень кристалличности в диапазоне величин 0,43-0,52 и удельная поверхность частиц в диапазоне величин 7-12 м²/г; перемешивание в механическом смесителе в режиме вращения с

металлическими шарами со скоростью не более 20 об/мин, при регулярном встряхивании с кратностью повторений через каждые 20-30 мин; последующее прессование полученной смеси при температуре в диапазоне $200\pm 5^\circ\text{C}$ и удельном давлении 250-300 МПа/см² и охлаждение. Изобретение обеспечивает повышение степени нейтронной защиты за счет высокого наполнения бором и получение повышенной конструкционной плотности и механической прочности, обеспечивающей стойкость к последующей механической обработке.

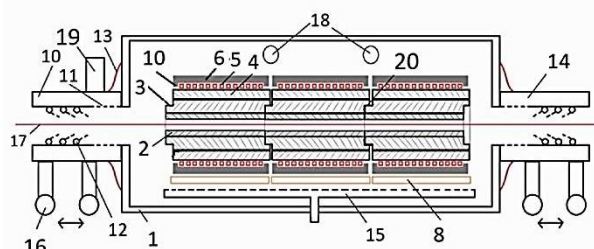
УГЛЕРОДНЫЕ ВОЛОКНИСТЫЕ МАТЕРИАЛЫ

9. ИНДУКЦИОННАЯ ПЕЧЬ ПРОХОДНОГО ТИПА ДЛЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ОБРАБОТКИ УГЛЕВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Патент RU № 2783923 от 22.11.2022 года. З. № 2021137993 от 21.12.2021 года. Патентообладатель ФГАОУВО "Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ" им. В.И. Ульянова (Ленина)" (RU)



Фиг. 1



Изобретение относится к области электротехники, а именно к электротермическим устройствам с индуктивной нагрузкой, в частности может быть использовано в индукционных печах проходного типа для косвенного высокотемпературного нагрева различных материалов. Индукционная печь содержит корпус, внутри которого расположен графитовый тигель, окруженный низкоплотным углеродным материалом, в свою очередь, окруженный оболочкой из керамики, вокруг оболочки расположен индуктор, тигель выполнен в виде сплюснутого кольца, горизонтальная часть которого расположена параллельно плоскости обрабатываемого материала, а также магнитопроводы, расположенные с внешней стороны индуктора. В печь введен сварной каркас, выполненный в виде двух полуколец, расположенных вокруг индуктора и закрепленных

на демпферной пластине, при этом магнитопроводы выполнены U-образной формы и жестко закреплены на сварном каркасе. Изобретение позволяет оптимизировать конструкцию печи для увеличения её надежности и производительности при работе на высоких температурах 2500...3300°C.

ТЕРМОРАСШИРЕННЫЙ ГРАФИТ

10. УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ ПРОКЛАДКА

Патент RU № 2784591 от 28.11.2022 года. З. № 2022118201 от 05.07.2022 года. Патентообладатель АО НПО "УНИХИМТЕК" (RU) - F16J 15/02

Изобретение относится к конструкции уплотнительных прокладок для фланцевых соединений большого диаметра и может быть использовано в установках и аппаратах для работы при высоких температурах и давлениях, в частности, в разьемах главных циркуляционных насосов, реакторов, теплообменных аппаратов и другого оборудования

тепловой и атомной энергетики, в химической и нефтегазовой промышленности и других отраслях техники. Уплотнительная прокладка содержит уплотнительное кольцо из по меньшей мере одного слоя из терморасширенного графита, по меньшей мере на одной из торцевых поверхностей уплотнительного кольца размещена накладка, выполненная в виде металлического кольца, у которого по меньшей мере одна торцевая поверхность, расположенная со стороны, противоположной поверхности контакта накладки с уплотнительным кольцом, выполнена с чередующимися концентрическими зубцами и канавками, и по меньшей мере на торцевую поверхность металлического кольца, противоположную поверхности контакта накладки с уплотнительным кольцом, нанесен слой из мягкого уплотнительного материала. Концентрические зубцы и канавки торцевой поверхности металлического кольца накладке могут быть выполнены с переменной высотой. По внутренней и наружной окружностям слоя из мягкого уплотнительного материала, нанесенного на металлическое кольцо накладке, могут быть установлены обтюраторы, выполненные из нержавеющей стали. Такое выполнение уплотнительной прокладки для фланцевого соединения исключает прилипание терморасширенного графита к металлической поверхности фланца, а также его перемещение вдоль металлической поверхности фланцев, исключает возможность промывания терморасширенного графита. Изобретение позволяет обеспечить высокую эластичность прокладки, а также повысить предельное давление эксплуатации уплотнений.

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

11. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИЭФИРИМИДНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ 3D – ПЕЧАТИ

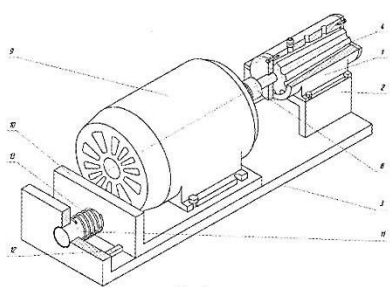
Патент RU № 2783519 от 14.11.2022 года. З. № 2022108016 от 26.03.2022 года. Патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью "Новые композиционные материалы" (RU) - C08L 79/08

Настоящее изобретение относится к способу получения полиэфиримидного композиционного материала для получения изделий методом 3D - печати. Данный способ включает пропитку ровинга из углеродных электростатически заряженными частицами полиэфиримида при давлении 0,3-1 бар с последующим формированием ленты ровинга, пропитанного частицами полиэфиримида, путем прохождения через вальцы при температуре 350-370°C, после чего полученную ленту композитного материала пропускают через фильтры при температуре 350-370°C, затем гранулируют и формируют филамент. Давление 0,3-1 бар создают сжатым воздухом. Полученный композитный материал содержит 85-95 мас. % полиэфиримида и 5-15 мас. % углеродных волокон. Технический результат – разработка способа получения полиэфиримидного композиционного материала, предназначенного для 3D - печати с улучшенными прочностными свойствами и термостойкостью.

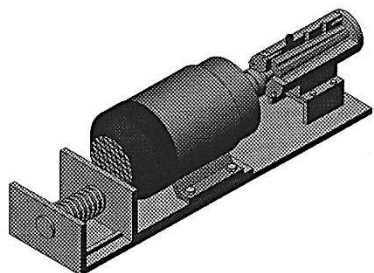
НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

12. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГРАФЕНОСОДЕРЖАЩИХ СУСПЕНЗИЙ ЭКСФОЛИАЦИЕЙ ГРАФИТА.

Патент RU № 2783291 от 11.11.2022 года. З. № 2022108390 от 29.03.2022 года. Патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Тулский государственный университет" (ТулГУ) (RU) - C01B 32/19



Фиг.1



Фиг.2

Изобретение относится к химической промышленности и строительству и может быть использовано при изготовлении масел, смазок, бетонных смесей и композитов на основе эпоксидных смол. Устройство для получения графеносодержащих суспензий содержит блок эксфолиации графита, включающий жестко закрепленный на основании роторный аппарат, содержащий статор, выполненный в виде цилиндрического корпуса 1 с отверстиями 14 для подачи и отвода суспензии, а также ротор с приводом вращения, включающим электродвигатель, связанный через предохранительную муфту с осью ротора. Внутренняя поверхность корпуса 1 и наружная поверхность ротора выполнены коническими с нивелированным зазором между ними. Основание конуса расположено со стороны электродвигателя. Ротор зафиксирован в корпусе 1 при помощи глухой 5 с одной стороны и герметичной крышки 6 с другой стороны. Электродвигатель размещен на салазках,

установленных на направляющих основания. Между стенкой основания и салазками встроена балочка с пружиной для прижима ротора к корпусу 1 с помощью электродвигателя. На наружной поверхности ротора по всей его длине выфрезерованы продольные пазы 15. Технический результат: повышение качества графеносодержащих суспензий и увеличение выхода малослойного графена.

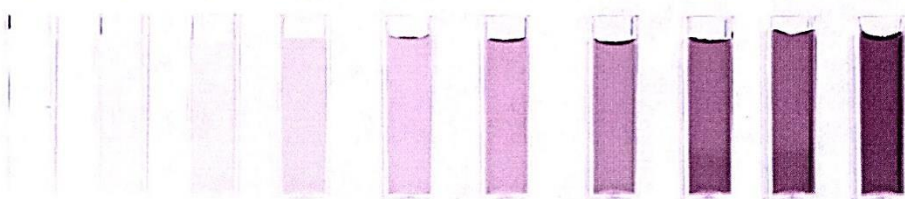
13. СПОСОБ МАСШТАБИРОВАНИЯ СИНТЕЗА ОКСИДА ГРАФЕНА

Патент RU № 2783099 от 08.11.2022 года. З. № 2021107973 от 24.03.2021 года. Патентообладатель ФГБУ "РНЦРХТ им. академика А.М. Гранова" Минздрава России (RU), ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова Минздрава РФ) (RU) - С01В 32/198

Изобретение относится к способу масштабирования синтеза оксида графена, включающему диспергирование графитового порошка в концентрированной серной кислоте. Далее добавление к полученной смеси перманганата калия, разбавление ее дистиллированной водой, фильтрацию осадка и промывку его до нейтрального значения pH с последующим высушиванием. Способ характеризуется тем, что дополнительно, при диспергировании графитового порошка в концентрированной серной кислоте, добавляют оксид фосфора(V), затем полученную смесь обрабатывают ультразвуком в течение 10 мин и после добавления перманганата калия к смеси добавляют нитрат натрия. После разбавления смеси дистиллированной водой температуру смеси повышают до 95 °С в течение 1,5 ч с последующим добавлением дополнительного количества дистиллированной воды и 30 % H₂O₂, фильтрацию осадка осуществляют на фильтре Шотта. Затем полученный осадок промывают дистиллированной водой с последующим высушиванием при температуре 65 °С в течение 5 ч и диспергируют в дистиллированной воде в ультразвуковой бане в течение 1 ч. При этом количество реагентов рассчитывают таким образом, что количество серной кислоты в 5 раз превышает исходное количество графитового порошка, при этом его исходное количество в 10 раз превышает количество оксида фосфора(V), нитрата натрия и перекиси водорода, разбавление смеси перед повышением ее температуры до 95 °С дистиллированной водой выполняют в количестве, в 2,5 раза превышающем исходное количество графитового порошка. После указанного диспергирования смеси осуществляют в дистиллированной воде в количестве, превышающем исходное количество графитового порошка в 5 раз. Технический результат настоящего изобретения состоит в разработке масштабируемой методики синтеза оксида графена с увеличенным содержанием кислородсодержащих функциональных групп (до 85 %) путем использования дополнительных окислителей и выбором технологических

режимов, позволяющих проводить дальнейшее модифицирование поверхности оксида графена и получать стабильные водные дисперсии.

0,0 1,8 2,7 3,6 4,5 5,4 6,3 7,2 8,1 9,0



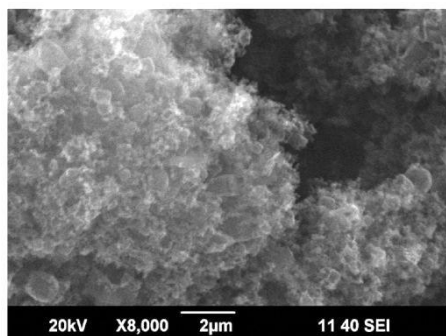
14. СПОСОБ МОДИФИЦИРОВАНИЯ УГЛЕРОДНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ В АЗОТСОДЕРЖАЩЕЙ ПЛАЗМЕ

Патент RU № 2784665 от 29.11.2022 года. З. № 2021124544 от 19.08.2021года. Патентообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение "Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт" (RU) -C01B 32/174

Изобретение может быть использовано при получении носителей электрокаталитически активных металлических наночастиц для последующего применения в топливных элементах, электрохимических устройствах. Способ модифицирования углеродных наноматериалов в азотсодержащей плазме включает обработку углеродного наноматериала в виде порошка, которую осуществляют в плазме в вакуумной камере установки магнетронно-ионного распыления с использованием источника тока. В качестве плазмообразующих газов применяют смесь азот-аргон. Плазменную обработку проводят под давлением смеси 1-6 Па, используют композитную графитовую мишень, содержащую серу в качестве второго модифицирующего компонента. Соотношение площадей сера/графит находится в диапазоне от 3:1 до 1:3. Подложка с углеродным наноматериалом заземлена. Предварительно проводят вакуумирование камеры до 10-2 Па и подогрев подложки с обрабатываемым материалом до температуры 120°C для удаления паров воды из пор образца. Изобретение позволяет повысить поверхностную активность носителя электрокатализатора для низкотемпературных водород-воздушных (кислородных) топливных элементов, обеспечив улучшение их характеристик.

15. СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КАТАЛИТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ТОПЛИВНОГО ЭЛЕМЕНТА

Патент RU № 2783750 от 16.11.2022 года. З. № 2022106348 от 11.03.2022 года. Патентообладатель ЮГ Инвестмент Лтд. (VG) - H01M 4/88



Изобретение относится к способу изготовления каталитического материала. Техническим результатом является снижение загрузки платины в катализатор на 30-40% при сохранении высоких электротехнических характеристик топливных элементов. Технический результат достигается за счет того, что способ изготовления каталитического материала для топливного элемента содержит следующие этапы: добавление к платине, нафону, углеродной саже и растворителю углеродных наночешуек 6-8% по массе, диспергация в шаровой мельнице в течение 8 ч, с последующим напылением полученных каталитических чернил на мембрану при температуре 65-85°C и прессованием между двумя тефлоновыми пластинами при температуре 115-125°C и давлении 0,4-0,5 МПа в течение 1-2 мин.

15. РАДИОПОГЛОЩАЮЩИЙ МАТЕРИАЛ И СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ РАДИОПОГЛОЩАЮЩЕГО ПОКРЫТИЯ

Патент RU № 2783658 от 15.11.2022 года. З. № 2022104838 от 22.02.2022 года. Патентообладатель Российская Федерация, от имени которой выступает Государственная корпорация по атомной энергии "Росатом" (Госкорпорация "Росатом") (RU), ФГУП "РФЯЦ-ВНИИЭФ" (RU) - В32В 33/00

Изобретение относится к способу получения радиопоглощающего покрытия, уменьшающего отражение металлическими поверхностями электромагнитного излучения. Способ заключается в приготовлении радиопоглощающего материала и нанесения его на поверхность с последующим отверждением. Радиопоглощающий материал получают путем смешивания связующего вещества и наполнителей с отличающимися величинами плотности, которые самопроизвольно распределяются в слое покрытия в процессе отверждения. В качестве наполнителей используют полые полимерные микросферы, железо карбонильное и углеродные нанотрубки. Радиопоглощающий материал включает связующее вещество и наполнители при следующем соотношении массовых частей: связующее вещество 100; железо карбонильное 50-150; полые полимерные микросферы 5-10; углеродные нанотрубки 0,5-1. Технический результат - повышение технологичности изготовления радиопоглощающего покрытия, высокие радиопоглощающие свойства покрытия.

16. БЛОЧНЫЙ КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ АККУМУЛИРОВАНИЯ ГАЗОВ

Патент RU № 2782932 от 07.11.2022 года. З. № 2021135367 от 30.11.2021 года. Патентообладатель Публичное акционерное общество "Газпром" (RU) - В01J 20/00

Изобретение относится к способу получения блочного композитного материала для аккумуляции газов. Способ включает смешение компонентов со связующим, формование получаемой смеси в блоки и их последующую сушку. Способ характеризуется тем, что в качестве компонентов используют металлоорганический координационный полимер и нанопористый углеродный адсорбент или адсорбент на основе углеродных нанотрубок, которые смешивают в пропорции от 30/70 до 95/5% масс., эффективные внутренние диаметры микропор смешиваемых компонентов отличаются между собой не менее чем на 0,4 и не более чем на 0,8 нм, в качестве связующего используют 2-15% водный раствор соединений из ряда: поливиниловый спирт, раствор хитозана в уксусной кислоте, оксиэтилцеллюлоза. Полученную смесь формуют под прессом в блоки в течение 1-2 мин при силе нагружения от 25 до 75 кН, блоки помещают в сушильную камеру при нормальных условиях, после чего поднимают температуру со скоростью не более 60 град/ч до 110-120°C и сушат не менее 12 и не более 36 ч, затем блоки активируют в термовакуумной камере при температуре 120°C не менее 6 ч при остаточном давлении до 0,26 кПа. Также изобретение относится к блочному композитному материалу. Использование предлагаемого изобретения позволяет повысить насыпную плотность блочного композитного материала формованием при сохранении развитой внутренней поверхности, увеличить твердость полученного блочного композитного материала, а также снизить потери газа при колебаниях температуры и давления в системе газового хранилища

17. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КАТОДА ЛИТИЙ-ИОННОГО АККУМУЛЯТОРА

Патент RU № 2783755 от 16.11.2022 года. З. № 2022106370 от 09.03.2022 года. Патентообладатель Акционерное общество "Энергия" (АО "Энергия") (RU)- Н01М 4/139 Изобретение относится к технологиям получения положительного электрода литий-ионных аккумуляторов (ЛИА) и может быть использовано в производстве ЛИА. Техническим результатом изобретения является повышение удельной емкости катода свыше 200 мАч/г. Способ получения катода литий-ионного аккумулятора включает получение смеси из углеродных нанотрубок, полученных методом газофазного химического осаждения на каталитической системе Co-Mo/Al₂O₃-MgO и их обработки озоново-кислородной смесью, графита FSN-4 и каучукового клея LA 132, представляющего собой 15% эмульсию на водной основе, с последующим перемешиванием и нанесением на коллектор, сушку и прокатку, причем в качестве дополнительных компонентов смесь содержит фторопластовую эмульсию и углеродный материал SuperP.

18. ПОКРЫТИЕ ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СЕНСОРА НА ОСНОВЕ МАГНИТНЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОКОМПОЗИТОВ

Патент RU № 2783225 от 10.11.2022 года. З. № 2022100313 от 11.01.2022 года. Патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Липецкий государственный технический университет" (RU) - Н01М 4/139

Изобретение относится к области аналитической химии и может быть рекомендовано для селективного определения ципрофлоксацина в пищевых продуктах и биологических жидкостях с помощью пьезоэлектрического иммуносенсора. Определение антибиотика проводится в конкурентном формате иммуноанализа с помощью пьезоэлектрического сенсора, рецепторное покрытие которого сформировано за счет применения магнитного углеродного нанокompозита. Карбоксильные группы на поверхности магнитного углеродного нанокompозита активировали смесью N-этил-N'-(3-диметиламинопропил)-карбодиимида гидрохлорид и N-гидроксисукцинимид в 1%-ном растворе Triton X-100 путем выдерживания в течение 20 мин. Затем производили иммобилизацию белкового конъюгата ципрофлоксацина на поверхности нанокompозита, после чего осуществляли модификацию пьезоэлектрического сенсора. Для этого 2 мкл нанокompозита наносили на поверхность кварцевого резонатора, закрепление материала происходило за счет внешнего магнитного поля, создаваемого неодимовым магнитом. Выдерживали сенсор с покрытием 90 минут при комнатной температуре. Перед определением фторхинолона в пробу вводили фиксированное количество антител, полученную смесь выдерживали 20 минут, после чего наносили на сенсор с предварительно сформированным рецепторным покрытием на поверхности его электродов. Аналитический сигнал обратно пропорционален концентрации определяемого фторхинолона в анализируемой пробе, концентрацию определяли по градуировочному графику, регенерацию рецепторного покрытия осуществляли нанесением на поверхность 0,003 М раствора роданида калия. Технический результат - упрощение процедуры формирования покрытия пьезоэлектрического сенсора, сокращение времени подготовки к анализу, продление срока службы пьезоэлектрического сенсора, проведение измерений с возможностью регенерации распознающего слоя.

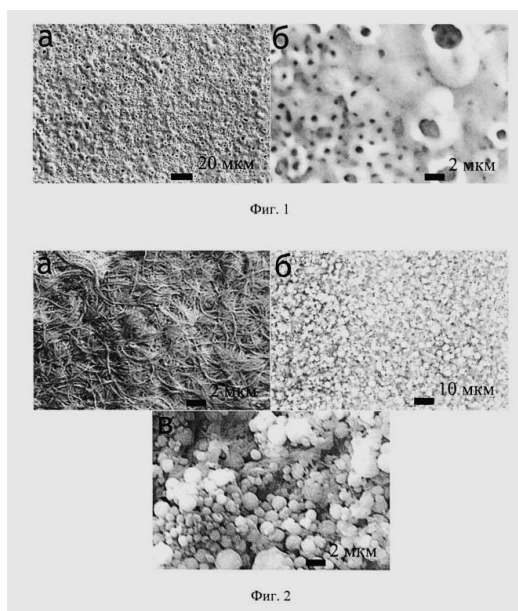
19. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ НА СПЛАВАХ МАГНИЯ ПРОВОДЯЩИХ СУПЕРГИДРОФОБНЫХ ПОКРЫТИЙ

Патент RU № 2782788 от 02.11.2022 года. З. № 2022117298 от 24.06.2022 года. Патентообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИХ ДВО РАН) (RU)-С25D 11/30

Изобретение относится к получению на изделиях и конструкциях из сплавов магния защитных супергидрофобных покрытий, обладающих проводящими свойствами, и может найти применение при обработке конструкционных материалов для автомобилестроения, авиационной промышленности, электро-, радиотехники и других отраслей промышленности. Способ включает плазменно-электролитическое оксидирование изделия из магниевых сплавов в электролите, содержащем, г/л: натриевое жидкое стекло $\text{Na}_2\text{O}(\text{SiO}_2)_n$ ($n=2,5$) 10-50 и фторид натрия NaF 1-10, при переменной поляризации обрабатываемой поверхности в гальваностатическом режиме: при плотности тока 0,10-0,15 А/см² в ходе анодной поляризации оксидируемой поверхности и 0,01-0,10 А/см² в ходе ее катодной поляризации и напряжении, возрастающем от 10-30 В до 300-400 В в течение 10-30 мин, с последующим нанесением на полученный базовый ПЭО-слой состава, содержащего TUBALL, представляющий собой 2% раствор поливинилиденфторида в N-метил-2-пирролидоне, модифицированный добавкой 0,4 масс. % одностенных углеродных нанотрубок, и ультрадисперсный порошок политетрафторэтилена (УПТФЭ) при массовом соотношении углеродные нанотрубки:УПТФЭ=1:1-5, после чего нанесенное покрытие сушат при температуре 40-70°C в течение 1-3 часов. Технический результат - повышение защитных свойств покрытий, включая усиление их гидрофобных и антикоррозионных свойств, увеличение долговечности путем уменьшения адгезии льда и гололедно-изморозевых отложений за счет сообщения покрытиям проводящих свойств, препятствующих накоплению статического электрического заряда.

20. Патент RU № 2784001 от 23.11.2022 года. З. № 2022117245 от 24.06.2022 года. Патентообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИХ ДВО РАН) (RU)-С25D 11/04

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ НА СПЛАВАХ АЛЮМИНИЯ ПРОВОДЯЩИХ СУПЕРГИДРОФОБНЫХ ПОКРЫТИЙ



Изобретение относится к получению защитных супергидрофобных покрытий с антистатическим эффектом на изделиях и конструкциях из сплавов алюминия и может найти применение при подготовке конструкционных материалов для машиностроения, автомобилестроения, авиационной и аэрокосмической техники, электро- и радиотехники, для производства компьютерной аппаратуры и других отраслей промышленности. Способ включает обработку поверхности сплава путем плазменного электролитического оксидирования при переменной поляризации обрабатываемого образца в электролите, содержащем тетраборат натрия, с последующим нанесением на сформированное ПЭО-покрытие фторполимера в органическом растворителе с последующей сушкой, при этом ПЭО проводят в электролите, содержащем, г/л:

ортофосфат натрия $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 10-50, молибдат натрия $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 5-20 и тетраборат натрия $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 10-30, в течение 10-40 мин при плотности тока 0,1-0,2 А/см² в ходе анодной поляризации образца и 0,05-0,1 А/см² в ходе его катодной поляризации, полимерную пленку наносят путем напыления смеси, полученной введением в состав TUBALL, представляющий собой 2% раствор поливинилиденфторида (ПВДФ) в N-метил-2-пирролидоне, содержащий 0,4 масс. % углеродных нанотрубок SWCNT, добавку ультрадисперсного порошка политетрафторэтилена в количестве, обеспечивающем массовое соотношение ПВДФ : ПТФЭ=1:(1-5), при этом образцы с нанесенным покрытием высушивают при температуре 40-70°C в течение 1-3 часов. Технический результат - повышение защитных свойств и увеличение срока службы получаемых покрытий путем сохранения их гидрофобных свойств за счет формирования проводящих покрытий с антистатическими свойствами.

21. МОРОЗОСТОЙКАЯ И ИЗНОСОСТОЙКАЯ РЕЗИНА

Патент RU № 2784185 от 23.11.2022 года. З. № 2021137079 от 15.12.2021 года. Патентообладатель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.Аммосова" (RU) - C08L 19/00

Изобретение относится к области эластомерных нанокомпозитов, применяемых в резиновой промышленности и может найти применение при изготовлении резиновых износостойких изделий уплотнительного и конструкционного назначения, эксплуатируемых в условиях интенсивного изнашивания, низких температур и агрессивных сред. Резиновая смесь на основе эписхлоргидринового каучука Hydrin T-6000, включающая серу, каптакс, тиурамдисульфид, оксид цинка, оксид магния, стеариновую кислоту, технический углерод П-803, противостаритель 4010 NA, дополнительно содержит многостенные углеродные нанотрубки, обработанные в ультразвуковой ванне, при следующем соотношении исходных компонентов, мас. ч.: каучук Hydrin T-6000 - 100,0; сера - 1,0; технический углерод П-803 - 50,0; оксид цинка - 3,0; оксид магния - 3,0; стеариновая кислота - 1,0; каптакс - 0,5; тиурамдисульфид - 1,0; противостаритель 4010 NA - 1,0; многостенные углеродные нанотрубки - 0,5-10,0. Технический результат: получение морозостойкого эластомерного материала на основе эписхлоргидринового каучука, содержащего углеродные нанотрубки, с высокими значениями физико-механических и износостойких свойств.

УГЛЕРОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

22. ФИЛЬТРУЮЩИЙ ВОДОПРИЕМНИК

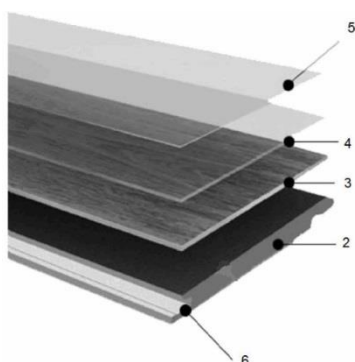
Патент RU № 2785119 от 02.12.2022 года. З. № 2022111445 от 26.04.2022 года. Патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова" (RU)- E02B 9/04

Изобретение относится к области гидротехнического строительства для целей мелиорации и сельскохозяйственного водоснабжения и предназначено для забора воды из поверхностных водоисточников и обеспечения защиты оросительных систем от попадания в них сора и загрязнений биогенного характера (животного и растительного происхождения). Фильтрующий водоприемник имеет массивный оголовок 1 в виде жесткого металлического короба с обсыпкой щебнем 2, фильтрующие кассеты с фильтрующей загрузкой на водоприемном отверстии 9. Фильтрующие кассеты выполнены в виде цилиндрических ячеек 3, заполненных мешочками из

углеродной ткани 4 с фильтрующим материалом - древесной щепой с размерами частиц 2-5 мм и толщиной загрузки 200 мм и более. Фильтрующие кассеты горизонтально перекрыты пластмассовой сеткой - верхняя часть 5 с размерами пор 1,5-2,0 мм и нижняя часть 6 с размерами пор 2-4 мм. Вода отводится в выделенную полость 7 одновременно от всех цилиндрических ячеек 3 с помощью самотечного водовода 8, тем самым усредняя расход отводимой воды. Обеспечивается развитая структура поровых каналов, с увеличением поверхности фильтрования и скорости фильтрования.

23. ПЛИТА ДЛЯ НАПОЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ

Патент RU на полезную модель № 215155 от 01.12.2022 года. З. № 2022128025 от 28.10.2022 года. Патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью "Континент МСК" (RU)- E04F 15/10



Полезная модель относится к области строительства, в частности к конструкционным строительным плитам с нанесенным на лицевую сторону декоративным покрытием. Плита для напольного покрытия содержит последовательно расположенные и соединенные между собой: основной слой, декоративный слой, первый защитный слой, второй защитный слой. Основной слой представляет собой каменно-полимерную плиту, снабжённую на боковой поверхности элементами соединения и выполненную из материала, включающего поливинилхлорид в

количестве 23 мас.%, карбонат кальция в количестве 71 мас.%, углеродные нанотрубки в количестве 0,002-0,08 мас.%, технологические добавки - остальное. Элементы соединения и плита выполнены как одно целое из одного материала. Декоративный слой представляет собой цветную пленку из поливинилхлорида. Первый защитный слой также выполнен из поливинилхлорида. Второй защитный слой выполнен из полиуретана, в который добавлены углеродные нанотрубки в количестве 0,002-0,08 мас.%. Полезная модель позволяет увеличить срок эксплуатации плит для напольных покрытий за счет повышения их прочности, антистатических свойств и стабильности размеров

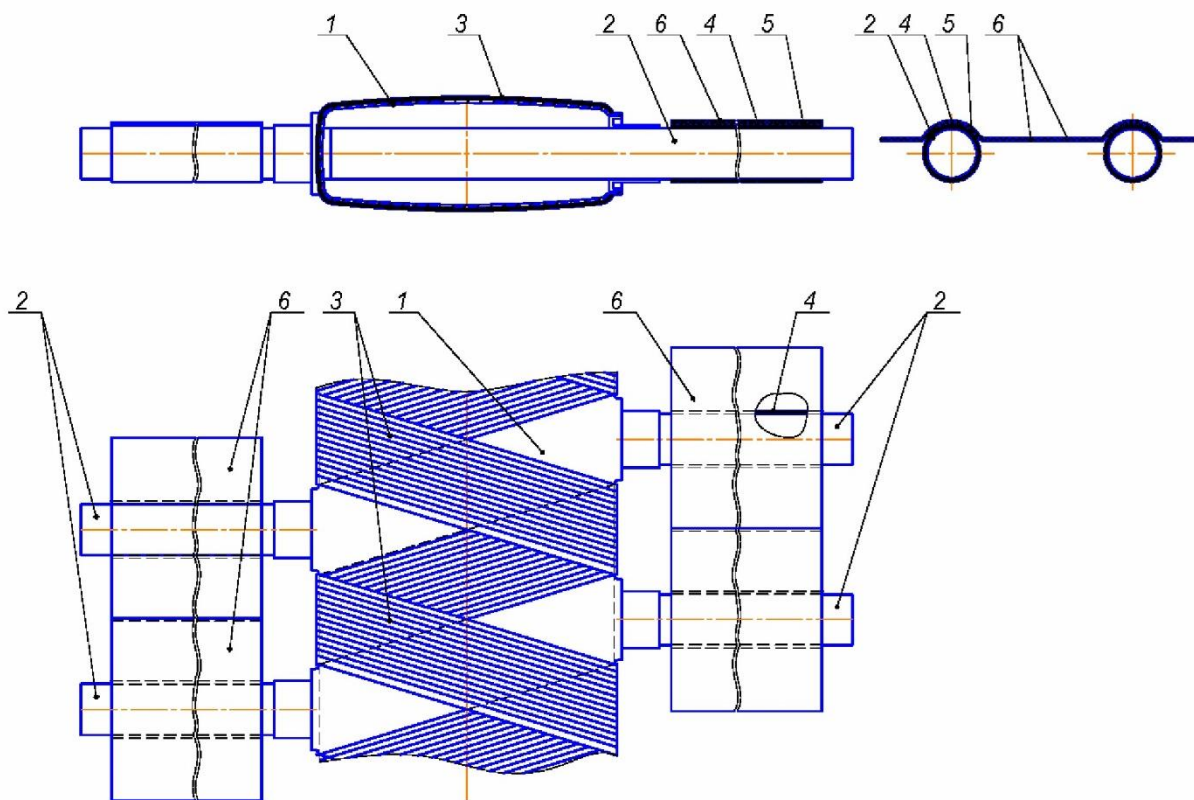
УГЛЕРОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В МЕДИЦИНЕ

24. ЭЛЕКТРОННАЯ ГРЕЛКА

Патент RU № 2785254 от 05.12.2022 года. З. № 2021115934 от 02.06.2021 года. Патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью "Оптические медицинские диагностические системы" (ООО "ОДС-МЕД") (RU)- A61N 5/06

Изобретение относится к медицине, а именно к физиотерапевтическим устройствам, использующим в качестве действующих физических факторов тепло, передаваемое телу человека при кондуктивной теплопередаче за счет теплопроводности тканей, а также оптическим излучением инфракрасного (ИК) диапазона длин волн, и предназначено для внешнего и внутреннего физиотерапевтического прогрева тканей. Электронная грелка включает электронный блок питания и управления мощностью нагревательных элементов и, как минимум, один нагревательный элемент. Нагревательный элемент включает внешний чехол из прорезиненной электроизолирующей ткани и заключенный в этот чехол электрический нагреватель из электропроводящей углеродной ткани в виде как минимум

одной нагревательной ячейки. Концы углеродных волокон ткани в ячейке соединены с одной и с другой стороны с контактными линиями в виде полосок металлизированных нитей, вшитых в углеродную ткань перпендикулярно расположению углеродных волокон. Каждая



нагревательная ячейка включает в себя ИК-светодиод. Для этого в каждой нагревательной ячейке в электропроводящей углеродной ткани выполнено отверстие для ИК излучения в свободном от контактных линий месте электропроводящей углеродной ткани в середине ячейки, соответствующее отверстию в нижнем слое чехла нагревательного элемента. Достигается повышение лечебного эффекта электронной грелки за счет сочетания поверхностного нагрева на основе углеродного волокна и более глубокого прогрева за счет использования дополнительных оптических излучателей - ИК светодиодов, излучающих свет заданной мощности ИК диапазона длин волн в области окна прозрачности биологических тканей, расположенных на определенном расстоянии друг от друга. Такое сочетание существенно повышает функциональность устройства и его лечебные свойства

Поздравляем наших коллег с получением **новых патентов**

1. ДАТЧИК НИЗКОАМПЛИТУДНЫХ АПЕРИОДИЧЕСКИХ ВИБРАЦИЙ НА ОСНОВЕ ПЛЕНОЧНОГО ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА

Патент RU № 2781805 от 18.10.2022 года. З. № 2022101092 от 18.01.2022 года. Патентообладатель Акционерное общество "Наука и инновации" (RU)- H01L 41/113

Изобретение относится к технике для измерения механических вибраций путем преобразования входящего возмущения в электрический сигнал. Датчик низкоамплитудных апериодических вибраций на основе пленочного чувствительного элемента, содержащий внешний блок питания, усилитель сигнала и чувствительный элемент на основе электроактивной полимерной пленки, отличающийся тем, что

усилитель сигнала и чувствительный элемент размещены в плотно закрывающемся экранирующем корпусе, при этом чувствительный элемент имеет с 2 сторон электроды, к которым присоединены выводящие провода, через изолирующий слой закреплен на жестко заземленной с одного конца гибкой консоли с грузом. Техническим результатом изобретения является значительное снижение потерь на отражение, удаление вторичных резонансов, гармоник и помех в области низких и высоких частот и повышение чувствительности на 1-2 порядка по сравнению с традиционными резонансными безусилительными схемами, кроме того, обеспечивается возможность изменения целевого диапазона рабочих частот без принципиального изменения конструкции датчика в целом. 8 з.п. ф-лы, 3 ил.



2. КЕРАМИЧЕСКАЯ СУСПЕНЗИЯ ДЛЯ 3D-ПЕЧАТИ И СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СЛОЖНОПРОФИЛЬНЫХ КАРБИДОКРЕМНИЕВЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ РЕАКЦИОННО-СВЯЗАННОГО КАРБИДА КРЕМНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ 3D-ПЕЧАТИ

Патент RU № 2781232 от 18.10.2022 года. 3. № 2021135076 от 29.11.2021 года. Патентообладатель Российская Федерация от имени которой выступает Государственная корпорация по атомной энергии "Росатом" (RU)- С04В 35/573

Изобретение относится к области получения сложнопрофильных карбидокремниевых изделий, обладающих повышенными эксплуатационными характеристиками, с применением аддитивной печати. Технический результат заявляемого изобретения заключается в повышении механической прочности изделий, при этом плотность материала составляет не менее $2,95 \text{ г/см}^3$, прочность при сжатии - не менее 1300 МПа, прочность при изгибе - не менее 200 МПа, модуль Юнга - не менее 380 ГПа. В частности, предложена керамическая

суспензия для 3D-печати, содержащая карбидокремниевый наполнитель с углеродными составляющими и органическое связующее - раствор фенолформальдегидной смолы в фурфуроловом спирте. При этом наполнитель содержит 75-85 мас.% от общей массы наполнителя порошка карбида кремния со средним размером частиц 14-50 мкм и 15-25 мас.% от общей массы наполнителя углеродных составляющих. Причем общее содержание наполнителя в суспензии не менее 75%, связующее - остальное, представляющее собой раствор 35-45 мас.% новолачной фенолформальдегидной смолы в фурфуроловом спирте. В качестве углеродных составляющих наполнителя могут быть использованы технический углерод, естественный графит, фенольный кокс, сажа, по отдельности или в смеси. Предложен также способ получения сложнопрофильных изделий на основе реакционно-связанного карбида кремния с применением 3D-печати, включающий приготовление керамической суспензии для 3D-печати, формование керамических материалов методом 3D-печати, отверждение полученной заготовки, карбонизацию с последующим силицированием в жидкой или газовой фазе кремния. При этом формование керамических материалов проводят методом экструзионной 3D-печати. Отверждают полученную заготовку по определенному температурному режиму в течение не менее 9 часов: 2 часа при 70°C, 2 часа при 90°C, 1 час при 120°C, 2 часа при 150°C и 2 часа при 200°C. А карбонизацию проводят в инертной атмосфере со скоростью подъема температуры 3,5°C/мин до 950°C, с изотермической выдержкой при конечной температуре 30 минут. 2 н. и 3 з.п. ф-лы, 3 табл., 1 ил.

3. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ОСТЕОИНДУКТИВНОГО ПОКРЫТИЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ГИДРОКСИАПАТИТ, НА ВЫСОКОПОРИСТОМ ОТКРЫТОЯЧЕИСТОМ УГЛЕРОДНОМ МАТЕРИАЛЕ ПАТЕНТ

RU № 2781272 от 11.10.2022 года. З. № 2021126341 от 07.09.2021 года. Патентообладатель Российская Федерация от имени которой выступает Государственная корпорация по атомной энергии "Росатом" (RU)- C25D 9/08



Изобретение относится к области гальванотехники и может быть использовано в медицине для получения остеопластического материала при замещении дефектов костной ткани, возникающих вследствие хирургического вмешательства и дегенеративно-дистрофических заболеваний кости, в составе имплантированного материала или в качестве скаффолда при создании тканево-инженерных конструкций. Способ включает приготовление электролита с соотношением компонентов Са:Р - 1,67, проведение электроосаждения при температуре электролита от 25 до 35°C, при этом в качестве катода используют высокопористый открытоячейный углеродный материал с пористостью 85-97%, который предварительно кипятят в этиловом спирте при температуре 80°C в течение 30 минут и отмывают дистиллированной водой до достижения нейтрального pH, затем сушат до постоянной массы при температуре от комнатной с плавным подъемом до

80°C, а электроосаждение проводят на постоянном токе от 100 до 200 мА в водно-спиртовом растворе с содержанием этилового спирта 50% в течение 20 минут с применением постоянного перемешивания от 200 до 400 оборотов в минуту и с добавлением перекиси водорода в концентрации от 1 до 10 мл/л, при этом по окончании

проведения электроосаждения высокопористый открытоячеистый углеродный материал с остеоиндуктивным покрытием промывают в дистиллированной воде до нейтрального pH и высушивают до постоянной массы при температуре 140°C. Технический результат - получение остеоиндуктивного покрытия, содержащего гидроксипатит, на поверхности высокопористого открытоячеистого углеродного материала с помощью электрохимического осаждения. 1 з.п. ф-лы, 1 пр., 6 ил.

Клей

