

РЕФЕРАТИВНЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ
научно-технической и
патентной информации по
УГЛЕРОДНЫМ МАТЕРИАЛАМ

№ 2 – 2020



Москва, АО «НИИграфит»

РЕФЕРАТИВНЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ
научно-технической и патентной информации по
УГЛЕРОДНЫМ МАТЕРИАЛАМ
№ 2 – 2020



Составитель и редактор –
Зам. начальника
Управления продаж,
маркетинга и
коммуникаций –
Шишкова
Ирина Васильевна
ishishkova@niigrafit.org

Раздел «Патенты»

Главный специалист
Группы защиты активов
Шульгина
Людмила Николаевна
lshulgina@niigrafit.org



Перевод –
Шишков
Игорь Викторович

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

Основан в 1966 г. Выходит 12 раз в год



Содержание №2 – 2020

1. Волокна и композиты	4
1.1. Углеродные волокна и композиты	4
1.2. Целлюлоза, вискоза. УМ в медицине.....	8
1.3. Композиты в строительстве. Базальт.....	11
2. Атомная и альтернативная энергетика	13
3. Наноматериалы, фуллерены, графен	14
4. Методы исследования. Сырье.....	17
5. Полимеры. Алмазы. Другие виды углеродных материалов	21
6. Обзор рынков и производства	24
7. Научно-популярные материалы, сообщения.....	24
8. Патенты.....	26



1. ВОЛОКНА И КОМПОЗИТЫ

1.1. УГЛЕРОДНЫЕ ВОЛОКНА И КОМПОЗИТЫ

1.1.1. РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ УГЛЕПЛАСТИКОВОГО КОМПОЗИТНОГО КРОНШТЕЙНА ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА

Комаров В.А., Павлов А.А., Павлова С.А. // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Ключевые тренды в композитах: наука и технологии». – 2019. – С.361-368



. Общий вид кронштейна из слоистого углепластика

В настоящей статье рассматриваются вопросы использования композиционных материалов в высоконагруженных конструкциях ракетно-космической техники на примере задачи перепроектирования кронштейна для размещения чувствительного элемента космического аппарата. Показано, что представленная комплексная методология проектирования позволяет разрабатывать конструкцию минимальной массы с требуемыми прочностными характеристиками.

1.1.2. МОРФОЛОГИЯ ВОЛОКОН, ПОЛУЧАЕМЫХ ИЗ РАСТВОРОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВОЛОКНООБРАЗУЮЩИХ СОПОЛИМЕРОВ АКРИЛОНИТРИЛА В АПРОТОННЫХ И ГИДРОТРОПНЫХ РАСТВОРИТЕЛЯХ

Городнякова И.С., Щербина Л.А. // Полимерные материалы и технологии. – 2019. – Т.5, №2. – С.53-66

С целью получения исходных данных для обоснованного выбора технологических параметров производства полиакрилонитрильных (ПАН) волокнистых материалов различного назначения, рассмотрены процессы формирования морфологической структуры ПАН волокон на основе широко используемых в промышленности: волокнообразующих сополимеров акрилонитрила (ВСА) таких, как поли[акрилонитрил (АН)-со-метилакрилат (МА)-со-2-акриламид-2-метилпропансульфонат натрия (АМПС)] и поли[АН-со-МА-со-итаконат натрия (ИтК)], а также диметилформамида (ДМФ), диметилсульфоксида (ДМСО) или 51,1% водного раствора роданида натрия (ВРН) в качестве растворителей. Формование волокон велось мокрым методом на стендовом оборудовании, моделирующем производственные процессы. В ходе исследования также варьировались: содержание ВСА в прядильном растворе и доля растворителя в осадительной ванне. Показаны различия в формировании структуры волокон при переходе от апротонных (ДМФ, ДМСО) к гидротропному (ВРН) растворителю, а также возможности морфологической модификации волокон варьированием природы растворителя и третьего сомомера в ВСА. По росту влияния на повышение однородности структуры ПАН волокон технологические параметры проранжированы следующим образом: «содержание растворителя в осадительной ванне - мономерный состав ВСА - природа растворителя».

1.1.3. МОДИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ УГЛЕВОЛОКНА УГЛЕРОДНЫМИ НАНОТРУБКАМИ МЕТОДОМ АЭРОЗОЛЬНОГО НАНЕСЕНИЯ СПОСОБСТВУЮЩАЯ УВЕЛИЧЕНИЮ ПРОЧНОСТИ КОМПОЗИТНЫХ СТРУКТУР

Левин Д.Д., Ромашкин А.В., Поликарпов Ю.А. // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Ключевые тренды в композитах: наука и технологии». – 2019. – С.479-487

В работе рассматривается возможность улучшения межфазного интерфейса углеволокна и полимерной матрицы композита за счёт модификации поверхности

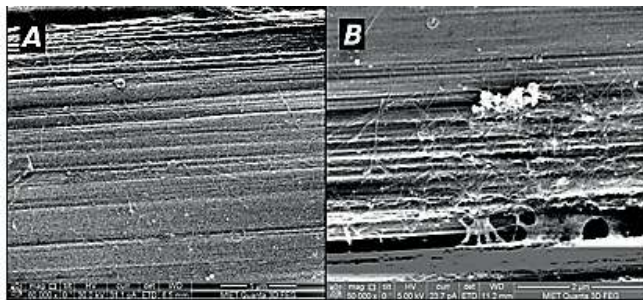


Рис. 1. РЭМ изображения сетки УНТ на углеволокне при нанесении из раствора НМП+ЦГ (А) и НМП (В)

углеволокон функционализированными углеродными нанотрубками, которые наносились путём аэрозольного распыления, с целью увеличения предела прочности композиционных структур на разрыв. Исследуется взаимосвязь прочности на разрыв композиционной структуры с эпоксидной матрицей и однородности покрытия углеродными нанотрубками углеволокон.

1.1.4. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, НАПОЛНЕННЫХ УГЛЕРОДНЫМИ НАНОЧАСТИЦАМИ

Вольнова Д.В., Цобкалло Е.С., Мещерякова Г.П. // Дизайн. Материалы. Технология. – 2019. - №3 (55). – С.52-56

Работа посвящена математическому описанию концентрационных зависимостей электрического сопротивления композиционных материалов, наполненных углеродными наполнителями различной формы, неориентированных и подвергнутых ориентационной вытяжке.

1.1.5. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКОН НА ОСНОВЕ ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛА (ПАН)

Хтет Вин Аунг, Шешин Е.П., Вэй Зин Хлаинг // Электроника и микроэлектроника СВЧ. – 2019. – Т.1, №1. – С.265-267

ПАН-волокна наряду с гидратцеллюлозным волокном является одним из основных видов сырья, применяемого для получения углеродных волокнистых материалов. Из него изготавливают главным образом высокопрочные и высокомодульные волокно. Одним из преимуществ ПАН-волокна является большой выход углерода (около 40% от массы полимера). Углеродные волокна (УВ) относятся к материалам третьего поколения. В данной работе рассмотрены основные типы углеродных волокон, применяемых для изготовления автоэлектронных катодов.

1.1.6. ТЕРМОРЕЗИСТИВНЫЙ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ SiC/Si -КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Брантов С.К., Якимов Е.Б. // Физика и техника полупроводников. – 2019. – Т.53, №2. – С.231-234

Разработан способ непрерывного выращивания слоя самосвязанных кристаллитов карбида кремния на поверхности гибкой углеродной фольги с последующей пропиткой получаемых структур расплавом кремния. На основе полученного композиционного материала изготовлены терморезисторы для температурного диапазона 900-1450 К с термочувствительностью, достигающей значения 11 350 К, способные использоваться в воздушной среде. Исследованы структурные и электрофизические характеристики упомянутого материала.

1.1.7. УГЛЕПЛАСТИКИ С УЛУЧШЕННЫМ КОМПЛЕКСОМ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ

Нелюб В.А., Чуднов И.В. // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Ключевые тренды в композитах: наука и технологии». – 2019. – С.517-525

Приведены результаты экспериментальных исследований углепластиков, изготовленных из углеродных лент ЛУП и Fibra, на которые методом магнетронного распыления наносили металлические покрытия из нержавеющей стали и меди. Перед нанесением металлических покрытий углеродные ленты предварительно обрабатывали. Нанесение покрытия из нержавеющей стали наносили только при использовании лабораторной установки. Нанесение покрытия из меди проводили при использовании промышленной и лабораторной установок магнетронного распыления. Приведены результаты механических характеристик при испытании элементарных нитей на растяжение, значения температур стеклования, модули упругости, теплопроводности, а также результаты испытаний панели из углепластика на молнестойкость.

1.1.8. МОДЕЛИ УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКНИСТЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМ ПОКРЫТИЕМ

Нелюб В.А., Бочаров А.А., Чуднов И.В. // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Ключевые тренды в композитах: наука и технологии». – 2019. – С.526-531

Приведены результаты моделирования напряжённо-деформированного состояния элементарных нитей из которых изготовлена углеродная однонаправленная лента ЛУП в исходном состоянии и после нанесения на неё покрытия из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т. Результаты расчётов сравнивались с экспериментальными данными. Для нанесения металлического покрытия использовался метод магнетронного распыления, с предварительной очисткой углеродной ленты. Построенные модели позволяют оптимизировать толщину и выбирать тип металлического покрытия. Рис. *Модель элементарной нити с металлическим покрытием при увеличении $\times 500$.*



1.1.9. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УТИЛИЗАЦИИ УГЛЕПЛАСТИКОВ

Ильиных Г.В. // Бюллетень науки и практики. – 2019. – Т.5, №12. – С.69-78

В статье рассмотрены актуальные вопросы утилизации полимерных композиционных материалов на основе углеродного волокна (углепластиков). Особенности свойств углепластиков ограничивают возможности их утилизации с получением полезных вторичных продуктов. В качестве альтернативы захоронению углепластиков в настоящее время известны три основных направления их утилизации: термическая утилизация, основанная на термическом разложении матрицы, термохимическая утилизация, предполагающая одновременное воздействие температур и химических реагентов, а также механическая обработка, заключающаяся в дроблении, измельчении. У каждого направления есть свои преимущества и недостатки, свои ограничения и рекомендации, анализ которых представлен в статье.

1.1.10. АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА СВОЙСТВА ВТОРИЧНОГО УГЛЕРОДНОГО ВОЛОКНА И МАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ С ЕГО ПРИМЕНЕНИЕМ

Ильиных Г.В., Слюсарь Н.Н. // Бюллетень науки и практики. – 2019. – Т.5, №12. – С.79-88

Для утилизации увеличивающихся объемов отходов композиционных материалов, в частности углепластиков, необходимо развитие технологий извлечения и использования вторичного углеродного волокна. При этом возникает научная и прикладная задача подобрать такие условия извлечения волокна, которые позволят максимально сохранить желаемые значения его физико-химических характеристик, сравнимые с первичным волокном. В данной работе представлен анализ факторов, влияющих на свойства вторичного углеродного волокна и материалов, полученных с его применением, на всем протяжении его жизненного цикла.

1.1.11. ПОЛУЧЕНИЕ СУПЕРТОНКИХ ЛИСТОВ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ЗАДАНЫМ УРОВНЕМ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Романенков В.А., Алямовский А.И., Мамьянова Е.Н. // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Ключевые тренды в композитах: наука и технологии». – 2019. – С.623-627

Рассмотрена плёночная технология изготовления супертонких обшивок сотовых панелей из

Высокомодульный углеродный жгут с модулем упругости нити не менее 450 ГПа
Эпоксисульфоновое пленочное связующее толщиной 0,2 мм
Полиимидная пленка толщиной 0,05 мм
Ткань стеклянная толщиной 0,06 мм

Рис. 2. Применяемые материалы

композиционных материалов с заданным уровнем физико-механических и электрофизических свойств. Показана возможность изготовления методом «сухой» намотки на плоскую оправку ортогонально армированных листов на основе высокомодульного углеродного жгута и эпоксисульфонового плёночного связующего. Определены технологические режимы намотки и формования листов, физико-механические и электрофизические параметры.

1.12. ЗОЛЬ-ГЕЛЬ СИНТЕЗ ОКСИДНЫХ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКОН ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТЕРМОСТОЙКОСТИ В АГРЕССИВНЫХ ОКИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ

Целовальникова А.А., Трубин Д.А., Карандашев А.Н. // // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Ключевые тренды в композитах: наука и технологии». – 2019. – С.778-786

Были получены керамические покрытия состава Al_2O_3/SiO_2 золь-гель методом на углеродных волокнах с целью предотвращения окисления и разрушения волокна при температурах свыше $450^\circ C$. Были использованы различные комбинации и соотношения оксидов алюминия и кремния. Результаты сканирующей электронной микроскопии, рентгенографии показали изменение топографических свойств углеродного волокна при осаждении на него покрытий. Термический анализ показал, что окислительная стабильность значительно улучшилась за счёт покрытия, возросла до $1100^\circ C$.

1.13. ВЛИЯНИЕ ИЗГИБНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ НА УРОВЕНЬ МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ УГЛЕПЛАСТИКОВЫХ КОМПОЗИТОВ С ВНЕДРЁННЫМИ МИКРОПРОВОДАМИ НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗА

Шуваева Е.А., Хрипливец И.А., Чурюканова М.Н. // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Ключевые тренды в композитах: наука и технологии». – 2019. – С.798-804

Настоящая работа посвящена изучению гистерезисных магнитных свойств материалов, состоящих из матрицы углепластика и микропроводов на основе железа. В работе показано, что значение магнитной индукции композита зависит как от объёмной доли микропроводов в материале, так и от величины изгибных напряжений, а коэрцитивная сила частных петель гистерезиса композита зависит только от последних.

1.2. ЦЕЛЛЮЛОЗА, ВИСКОЗА. УМ В МЕДИЦИНЕ

1.2.1. БАКТЕРИАЛЬНАЯ ЦЕЛЛЮЛОЗА - ПЕРСПЕКТИВНЫЙ НОСИТЕЛЬ ДЛЯ ИММОБИЛИЗАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ - ДЕСТРУКТОРОВ ФЕНОЛА

Колобова С.А., Назмутдинов Д.З., Петухова Н.И. // Башкирский химический журнал. – 2019. – Т.26, №1. – С.105-111

Показано, что бактериальная целлюлоза является перспективным материалом для иммобилизации микроорганизмов - деструкторов фенола. В присутствии иммобилизованных на бактериальной целлюлозе клеток дрожжей *Debaryomyces hansenii* Д-43-1 происходит практически полная деградация фенола при начальной концентрации субстрата 1300 мг/л. В тоже время при использовании свободных клеток в аналогичных условиях степень деградации ксенобиотика составляет не более 27%. Обнаружено, что биокатализаторы, полученные на основе бактериальной целлюлозы и дрожжей *Debaryomyces hansenii* Д-43-1, можно использовать повторно, в том числе при более высокой концентрации фенола (1500 мг/л).

1.2.2. КОМПОЗИЦИОННЫЕ СОРБЕНТЫ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ МЫШЬЯКА

Земскова Л.А., Шлык Д.Х., Войт А.В. // Известия Академии Наук. Серия химическая. – 2019. - №1. – С.9-16

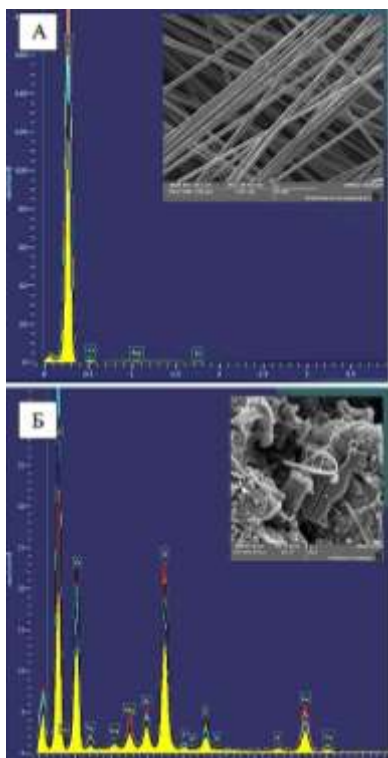
Обсуждаются возможности использования хитозана и его композитов в составе с оксидами переходных металлов для извлечения мышьяка из растворов с низкими концентрациями. Рассмотрены способы формирования композиционных сорбентов на основе хитозана и молибдена в составе с углеродным волокном, обеспечивающим улучшение сорбционных свойств по отношению к извлекаемому компоненту. Проведено сравнение сорбционных свойств полученных материалов в динамических условиях очистки растворов от мышьяка. Показано, что предварительное модифицирование углеродного волокна хитозаном путем ионотропного гелеобразования с использованием сульфат-иона, а затем адсорбцией молибдат-ионом приводит к получению эффективного сорбционного материала, обеспечивающего очистку 1600 колоночных объемов раствора мышьяка при исходной концентрации $105 \text{ мкг}\cdot\text{л}^{-1}$ до предельно допустимой концентрации $50 \text{ мкг}\cdot\text{л}^{-1}$. Расчетными методами показано, что гелеобразующая способность сульфат- и молибдат-ионов примерно одинакова.

1.2.3. АДГЕЗИЯ БАКТЕРИАЛЬНЫХ КЛЕТОК НА УГЛЕРОДНЫХ НОСИТЕЛЯХ: ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА И ПРИМЕНЕНИЕ В БИОТЕХНОЛОГИИ

Максимова Ю.Г., Максимов А.Ю., Демаков В.А. // Вестник Пермского федерального исследовательского центра. – 2019. - №3. – С.86-93

В статье дан краткий обзор методов изучения процесса адгезии бактериальных клеток на нерастворимых носителях абиотической природы (углеродных материалах). Определение гидрофобности микробных клеток и носителя, дисперсности, шероховатости поверхности носителя позволяет выявить основные закономерности адгезии бактерий на углеродных адсорбентах. Показано, что адгезированная биомасса на гидрофобном носителе тем больше, чем выше гидрофобность поверхности клеток. Корреляционный анализ показал отсутствие достоверной связи между шероховатостью поверхности, гидрофобностью и дисперсностью носителей, с одной стороны, и массой адгезированных клеток, с другой стороны, при рассмотрении этих характеристик по отдельности, что говорит о необходимости комплексного подхода к оценке носителя для иммобилизации микробных клеток. Масса (количество) адсорбированных клеток зависит от их концентрации в суспензии. При этом характер адсорбции, сменяемой впоследствии адгезией, может описываться либо теорией полимолекулярной адсорбции Брунауэра, Эммета, Теллера, что предполагает формирование полислоя клеток на поверхности, либо в случае насыщения носителя клетками графики имеют вид изотерм Лэнгмюра.

Рис. *Элементный состав носителей: (А) карбонизированной ткани Урал ТМ-4 и (Б) «Сапронель»*



1.2.4. ГРАНУЛИРОВАННЫЙ СОРБЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ СЕРЕБРА ИЗ ТИОЦИАНАТНЫХ РАСТВОРОВ

Ковальская Я.Б., Агеева Л.Д., Гузеев В.В. // Перспективные материалы. – 2019. - №6. – С.68-74

Обоснована возможность применения гранулированных материалов, содержащих целлюлозу, в качестве сорбентов для извлечения серебра из тиоцианатных растворов в промышленных технологических схемах. Изучены образцы материалов, полученных из сульфитной небеленой целлюлозы из хвойных пород древесины путем предварительной активации, растворения, химической модификации и экструдирования с последующим отверждением образовавшихся гранул. Показано, что поверхность полученных гранул обладает развитой системой пор, имеющих диаметр 2-5 мкм. Установлено, что оптимальная длительность процесса сорбции серебра из раствора тиоцианата калия целлюлозосодержащим сорбентом массой 500 ± 2 мг составляет 120 мин, при этом анионные комплексы серебра практически полностью можно извлечь из тиоцианатных растворов с содержанием серебра не более 1 г/л. Экспериментально определенная сорбционная емкость целлюлозосодержащего материала по отношению к серебру составляет 20 мг/г.

1.2.5. КОМПОЗИЦИОННЫЕ ГАЗОРАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ МЕМБРАНЫ НА ОСНОВЕ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Сырцова Д.А., Тепляков В.В., Филистович В.А. // Мембраны и мембранные технологии. – 2019. – Т.9, №6. – С.413-421

В работе предложен “зеленый” метод получения новых композиционных мембран из раствора целлюлозы в ортофосфорной кислоте на различных ультрафильтрационных подложках. Данный метод может быть использован для промышленного применения, и отличается от традиционного вискозного способа получения целлофана и других известных способов получения целлюлозных газоразделительных мембран отсутствием газообразных выбросов и сточных вод. Исследована структура полученных образцов методами электронной микроскопии, рентгеноструктурного анализа, термоанализа (ДСК). Изучение механических свойств образцов показало, что новые мембраны обладают лучшими механическими характеристиками относительно гомогенных пленок из чистой целлюлозы, полученных в работе, а также коммерческих пленок из целлофана. Изучены газотранспортные свойства новых мембран для O_2 , N_2 , CO_2 , CH_4 , He . Установлено, что предложенный метод получения мембран позволяет добиться равномерного нанесения плотных газоразделительных слоев из целлюлозы, при этом мембраны демонстрируют уровень проницаемости газов на 3 порядка превышающий уровень газопроницаемости пленок целлофана. Отмечено, что наибольшей идеальной селективности удалось достичь для мембран с газоразделительным слоем из целлюлозы на подложках из вискозной ткани.

1.3. КОМПОЗИТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. БАЗАЛЬТ

1.3.1. СНИЖЕНИЕ ТЕПЛОПOTЕРЬ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫХ ТРУБ ДЛЯ НЕФТЕДОБЫЧИ ЗА СЧЁТ ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ НА ОСНОВЕ БАЗАЛЬТОВЫХ И СТЕКЛЯННЫХ ВОЛОКОН

Комков М.А., Баданина Ю.В., Гаращенко // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Ключевые тренды в композитах: наука и технологии». – 2019. – С.369-374

Для проведения теплофизических исследований был разработан теплоизоляционный материал (ТИМ) на основе коротких базальтовых волокон. Представлены результаты исследований высокотемпературной и низкоплотной теплоизоляции насосно-компрессорных труб из коротких базальтовых волокон и связки из глинозёма. Для существенного снижения коэффициента теплопроводности материала из исходных штапельных волокон необходимо их измельчение и очистка от примесей жидкостным способом. Показано, что теплоизолирующее покрытие имеет ограничения по толщине стенки изоляции и величине погонной массы трубы.

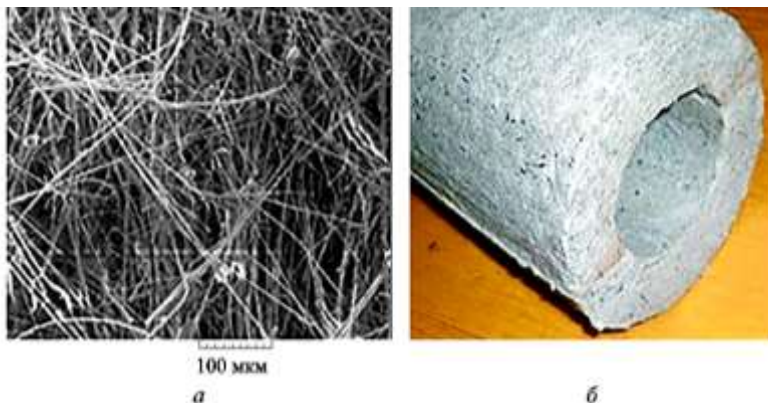


Рис. 2. Микроструктура ТИМ из коротких базальтовых волокон со связкой Al_2O_3 .

1.3.2. РАЗРАБОТКА И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОИЗОЛИРУЮЩИХ ПОКРЫТИЙ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫХ ТРУБ НА ОСНОВЕ БАЗАЛЬТОВЫХ И СТЕКЛЯННЫХ ВОЛОКОН

Комков М.А., Болотин Ю.З., Васильева Т.В. // // Инженерный журнал: Наука и инновации. – 2019. - №7 (91). – С.11

Показано, что для существенного уменьшения теплопроводности теплоизоляционного материала из исходных базальтовых штапельных волокон необходимо их измельчение и очистка от примесей жидкостным способом. Установлено, что теплоизолирующее покрытие



насосно-компрессорных труб имеет ограничения по толщине стенки изоляции и погонной массе. Представлены результаты исследований высокотемпературной и низкоплотной теплоизоляции из коротких базальтовых волокон и связки из глинозёма.

Рис. 2. Микроструктура теплоизоляционного материала из коротких базальтовых волокон со связкой Al_2O_3 (а) и вид собранных теплоизоляционных базальтовых скорлуп для НКТ с диаметром $d_{np} = 60$ мм (б)

1.3.3. ВЛИЯНИЕ АГРЕССИВНЫХ СРЕД НА СВОЙСТВА МИКРОПЛАСТИКОВ НА ОСНОВЕ БАЗАЛЬТОВЫХ ВОЛОКОН

Корохин Р.А., Солодилов В.И., Кирейнов А.В. // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Ключевые тренды в композитах: наука и технологии». – 2019. – С.405-411

В работе рассмотрены физико-механические характеристики базальтовых волокон, а также микропластиков на их основе. Исследовано влияние различных сред на характеристики микропластиков. Образцы выдерживались в воде, как дистиллированной, так и морской, и растворах щелочей, также микропластики подвергались воздействию ультрафиолета. Показано, что наиболее сильное влияние на характеристики исследованных материалов оказывают растворы щелочей высокой концентрации.

1.3.4. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИСПЕРСНОГО АРМИРОВАНИЯ БАЗАЛЬТОВОЙ ФИБРОЙ НА ПЛАСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛЕГКИХ БЕТОНОВ НА КЕРАМЗИТОВОМ ГРАВИИ

Галишникова В.В., Чиадигхикаоби П.Ч., Эмири Д.А. // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2019. – Т.15, №5. – С.360-366

Пластичность базальтофибробетона является одним из основных свойств этого материала. Авторами обнаружено, что пластичность базальтофибробетона всесторонне не изучена. Проведенные ранее исследования недостаточны. Цели. В данной работе представлен обобщенный анализ и обзор существующих исследований пластичности легкого базальтофибробетона. Методы. Проведено комплексное исследование пластичности базальтофибробетона и заложена основа для лабораторного эксперимента по пластичности базальтофибробетона. Результаты. Исходя из результатов проведенного обзора, можно сделать вывод о том, что пластичность дисперсно-армированного базальтофибробетона зависит как от процента содержания, так и от диаметра и длины базальтовой фибры. Увеличение процента дисперсно-армированного базальтофибробетона увеличивает пластичность бетона.

1.3.5. СЦЕПЛЕНИЕ БЕТОНА С БАЗАЛЬТОПЛАСТИКОВОЙ АРМАТУРОЙ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ БАЗАЛЬТОПЛАСТИКОВОЙ АРМАТУРЫ

Окольникова Г.Э., Нурхонов Р.Х., Йен Кунно // Системные технологии. - 2019. - №2 (31). – С.31-36

В нашей статье мы рассматриваем преимущество и недостатки композитной арматуры, область применения композитных арматур, причисляем сравнительные характеристики композитной и металлической арматуры, процесс производства базальтопластиковой и стеклопластиковой арматуры, даем определение композитной и базальтопластиковой арматуре, а также рассмотрим анализ стойкости высокопрочной стальной и стеклопластиковой арматуры в агрессивных средах.



Рис. *Механизм для производства базальт-стеклопластиковой арматуры.*

1.3.6. ТЕХНОЛОГИИ САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩИХСЯ АСФАЛЬТОВЫХ ПОКРЫТИЙ

Рыбушкин М.С., Ляшенко Д.А., Кузьменко А.В. // Инновационная наука. – 2019. – №12. – С.46-49

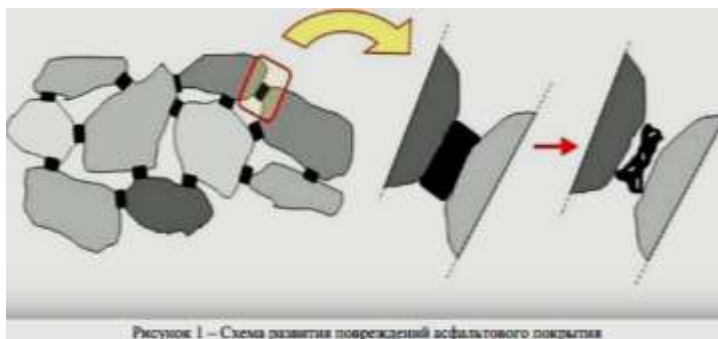


Рисунок 1 – Схема развития поврежденной асфальтовой покрытия

Рассмотрены российские и зарубежные технологии самовосстанавливающихся асфальтовых покрытий. Обозначены современные проблемы в дорожном строительстве и преимущества применения самовосстанавливающихся материалов. Приведенные сведения позволили сформулировать перспективы использования

самовосстанавливающихся материалов в дорожном строительстве. Российская технология заключается в том, что в уникальный состав, разработанный российскими специалистами, внедрены токопроводящие углеродные многостенные нанотрубки "Таунит-М", которые обладают уникальными параметрами, определяющими их высокую индукционную восприимчивость. Помимо добавления углеродных нанотрубок необходимо использовать специальное устройство, которое будет двигаться по участку дороги и нагревать дорожное полотно. Из за нагрева нанотрубки будут приводиться в движение и затягивать образовавшиеся трещины.

2. АТОМНАЯ И АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

2.1. ПРОЦЕССЫ ПЕРЕНОСА ЗАРЯДА В ЛЕГИРОВАННОМ НАТРИЕМ УГЛЕРОДНОМ КОМПОЗИТЕ НА ОСНОВЕ ФУЛЛЕРЕНОВ И ТЕРМОРАСШИРЕННОГО ГРАФИТА

Берёзкин В.И. // Физика твердого тела. – 2019. – Т.61, №10. – С.1971-1977

Представлены результаты легирования примесью натрия углеродного композиционного материала, в котором фуллерены располагаются в проводящей матрице на основе терморасширенного графита. В образцах с различным исходным соотношением компонентов исследованы процессы переноса заряда. Оказалось, что при введении натрия и с ростом его содержания удельное электросопротивление образцов увеличивается в результате падения подвижности основных носителей заряда, которыми являются дырки, как и в нелегированном материале. Концентрация носителей заряда в разных типах образцов изменяется в обе стороны, причем может увеличиваться более чем на порядок. Сделан вывод, что Na играет неоднозначную роль. Он может способствовать не только генерированию свободных электронов, но и дополнительному увеличению концентрации различных дефектов, которые могут порождать свободные дырки, действовать на все типы носителей заряда как эффективные ловушки, центры рассеяния.

2.2. ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТА ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ В ГРАФЕНЕ

Капаев И.В., Казарян Г.М., Саввин В.Л. // Известия Российской Академии Наук. Серия физическая. – 2019. – Т.83. - №1. – С.24-27

Электроника для детектирования и приема инфракрасного или оптического излучения развивается достаточно высокими темпами. Исследования, связанные с преобразованием терагерцевого излучения в электрический ток является важной задачей для поиска новых, перспективных способов преобразования солнечной энергии и энергии теплового излучения, конструкции новых ИК-детекторов и других целей.

2.3. ХАРАКТЕРИСТИКИ ФОТОЯДЕРНОГО $^{13}\text{C}(\gamma, p)^{12}\text{B}$ АКТИВАЦИОННОГО ДЕТЕКТИРОВАНИЯ УГЛЕРОДА

Бельшев С.С., Джилаван Л.З., Лапик А.М. // Известия Российской Академии Наук. Серия физическая. – 2019. – Т.83. - №4. – С.500-508

Приводятся оценки существенных характеристик фотоядерного $^{13}\text{C}(\gamma, p)^{12}\text{B}$ активационного детектирования скрытых концентраций углерода – образуемых количеств ядер радиоизотопа ^{12}B и потоков вторичных γ -квантов при распадах ядер ^{12}B – в сопоставлении с известными экспериментальными данными и результатами проведенных ранее модельных расчетов.

2.4. ИЗГОТОВЛЕНИЕ СЕТОЧНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ ИЗ ПИРОЛИТИЧЕСКОГО ГРАФИТА ДЛЯ МОЩНЫХ ИМПУЛЬСНЫХ ЛБВ УЛЬТРАКОРОТКИМ ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Бессонов Д.А., Журавлев С.Д., Попов И.А. // Электроника и микроэлектроника СВЧ. – 2019. – Т.1, №1. – С.559-562

Приведены результаты исследований по применению лазерного излучения с ультракороткой длительностью импульса при изготовлении сеточных электродов из пиролитического графита для мощных импульсных ЛБВО. Представлены параметры лазерной установки и методика лазерной абляции для повышения точности изготовления и повторяемости размеров сеточных структур.

3. НАНОМАТЕРИАЛЫ, ФУЛЛЕРЕНЫ, ГРАФЕН

3.1. ОБЗОР ПРИМЕНЕНИЙ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК В ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ

Родионов В.В., Мякишев А.М. // Современные материалы, техника и технологии. – 2019. - №6 (27). – С.8-12

Рассмотрены особенности структуры и характеристики углеродных нанотрубок, такие как прочность при растяжении, удельный модуль упругости, удельная плотность, а также их

влияние на вязкость, жесткость, эластическое восстановление, условную прочность при растяжении, относительное удлинение при разрыве, относительную остаточную деформацию после разрыва, модуль упругости при 300%-ной деформации и другие механические свойства полимерных композиционных материалов.

3.2. СИНТЕЗ УГЛЕРОДНЫХ НАНОСТРУКТУР В УТОПЛЕННОЙ В МАЗУТЕ ДУГЕ

Ахметвалеева А.Р., Тимеркаев Б.А. // Материалы Международной молодёжной научной конференции «XXIV Туполевские чтения (Школа молодых ученых)». – 2019. – С.14-16

В работе описывается опыт синтеза углеродных наноструктур в электродуговом разряде. Материалами электродов служили графитовые стержни, утопленные в мазуте. Эксперимент проводился при атмосферном давлении. Разряд зажигался путем непосредственного контакта электродов. В результате опыта на электродах наблюдались отложения углеродных наноструктур. Проведены электронно-микроскопические исследования как морфологии, так и элементный состав полученных образцов. Путём использования электронно-сканирующего микроскопа, проанализированы результаты, полученные при плазмохимическом синтезе углеродных наночастиц в утопленной дуге с графитовыми электродами. На этом рисунке представлен фрагмент графенового листа. Видно, что поверхность является абсолютно гладкой без дефектов на графеновом строении поверхности. На отдельных участках имеются пристроенные углеродные наноструктуры.

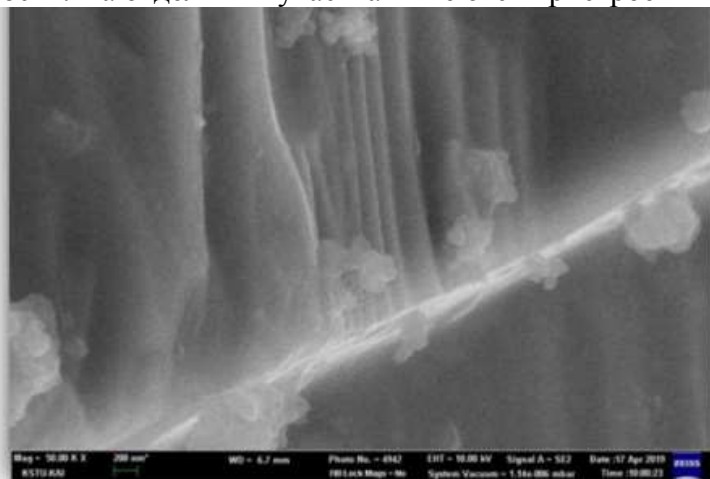


Рис.2. Электронно-микроскопический снимок при увеличении 50000х.

3.3. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОСТРУКТУР В ТЕРМОКАТОДАХ

Крачковская Т.М., Сахаджи Г.В., Мельников Л.А. // Электроника и микроэлектроника СВЧ. – 2019. – Т.1, №1. – С.75-78

В работе представлены исследования металлопористых термокатодов с добавкой углеродных наноструктур - Астраленов® и Углерона®. Описано влияние данных кластеров на эмиссионные характеристики катодов. Кроме того, определена работа выхода различных вариантов, модифицированных МПК, а также скорость испарения активного вещества с добавкой Углерона®. Сделаны выводы о дальнейших шагах по развитию технологии металлопористых катодов, модифицированных нанougлеродом.

3.4. ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ С МНОГОСТЕННЫМИ УГЛЕРОДНЫМИ НАНОТРУБКАМИ

Климов Е.С., Макарова И.А., Бузаева М.В. // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Химия. – 2018. – Т.10, №2. – С.5-14

Исследованы функционализация поверхности многостенных углеродных нанотрубок полярными группами, влияние типа и размеров частиц наноуглеродных материалов на устойчивость дисперсной системы. Изучено образование дисперсных систем многостенных углеродных нанотрубок с акриловыми мономерами. Физико-химическими методами анализа исследована структура и свойства многостенных углеродных нанотрубок после различных способов модифицирования их поверхности. Углеродные нанотрубки склонны к образованию агломератов, что затрудняет их введение в композиционные материалы, в том числе на основе полимерных матриц. Для придания необходимых технологических свойств (совместимость с матрицей материала, образование устойчивой дисперсии) их модифицируют различными способами. Карбоксилирование поверхности приводит к лучшей совместимости многостенных углеродных нанотрубок с полярными растворителями или мономерами, следовательно для диспергирования в матрицу материала наиболее перспективными по технологическим свойствам являются многостенные углеродные нанотрубки.

3.5. УГЛЕРОДНЫЕ НАНОМАТЕРИАЛЫ: СИНТЕЗ, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ

М.С. Истомина, М.С. Зятькова // Материалы VI всероссийской научной конференции и школы для молодых ученых (с международным участием) «Системы обеспечения техносферной безопасности». – 2019. – 119-121

Особенностью запланированных исследований является получение и применение углеродных квантовых точек (УКТ). Сведения о современных углеродных наноматериалах обобщены в книгах, входящих в перечень основной литературы при обучении в магистратуре. Но УКТ – новый наноматериал, сведения о котором еще не включены в учебные пособия. Таким образом данная работа имеет не только научно-практический интерес, но и рассматривается как источник пополнения сведений об УКТ для расширения разделов пособия. Углеродные наноструктуры вызывают большой интерес из-за своих уникальных свойств: регулируемая фотолюминесценция, хорошая растворимость в воде, низкая токсичность, низкая стоимость, светостойкость и химическая стабильность. В данной работе для получения углеродных наноматериалов применялся гидротермальный метод. В качестве прекурсоров использовались следующие материалы: глюкоза, сахароза и крахмал.

3.6. СОРБЦИОННАЯ ОЧИСТКА РАСТВОРОВ ОТ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦЕОЛИТА, МОДИФИЦИРОВАННОГО УГЛЕРОДНЫМИ НАНОТРУБКАМИ

Дьячкова Т.Ю., Макарова И.А., Ваганова Е.С. // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Химия. – 2019. – Т.11, №2. – С.16-27

Исследованы процессы сорбции ионов тяжелых металлов меди и цинка, с применением природного цеолита, модифицированного многостенными углеродными нанотрубками

(МУНТ) с функционализированной полярными группами (карбоксильными, карбонильными, гидроксильными) поверхностью при ультразвуковом воздействии. Наиболее результативным является функционализация поверхности углеродных нанотрубок карбонильными группами (МУНТ-СООН) при обработке нативных МУНТ смесью концентрированных серной и азотной кислот. На поверхности нанотрубок прививаются также карбонильные и гидроксильные группы. Изучены процессы адсорбции ионов цинка и меди из растворов на исходном и модифицированном цеолите. Для интенсификации процессов сорбции наиболее эффективно применение ультразвуковой обработки. При этом снимаются диффузионные ограничения в адсорбционном слое, происходит выравнивание концентрации при перемешивании жидкости. Была изучена зависимость степени извлечения ионов цинка и меди от содержания МУНТ-СООН в цеолите. При оптимальной концентрации 0,1 мас. % МУНТ-СООН степень извлечения для цинка 97,8 %, для меди 96,4 %. Дальнейшее увеличение концентрации нанотрубок в цеолите незначительно увеличивает степень извлечения.

4. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. СЫРЬЕ

4.1. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМООКИСЛИТЕЛЬНОЙ ДЕСТРУКЦИИ МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКОН

Просунцов П.В., Баринов Д.Я., Богачев Е.А. // Инженерный журнал: Наука и инновации. – 2019. - №7 (91). – С.7-21



Рис. 1. Общий вид материала на основе углеродного войлока

Для разработки и проведения расчетов теплопереноса в теплозащитных материалах необходимо исследование механизмов деструкции материала. Для композиционного материала важно изучить поведение как материала в целом, так и каждой его составляющей. Работа посвящена исследованию термоокислительной деструкции высокопористого материала на основе рубленых углеродных волокон, который

является преформой для создания перспективных углерод-керамических композиционных материалов. Исследование проводилось в окислительной среде воздуха с помощью синхронного термического анализа при варьировании исходной массы образцов и различных скоростях нагрева (5, 10, 20 К/мин). Были получены зависимости тепловых эффектов от температуры в материале и потери массы при деструкции для каждого образца. Установлено влияние изменяемых параметров на температуру начала деструкции материала и установившуюся скорость уноса. Показано, что деструкция материала происходит в поверхностном слое некоторой толщины. По результатам термогравиметрических исследований с различными скоростями нагрева разработана обобщенная кинетическая модель деструкции и определены кинетические характеристики разрушения.

4.2. СОЗДАНИЕ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ НИЗКОРАЗМЕРНЫХ УГЛЕРОДНЫХ ЧАСТИЦ

Жогаштиев Н.Т. // Бюллетень науки и практики. – 2020. – Т.6, №1. – С.192-197

В статье рассмотрены вопросы термоударной стойкости углеродных материалов. Для получения композиционного материала использовали метод электродуговой обработки относительно низким значением силы тока. Полученный материал и его свойства соответствуют представлениям о двойном электрическом слое на межфазной границе, который обусловлен ориентацией молекул углерода.

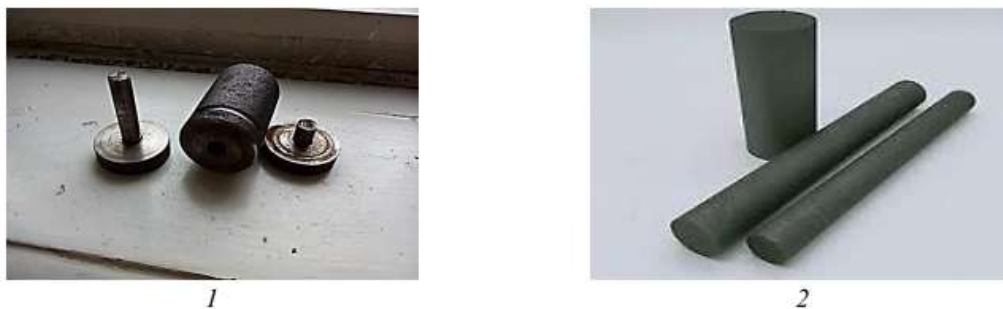


Рисунок 2. Изображение пресс-формы для порошка и после пресс-формы: а — пресс-форма 1; б — стержень готового графита 2.

4.3. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ПРЕДЕЛА ТЕКУЧЕСТИ АРМИРОВАННОГО УГЛЕРОДНЫМИ ВОЛОКНАМИ СОПОЛИМЕРА ТЕТРАФТОРЭТИЛЕНА С ГЕКСАФТОРПРОПИЛЕНОМ

Селькин В.П., Копылов С.В., Шилько И.С. // Полимерные материалы и технологии. – 2019. – Т.5, №3. – С.37-41

Установлено, на примере сополимера тетрафторэтилена с гексафторпропиленом, что при наполнении фторсодержащих полимеров углеродными волокнами одним из основных факторов, влияющих на механические характеристики получаемых композитов в области максимальных температур их эксплуатации, является длина волокон. При этом чем больше значение длины волокон, тем выше предел текучести. Однако увеличение их длины приводит к падению такой характеристики композита, как относительное удлинение при разрыве. Также экспериментально показано, что существенное влияние на механические характеристики композитов оказывает и степень карбонизации волокон. Разработана оснастка для испытания пленочных и листовых полимерных композиционных материалов на растяжение при высоких температурах на стандартных испытательных машинах серии «SHIMADZU Autograph AGS-X», которая позволяет значительно ускорить процесс испытания, по сравнению с оборудованием, снабженным нагревательными печами. Оснастка представляет собой специальное приспособление, которое генерирует направленный поток инфракрасного излучения при помощи снабженного рефлектором керамического нагревателя. Регулирование и контроль температуры осуществляется при помощи специальных датчиков температуры, выполненных из того же материала что и испытываемый. Это позволяет устранить погрешность регистрации температуры, вызванную изменением теплопоглощающей способности композитов при введении различных наполнителей.

4.4. ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Бродников А.Ф., Вихарева Н.А. // Компетентность. – 2019. - №9-10. – С.74-77

Рассмотрены метод и измерительная установка, предназначенные для определения теплопроводности существующих и вновь создаваемых композиционных материалов, используемых в сверхпроводящих магнитах и на других объектах криогенной техники. Приведены результаты исследований температурной зависимости теплопроводности новых перспективных материалов на основе соединений гадолиния, бора, углеродных нанотрубок, РЕЕК в диапазоне от 7 до 298°К.

4.5. ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ УГЛЕРОДНОЙ ЛЕНТЫ С ТОНКОПЛЕНОЧНЫМ МЕДНЫМ ПОКРЫТИЕМ

Нелюб В.А., Чуднов И.В., Федоров С.Ю. // Актуальные вопросы машиноведения. – 2019. – Т.8. – С.246-250

В данной работе проведено исследование свойств углеродной ленты с тонкопленочным медным покрытием, полученным методом магнетронного распыления, с целью использования углепластиков на ее основе при изготовлении силовых элементов в различных отраслях промышленности. В результате проведенных испытаний установлено, что после нанесения на углеродную ленту медного покрытия имеет место изменение ее свойств. Приведена расчетная модель элементарного волокна с медным покрытием, которая позволила рассчитать температурные поля, возникающие в результате нагрева в процессе сварки непосредственно в тонком слое медного покрытия. В результате исследований выявлено существенное уменьшение температуры, при которой происходит плавление медного покрытия, по сравнению с температурой плавления меди. Выяснено, что целесообразно использовать подслои вольфрама для уменьшения нагрева тонкой пленки меди от приложенной разности потенциалов.

4.6. ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ И ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ СВОЙСТВ УГЛЕРОДНЫХ НАНОЧАСТИЦ МЕТОДОМ МИКРОФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ

Казарян С.А., Стародубцев Н.Ф. // Перспективные материалы. – 2019. - №8. – С.5-21

Исследованы и анализированы важные особенности оптических, люминесцентных и эмиссионных свойств водных растворов углеродных наночастиц различного типа, при взаимодействии частиц с электромагнитным излучением. Показано, что в спектрах оптического поглощения и фотолюминесценции частиц доминирующую роль играют функциональные группы углеродных наночастиц. Обнаружено, что основные полосы фотолюминесценции образцов углеродных наночастиц образуются суперпозицией нескольких отдельных полос фотолюминесценции, связанных с электронными переходами различных типов излучательных центров, а их возбужденные состояния расположены в запрещенной зоне углеродного ядра частиц. Установлено, что именно с этим обстоятельством связано наличие зависимости положения пика полосы фотолюминесценции большинства типов углеродных наночастиц от длины волны возбуждения.

4.7. АНАЛИЗ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

Целин А.Р. // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Ключевые тренды в композитах: наука и технологии». – 2019. – С.774-777

Композиционные материалы (КМ) нашли широкое применение во многих отраслях промышленности, особенно в аэрокосмической технике, поскольку они обладают более низким удельным весом чем стали, выдерживают высокие нагрузки, температуры. Для того чтобы изделия из КМ были надёжными, удовлетворяли техническим требованиям (ТТ), необходимо применять современные методы неразрушающего контроля и диагностики КМ.

4.8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ ПРОДОЛЬНЫХ И СДВИГОВЫХ УПРУГИХ ХАРАКТЕРИСТИК УГЛЕРОДНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ИСПЫТАНИЯХ КОЛЬЦЕВЫХ ОБРАЗЦОВ ПРИ НОРМАЛЬНОЙ И ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Пономарев К.А. // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Ключевые тренды в композитах: наука и технологии». – 2019. – С.598-604

Предложена расчётно-экспериментальная процедура определения упругих характеристик углеродных материалов от комнатной температуры до 2200°C и более. Метод предполагает нагружение кольцевых образцов диаметральным сжатием при помощи неохлаждаемых инденторов в упругой области в трёх положениях с измерением податливостей. Путём решения задачи идентификации определяются значения модуля сдвига, продольного и поперечного модулей упругости в плоскости вырезки образца. Приведены результаты оценки допустимости многократного силового и теплового нагружения колец и отработки метода.

4.9. МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ЛЕГИРОВАННЫХ НАТРИЕМ КОМПОЗИТОВ ТИПА ФУЛЛЕРЕН-ТЕРМОРАСШИРЕННЫЙ ГРАФИТ

Берёзкин В.И., Попов В.В., Кидалов С.В. // Физика твердого тела. – 2019. – Т.61, №10. – С.1799-1805

Исследованы магнитные свойства (диапазон полей $H=0-50$ кОе, температур $T=3-300$ К) и структурные особенности легированного натрием углеродного композиционного материала на основе фуллеренов C_{60} и терморасширенного графита (ТРГ). Материал при различных соотношениях компонентов получен спеканием при давлении 7 ГПа и $T=600^\circ\text{C}$, при которых, как оказалось, происходит значительная аморфизация кристаллической решетки исходного C_{60} . Из полного магнитного момента исследованных образцов выделены диа-, пара- и ферромагнитные составляющие части. Влияния примеси натрия на магнитные свойства композита не обнаружено. Анализ полевых зависимостей $M_{PM}(H)$ с помощью функции Бриллюэна для фуллеренового (т. е. без ТРГ) образца позволил определить квантовое число полного момента количества движения парамагнитных (ПМ) центров. Его величина оказалась равной $J=1$, что соответствует элементарному магнитному моменту ПМ центра $\mu_{PM}=2 \mu_B$.

4.10. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЛЕГИРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ НА СМАЧИВАНИЕ УГЛЕГРАФИТОВОГО МАТЕРИАЛА МЕДНЫМИ СПЛАВАМИ

Гулевский В.А., Антипов В.И., Виноградов Л.В. // Металлы. – 2019. - №1. – С.83-88

Рассмотрено влияние разных легирующих элементов на смачивание углеграфитовых материалов сплавами на основе меди. Представлены данные по влиянию легирующих добавок титана, марганца, ванадия, молибдена, кобальта, вольфрама, никеля, хрома, ниобия и фосфора на поверхностную активность и величину краевого угла смачивания медным расплавом углеродной подложки.

4.11. ИССЛЕДОВАНИЕ МАСШТАБНОГО ФАКТОРА И ОСОБЕННОСТЕЙ НЕЛИНЕЙНОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ ПРИ СЖАТИИ ПРОСТРАНСТВЕННО АРМИРОВАННОГО УГЛЕРОД-УГЛЕРОДНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Пономарев К.А., Магнитский И.В. // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Ключевые тренды в композитах: наука и технологии». – 2019. – С.605-611

Проведено экспериментальное исследование масштабных эффектов прочности и жёсткости УУКМ со схемой армирования 4ДЛ при сжатии. Описано влияние размеров и формы образца на наблюдаемые предел прочности и модуль упругости материала. Рассмотрены особенности нелинейного деформирования материала, влияние многократного нагружения. Методом рентгеновской компьютерной томографии проанализированы процессы, происходящие в структурных компонентах материала.

5. ПОЛИМЕРЫ. АЛМАЗЫ. ДРУГИЕ ВИДЫ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. ОПТИМИЗАЦИЯ ОСНОВНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИЛОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КРЫЛА ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Барановски С.В., Михайловский К.В. // Ученые записки ЦАГИ. – 2019. – Т.50, №3. – С.87-99

С помощью метода топологической оптимизации проведен расчет распределения изотропного и анизотропного материалов в конструкции силового кессона крыла под действием эксплуатационных нагрузок при нескольких углах атаки. Получены геометрические характеристики элементов из углепластика с укладками, отличными от квазиизотропных с различным шагом углов ориентации слоев. Проанализированы наиболее нагруженные зоны конструкции и геометрическая форма зон усиления элементов. Результаты будут учтены и использованы при составлении методики проектирования крыла из полимерных композиционных материалов.

5.2. ВЛИЯНИЕ ТИПА УГЛЕВОЛОКНИСТОГО НАПОЛНИТЕЛЯ НА СВОЙСТВА ФТОРКАУЧУКОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Шелестова В.А., Летова Л.Н., Костельцев В.В. // Полимерные материалы и технологии. – 2019. – Т.5, №2. – С.76-81

Выполнен сравнительный анализ влияния типа и свойств углеродных волокнистых материалов, используемых для наполнения фторкаучуков, на физико-механические свойства и триботехнические характеристики эластомерных композиций. Исследовали карбонизованные и графитированные углеродные волокна (УВ), полученные на основе полиакрилонитрила (ПАН) и гидратцеллюлозы (ГЦ); эластомерные композиции на основе фторкаучука СКФ-26, содержащие УВ. УВ отличались также технологией пропитки до карбонизации, способом модифицирования поверхности и длиной волокон после измельчения. Исследовали свойства УВ (содержание углерода, длина волокна) и композиций на их основе: условную прочность при растяжении, относительное удлинение при разрыве, сопротивление истиранию. Установлено, что наполнение графитированными волокнами приводит к снижению прочности и увеличению остаточной деформации после сжатия (ОДС) композиций, по сравнению с карбонизованными. Технология пропитки гидратцеллюлозного сырья на стадии подготовки к термообработке не оказывает существенного влияния на свойства композиций УВ с фторкаучуком.

5.3. ЭРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ ВЫСОКОПЛОТНЫХ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ И ЛУЧИСТЫХ ТЕПЛОВЫХ ПОТОКОВ

Захаров Н.С., Корчинский Н.А. // Двойные технологии. – 2019. - №2 (87). – С.23-30

Расчетно-теоретическими методами проведены оценки эрозионной стойкости высокоплотных углеродных материалов к действию тепловых потоков высокой интенсивности. С использованием имеющихся в литературе экспериментальных данных по взаимодействию оптического излучения с углеродными материалами проведены оценки теплового действия лучистых потоков энергии на углерод-углеродные композиционные материалы.

5.4. РАЗРАБОТКА НОВОГО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ И УПРУГИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИ ПЛОСКОМ СДВИГЕ ПКМ НА ОСНОВЕ ВЫСОКОМОДУЛЬНЫХ УГЛЕПЛАСТИКОВ, СОДЕРЖАЩИХ СЛОИ $\pm 45^\circ$

Матюшевский Н.В., Попов А.Г. // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Ключевые тренды в композитах: наука и технологии». – 2019. – С.492-498

Разработан новый метод определения прочности и модуля сдвига высокомодульных углепластиков, армированных слоями $\pm 45^\circ$. Расчётными и экспериментальными методами определены оптимальные параметры геометрии образца для определения сдвиговых характеристик высокомодульных углепластиков, армированных слоями $\pm 45^\circ$. Проведён сравнительный анализ результатов экспериментального определения сдвиговых характеристик.

5.5. ИССЛЕДОВАНИЕ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПЕРИОД ПРИРАБОТКИ

Алматаев Т.О., Алматаев Н.Т., Мойдинов Д.А. // Бюллетень науки и практики. – 2019. – Т.5, №11. – С.242-248

Приведены результаты исследования и разработки композиционных полимерных материалов. Целью данной работы стало изучение и разработка новых композиционных полимерных материалов. Притирку поверхности образцов производили с помощью эксцентриковой ротационной щетки по методике ранее представленной авторами. Триботехнические свойства полимерных материалов и покрытий определяли на трибометре. Результаты исследования показали, что степень влияния наполнителей на прочностные и антифрикционные свойства композиционных полимерных материалов зависит от вида и природы наполнителя и связующего. Наблюдается незначительное увеличение периода приработки при введении графита, фосфогипса и талька, несмотря на сравнительно большую анизотропию механических свойств. В отдельных случаях для графита процесс сопровождается некоторым сглаживанием поверхностей покрытий.

5.6. ТЕРМОЛИЗ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Журавский Г.И. // Инженерно-физический журнал. – 2019. – Т.92, №3. – С.626-630

Обосновано применение метода парового термолиза для термической переработки отходов полимерных композиционных материалов с получением ценных составляющих в виде волокон, пригодных для повторного использования. На основании выполненных исследований установлено, что при паровом термолизе отходов композиционных материалов подавляются процессы образования стойких органических загрязнителей.

5.7. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МЕХАНОАКТИВАЦИИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЕНА

Петрова П.Н., Исакова Т.А. // Полимерные материалы и технологии. – 2019. – Т.5, №2. – С.39-45

Перспективными полимерными материалами для использования в узлах трения в качестве подшипников и опор скольжения, подвижных уплотнителей поршневых колец, манжет являются композиты на основе политетрафторэтилена (ПТФЭ). Они могут существенно повысить работоспособность техники при низких температурах, сократить ремонтные расходы и потери от простоев. При модифицировании полимеров все больше используют физические методы воздействия, обеспечивающие активацию материалов и высокие эксплуатационные характеристики. Цель работы - изучение влияния технологии получения комплексных модификаторов цеолит-фторопласт путем их совместной активации в планетарной мельнице на деформационно-прочностные и триботехнические характеристики композитов на основе ПТФЭ. В данной работе показана перспективность использования совместной механической активации компонентов для поверхностной модификации цеолитов. Использование модифицированного фторполимерами цеолита в качестве наполнителя ПТФЭ приводит к комплексному улучшению свойств композитов: прочность при разрыве повышается на 20%, относительное удлинение в 1,5 раза, по сравнению с исходным полимером; износостойкость в 3-4 раза, по сравнению с композитами, содержащими только активированный цеолит.

6. ОБЗОР РЫНКОВ И ПРОИЗВОДСТВА

6.1. КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ АВИАСТРОЕНИЯ, ЭНЕРГЕТИКИ, МАШИНОСТРОЕНИЯ

Давлетчин Д.И. // Научно-технические технологии. – 2019. – Т.20, №2. – С.34-39

Рассмотрено отдельное направление создания композиционных материалов (КМ), в том числе придания им необходимой формы. Подробно изучены характеристики термостойких КМ на основе керамики и стеклокерамики. Дана сравнительная таблица параметров материалов, в которой отражены типичные свойства жаростойких КМ при нормальных условиях. Особое внимание уделено отечественным разработкам жаропрочных материалов. Также приведены данные о методах создания КМ (реакционное спекание; метод горячего прессования; химическое осаждение из газовой фазы; золь-гель-технологии; искровое плазменное спекание) с указанием преимуществ и недостатков каждого. Показано, что КМ необходимы для развития передовых технологий высоких температур и авиационной техники 6-го поколения со скоростями более 5М.

6.2. НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Иванова А.С., Гавриш В.В. // Сборник научных трудов 9-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием «Современные инновации в науке и технике». – 2019. – С.126-130

В данной статье описываются современные нанотехнологии и наноматериалы, применяемые при строительстве и ремонте автомобильных дорог. При строительстве и ремонте современных автомобильных дорог используется базальтопластиковая арматура, полученная при помощи новой нанотехнологии. Применение такой технологии даёт массу преимуществ, такие как экономия строительных материалов, времени на строительство, путем снижения водопоглощения повышается плотность основания автомобильной дороги и многое другое.

7. НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, СООБЩЕНИЯ

7. ВОЛОКНА ИЗ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК ПОМОГУТ СЕРДЦУ

ПерсТ™. – 2929. – Т.27, №12 // <http://www.nanometer.ru/>

Аритмия сердца, особенно желудочковая тахикардия, которая может привести к фибрилляции желудочков, является одной из главных причин внезапной смерти в развитых странах. Из-за некроза миокарда, появления рубцовой ткани после инфаркта нарушается передача электрических импульсов, обеспечивающая нормальный сердечный ритм. Для лечения аритмий применяют как лекарственные, так и хирургические методы. К сожалению, антиаритмические препараты часто имеют противопоказания или приводят к вредным

побочным эффектам. В настоящее время для лечения желудочковой тахикардии, как правило, приходится использовать радиочастотную абляцию, разрушающую уплотненные волокна сердечных мышц, или даже имплантацию дефибриллятора. Конечно, ученые во всем мире разрабатывают новые подходы к восстановлению проводимости. Например, можно проложить проводящий “мостик” через поврежденную часть миокарда. Однако найти подходящий материал до сих пор не удавалось, ведь он должен не только обладать высокой электропроводностью, гибкостью, долговечностью, усталостной прочностью, но и быть биосовместимым и стабильным в физиологической среде.

Металлическая проволока не подходит по многим параметрам; проводящие полимеры не имеют нужной электропроводности и недостаточно стабильны; хирургические шовные материалы не могут передавать электрические импульсы. Прорыв в этом направлении недавно совершили американские ученые. В экспериментах *in vivo* исследователи (среди которых и кардиологи, и электрофизиологи, и физики, и биоинженеры) продемонстрировали, что восстановить проводимость миокарда можно с помощью волокон на основе углеродных нанотрубок (CNTf). Волокна получали прядением из раствора одностенных нанотрубок в хлорсульфоновой кислоте по методике, ранее разработанной участниками коллектива. Этот гибкий, очень прочный, биосовместимый материал обладает высокой электропроводностью.

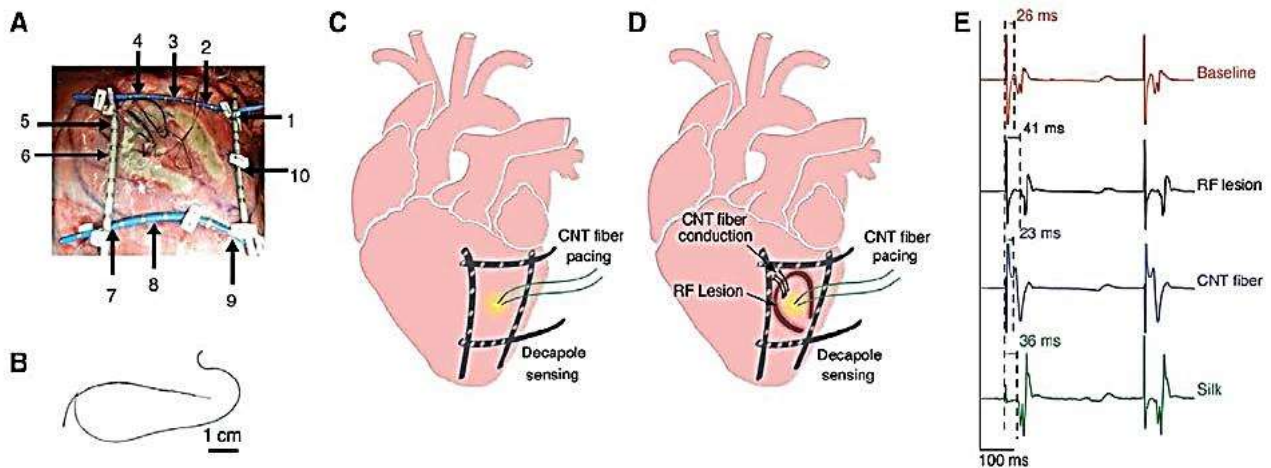


Рис. 2. Волокна из углеродных нанотрубок (CNTfs) увеличивают проводимость пораженного миокарда.

A. Фотография участка сердца овцы с имплантированными CNTfs. Волокна для восстановления проводимости вшиты поперек шрама. Волокна для подачи импульсов вшиты в центр области, ограниченной четырьмя декаполярными диагностическими катетерами.

B. Хирургическая игла с нитью, к которой привязано волокно.

C, D. Схема сердца с имплантированными CNTfs до и после формирования рубца, соответственно (CNT fiber pacing – волокна для подачи импульсов, CNT fiber conduction – волокна для восстановления проводимости).

E. Электрограммы и время активации, записанные в позиции 4. Сверху вниз – базовое время (красный цвет), после формирования рубца (черный цвет), после рубца с CNTfs (синий цвет) и с шелковой нитью (зеленый цвет).

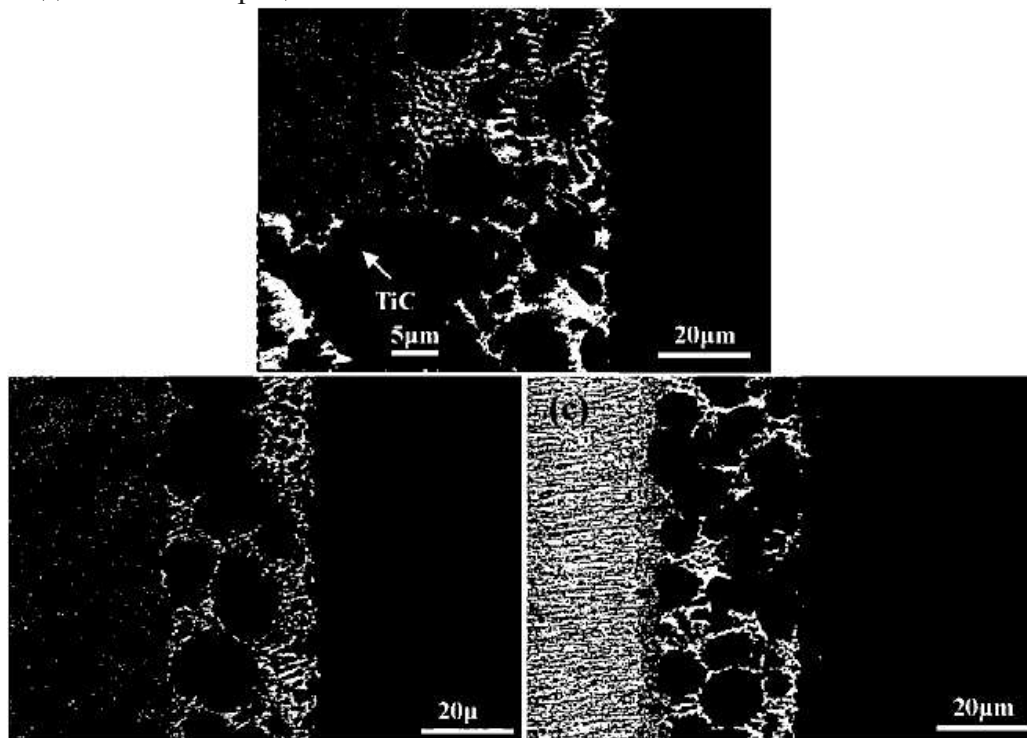
8. ПАТЕНТЫ

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Патент Chine № 108929115 от 04.12.2018 года, 3.№ 201710392085.6 от 27.05.2017 года. Патентообладатель TIANJIN UNIVERSITY - C04B 37/02

Method for improving wettability of brazing filler metal based on surface modification of carbon-carbon composite

Изобретение раскрывает способ поверхностной модификации углеродно-углеродного композита. Углеродные нанотрубки выращивают на обработанной предварительным окислением поверхности углеродно-углеродного композита. CNTs используют в качестве моста, для улучшения смачиваемости поверхности углеродно-углеродного композита, при пропитке металлом. Металл осаждается в том числе и методом химического осаждения. Метод имеет важное значение в снижении остаточных напряжений композита и увеличения производительности процесса.

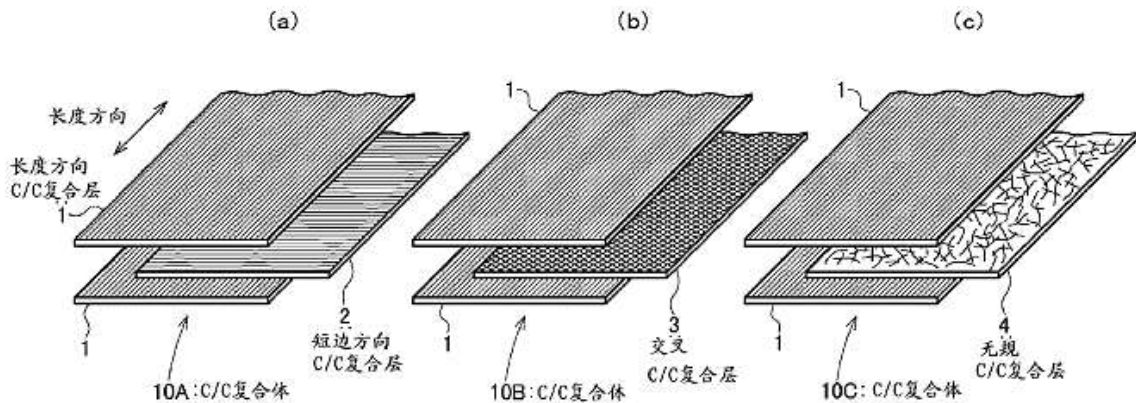


The invention discloses a method for improving the wettability of brazing filler metal based on surface modification of a carbon-carbon composite. Carbon nanotubes grow in situ in a hole formed after oxidation pretreatment of the carbon-carbon composite and are used as a bridge to promote liquid brazing filler metal to be wetted and spread in a brazing process and improve the capacity of filling the hole. The carbon nanotubes grow on the surface of the carbon-carbon composite by selecting a chemical vapor deposition method, and the carbon-carbon composite is brazed or brazed together with metal by selecting the brazing filler metal capable of wetting the carbon-carbon composite after the carbon-carbon composite is subjected to surface modification. By using the method, the surface of the carbon-carbon composite which is not brazed is subjected to high-temperature oxidation, and CNTs grow on the surface of the carbon-carbon composite which is not brazed, an infiltration interface structure is formed between a brazing seam and the carbon-carbon composite, and the spreading and filling capacity of the liquid brazing filler metal is improved, so that the reaction of the brazing filler metal and the carbon-carbon composite is more sufficient, and the method has important significance in reducing residual stresses in joints and improving the connection performance of the joints.

2. Патент Chine № 103649015 от 19.03.2014 года, З.№ 201280035157.7 от 09.07.2012 года. Патентообладатель TIANJIN UNIVERSITY - C04B 35/83

Carbon-fiber-reinforced carbon composite and method of manufacturing same

Пластино-образный волокнисто усиленный углеродный композит, в котором соотношение длины волокон в продольном направлении и длины в поперечном направлении превышает 1, пластины с разным направлением волокон чередуются. Модуль упругости полученного композита в продольном направлении составляет 150 GPa или более.



A plate-shaped carbon-fiber-reinforced carbon composite in which the ratio of the length in the lengthwise direction and the length in the width direction exceeds 1, wherein at least two layers are layered, the layers being a first carbon-fiber-reinforced carbon composite layer in which carbon fiber is oriented in the lengthwise direction inside the carbonaceous matrix, and a second carbon-fiber-reinforced carbon composite layer in which the orientation of the carbon fiber is different from the first carbon-fiber-reinforced carbon composite layer; the first carbon-fiber-reinforced carbon composite layer is formed on the topmost layer of at least one of the plate surfaces; the thickness of the first carbon-fiber-reinforced carbon composite layer is 70% or more of the thickness of the carbon-fiber-reinforced carbon composite; and the flexural elastic modulus in the lengthwise direction is 150 GPa or more. The first carbon-fiber-reinforced carbon composite layer in which the carbon fiber has been aligned in the lengthwise direction is provided to only the topmost surface of one or both of the plate surfaces, and the carbon-fiber-reinforced carbon composite layer in which the orientation of the carbon fiber is different from the first carbon-fiber-reinforced carbon composite layer is used in other locations. As a consequence thereof, the flexural elastic modulus in the lengthwise direction is considerably improved; and warping, peeling, or cracking during use, as well as interlayer peeling caused by generation of gas during manufacture are also inhibited.

3. Патент Chine № 106221128 от 14.12.2016 года, З.№ 102016000612472 от 31.07.2016 года. Патентообладатель CHANGCHUN CHUANGGUANG AEROSPACE COMPOSITE MATERIAL CO., LTD. - C08L 63/00

Carbon fiber composite material with low friction coefficient and method for preparing carbon fiber composite material

Изобретение относится к композитным материалам из углеродного волокна с низким коэффициентом трения и способу их получения. Композитный материал из углеродного волокна изготовлен из модифицированной матрицы и углеродных волокон с соотношением веса 1:(2-4). Композитный материал из углеродного волокна, подготовленный с помощью

метода, обладая низким коэффициентом трения и низким уровнем износа отлично подходит для высокопроизводительной аэрокосмической отрасли.

The invention relates to a carbon fiber composite material with a low friction coefficient and a method for preparing the carbon fiber composite material, and belongs to the technical field of carbon fiber composite materials. The carbon fiber composite material is made of modified resin and carbon fibers with a weight ratio of 1:(2-4). The modified resin is made of matrix resin and modified fillers with a weight ratio of 1:(0.01-0.3). The carbon fiber composite material and the method have the advantages that processes are concise, special working procedures are omitted, the carbon fiber composite material and the method are applicable to industrial production, and the carbon fiber composite material can be prepared by the aid of compression molding, autoclave and vacuum bag processes; the carbon fiber composite material prepared by the aid of the method has the low sliding friction coefficient and a low wear rate and is excellent in comprehensive performance, accordingly, requirements of high-performance aerospace on carbon fiber composite materials with low friction coefficients can be met, and the carbon fiber composite material and the method have excellent application prospects.

4. Международная заявка WO № PCT/CN2018/100996 от 17.08.2018 года, З.№ 102016000612472 от 31.07.2016 года. Патентообладатель Comprehensive Building Aerospace Yawei Science and Technology Park - A61L 27/08

CARBON FIBER COMPOSITE ARTIFICIAL BONE AND PREPARATION METHOD THEREOF

Углеродное волокно, искусственная кость, состоящая из композитного материала на основе углеродного волокна. Метод включает подготовку углеродного волокна в качестве сырья, изготовление с помощью ткачества преформы, а затем с помощью уплотнения, очистки при высокой температуре и нанесения слоя износа устойчивого покрытия, получение углерод-углеродного композитного каркаса.



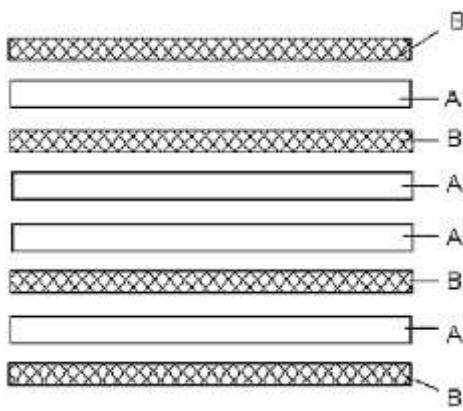
A carbon-fiber composite artificial bone and preparation method thereof, the artificial bone comprising a carbon-fiber composite helical frame or comprising a carbon-fiber

composite helical frame and a carbon-fiber composite pin member. The carbon fiber composite pin member is insertedly arranged at one end or at two ends of a cavity of the helical frame, or is arranged so as to longitudinally pass through said cavity of the carbon-fiber composite helical frame. The preparation method utilizes carbon fiber as a raw material and preparing by means of a weaving process a helical carbon-fiber preform, then by means of densification, high-temperature purification and preparation of a wear-resistant coating layer, obtaining the carbon-fiber composite helical frame. The carbon-fiber composite helical frame is assembled with the carbon-fiber composite pin member to obtain artificial bone. The present artificial bone is light, has good biocompatibility and good mechanical performance, and particularly has high elastic deformability and excellent resilience, and can realize the functions and shapes of cartilaginous portions, thus having high practical utility.

5. Патент Chine №107032658 от 11.08.2017 года, З.№ 102017000424255 от 07.06.2017 года. Патентообладатель GUODIAN UNITED POWER TECHNOLOGY CO., LTD. - C04B 35/83

Carbon fiber composite and preparation method thereof

Изобретение раскрывает композит из углеродного волокна. Композит из углеродного волокна состоит из слоев углеродной ткани и слоев углеродного волокна, в котором слои углеродного волокна симметрично переплетаются во множественности слоев углеродной ткани; слои ткани сформированы одним или несколькими видами плетения углеродного волокна и видами самих волокон: простые углеродные ткани, твиллы, сатиновые углеродные ткани, uniaxial ткани, многоосные углеродные ткани. Препрег изготавливают из слоев углеродной ткани разного плетения и углеродного волокна разного вида, отношение количества слоев углеродного волокна к количеству слоев углеродной ткани 1: (0.1-10). Изобретение также раскрывает метод приготовления композита из углеродного волокна. Способ изготовления препрега оказывает благотворное воздействие на точность расположения слоев, скорость инфузии связующего и качество инфузии эффективно улучшаются. Композит из углеродного волокна обладает повышенной прочностью.

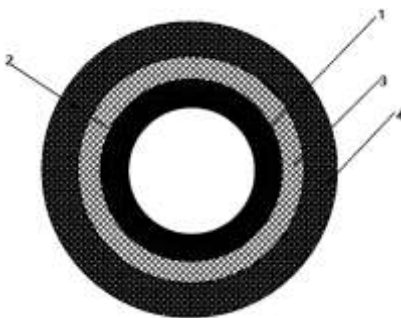


The invention discloses a carbon fiber composite. The carbon fiber composite comprises carbon fiber fabric layers and carbon fiber prepreg layers, wherein the carbon fiber prepreg layers are symmetrically interweaved in the plurality of carbon fiber fabric layers; the carbon fiber fabric layers are formed by one or more of carbon fiber plain woven fabrics, carbon fiber twills, carbon fiber satin fabrics, carbon fiber uniaxial fabrics and carbon fiber multiaxial fabrics; the carbon fiber prepreg layers are formed by one or more of carbon fiber plain woven fabric prepreg, carbon fiber twill prepreg, carbon fiber satin fabric prepreg and carbon fiber uniaxial prepreg; and the

ratio of the layer number of the prepreg in the carbon fiber prepreg layer to the layer number of fabrics in the carbon fiber fabric layer is 1: (0.1-10). The invention also discloses a preparation method of the carbon fiber composite. The carbon fiber composite and the preparation method thereof have the beneficial effects that the location accuracy of layers can be effectively ensured by introducing the carbon fiber prepreg; the infusion speed and the infusion quality are effectively improved; and the prepared carbon fiber composite has strong designability, strong universality and excellent performances and is suitable for popularization.

6. Патент Chine №108274826 от 13.07.2018 года, 3.№ 201810060561.9 от 22.01.2018 года. Патентообладатель SHANDONG UNIVERSITY. - B32B 1/08

High-temperature resistant erosion-resistant carbon fiber composite tube and preparation method thereof



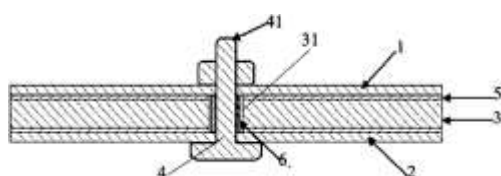
Изобретение раскрывает высокотемпературную устойчивую к эрозии углеродно-волоконную композитную трубку и способ изготовления высокотемпературной резистентной композитной трубки из углеродного волокна. Высокотемпературная устойчивость композитной трубки к эрозии достигается определенным способом получения материала. Трубка состоит из нескольких слоев и включает в себя абляционный слой, высокотемпературный прочный слой и теплоизоляционный слой внутри и снаружи. Абляционный устойчивый слой состоит из углеродного волокна усиленной углеродной матрицей.

Ламинированный каркас трехмерной или двумерной структуры из углеродного волокна или ткани подвергается высокотемпературному пиролизу высокополимерного материала. Высокотемпературный прочный слой состоит из углеродной ткани и матрицы из углерода, или из керамической матрицы углеродного или керамического волокна. Слой теплоизоляции готовится из пенной матрицы, усиленного углеродного композита. Высокотемпературная резистентная композитная трубка из углеродного волокна имеет легкий вес.

The invention discloses a high-temperature resistant erosion-resistant carbon fiber composite tube and a preparation method of the high-temperature resistant erosion-resistant carbon fiber composite tube, and belongs to the technical field of composite tubes. The high-temperature resistant erosion-resistant carbon fiber composite tube sequentially comprises an ablation resistant layer, a scouring resistant layer, a high temperature strength layer and a thermal insulation layer from inside to outside, wherein the ablation resistant layer comprises a carbon fiber reinforced carbon matrix composite, a carbon fiber is prepared from a three-dimensional or two-dimensional laminated structure fabric, a carbon matrix is prepared from a carbon prepared through high-temperature pyrolysis of a high polymer material; the scouring resistant layer is prepared from a ceramic matrix carbon fiber or a ceramic fiber reinforced composite; the high temperature strength layer is prepared from a carbon fiber reinforced high-temperature resistant resin composite; and the thermal insulation layer is prepared from a foam matrix reinforced carbon composite. The high-temperature resistant erosion-resistant carbon fiber composite tube is light in weight and good in high temperature resistance and erosion resistance.

7. Патент Chine №108547836 от 18.09.2018 года, З.№ 201810455288.X от 14.05.2018 года. Патентообладатель ZOTYE INTERNATIONAL AUTOMOBILE TRADING CO., LTD. - F16B 5/02

Carbon fiber composite material and dissimilar material connecting structure and connecting method



Изобретение раскрывает композитный материал из углеродного волокна и способ соединения такого материала. Предлагается высокопрочный структурный клей - материал для соединения различных композитов. Клей наносится на склеиваемые поверхности углеродного волокнистого композитного материала. В структуре композита образуется сверх непроницаемое, монтажное отверстие, которое используется для компенсации последствий соединения, вызванных различными коэффициентами теплового расширения склеиваемых компонентов из первого и второго углеродного волокнистого композитного материала.

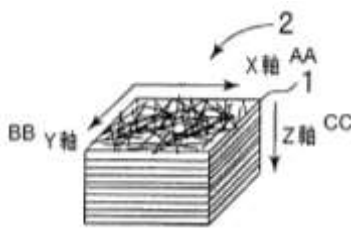
The invention discloses a carbon fiber composite material and dissimilar material connecting structure. The carbon fiber composite material and dissimilar material connecting structure comprises a first structural component, a carbon fiber composite material structural component, a second structural component and a fastening part, wherein the carbon fiber composite material structural component is arranged between the first structural component and the second structural component; a high toughness structural adhesive is applied to one surface of the carbon fiber composite material structural component so as to splice the carbon fiber composite material structural component and the first structural component; the high toughness structural adhesive is also applied to the other surface of the carbon fiber composite material structural component so as to splice the carbon fiber composite material structural component and the second structural component; an overproof hole is formed in the carbon fiber composite material structural

component; a mounting hole I is formed in the first structural component; a mounting hole II is formed in the second structural component; and the fastening part passes through the mounting hole II, the overproof hole and the mounting hole I so as to fasten and connect the carbon fiber composite material structural component, the first structural component and the second structural component, thus realizing the detachable connection. A sleeve for providing supporting force needed during the connection of the fastening part is arranged in the overproof hole; and the overproof hole is used for compensating the position tolerance caused by different thermal expansion coefficients among the carbon fiber composite material structural component, the first structural component and the second structural component.

8. Международная заявка WO № PCT/JP2009/001583 от 06.04.2010 года, З.№ 102016000612472 от 31.07.2016 года. Патентообладатель TOYO TANSO CO., LTD. [JP] - C04B 35/83

CARBON FIBER CARBON COMPOSITE MOLDED BODY, CARBON FIBER-REINFORCED CARBON COMPOSITE MATERIAL AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

Усиленные углеродные композитные материалы на основе углеродного волокна, демонстрирующие отличную теплопроводность во всех направлениях на X- и Y-оси. Описывается процесс пироуплотнения ламинированного листообразного слоеного углеродного материала.



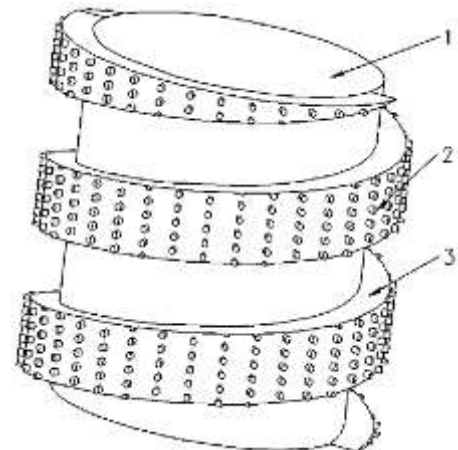
AA Axe des X
BB Axe des Y
CC Axe des Z

Carbon fiber-reinforced carbon composite materials exhibiting excellent thermal conductivity in all planar directions on the X- and Y-axes are obtained. Provided are a carbon fiber carbon composite molded body, and a carbon fiber-reinforced carbon composite material obtained using the same, where thermolytic carbon is deposited on the surface of carbon fibers of a carbon fiber laminate laminated with a sheet-shaped dispersion, wherein pitch carbon fibers have been dispersed randomly in planar directions on the X- and Y-axes to cover the periphery around said carbon fibers, thus filling the above carbon fiber laminate with thermolytic carbon.

9. Патент Chine №109678548 от 26.04.2019 года, З.№ 201910134393.8 от 22.02.2019 года. Патентообладатель SHAANXI MEILANDE CARBON CO., LTD. - C04B 35/83

Carbon/carbon composite material spring production method and device

Изобретение описывает углерод/углеродный композитный материал, метод его производства и устройство для изготовления углерод/углеродного композитного материала. Метод характеризуется следующими шагами: приготовлением основной формы из графита с рисунком пружинной спиральной линии диапазона на внешней поверхности основной формы, сверление отверстий в диапазоне чертежа в радиальном направлении основной формы; вставка стержней углеродного волокна в отверстия; распределение углеродного волокна вдоль пробелов среди углеродного волокна стержней, с тем чтобы получить сборную форму из углеродного волокна; карбонизацию пружинной

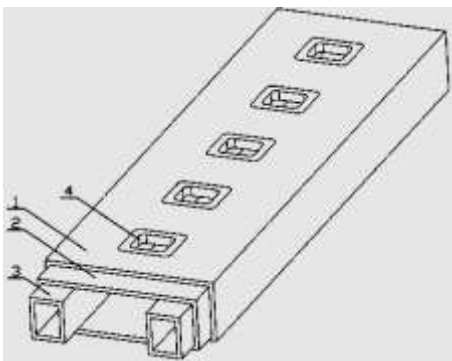


сборной формы из углеродного волокна, с тем чтобы получить углерод / углерод композитный материал; обработка углерода / углерода композитного материала в соответствии с expected size, тем самым получение спиральной пружины. Подготовленная пружина углерода/углеродного композитного материала имеет высокие механические свойства.

The invention discloses a carbon/carbon composite material spring production method and device and belongs to the field of carbon/carbon composite material preparation. The method is characterized by comprising the following steps: preparing a core mold from graphite; drawing a spring spiral line range on the outer surface of the core mold, and drilling holes within the drawing range in the radial direction of the core mold; inserting a carbon fiber rod into a hole; wounding a carbon fiber bundle along gaps among carbon fiber rods so as to obtain a carbon fiber spring prefabricated body; carbonizing the carbon fiber spring prefabricated body so as to obtain a carbon/carbon composite material spring blank; processing the carbon/carbon composite material spring blank according to an expected size, thereby obtaining a spiral spring. Due to improvement of the prior art, an invention purpose can be well achieved, as a punctured Z-direction carbon fiber is replaced by the carbon fiber rods, continuity and completeness of the carbon fiber bundle can be ensured to the maximum extent, the performance of the spring can be improved, and the spring is simple to manufacture. The prepared carbon/carbon composite material spring is good in mechanical property.

10. Патент Chine №108773391 от 09.11.2018 года, З.№ 201811039637.6 от 06.09.2018 года. Патентообладатель JIN ZONGBAO - B61K 5/00

Carbon fiber composite material transverse travelling beam



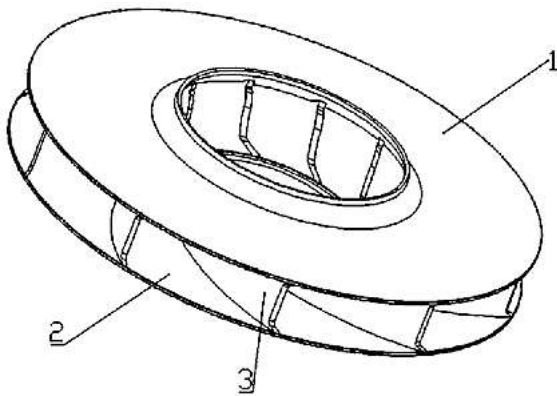
Изобретение относится к углеродному волокнистому композиту. Композитный материал из углеродного волокна представляет собой композитную извилистую структуру, состоящую из внутреннего, среднего и внешнего слоев, выполненных из углеродной ткани. Множество слоев внутреннего слоя углеродной ткани укладываются в направлении длины поперечного тела композита. Множество слоев среднего слоя углеродной ткани укладываются в направлении, острого угла к направлению укладки внутреннего слоя углеродной ткани, при формировании среднего слоя композита на внешнюю сторону внутреннего слоя наносится покрытие. Множество слоев внешнего слоя углеродной ткани укладываются в направлении перпендикулярно направлению укладки внутреннего слоя ткани из углеродного волокна, при формировании внешнего слоя композита на внешнюю сторону среднего слоя наносится покрытие.

The invention relates to a carbon fiber composite material transverse travelling beam. The carbon fiber composite material transverse travelling beam comprises a transverse travelling beam body; and the transverse travelling beam body is made of a carbon fiber composite material. The transverse travelling beam body is a composite winding structure consisting of internal layer carbon fiber cloth, a middle layer carbon fiber cloth and an external layer carbon fiber cloth; a plurality of layers of the internal layer carbon fiber cloths are laid in the length direction of the transverse travelling beam body to form internal layer tube bodies on the two sides in the transverse travelling beam body; a plurality of layers of middle layer carbon fiber cloths are laid in a direction having an included angle of acute angle with the laying direction of the internal layer carbon fiber cloth to

form a middle layer tube body coating the external sides of the two internal layer tube bodies; and a plurality of layers of external layer carbon fiber cloths are laid in a direction perpendicular to the laying direction of the internal layer carbon fiber cloth to form an external layer tube body coating the external sides of the middle layer tube bodies. According to the carbon fiber composite material transverse travelling beam, the structural design is reasonable, an existing metal material is replaced with the carbon fiber composite material on the premise of guaranteeing the structural strength of the transverse travelling beam, the labor intensity can be greatly reduced for workers, and the rescuing progress is accelerated.

11. Патент Chine №110056538 от 26.07.2019 года, З.№ 201910366245.9 от 05.05.2019 года. Патентообладатель CHANGZHOU SHENYING CARBON FIBER COMPOSITES CO., LTD.- F04D 29/28

Carbon fiber composite material fan impeller and manufacturing method



Изобретение относится к конструктивному решению вентилятора импеллеров, в частности, из углеродного волокнистого композитного материала и метод его производства. Изготавливаются отдельно пластина - верхняя крышка, пластина - нижняя крышка и встроенные лезвия из углеродного волокнистого материала. Для дальнейшего использования после того, как отдельные части вентилятора сформированы из углеродной ткани и пропитаны, производят склеивание под определенным углом встроенных лезвий вентилятора. Вентилятор impeller из углеродного волокнистого композитного материала позволяет решить проблемы сложного производственного процесса металлических вентиляторов, облегчить вес изделия и увеличить его коррозионную устойчивость.

The invention relates to the technical field of fan impellers, in particular to a carbon fiber composite material fan impeller and a manufacturing method. The carbon fiber composite material fan impeller and the manufacturing method solve the problems of complex manufacturing process, heavy weight and poor corrosion resistance of the fan impeller in the prior art. The carbon fiber composite material fan impeller comprises a carbon fiber upper cover plate, a carbon fiber lower cover plate and embedded carbon fiber blades, wherein the carbon fiber upper cover plate is arranged at the tops of the embedded carbon fiber blades, and the carbon fiber lower cover plate is arranged at the bottoms of the embedded carbon fiber blades. According to the carbon fiber composite material fan impeller, a split type structure is adopted, so that the complexity of a product can be reduced, and the machining cost of a mold can be reduced; for the product process, the implementation of the composite material process and the realization of the product structure are facilitated through split forming; in order to further meet the use condition, after the product is bonded, the process that a pre-impregnated cloth is applied to the R angle of a bonding surface for vacuumizing and reinforcing and then curing is carried out is adopted, so that the product performance requirement is met.

12. Патент Chine №109796759 от 24.05.2019 года, З.№ 201711137242.5 от 16.11.2017 года. Патентообладатель CHANGCHUN CHUANGGUANG AEROSPACE COMPOSITE MATERIALS CO., LTD.- C08L 79/04

Carbon fiber composite material fan impeller and manufacturing method

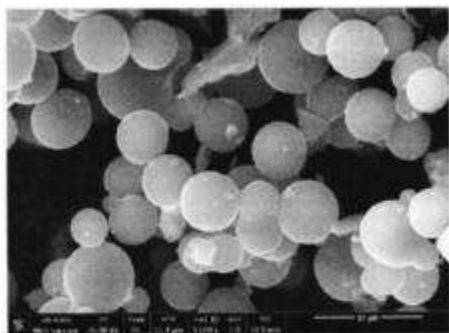
Изобретение относится к композитным материалам на основе углеродного волокна с высоким коэффициентом теплопроводности для космической оптической техники и методам их получения. Композитный материал включает в себя цианатный эфир, углеродное волокно и высоко теплопроводный функциональный слой.

The invention relates to the technical field of resin-based composite materials, and particularly discloses a cyanate-ester-based carbon fiber composite material with a high heat conductivity coefficient for a space optical structure and a preparation method thereof. The cyanate-ester-based carbon fiber composite material includes a cyanate ester/carbon fiber composite material main body and a high-heat-conductivity functional layer, wherein the high-heat-conductivity functional layer covers the cyanate ester/carbon fiber composite material main body. The cyanate-ester-based carbon fiber composite material includes the cyanate ester/carbon fiber composite material main body and the high-heat-conductivity functional layer, wherein the content of high-heat-conductivity filler in the high-heat-conductivity functional layer is high and is the same with that of a matrix of the cyanate ester/carbon fiber composite material main body, no interface issues exist, the temperature uniformity of sensors and the like can be improved when the cyanate-ester-based carbon fiber composite material is used for the space optical structure, and thus the cyanate-ester-based carbon fiber composite material has important significance for improving the temperature gradient of components with low heat conductivity on space optical remote sensors.

СЫРЬЕВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

13. Патент РФ № 2709446 от 17.12.2019 года, З.№ 2019113812 от 06.05.2019 года. Патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)– C10C 1/16

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МЕЗОФАЗНОГО ПЕКА



Изобретение относится к технологии получения сырья для производства изотропных плотных графитированных конструкционных материалов и может быть использовано в нефтеперерабатывающей промышленности. Для получения мезофазного пека проводят разогрев и последующую карбонизацию сырья с поднятием температуры со скоростью не более 20°C в час до температуры начала карбонизации и формирования мезофазных. По достижении этой температуры поддерживают условия, стимулирующие рост количества и размеров частиц мезофаз. Поднятием температуры производят фиксацию сформированной мезофазной матрицы. В качестве сырья используют асфальтены, полученные в результате ректификации подогретой от 300 до 320°C товарной тяжелой высоковязкой нефти в вакуумной колонне с температурой верха не менее 125°C, температурой низа не менее 350°C и абсолютным давлением верха 8 кПа с последующей деасфальтизацией отводимого с низа колонны гудрона. Нагревают сырье от температуры начала карбонизации 530-550°C до температуры завершения формирования мезофаз 630-

650°C и температуры фиксации мезофаз 780-800°C со скоростью 20°C в час. Пиролиз сырья осуществляют в инертной атмосфере под давлением от 5 до 8 МПа с получением мезоуглеродных микросфер, которые направляют на дальнейшую переработку, и рыхлого коксового остатка, который направляют на деметаллизацию. Обеспечивается получение анизотропного пека с низким содержанием серы и примесей.

14. Патент РФ № 2663148 от 01.08.2018 года, З.№ 2017132243 от 14.09.2017 года. Патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Башкирский государственный университет" (RU)– С10С 1/16

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ НЕФТЯНЫХ СРЕДНЕТЕМПЕРАТУРНЫХ СВЯЗУЮЩЕГО И ПРОПИТОЧНОГО ПЕКОВ

Изобретение относится к области нефтепереработки, в частности к способу получения нефтяных среднетемпературных связующих и пропиточных пеков, и может быть использовано в нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. Способ состоит из стадий термополиконденсации фракции смолы пиролиза при температуре 360-390°C и давлении 1,0-2,5 МПа в проточном реакторе и последующей изотермической выдержки реакционной массы с отгоном низкомолекулярных компонентов в реакторе-сепараторе. При этом в качестве фракции смолы пиролиза используют фракцию с н.к. 230°C. Далее при прохождении термополиконденсации сырья в проточном реакторе исключают неокисляющий агент - перегретый водяной пар, а процесс изотермической выдержки реакционной массы, сопровождающийся термополиконденсацией и отгоном низкомолекулярных компонентов, проводят в реакторе-сепараторе при температуре 320-380°C, давлении 0,1-0,2 МПа в течение 6-10 ч и барботаже сухим углеводородным газом при расходе газа в количестве 0,01-0,02 кг/ч на 1 кг мягкого пека. Технический результат заключается в получении и повышении выхода вышеуказанных пеков, улучшении экономических и экологических показателей процесса, а также в упрощении процесса.



15. Патент РФ № 2671354 от 17.12.2019 года, З.№ 2017140383 от 20.11.2017 года. Патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью "Объединенная Компания РУСАЛ Инженерно-технологический центр" (RU)– С10С 1/16

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СВЯЗУЮЩЕГО ПЕКА С ПОНИЖЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ БЕНЗ(А)ПИРЕНА

Изобретение относится к способу получения связующего для производства электродных материалов, применяющихся при производстве алюминия. Описан способ получения связующего пека с пониженным содержанием бенз(а)пирена, включающий термическую обработку посредством совместной дистилляции каменноугольной смолы с экстрактом угля в соотношении от 90:10 до 60:40 по массе при температуре не более 410°C в жидкой фазе. Технический результат: расширение сырьевой базы для производства связующего пека, снижение содержания бенз(а)пирена, улучшение эксплуатационных характеристик связующего.

16. Патент РФ № 2687411 от 13.05.2019 года, З.№ 2018138321 от 31.10.2018 года. Патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью "Сибниинуглеобогащение" (RU)– С10В 49/10

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СРЕДНТЕМПЕРАТУРНОГО КОКСА

Изобретение относится к области энерготехнологической переработки угля, в частности к получению из угля тепловой энергии и высококалорийного твердого топлива (кокса) для металлургии, энергетики и других отраслей промышленности. Способ включает термоокислительную обработку измельченного угля фракции 0-35 мм в аппарате с реактором кипящего слоя при температуре 650-800°C воздухом, подаваемым через воздухораспределительную колпачковую решетку, и последующую выгрузку. При этом от 10 до 50% общего воздушного потока направляют в колпачки распределенного дутья, размещенные вдоль стенок реактора кипящего слоя, а оставшуюся часть - в колпачки направленного дутья параллельно плоскости решетки в направлении противоположном фронту подачи угля. Технический результат изобретения заключается в непрерывном и стабильном осуществлении технологического процесса получения среднетемпературного кокса в кипящем слое, что позволяет увеличить среднегодовую производительность процесса по среднетемпературному коксу и тепловой энергии.

17. Патент РФ № 2700409 от 17.09.2019 года, З.№ 2015105982 от 23.07.2013 года. **Международная заявка WO № 2014018484 от 30.01.2014 года.** Патентообладатель В.Р.ГРЕЙС ЭНД КО.-КОНН. (US)– С10G 11/05

СТАБИЛИЗИРОВАННЫЕ МАГНИЕМ КАТАЛИЗАТОРЫ КРЕКИНГА СО СВЕРХНИЗКИМ СОДЕРЖАНИЕМ НАТРИЯ

Изобретение относится к катализатору каталитического крекинга в псевдооживленном слое, к способу его получения и к способу крекинга в псевдооживленном слое в присутствии указанного катализатора. Свободный от редкоземельных металлов дисперсный катализатор со сверхнизким содержанием натрия содержит дисперсную композицию, содержащую фожазитный цеолит с каталитической активностью крекинга в условиях каталитического крекинга в псевдооживленном слое, по меньшей мере одну растворимую соль магния в количестве от около 0,5 % вес. до около 3,5% вес. в расчете на оксид от общего веса композиции катализатора, глину, неорганическое связующее вещество, состоящее из кремнезема, пептизированного глинозема и их комбинаций и необязательно по меньшей мере один материал матрицы, состоящий из кремнезема, глинозема, алюмосиликата, двуокиси циркония, двуокиси титана и их комбинаций, причем катализатор имеет содержание Na_2O менее 0,7% вес. в пересчете на цеолит от общего веса композиции катализатора и менее 0,3 % вес. редкоземельных металлов, в пересчете на оксид от общего веса композиции катализатора. Способ образования катализатора включает: а. образование водной суспензии, содержащей по меньшей мере один фожазитный цеолит, глину, неорганическое связующее вещество, и необязательно по меньшей мере один материал матрицы; б. необязательно размалывание суспензии; с. распылительную сушку суспензии с образованием частиц катализатора; d. необязательно прокаливание частиц катализатора при температуре и в течение времени, достаточных для удаления летучих веществ; е. необязательно промывание частиц катализатора; f. приведение частиц катализатора в контакт с водным раствором, содержащим по меньшей мере одну растворимую соль магния; и g. удаление и сушку дисперсной композиции катализатора с получением конечной композиции катализатора. Катализатор каталитического крекинга можно использовать в процессе каталитического крекинга в псевдооживленном слое для обеспечения повышенной

каталитической активности и улучшенной селективности по коксу и водороду без необходимости введения редкоземельных металлов.

18. Патент РФ № 2699354 от 05.09.2019 года, З.№ 2018141581 от 27.11.2018 года. Патентообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Федеральный исследовательский центр "Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук" (ИК СО РАН) (RU)– В82У 40/00

КАТАЛИЗАТОР ЗАЩИТНОГО СЛОЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТЯЖЕЛОГО НЕФТЯНОГО СЫРЬЯ

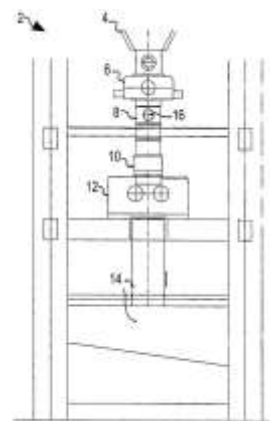
Изобретение относится к катализаторам, используемым в процессах гидропереработки тяжелого нефтяного сырья и остатков. Катализатор защитного слоя для переработки тяжелого нефтяного сырья, содержащий активный компонент и носитель, в качестве носителя содержит оксид алюминия, а в качестве активного компонента соединения кальция и/или магния, содержание кальция составляет не более 10 мас.%, магния - не более 10 мас.%, катализатор имеет макропоры, образующие регулярную пространственную структуру, причем доля макропор с размером в диапазоне от 50 нм до 15 мкм составляет не менее 30% в общем удельном объеме пор, катализатор имеет удельную поверхность не менее 100 м²/г с долей внешней поверхности не менее 50% и удельным объемом пор не менее 0,1 см³/г. Способ приготовления катализатора для переработки тяжелого нефтяного сырья включает стадию приготовления носителя и последующее нанесение активного компонента, выбираемого из соединений кальция, магния или любой их комбинации, носитель содержит макропоры, образующие пространственную структуру, причем доля макропор с размером в диапазоне от 50 нм до 15 мкм составляет не менее 30% в общем удельном объеме пор, а для внесения щелочных добавок макропористый носитель пропитывают раствором солей кальция, магния, как в виде индивидуальных веществ, так и их смесей, содержание кальция составляет не более 10 мас.%, магния - не более 10 мас.%, катализатор имеет удельную поверхность не менее 100 м²/г с долей внешней поверхности не менее 50% и удельным объемом пор не менее 0,1 см³/г. Технический результат – получение катализатора защитного слоя, который в процессе переработки тяжелого нефтяного сырья является прочным и износостойким структурированным катализатором, обладающим высокой емкостью по металлам, коксу и кремнию, высокой стабильностью, сниженной активностью в реакции коксообразования и сниженными требованиями к вязкости сырья и содержанию в нем макромолекул.

19. Патент РФ № 2705973 от 12.11.2019 года, З.№ 2019102024 от 28.06.2016 года. Международная заявка WO № 2018001462 от 04.01.2018 года. Патентообладатель ТРИПЛАН АГ (DE) С10В 33/00

УЗЕЛ КОКСОВОГО БАРАБАНА И КОКСОДРОБИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ЗАКРЫТОЙ ГАЗОНЕПРОНИЦАЕМОЙ СИСТЕМЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТОВАРНЫХ КУСКОВ НЕФТЯНОГО КОКСА ИЗ ОТВЕРЖДЕННОГО НЕФТЯНОГО КОКСА В КОКСОВОЙ БАРАБАННОЙ УСТАНОВКЕ, А ТАКЖЕ ЗАКРЫТАЯ ГАЗОНЕПРОНИЦАЕМАЯ СИСТЕМА, СОДЕРЖАЩАЯ ТАКОЙ УЗЕЛ

Изобретение относится к узлу из коксового барабана и коксодробильной установки для получения кусков нефтяного кокса, а также к закрытой газонепроницаемой системе, содержащей данный узел. Узел (2) включает коксовую барабанную установку (4),

содержащую отвержденный нефтяной кокс, коксодробильную установку (12) для измельчения нефтяного кокса, находящуюся под коксовой барабанной установкой (4). Нижнюю трубу (10), соединенную с коксодробильной установкой (12), имеющую верхний концевой участок. Верхнюю трубу (8), соединенную с нижним концом коксовой барабанной установки (4), имеющую нижний концевой участок с меньшим диаметром. Причем нижний концевой участок верхней трубы (8) заходит в верхний концевой участок нижней трубы (10), а также по меньшей мере один периферийный уплотнительный элемент, обеспечивающий газонепроницаемое уплотнение между верхней трубой (8) и нижней трубой (10) и позволяющий осевое и радиальное перемещение верхней трубы (8) относительно нижней трубы (10). Технический результат заключается в улучшении безопасности работы, а также в исключении повреждения.



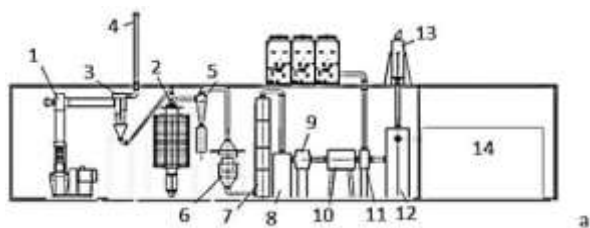
20. Патент РФ № 2686152 от 24.04.2019 года, З.№ 2018146608 от 24.12.2018 года.
Патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью "ХАММЕЛЬ" (RU)– С10В 55/00

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ НЕФТЯНОГО ИГОЛЬЧАТОГО КОКСА

Изобретение относится к области нефтепереработки, в частности к способу получения высококачественного нефтяного игольчатого кокса для электродной промышленности. Способ включает получение исходного сырья путем смешивания тяжелой смолы пиролиза и тяжелого газойля каталитического крекинга в соотношении (1:10)-(10:1) и проведения неглубокого висбрекинга с повышением ароматизации исходного сырья при давлении 0,4-1,0 МПа и температуре 460-490°C в течение 15-25 мин, получение вторичного сырья путем смешивания полученного исходного сырья и газойля коксования, содержание которого во вторичном сырье составляет 10-30%, нагрев вторичного сырья в печи замедленного коксования до температуры 500-520°C при давлении 3,0-4,5 МПа, подачу вторичного сырья в камеру коксования, коксование посредством трех реакторов, работающих по параллельной схеме с поочередной загрузкой сырья, и получение игольчатого кокса и дистиллята коксования, который подают в нижнюю часть ректификационной колонны на фракционирование. При этом полученные в ректификационной колонне пары бензиновой фракции и газообразные продукты крекинга исходного сырья конденсируют и собирают в сборной емкости, откуда часть бензиновой фракции подают на орошение верхней тарелки ректификационной колонны, другую часть подают в сырьевой поток в качестве турбулизатора печи висбрекинга, а газы из сборной емкости очищают от сернистых соединений раствором щелочи и отводят в топливную сеть. Изобретение обеспечивает повышение выхода игольчатого кокса с высокими эксплуатационными свойствами, а также получение дополнительных продуктов в виде бензина и топливного газа. Изобретение относится к катализаторам, используемым в процессах гидропереработки тяжелого нефтяного сырья и остатков.

21. Патент РФ № 2688547 от 21.05.2019 года, З.№ 2018146608 от 24.12.2018 года.
Международная заявка WO № 2015195326 от 23.12.2015 года. Патентообладатель ЭкссонМобил Рисерч энд Энджиниринг Компани (US)– С10В 55/10

КОКСОВАНИЕ В ПСЕВДООЖИЖЕННОМ СЛОЕ



Изобретение относится к способу коксования в псевдоожиженном слое. Способ коксования для преобразования тяжелого углеводородного сырья в продукты с более низкой температурой кипения на установке коксования в псевдоожиженном слое, включающей реактор коксования в

псевдоожиженном слое и газификатор; способ включает: (i) введение тяжелого углеводородного сырья в зону коксования реактора коксования в псевдоожиженном слое, содержащего псевдоожиженный слой твердых частиц, поддерживаемый при температуре коксования, с получением парофазного продукта, включающего жидкие при нормальных условиях углеводороды, тогда как кокс осаждается на твердых частицах; (ii) пропускание твердых частиц с осажденным на них коксом непосредственно, без промежуточной реакционной емкости, в газификатор; (iii) обеспечение контакта твердых частиц с осажденным на них коксом в газификаторе с паром и кислородсодержащим газом в атмосфере с ограниченным количеством кислорода при повышенной температуре для нагрева твердых частиц и образования продукта - топливного газа, включающего монооксид углерода и водород; (iv) отделение частично газифицированных частиц кокса посредством сепаратора внутри газификатора; (v) рециркуляцию нагретых и частично газифицированных твердых частиц непосредственно, без промежуточной реакционной емкости, из газификатора в зону коксования для подачи тепла в зону коксования. Заявлена также установка коксования в псевдоожиженном слое для преобразования тяжелого углеводородного сырья в продукты с более низкой температурой кипения и для получения продукта - топливного газа в установке коксования в псевдоожиженном слое. Повышается эффективность процесса коксования.

21. Патент РФ № 2688568 от 21.05.2019 года, З.№ 2019107313 от 14.03.2019 года. Международная заявка WO № 2015195326 от 23.12.2015 года. Патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью "ЭНЕКС" (RU)– С10В 47/30

СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ОРГАНИЧЕСКОГО СЫРЬЯ С ПОЛУЧЕНИЕМ СИНТЕТИЧЕСКОГО ВЫСОКОКАЛОРИЙНОГО ГАЗА В УСТАНОВКЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО АБЛЯЦИОННОГО ПИРОЛИЗА

Изобретение относится к области переработки органических веществ как моностава, так и сложного состава (сырья), а именно к способу высокотемпературного абляционного пиролиза. Способ переработки органического сырья с получением синтетического высококалорийного газа включает в себя этапы, на которых сырье посредством агрегата сушки-измельчения измельчают до фракции 1-3 мм и снижают влажность до 2-5%, подают сырье в газификатор, представляющий собой цилиндр со спиральными желобами внутри и выполненный из нержавеющей никельсодержащей жаропрочной стали, стенки которого первоначально нагреты внешним электрическим индуктором до температуры 750°C, при этом сырье поступает на вращающийся конусный диск-разбрызгиватель, с которого рассеивается по стенкам, и по спиральным желобам опускается вниз, в процессе чего распадается на парогазовую фракцию и на пиролизный кокс. Парогазовая смесь с газификатора по двум патрубкам поступает в высокотемпературные циклонные фильтры, где отделяют основную часть уносимых с газом частиц пиролизного кокса и охлаждают в теплообменных аппаратах газ - воздух до 250°C, после чего газовую смесь подают в ректификационную колонну (скруббер), где смесь разделяется на жидкую фракцию, которая отводится из колонны в емкость-накопитель для пиролизной жидкости, и газовую, которая охлаждается в скруббере до температуры 50°C и передается на адсорбционный фильтр,

после которого газ поступает на дуплексный фильтр тонкой очистки газа с размером ячейки 5 мкм и затем на центробежный компрессор, повышающий давление газа до 25-70 кПа и разогревающий газ до 80-120°C, после чего газ подают в систему охлаждения с сепаратором, где температура газа понижается и поддерживается на уровне 65-75°C, а также конденсируются пары высоких углеводородов, которые отводятся в емкость с пиролизной жидкостью, а газовая фракция подается на вход принимающего оборудования для дальнейшего применения в качестве энергоносителя. Технический результат заявляемого способа заключается в повышении качества очистки готового продукта (синтез-газа) от твердых и жидких фракций за счет осуществления пяти ступеней очистки и осуществления контроля температуры и давления газа на всех этапах выработки очистки газа.

ПОЗДРАВЛЯЕМ коллег авторов **Алтуфьева Александра Васильевича и **Бухнаеву Юлию Николаевну** с получением нового патента!**

Патент РФ № 2712607 от 29.01.2020 года, З.№ 2019128679 от 12.09.2019 года. Патентообладатель Акционерное Общество "Научно-исследовательский институт конструкционных материалов на основе графита "НИИГрафит" (RU) – С04В 35/84

Способ формирования 3D каркаса многомерно армированного углеродного композиционного материала и устройство для его осуществления



Изобретение относится к способу формирования 3D каркаса многомерно армированного углеродного композиционного материала путем набора и выкладки стержней из углеродного волокна. Техническим результатом является повышение качества изготовления каркаса и производительность труда на 30%. Технический результат достигается способом формирования 3D каркаса многомерно армированного углеродного композиционного материала путем набора и выкладки стержней из углеродного волокна. Предварительно изготовленные из углеродного волокна стержни нарезаются длиной, равной высоте направления Z будущего изделия, устанавливаются вертикально в плиту-кондуктор с отверстиями необходимого диаметра, расположенными взаимно перпендикулярными рядами. Будущие горизонтальные стержни каркаса нарезаются в виде заготовок длиной, кратной нескольким

длинам стержней направления X, раскладываются горизонтально параллельно направлению X в количестве, равном необходимому количеству стержней каркаса направления X, с шагом по оси Y, равным шагу расположения отверстий по оси Y кондуктора для установки стержней направления Z таким образом, чтобы оси заготовок стержней направления X располагались между стержнями направления Z. Затем от заготовок отрезаются стержни необходимой для формирования направления X длины и перемещают их вдоль направления X с ограничением возможности их перемещения по другим направлениям в зону их окончательного расположения. Все стержни уложенного ряда поджимаются единым для всех стержней прижимом до их расчетного положения по оси Z механического устройства,

имеющего возможность перемещения прижима до заданного положения, равного расчетному уровню стержней очередного уложенного ряда. Затем в той же последовательности действий проводится укладка стержней в направления Y, поочередно укладываются в каркас горизонтальные стержни направлений X и Y в количестве циклов, определяемых размером собираемого каркаса по оси Z. 2 н. и 10 з.п. ф-лы, 4 ил., 1 пр.

ПОЗДРАВЛЯЕМ коллег авторов **Маянова Евгения Павловича, Елизарова Павла Геннадиевича, Аберяхимова Хариса Максимовича, Романову Ольгу Георгиевну и Сабилева Айдара Музагитовича с получением нового патента!**

Патент РФ № 2712606 от 29.01.2020 года, З.№ 2019124123 от 31.07.2019 года. Патентообладатель Акционерное Общество "Научно-исследовательский институт конструкционных материалов на основе графита "НИИГрафит" (RU) – B05C 5/04



Устройство для нанесения термопластичного клеевого расплавленного материала

Изобретение относится к устройствам для плавления и нанесения термопластичного клея (клея-расплава) и может быть использовано для изготовления ручного инструмента, предназначенного для точного нанесения небольших порций расплавленного клея при мелком ремонте, поделочных, реставрационных работах, и может послужить основой для создания целого класса устройств, подобных термоклеевым ручкам и пистолетам. Устройство для нанесения термопластичного клеевого расплавленного материала включает емкость для клеевого материала, системы дозирования клеевого материала, нагрева и создания избыточного давления. Емкость для клеевого материала герметична и теплоизолирована. Система дозирования клея выполнена в виде углеродной

нити, разогреваемой проходящим через нее электрическим током, касающейся верхней своей частью клеевого материала и перемещающей вдоль своей длины клеевой расплавленный материал в зону размещения склеиваемых элементов. Избыточное давление в герметичной емкости для клеевого материала создается за счет расплавления клеевого материала. Техническим результатом изобретения является уменьшение веса и габаритов устройства для нанесения термопластичного клеевого расплавленного материала по сравнению с имеющимися аналогами, что позволяет изготовить данное устройство в виде удобного ручного инструмента, обладающего высокой энергетической эффективностью и производительностью, устойчивого к частым включениям и выключениям, при этом не возникает необходимости удалять и счищать остатки застывшего клеевого материала из устройства. 6 з.п. ф-лы, 2 ил.