



НИИГРАФИТ
РОСАТОМ

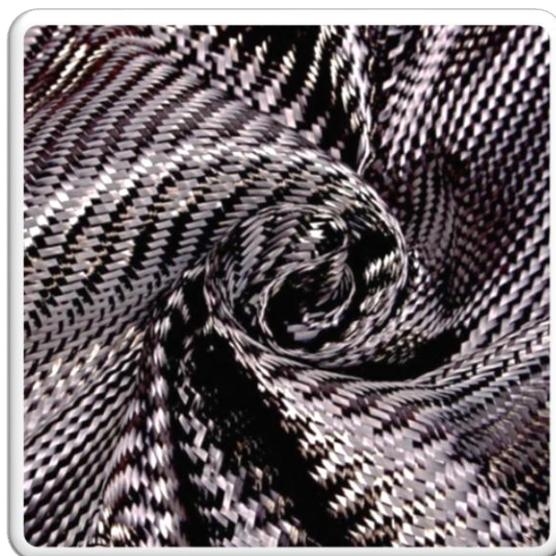
РЕФЕРАТИВНЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

научно-технической и

патентной информации по

УГЛЕРОДНЫМ МАТЕРИАЛАМ

№ 8 – 2021



Москва, АО «НИИграфит»

РЕФЕРАТИВНЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ**научно-технической и патентной информации по****УГЛЕРОДНЫМ МАТЕРИАЛАМ****№ 8 – 2021**

Составитель и редактор
Шишкова
Ирина Васильевна
ishishkova@niigrafit.org

Раздел «Патенты»
Шульгина
Людмила Николаевна
lushulgina@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 №8 – 2021

1. Волокна и композиты	4
1.1. Углеродные волокна и ткани, углепластики.....	4
1.2. Целлюлоза, вискоза, сорбенты. УМ в медицине.....	9
1.3. Композиты в строительстве. Базальт.....	11
2. Атомная и альтернативная энергетика	13
3. Наноматериалы, фуллерены, графен	15
4. Методы исследования. Сырье.....	19
5. Полимеры. Алмазы. Другие виды углеродных материалов	22
6. Обзор рынков и производства	25
7. Научно-популярные материалы, сообщения.....	26
8. Патенты.....	27



1. ВОЛОКНА И КОМПОЗИТЫ

1.1. УГЛЕРОДНЫЕ ВОЛОКНА И ТКАНИ, УГЛЕПЛАСТИКИ

1.1.1. ИССЛЕДОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МНОГОСЛОЙНЫХ КОМПОЗИТОВ

Трещалин Ю.М. // Физика волокнистых материалов: Структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX). – 2020. - №1. – С.124-131

В статье изложены результаты исследований прочностных характеристик многослойных композитов, изготовленных на основе полиэфирных, полиамидных и углеродных волокон и нитей. Приводятся экспериментальные данные разрывной нагрузки и предела прочности многослойного композита. Построена динамическая модель разрушения изготовленного композита при помощи программного пакета LS DYNA. Доказана адекватность разработанной модели. По результатам испытаний на растяжение можно констатировать, что основным видом



разрушения многослойного композита являлось расслоение, при котором возникало резкое падение нагрузки и остановка испытательной машины. Рис. *Фотография разрушения образцов многослойного композиционного материала*

1.1.2. СОЗДАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ 3D-МОДЕЛИ ТКАНОЙ АРМИРУЮЩЕЙ СТРУКТУРЫ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

Суворов И.А., Ершов С.В., Кузнецов В.Б. // Физика волокнистых материалов: Структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX). – 2019. - №1-2. – С.194-198

В работе представлены результаты твердотельного моделирования при создании 3D-модели тканой армирующей структуры полимерного композиционного материала. Для разработанной модели управляющие параметры выражены с помощью глобальных переменных, таким образом, получаемая сборочная модель может быть полностью изменена путем варьирования значений одной или нескольких управляющих переменных. Из полученных 3D-моделей сделан вывод об эффективности применения разработанной модели.

1.1.3. СТОЙКОСТЬ УГЛЕПЛАСТИКОВ И СТЕКЛОПЛАСТИКОВ НА ОСНОВЕ РАСПЛАВНЫХ СВЯЗУЮЩИХ К ВОЗДЕЙСТВИЮ УМЕРЕННО ХОЛОДНОГО И УМЕРЕННО ТЕПЛОГО КЛИМАТА

Старцев В.О., Славин А.В. // Труды ВИАМ. – 2021. - №5. – С.114-126

Исследована климатическая стойкость углепластиков и стеклопластиков авиационного назначения на основе расплавных связующих ВСТ-1208, ВСЭ-1212 и ВСП-3М после 3 лет экспонирования этих материалов в умеренно холодном климате Москвы и умеренно теплом климате Геленджика. Методами профилометрии, влагопереноса, динамического механического анализа определили влияние деструкции, доотверждения и пластификации связующих на пределы прочности при сжатии и изгибе углепластиков ВКУ-27Л, ВКУ-39, ВКУ-46 и стеклопластиков ВПС-47/7781, ВПС-48/778. Показано, что при определении состояния полимерного композиционного материала после климатического воздействия необходимо учитывать эффекты обратимого пластифицирующего действия влаги. Проведено сравнение климатической стойкости исследованных материалов.

1.1.4. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В АВИАЦИИ

Р.Р. Низамиев, О.Л. Хамидуллин // Аэрокосмическая техника, высокие технологии и инновации. – 2020. – Т.1. - С.138-141

Рассматриваются современные композиционные материалы на основе различных термопластичных связующих, обладающие хорошими теплофизическими характеристиками и высокой весовой эффективностью, которые нашли широкое применение в авиации. Анализируются основные физико-механические характеристики этих материалов. Рассматриваются различные способы их применения в элементах летательных аппаратов. Композиты широко применяются во всех областях нашей жизни – от бытовых изделий до сложных технических систем: термопластичный углепластик ВКУ-43 на основе полифениленсульфида, листовой термопластичный материал марки ВКУ-44, состоящий из полиарилсульфонового связующего и углеродного наполнителя ЭЛУР0.08ПА и др.

Свойства материала

Материал	Прочность при 20 °С			Плотность кг/м ³	Линейная усадка при прессовании, %
	при изгибе, МПа	при растяже- нии, МПа	при сжа- тии, МПа		
ВКУ-43	1320	1420	990	1550	–
ВКУ-44	1095	1114	–	1370	0,28
ВПП-5	–	1,4	1	55	–
ВПП-5/1	–	1,49	0,88	52	–

1.1.5. РАЗРАБОТКА ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИЦИЙ С ПОВЫШЕННОЙ СТОЙКОСТЬЮ К УДАРНЫМ ПОВРЕЖДЕНИЯМ

Халиков А.А., Беззаметнов О.Н., Хамидуллин О.Л. // Аэрокосмическая техника, высокие технологии и инновации. – 2020. – Т.1. - С.126-128

Данная работа посвящена исследованию влияния обработки поверхности углеволокон и модификации промышленно выпускаемых эпоксидных композиций бутадиен-стирольными каучуками с целью повышения стойкости к ударным нагрузкам углепластиков на их основе. Проведены сравнительные испытания образцов на прочность межслоевого взаимодействия, сопротивление удару с падающим грузом и сжатие после удара. Изучение изменения внутренней структуры образцов с ударными повреждениями проводилось методом ультразвукового неразрушающего контроля.

1.1.6. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМОВАНИЯ ИЗ УГЛЕПЛАСТИКА НА ОСНОВЕ ТЕРМОПЛАСТИЧНОГО СВЯЗУЮЩЕГО

Сафин А.Р., Соловьев Р.И., Балькаев Д.А. // Аэрокосмическая техника, высокие технологии и инновации. – 2020. – Т.1. - С.193-195

Предложена технология получения термопластичного композиционного материала на основе полипропилена и углеродной ткани. Рассмотрена возможность внедрения в процесс разработки технологии программного обеспечения PAM-FORM

1.1.7. АНАЛИЗ ПРОЧНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ СЛОИСТЫХ КОМПОЗИТОВ

Липатов А.С.//Политехнический молодежный журнал. – 2021. - №3 (56). – Порядковый №3

Одним из преимуществ композитов является то, что материал и конструкция создаются инженером одновременно. Это позволяет добиваться максимальной эффективности в использовании данного материала, но в то же время приводит к необходимости разработки новых подходов к оценке прочностной надежности материала в каждом конкретном его применении. Настоящая работа посвящена исследованию прочности слоистых волокнистых композиционных материалов, применяемых, в частности, для лопаток вентиляторов авиационных двигателей. В качестве исследуемого материала образца был выбран углеродный препрег на связующем из эпоксидной смолы, широко используемый в авиастроении. С этой целью проведен виртуальный эксперимент, позволяющий оптимизировать макроструктуру материала. Преимуществом такого подхода является получение достоверных сведений о прочности и надежности элементов конструкции без проведения дорогостоящих натурных испытаний, на основе разработанной математической модели образца материала и виртуального эксперимента, с применением современных методов анализа прочности.

1.1.8. ДИАГНОСТИКА УДАРНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ МОНОЛИТНЫХ И СОТОВЫХ УГЛЕПЛАСТИКОВ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ВОЛН ЛЭМБА

Бурков М.В., Еремин А.В., Бяков А.В. // Дефектоскопия. – 2021. - №2. – С.33-43

Представлены результаты использования методики на основе ультразвуковых волн Лэмба для обнаружения ударных повреждений углепластиков и определения степени их критичности. В качестве основы выступает сеть наклеенных на поверхность пьезопреобразователей, которая работает в переменном режиме, позволяя поочередно менять функцию преобразователей (источник/приемник) для регистрации отклика сети в результате прохождения тестового сигнала. Анализ результатов мониторинга осуществляется посредством сравнения трех параметров: изменение амплитуды (dA), изменение энергии (dP) и нормированный коэффициент корреляции (NCC) сигналов в базовом неповрежденном и текущем поврежденном состояниях. Испытания монолитных углепластиков показывают, что точность обнаружения повреждения составляет 5-15 мм, в то время как рассчитанный индекс поврежденности линейно зависит от приложенной энергии удара. Для сотовых углепластиков NCC не дает точных результатов, однако другие параметры позволяют идентифицировать повреждения с погрешностью 5-20 мм и отражают данные о степени повреждения.

1.1.9. ВЛИЯНИЕ СВЧ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ДЕФЕКТООБРАЗОВАНИЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ В ОТВЕРЖДЕННОМ УГЛЕПЛАСТИКЕ

Злобина И.В. // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2021. - №2. – С.34-36

В статье излагаются результаты исследований влияния модифицирования отвержденного углепластика в СВЧ электромагнитном поле на изменение кинетики дефектообразования и прочностных характеристик под действием факторов внешней среды, показавшие увеличение предельных напряжений межслоевого сдвига образцов после экспозиции в натуральных условиях на 16,5 % по сравнению с контрольными.

1.1.10. ОБЫЧНЫЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ КОМПОЗИТЫ В АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Аль-Дарабсе А.М., Маркова Е.В., Дабабне И.Э. // Сборник научных трудов IV Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы технического сервиса в АПК». – 2021. – С.43-53

Композиты как отдельный класс конструкционных материалов нашли множество применений в аэрокосмической промышленности, где первоочередное внимание уделяется высоким характеристикам и безопасности. Обзор был сделан с целью предоставить всесторонний анализ различных типов композитов, используемых в аэрокосмической промышленности, с акцентом на особенности, свойства, преимущества, ограничения и новые тенденции в этой области.

1.1.11. МНОГОМАСШТАБНЫЙ ЗАКОН КОГЕЗИИ ДЛЯ СЕТОК ИЗ УГЛЕРОДНОГО ВОЛОКНА

A multiscale cohesive law for carbon fiber networks / W. SchillL., J. Abbott., J. B. Haskins. – Carbon. – 2020. – Vol.171. - September

Более совершенные модели прогнозирования механических повреждений в легких композитных материалах с теплозащитным экраном могут помочь в сертификации материалов в связи с агрессивными атмосферными условиями входа. Разрабатывается такая модель для быстрого инженерного анализа пределов разрушения углеродного аблятора, пропитанного фенолом (УАПФ) - ведущего материала теплозащитного экрана, структурным компонентом которого является сетка из углеродного волокна. Предложена гипотеза о механизмах разрушения при неупругой деформации и организовано их поведение с помощью моделирования молекулярной динамики для расчета энергии связи. (Ш.) (Англ)

1.1.12. ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАБОТКИ КЕРАМОКОМПОЗИТА СМС ПРИ СКОРОСТНОМ ШЛИФОВАНИИ

Реченко Д. С., Каменов Р. У. // Материалы V Международной научно-технической конференции «Проблемы машиноведения». – 2021. – С.264-269



Грещины на пластине после обработки головками на металлической связке марки M2-01

Композиты с керамической матрицей (СМС) в настоящее время являются все более популярным выбором материалов, из которых изготавливают ответственные детали для различных отраслей техники. Из-за сложной неоднородной структуры СМС и высокой твердости по крайней мере одного из компонентов (волокна или матрицы) - обработка таких материалов становится чрезвычайно сложной задачей.

Кроме того, неоднородная структура и хрупкость СМС приводит к возникновению различных механизмов удаления материала в процессе обработки, что приводит к уникальным поверхностным дефектам, снижающим качество обработанной поверхности. В данной статье рассматриваются вопросы обеспечения качества обработанной поверхности образцов из SiC/SiC керамокомпозита с керамической матрицей, за счет подбора характеристик шлифовального инструмента и режимов резания при скоростном шлифовании.

1.1.13. БЕСКОНТАКТНЫЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ ПРЕПРЕГОВ УГЛЕПЛАСТИКА ДЛЯ АВИАЦИОННЫХ ПРИМЕНЕНИЙ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ КОМПОНОВКИ

Джабраилов Т.А., Щукарев И.А., Аль-Месри А.С.А. // Известия Самарского научного центра Российской Академии Наук. – 2021. – Т.23, №1. – С.48-54

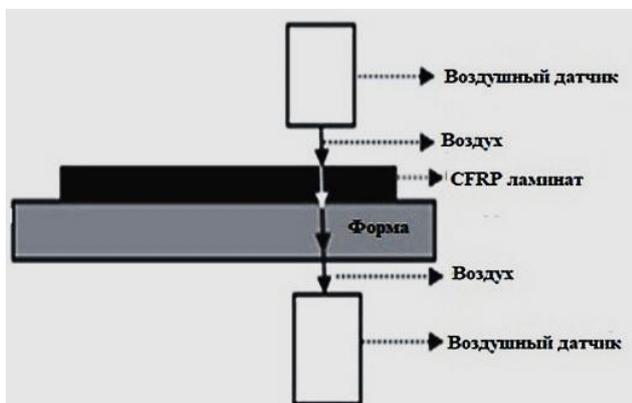


Рис. 1. Предлагаемая конфигурация для бесконтактного контроля укладки ламината из композиционного материала углепластика на литейную форму с использованием технологии сквозной передачи и пьезоэлектрических преобразователей с воздушной связью.

Исследована возможность проверки ламинатов препрегов, ламинатов, армированных углеродными волокнами (CFRP), в процессе изготовления слоев. Сначала определяются ультразвуковые свойства неотвержденного материала, эта информация используется для разработки системы контроля, которая проверяется при изготовлении ламинатов с количеством слоев до 30, с использованием различных схем уплотнения и включением некоторых тефлоновых вставок для имитации наличия расслоений. В статье показано, что для данного выбора параметров (чувствительность преобразователей, центральная частота и конфигурация пресс-формы) возможен контроль, открывающий новую область применения ультразвуковых методов с воздушной связью.

1.1.14. БЕСКОНТАКТНЫЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ ПРЕПРЕГОВ УГЛЕПЛАСТИКА ДЛЯ АВИАЦИОННЫХ ПРИМЕНЕНИЙ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ КОМПОНОВКИ

Аль-Дарабсе А.М., Маркова Е.В., Дабабне И.Э. // Сборник научных трудов IV Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы технического сервиса в АПК». – 2021. – С.108-119

Исследована возможность проверки ламинатов препрегов, ламинатов, армированных углеродными волокнами, в процессе изготовления слоев. Сначала определяются ультразвуковые свойства неотвержденного материала, эта информация используется для разработки системы контроля, которая проверяется при изготовлении ламинатов с количеством слоев до 30, с использованием различных схем уплотнения и включением некоторых тефлоновых вставок для имитации наличия расслоений. В статье показано, что для данного выбора параметров (чувствительность преобразователей, центральная частота и конфигурация пресс-формы) возможен контроль, открывающий новую область применения ультразвуковых методов с воздушной связью.

1.2. ЦЕЛЛЮЛОЗА, ВИСКОЗА, СОРБЕНТЫ. УМ В МЕДИЦИНЕ

1.2.1. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ПРОТЕЗОВ (ОБЗОР)

Тимошков П. Н., Усачева М. Н., Хрульков А. В. // Пластические массы. – 2021. - №5-6. – С.40-43

Одним из направлений применения композиционных материалов является их использование при изготовлении деталей протезов конечностей. Достижения в разработке композиционных материалов в последние годы привели к активному росту их применения в современной ортопедической медицине. Композиты обладают превосходными характеристиками прочности и веса по сравнению с металлическими материалами, биосовместимостью, что позволяет их использовать в производстве протезов. В статье рассмотрены различные композиционные материалы и их физико-механические свойства, компании-изготовители и их продукция для людей с разными потребностями. Обычно используют следующие материалы: углеродное волокно, стекловолокно, полипропилен, усиленное углеродное волокно, кевлар и т.д., свойства которых отвечают требованиям. Рис. *Протез энергосберегающей стопы из углепластика C-Walk от Ottobock*



1.2.2. ИССЛЕДОВАНИЕ ОТКРЫТОЙ ПОРИСТОСТИ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ ТЕРМОПОРОМЕТРИИ

Хасков М.А. // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2020. – Т.86, №11. – С.28-35

Пористые материалы широко применяют в производстве шумо- и вибропоглощающих покрытий, теплоизоляций, фильтров и др. В работе представлены результаты исследования пористой структуры методом термoporометрии, основанным на понижении температуры плавления рабочего вещества (пенетранта), предварительно заполняющего микро- и мезопоры исследуемого образца. Анализировали открытую пористость углеродных материалов на основе фенолформальдегидных смол и порообразователя, полученных после пиролиза при различных условиях микрофазового разделения, индуцируемого полимеризацией. Испытания проводили с использованием дифференциального сканирующего калориметра. В качестве пенетранта применяли бидистиллированную воду, обладающую относительно высокими значениями изменения энтальпии при плавлении кристаллической фазы. Приведены дифференциальные и интегральные кривые распределения микро- и мезопор по размерам. Показано, что увеличение температуры микрофазового разделения приводит к росту суммарной пористости. Этому же способствует повышение скорости полимеризации фенолформальдегидной смолы за счет ее модификации метакрезолом. Выявлено, что замена фенола на паракрезол ведет к увеличению суммарной пористости при существенном замедлении реакции поликонденсации резолевой смолы. Полученные результаты могут быть использованы при разработке углеродных матриц с контролируемыми параметрами массопереноса.

1.2.3. УСТРОЙСТВО ДЛЯ УСТАНОВКИ БЕДРЕННОГО КОМПОНЕНТА ЭНДОПРОТЕЗА ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

Варфоломеев Д.И., Самодай В.Г. // Медицинская техника. – 2020. - №6 (324). – С.10-13

Разработано устройство для установки бедренного компонента эндопротеза тазобедренного сустава. Оно позволяет с высокой точностью позиционировать ножку эндопротеза при операциях первичного и ревизионного эндопротезирования. Предложенное устройство дает возможность интраоперационной оценки офсета, длины конечности, торсии, соосности бедренного компонента эндопротеза и бедренной кости, а также сравнения получаемых результатов с данными предоперационного планирования.

1.2.4. СОВРЕМЕННЫЕ НЕТКАНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В МЕДИЦИНЕ

Главный врач юга России. – 2021. - № 4 (79). – С.28

Медики, использующие одноразовое операционное белье и одежду из нетканых материалов, не всегда могут точно сориентироваться в их названиях и свойствах – эта отрасль медицинских изделий развивается очень быстро. Для получения основных нетканых материалов используются различные виды биокomпонентных волокон на основе полипропилена, вискозы, целлюлозы и др., при этом полученные «айрлайды» обладают разнообразными свойствами.

1.2.5. ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ, ВИДЫ И СВОЙСТВА СОВРЕМЕННЫХ ИСКУССТВЕННЫХ ВОЛОКОН

Чалбаш Э.Р., Самойлова М.В. // Инженерно-педагогический вестник: Легкая промышленность. – 2020. - №6 (9). – С. 93-99

В статье рассмотрены особенности получения, виды и свойства современных искусственных волокон. Рассмотрены виды белковых волокон, их область использования в современном текстильном производстве. Принципиальное отличие искусственных волокон от синтетических заключается в том, что первые получают из природных высокомолекулярных веществ, а вторые из полимеров, полученных методом химического синтеза из природных низкомолекулярных соединений.



Рис.1. Классификация искусственных волокон

1.2.6. ОБЗОР МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЭНДОПРОТЕЗОВ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

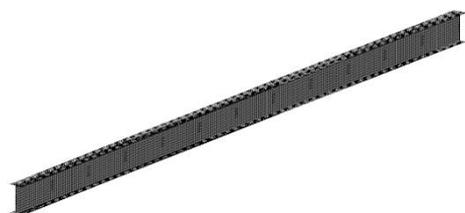
Некишева А.А., Абдулазизов Б.Д.У., Пешеходько Д.И. // Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования. – 2020. - №6. – С.48-54

Операция по замене тазобедренного сустава заключается в замене сустава имплантатом, способным воссоздать функциональность сустава. Эта статья направлена на обзор биоматериалов, используемых для изготовления имплантатов, а именно их специфических характеристик, необходимых при эндопротезировании тазобедренного сустава: биосовместимость, устойчивость к большим нагрузкам, сопротивление скольжению с низкими силами трения и скорость износа. Особое внимание должно быть уделено трибологическому взаимодействию биоматериалов, поскольку трение и износ - ключевые аспекты, требующие оптимизации по мере развития имплантатов. После продолжительных разработок и более чем 50-летней эволюции конструкции и материалов фактическая скорость износа наиболее распространенных имплантатов остается низкой, что позволяет существенно снизить риск, связанный с распространением мигрирующих частиц износа в организме человека.

1.3. КОМПОЗИТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. БАЗАЛЬТ

1.3.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЙ В СОЕДИНЕНИЯХ ИЗГИБАЕМЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПОКРЫТИЙ И ПЕРЕКРЫТИЙ С НАСТИЛОМ, ВЫПОЛНЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНЫХ ЛЕНТ

Крутик С.А. // Инженерный вестник Дона. – 2021. - №3 (75). – С.409-418



При проектировании узлов соединения настила с несущими конструкциями покрытий и перекрытий в виде полос выполненных из углеродных лент одной из главных задач является определение нагрузки, действующей на соединение. В статье рассмотрены результаты расчетного определения усилий в элементах соединения металлических балок с настилом в зависимости от величины начального искривления как нормативного и сверхнормативного. Результаты исследования могут быть использованы для проектирования крепления стальных настилов к несущим стальным элементам покрытий и перекрытий из композитных материалов виде углеродных лент. Рис. *Общий вид расчетной модели*

1.3.2. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ РАЗЛИЧНЫХ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

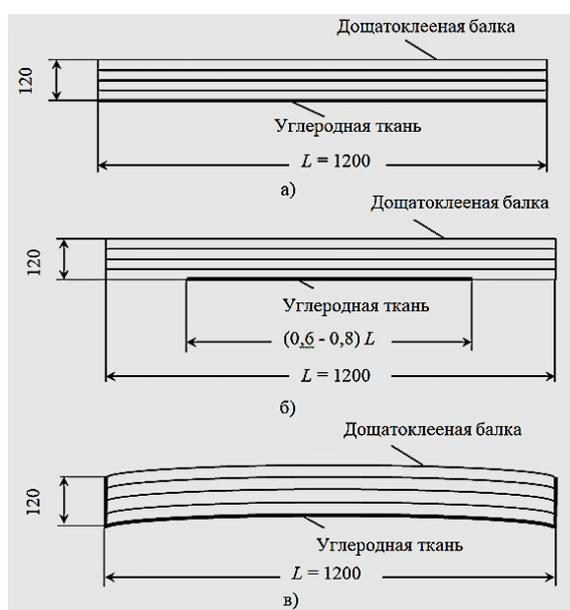
Газизов А.М., Заиров А.А., Янгирова Р.Р. // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. – 2021. - №1. – С.40-59

В статье приведены некоторые характеристики крупнейших месторождений высококачественного базальта России как сырьевых, баз предприятий теплоизоляционных материалов (ТИМ), охарактеризованы виды ТИМ, описано изготовление ТИМ из отходов производства, а также виды воздействия на окружающую среду при производстве ТИМ. Кроме того, рассмотрены некоторые методы снижения воздействия на окружающую среду при

производстве ТИМ и определены задачи дальнейших исследований. Показатель первичных энергозатрат служит единым параметром для оценки воздействий на окружающую среду, причиной которых являются поставки энергии на производство. Для оценки приводится только та доля энергии, которая получена из невозобновляемых источников. Кроме энергозатрат, в качестве важных критериев оценки воздействий на окружающую среду среди всех рассмотренных, были выбраны потенциалы создания парникового эффекта, закисления, разрушения озонового слоя, образования фотохимического смога и переудобрение почв.

1.3.3. УСИЛЕНИЕ НАПРЯЖЕННЫХ ЗОН ДОЩАТОКЛЕЕНОЙ БАЛКИ АРМИРОВАНИЕМ УГЛЕРОДНОЙ ТКАНЬЮ

Устарханов Т.О., Ирзаев Г.Г., Вишталов Р.И. // Научные исследования: итоги и перспективы. – 2020. – Т.1, №3. – С.38-44



Рассмотрена возможность повышения прочности клееных деревянных конструкций за счет армирования углеродным волокном напряженных зон, приведены расчетные формулы предела прочности клееных деревянных балок. Проведен анализ свойств и способов получения углеволокна, обуславливающих технологичность его применения для усиления деревянных конструкций. Приведены результаты испытаний дощатоклееных балок, усиленных различными способами углеродной тканью.

Рис. *Варианты усиления дощатоклееных балок: а – усиление по всей нижней поверхности; б – усиление на части длины нижней поверхности; в – усиление на части длины нижней поверхности изогнутого элемента*

1.3.4. К ВОПРОСУ О ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ БАЗАЛЬТОВОГО ВОЛОКНА ПЛАМЕНЕМ ГАЗОВЫХ ГОРЕЛОК

Федосов С.В., Элбакян А.Г., Соколов А.М. // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2020. - №3 (55). – С.187-193

В данной статье рассматривается термическая обработка пламенем газовых горелок элементарных холстов или матов на основе базальтового волокна, с целью уменьшения в последних выделения мелкодисперсной пыли при их производстве и эксплуатации. Достигается такой эффект за счет «спекания» небольшого поверхностного слоя материала, при котором образуется корочка, существенно препятствующая выделению пыли из матов. Мелкодисперсная пыль легко проникает в дыхательные пути человека и оседает на слизистой оболочке, вызывая раздражение, а также в некоторых случаях приводя к заболеваниям. Поэтому вопрос об уменьшении ее выделения из теплоизоляционных материалов стоит как нельзя актуально. В работе составлена математическая модель процесса термической обработки образцов матов из базальтового волокна, и проведены соответствующие экспериментальные опыты. В результате экспериментов была установлена средняя скорость прохождения газа через базальтовый холст.

1.3.5. КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ АРМИРУЮЩИХ ВОЛОКОН В МАТЕРИАЛАХ НА ОСНОВЕ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА

Пустовгар А.П., Абрамова А.Ю., Ерёмина Н.Е. // Промышленное и гражданское строительство. – 2021. - №3. – С.69-77

Армирующие волокна для бетона следует выбирать исходя из функционального назначения конструкции и условий эксплуатации. Агрессивные среды, воздействующие на материал, способны негативно влиять на функциональную прочность и долговечность конструкции. В статье представлены результаты экспериментального исследования коррозионной стойкости стальных, базальтовых, стеклянных и полеолефиновых фиброволокон к щелочной среде цементно-песчаного раствора в условиях воздействия 100 циклов переменной температуры и повышенной влажности. Сравнительная оценка состояния волокон до и после испытаний производилась по анализу микрофотографий, полученных методом сканирующей электронной растровой микроскопии. Рассмотрены теоретические вопросы эффективного применения различных типов фиброволокон для дисперсного армирования бетонов. Практическая значимость научной работы по выявлению коррозионной стойкости армирующих волокон в цементно-песчаной матрице заключается в использовании результатов исследования для прогнозирования возможных последствий (рисков) при проведении различных видов работ.

2. АТОМНАЯ И АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

2.1. ФЕРРОМАГНИТНЫЙ РЕЗОНАНС В КОМПОЗИТНЫХ ПЛЕНКАХ МЕТАЛЛ–ДИЭЛЕКТРИК И МЕТАЛЛ–УГЛЕРОД

Котов Л.Н., Ласёк М.П., Турков В.К. // Известия Российской академии наук. Серия Физическая. – 2020. – Т.84, №9. – С.1255-1257

Приведены результаты исследований магнитно-резонансных свойств композитных пленок составов металл–диэлектрик ($CoFeB + SiO_2$) и металл–углерод ($CoFeB + C$). Проанализировано влияние концентраций магнитной металлической, диэлектрической и углеродной фаз композитных пленок на характеристики ферромагнитного резонанса.

2.2. ИЗМЕНЕНИЕ КАСАТЕЛЬНОГО МОДУЛЯ ЗАВИСИМОСТИ НАПРЯЖЕНИЕ - ДЕФОРМАЦИЯ ПРИ КВАЗИСТАТИЧЕСКОМ И ЦИКЛИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИЯХ СЛОИСТЫХ УГЛЕПЛАСТИКОВ

Северов П.Б. // Прогрессивные технологии и системы машиностроения. – 2021. - №2 (73). – С.84-90

В статье рассмотрены распределения повреждений в образцах из слоистых углепластиков с целью объяснения нелинейности зависимости “напряжение - деформация” при одноосном растяжении и, в частности, непривычного увеличения касательного модуля указанной зависимости. Для регистрации повреждений применялся метод акустической эмиссии. При квазистатическом растяжении установлена зависимость касательного модуля E_x диаграммы деформирования от взаимного расположения зоны деструкции материала и зоны измерения деформации. При циклическом растяжении выявлена зависимость касательного модуля E_x от количества циклов нагружения на участке активного деформирования петли гистерезиса.

2.3. ИЗМЕРЕНИЕ СЕЧЕНИЙ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЗАРЯЖЕННЫХ АДРОНОВ В ПЕРЕДНЕМ НАПРАВЛЕНИИ В УГЛЕРОД-УГЛЕРОДНЫХ СТОЛКНОВЕНИЯХ ПРИ ЭНЕРГИИ ПУЧКА 19.6 ГЭВ НА НУКЛОН

Афонин А.Г., Боголюбовский М.Ю., Волков А.А. // Ядерная физика. – 2020. – Т.83, №2. – С.140-148

Измерены инвариантные сечения образования заряженных адронов вперед под нулевым углом в углерод-углеродных столкновениях при кинетической энергии 19.6 ГэВ на нуклон на ускорительном комплексе У-70. Эксперимент проводился на комбинированном спектрометре, который включал в себя канал № 22 и детекторы установки ФОДС. Магнитная жесткость канала изменялась в диапазоне от 7 до 70 ГэВ/с. Результаты сравниваются с предсказаниями модели FTFP и автомодельного подхода.

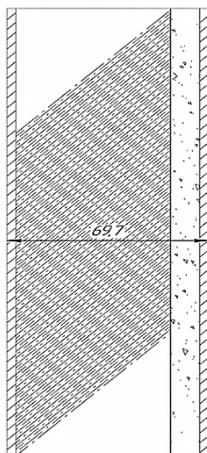
2.4. ТЕРМОФОРЕЗ ОДНОАТОМНЫХ ЧАСТИЦ В ОТКРЫТЫХ НАНОТРУБКАХ

Савин А.В., Савина О.И. // Физика твердого тела. – 2021. – Т.63, №4. – С.564-571

Методом молекулярной динамики показано, что термофорез частиц (атомов) внутри одностенных углеродных нанотрубок (УНТ) обладает высокой эффективностью. Помещение частицы внутрь УНТ, участвующей в теплопереносе, приводит к ее движению в направлении потока тепла с постоянной скоростью, величина которой слабо зависит от длины нанотрубки. Тепловой поток вдоль УНТ приводит к образованию для частиц внутри нее постоянной силы термофореза, направление которой совпадает с направлением теплопереноса. Одноатомность частицы позволила численно вычислить эту силу и определить вклад в нее взаимодействия с каждым тепловым фоном нанотрубки. Показано, что величина силы практически полностью определяется взаимодействием частицы с длинноволновыми изгибными фонами нанотрубки, обладающими большой длиной пробега. Поэтому скорость движения частицы и величина силы термофореза слабо зависят от длины нанотрубки, а определяются разницей температур на ее концах. В силу этого режим термофореза частиц внутри нанотрубок является баллистическим, а не диффузионным.

2.5. ЭКРАНИРОВАНИЕ ОТ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ МОДУЛЯМИ НА ОСНОВЕ РЕАКТОРНОГО ГРАФИТА, ПОРОШКА ОБЕДНЕННОГО УРАНА И КОМПАКТНОГО АЛЮМИНИЯ

Демьянов Г.В., Шалашов Е.В. // Заочная научная конференция "Повышение обороноспособности государства". - 2021. – С.140-145



Цель работы – проектирование модулей на основе компактного алюминия, спрессованного порошка обедненного урана и реакторного графита, способных поглощать и рассеивать ионизирующее излучение ядерных элементов, ядерного топлива и радиоактивных объектов. Задачей работы является расчёт необходимой толщины каждого материала защитной оболочки модуля и создание макета контейнера для транспортировки излучающих объектов. Рис. *Спроектированный по средствам САПР макет экранирующего модуля*

3. НАНОМАТЕРИАЛЫ, ФУЛЛЕРЕНЫ, ГРАФЕН

3.1. УПРОЧНЕНИЕ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА ПРИ НАПОЛНЕНИИ КОРОТКИМ СТЕКЛОВОЛОКНОМ И МНОГОСТЕННЫМИ УГЛЕРОДНЫМИ НАНОТРУБКАМИ

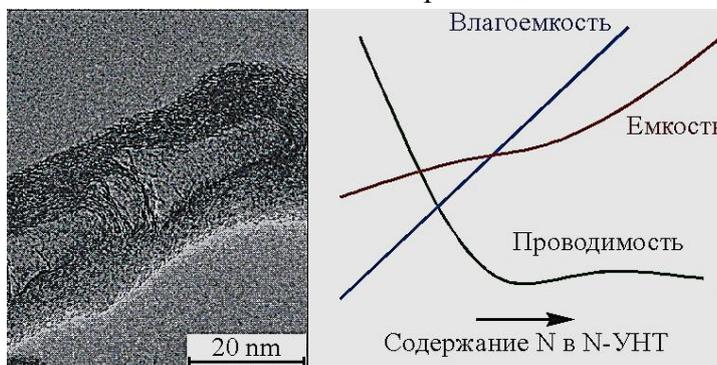
С. С. Песецкий, В. В. Дубровский, О. А. Макаренко // Доклады Национальной академии наук Беларуси. - 2020. - Т. 64, № 1. - С. 103-110

Исследовано влияние гибридного наполнения полиэтилентерефталата (ПЭТ) короткими стеклянными волокнами (СВ) и многостенными углеродными нанотрубками (МУНТ) на статические и динамические механические свойства композитов, а также особенности структуры и текучесть расплавов. Компаундирование материалов осуществляли смешением в расплаве ПЭТ методом реакционной экструзии. Исследуемые композиты содержали от 15 до 60 мас. % СВ, концентрация МУНТ составляла 0,5 и 1,6 мас. %. Показано, что при гибридном наполнении ПЭТ наблюдается синергическое повышение прочности и модулей упругости композитов при растяжении и изгибе, а также динамического модуля сдвига в широком интервале температур. Добавки МУНТ интенсифицируют межфазную адгезию, оказывают нуклеирующее влияние на кристаллизацию связующего, повышают его термостабильность.

3.2. ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ И СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТИ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК, ДОПИРОВАННЫХ АЗОТОМ, НА ИХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И КАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Подъячева О.Ю., Субоч А.Н., Яшник С.А. // Журнал структурной химии. – 2021. – Т.62, №5. – С.827-838

Проведено комплексное исследование допированных азотом углеродных нанотрубок (*N-CNT*) при изменении содержания азота от 0 ат.% до 7.3 ат.%. Выявлена корреляция между содержанием пиридиноподобного азота и дефектностью бамбукоподобной структуры *N-CNT*. С помощью сочетания экспериментальных данных рентгенофазового анализа, рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии, спектроскопии комбинационного рассеяния, сканирующей электронной микроскопии и оригинального моделирования структуры *N-CNT* с использованием структуры *g-C₃N₄* предложена модель графенового слоя с дефектами, включающими упорядоченные углеродные вакансии и пиридиноподобный азот. Обнаружено, что увеличение удельной емкости *N-CNT* в кислотном и щелочном электролитах более чем в 2 раза по сравнению с недопированными углеродными нанотрубками обусловлено значительным улучшением их гидрофильных свойств вследствие формирования дефектов с участием пиридиноподобных азотных центров. Продемонстрирована эффективность *N-CNT* в качестве катализатора и носителя палладиевого катализатора в реакции окислительного обессеривания дибензотиофена.



3.3. УСЛОВИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОМОДУЛЬНЫХ НАНОКОМПОЗИТОВ ПОЛИМЕР/УГЛЕРОДНЫЕ НАНОТРУБКИ

Козлов Г.В., Долбин И.В. // Журнал технической физики. – 2021. – Т.91, №3. - С.440-443

Рассмотрены физические основы реализации высокомодульных и высокопрочных наноконкомпозитов полимер/углеродные нанотрубки с механическими характеристиками, сравнимыми с таковыми для стали. Определены два основных фактора, позволяющих создание таких наноконкомпозитов - структура нанонаполнителя в полимерной матрице и достаточно высокое содержание нанонаполнителя. Фрактальная размерность указанной структуры должна быть близкой к размерности окружающего евклидова пространства, т. е. трем. Показано, что дополнительная вытяжка наноконкомпозита дает два положительных эффекта: снижение волнистости углеродных нанотрубок и повышение модуля упругости полимерной матрицы вследствие ориентации ее макромолекул.



Рис. 1. Схематическая иллюстрация концепции распрямления УНТ [2].

3.4. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРАФЕНА В КОНСТРУКЦИИ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ НА СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЯХ В ЭКИПИРОВКЕ ВОЕННОСЛУЖАЩЕГО

Петров О.В., Скрыбин И.П., Петров Е.А. // Заочная научная конференция "Повышение обороноспособности государства". - 2021. – С.176-183



Рис. 1. Принцип работы солнечной батареи

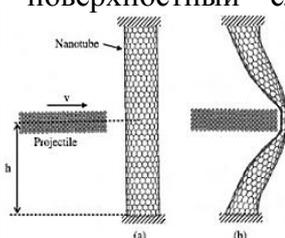
Все электронные устройства работают на электричестве и поддержание их в рабочем состоянии необратимо ведет к необходимости использования эффективных источников электроэнергии. Однако, существующие солнечные батареи не смогут в полной мере покрыть все потребности электрооборудования. Но такое оборудование не всегда находится в зоне досягаемости. Эта проблема может быть решена путём внедрения портативных источников электроэнергии. В большинстве материалов при поглощении одного фотона вырабатывается лишь один электрон, но выяснилось, что в графене выработка происходит иначе. В процессе исследований слой графена облучали определенным количеством фотонов с разными энергиями (цветами). Было замечено, что фотон с

высокой энергией генерировал большее число возбужденных электронов, чем фотоны с низкими. Следовательно, графен способен стать основой солнечных батарей с гораздо меньшими потерями энергии, чем у нынешних.

3.5. ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК ПРИ СОЗДАНИИ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ БРОНЕЗАЩИТЫ

Подрухин Ю.Ф., Симоненко И.В. // Заочная научная конференция "Повышение обороноспособности государства" 2021. – С.124-127

В статье проведен анализ различных прочностных характеристик углеродных нанотрубок при создании брони. Рассмотрена модель взаимодействия пули с волокнами композитного материала. Цель работы - исследовать возможность нанесения углеродных нанотрубок на поверхностный слой пластин при изготовлении современных



бронезилетов. На рисунке 1 приведена фотография виртуального краш-теста ткани, в полимерную матрицу (смолу), которой добавлены углеродные нанотрубки. На рисунке 2 приведена схема взаимодействия пули и одномерной нанотрубки

3.6. ВЛИЯНИЕ МЕТОДОВ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ С УГЛЕРОДНЫМИ НАНОТРУБКАМИ НА МЕХАНИЗМЫ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ

Комаров Ф.Ф., Парфимович И.Д., Ткачев А.Г. // Журнал технической физики. – 2021. – Т.91, №3.

Проведены исследования влияния режимов формирования полимерных наноструктурированных композитов, наполненных углеродными нанотрубками, на их электрофизические характеристики. Установлено влияние размерного эффекта многостенных углеродных нанотрубок, способа функционализации и метода ультразвуковой обработки на электропроводность композитных материалов в диапазоне частот $50 \text{ Hz} - 5 \text{ MHz}$ и диапазоне температур 15-375 К. Установлено наличие различных механизмов электрического транспорта в композитных материалах, оказывающих влияние на конечную величину электропроводности. Наилучшие результаты электрофизических параметров наблюдаются при сочетании нековалентной функционализации нанотрубок и сфокусированного ультразвукового воздействия. Метод позволяет добиться величины электропроводности композитных материалов 0.01 S/cm в исследуемом диапазоне частот при концентрации наполнителя $0.5 \text{ wt.}\%$.

3.7. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ В ТОНКИХ ПЛЕНКАХ НА ОСНОВЕ ОДНОСТЕННЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

Тамбасов И.А., Воронин А.С., Евсевская Н.П. // Физика твердого тела. – 2020. – Т.62, №6. – С.960-964

Тонкие пленки на основе одностенных углеродных нанотрубок с толщиной от 11 ± 3 до $157 \pm 18 \text{ nm}$ были сформированы с помощью вакуумной фильтрации. Коэффициент теплопроводности в тонких пленках был исследован в зависимости от толщины и температуры до 450 К с помощью Зомега-метода. Обнаружено, что в области 49 nm подведенное тепло от золотой полоски начинало эффективно распространяться в плоскость тонкой пленки. Коэффициент теплопроводности для тонких пленок с толщиной от $49 \pm 8 \text{ nm}$ был измерен

согласно Зомега-метода для объемных образцов. Было обнаружено, что коэффициент теплопроводности в тонких пленках на основе одностенных углеродных нанотрубок сильно зависит от толщины и температуры. Коэффициент теплопроводности резко повышался (~ 60 раз) при увеличении толщины с 11 ± 3 до 65 ± 4 nm. Кроме этого, было выявлено, что коэффициент теплопроводности для 157 ± 18 nm тонкой пленки стремительно уменьшался с 211 ± 11 до $27.5 \pm 1.4 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ для 300 и 450 K соответственно.

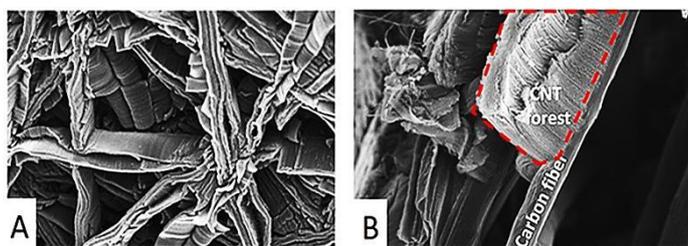
3.8. ОСОБЕННОСТИ ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИОНИЗАЦИИ МНОГОСЛОЙНЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

Features of oxidative functionalization of multiwalled carbon nanotubes / Dyachkova T.P., Tugolukov E. N. , Burakova E. A. // Journal Of Advanced Materials And Technologies. – 2021. – Т.6., №2. – P. 91-100

Проведено комплексное исследование закономерностей окисления азотной кислотой многослойных углеродных нанотрубок (МУНТ) разных типов, отличающихся по геометрическим параметрам (диаметр, длина, удельная поверхность). В разных экспериментах варьировались продолжительность окисления, концентрация азотной кислоты и расход HNO_3 на 1 г МУНТ. Методами ИК- и рамановской спектроскопии и просвечивающей электронной микроскопии установлены качественный состав формирующихся кислородсодержащих функциональных групп и изменения, происходящие с графеновыми слоями нанотрубок. Общее содержание кислорода в образцах определялось методом энергодисперсионного анализа. Степень функционализации МУНТ функциональными группами кислотного характера определена титрованием по Бозму. Осуществлялся рентгеноструктурный анализ полученных образцов, и проводилась оценка их удельной поверхности. Определено, что наиболее серьезные изменения в степени функционализации происходят в течение первых 1-3 часов окисления. (Ш.) (Англ)

3.9. ПРЯМОЙ РОСТ МАССИВА УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК НА УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКНАХ ДЛЯ ЗАМЕНЫ МИКРОПОРИСТЫХ СЛОЕВ В ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ С ПРОТОНООБМЕННОЙ МЕМБРАНОЙ

Direct growth of carbon nanotubes forests on carbon fibers to replace microporous layers in proton exchange membrane fuel cells / Marie Fontana, Raphaël Ramos, Arnaud Morin // Carbon. – 2021. – Vol.172. - February. – P.762-771



Новая структура микропористого слоя для применения в топливных элементах была разработана на основе прямого роста массивов тонких многослойных углеродных нанотрубок на углеродном волокне без гидрофобной обработки. Процесс роста представляет собой химическое осаждение из паровой фазы с помощью горячих нитей

в сочетании со специальным катализатором, предназначенным для роста углеродных нанотрубок на углеродном носителе. Полученный таким образом массив из углеродных нанотрубок выровнен перпендикулярно по всей длине углеродных волокон и покрывает поверхность газодиффузионной среды, обеспечивая уникальную и новую структуру микропористого слоя. Углеродные нанотрубки, из которых состоит массив, имеют длину около 10-20 мкм с приблизительно 6 слоями при среднем диаметре 7,5-8 нм. (Ш.) (Англ)

4. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. СЫРЬЕ

4.1. МЕТИЛСИЛАН. ЧАСТЬ I. ПРИМЕНЕНИЕ В ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Лебедев А.В., Стороженко П.А., Кожевников Б.Е. // Химия и технология органических веществ. – 2020. - №3. – С.39-63

Обзор. Приведены и обсуждены литературные данные по практическому применению в науке и технике монометилсилана. Показана принадлежность работ по изучению прикладных возможностей метилсилана к современным высоким технологиям. Подчеркнута сложность и перспективность проводимых исследований метилсилана, его незаменимость при создании многих современных композиционных материалов, прежде всего на основе карбида кремния. В работе приведены данные о композитах *C-SiC* с матрицей, полученной из метилсилана, для применения в качестве неохлаждаемых сопловых удлинителей ракетных двигателей, кросс-типа высокотемпературных теплообменников, камер сгорания двигателей малой тяги. Несмотря на аморфную структуру осадка *SiC*, он способен к кристаллизации при температуре 1200°C. Показано, что антиокислительная стойкость до 1800°C композита *C-SiC* обусловлена высокой фазовой однородностью матрицы *SiC* и ее химической чистотой.

4.2. ВЛИЯНИЕ МЕТОДА СИНТЕЗА НА СВОЙСТВА ПРЕКУРСОРОВ УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКОН НА ОСНОВЕ СОПОЛИМЕРОВ АКРИЛОНИТРИЛА И АКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ

Томс Р.В., Балашов М.С., Гервальд А.Ю. // Высокомолекулярные соединения. Серия Б. - 2020. – Т.62, №6. – С.447-457

Проведено сравнительное исследование термического поведения сополимеров акрилонитрила и акриловой кислоты, синтезированных классической радикальной полимеризацией и полимеризацией с обратимой передачей цепи до глубоких конверсий с разным режимом введения акриловой кислоты в реакцию. Показано, что при близких средних составах “классических” сополимеров различие в их композиционной неоднородности приводит к непрогнозируемому изменению энергии активации циклизации, степени стабилизации и термостойкости сополимеров. Напротив, для сополимеров того же среднего состава, полученных в условиях обратимой передачи цепи, изменение микроструктуры цепи, т.е. распределения звеньев акриловой кислоты по цепи, позволяет управлять скоростью циклизации при сохранении высокой термостойкости сополимеров.

4.3. УГЛЕРОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ АВТОКАТОДОВ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Косарев И.Е., Фролов В.И., Шешин Е.П. // Электроника и микроэлектроника СВЧ. – 2-21. – Т.1. – С.283-287

В данной работе, рассматриваются два типа углеродных материалов автокатодов для люминесцентных источников освещения. ПАН волокна и нити из углеродных нанотрубок (УНТ-нити) исследовались в растровом электронном микроскопе, затем использовались в качестве автокатада в вакуумной камере, после чего степень деградации материалов оценивалась по вновь сделанным РЭМ-фотографиям. При изучении эмиссионных свойств ПАН волокон и УНТ-нитей были сняты вольтамперные характеристики.

4.4. ТЕРМОСТОЙКИЕ НЕРАЗЪЕМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ИЗ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ С КЕРАМИКОЙ

Бабкова Н.И., Баймагамбетова Л.Т., Бейлина Н.Ю. // Электроника и микроэлектроника СВЧ. – 2-21. – Т.1. – С.244-247

В работе приведены результаты исследований, направленные на получение неразъемных термостойких соединений деталей из мелкозернистого графита марки МПГ-7 с алюмооксидной керамикой ВК94-2. Соединение осуществляется методом склеивания при температуре 210°C. Клей представляет собой суспензию мелкодисперсного углеродного наполнителя в силикатной композиции, содержащий водную дисперсию поливинилацетата и додецилсульфата натрия в определенных соотношениях.

4.5. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ ГИБРИДНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ С КОНЦЕНТРАТОРОМ НАПРЯЖЕНИЙ

Лешков Е.В., Сапожников С.Б. // Аэрокосмическая техника, высокие технологии и инновации. – 2020. – Т.1. – С.108-111

Хрупкий характер деформирования традиционных угле-, органико- или стеклопластиков обуславливает их чувствительность к концентраторам напряжений. Одним из актуальных решений данной проблемы являются гибридные композиты, составленные из различных компонентов. В данной работе было проведено экспериментальное исследование влияния гибридизации на эффективный коэффициент концентрации напряжений (растяжение образца с отверстием) для предварительно спроектированных органико-, угле- и стеклопластиков.

4.6. АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ К ОКИСЛЕНИЮ УГЛЕГРАФИТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ АГРЕГАТАХ

Фещенко Р.Ю., Ерохина О.О., Еремин Р.Н. // Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2021. - Т.25, №3 (158). – С.380-390

Цель - анализ и систематизация существующих методов повышения окислительной стойкости углеграфитовой продукции, а также оценка их применимости относительно металлургических и химических агрегатов. Обзор научных данных, описывающих механизм окисления углеграфитовых материалов, условий их применения в металлургических и химических процессах, а также существующих технологий по повышению окислительной стойкости искусственных графитов. Описаны существующие представления о кинетике окисления углеграфитов в зависимости от температурных режимов. Проведен обзор существующих технологий повышения окислительной стойкости материалов и их экономической эффективности с учетом условий их эксплуатации. Проанализированы перспективные варианты внедрения представленных решений для агрегатов металлургической и химической отраслей промышленности. Показано, что принципиально можно выделить три режима окисления графитированных материалов, которые определяются условиями эксплуатации, а также их химическими и физическими свойствами.

4.7. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ РАСТЯГИВАЮЩЕЙ НАГРУЗКИ НА СТОЙКОСТЬ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ К ВЫСОКОСКОРОСТНОМУ УДАРУ

Оливенко Н.А., Жихарев М.В., Кудрявцев О.А. // Аэрокосмическая техника, высокие технологии и инновации. – 2020. – Т.1. – С.145-148

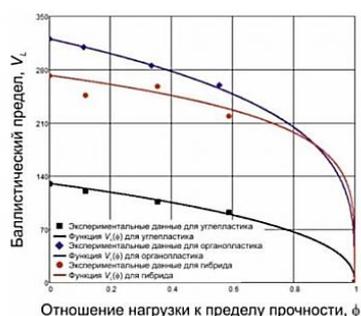


Рис. Зависимости баллистического предела от величины предварительного нагружения для разных материалов

Обеспечению ударной стойкости ответственных конструкций из композитных материалов в аэрокосмической отрасли уделяется значительное внимание. Предварительная нагрузка является одним из важных факторов, влияющих на механическое поведение полимерных композитных материалов при ударе. В данной работе было проведено экспериментальное исследование влияния предварительной растягивающей нагрузки на энергопоглощение угле-, органопластика и гибридного композита при высокоскоростном ударе.

4.8. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТЯНОГО КОКСА С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ЛЕТАЧИХ ВЕЩЕСТВ В УГЛЕРОДНЫЕ СОРБЕНТЫ

Фарберова Е.А., Максимов А.С., Ширкунов А.С. // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. – 2021. – Т.64, №4. – С.92-99

В настоящей работе проведены исследования получения дробленых активных углей на основе промышленного нефтяного кокса марки КЭЛ (кокс с повышенным содержанием летучих веществ), полученного методом замедленного коксования. Получение активных углей велось путем предварительной термообработки (карбонизации) кокса при температуре 500-800 °С с последующей активацией в среде водяного пара при температуре 800-900 °С. В работе также проведены исследования влияния пропитки исходного кокса водными растворами химических активаторов (гидроксид натрия, карбонат калия, ортофосфорная кислота) на эффективность термообработки и характеристики пористой структуры получаемого сорбента. Применение в качестве активирующего агента гидроксида натрия способствует повышению реакционной способности образца, но при этом микропористая структура не развивается. Использование в качестве активирующего раствора карбоната калия и повышение температуры карбонизации до 800 °С вызывает возрастание степени обгара от 28 до 44 %.

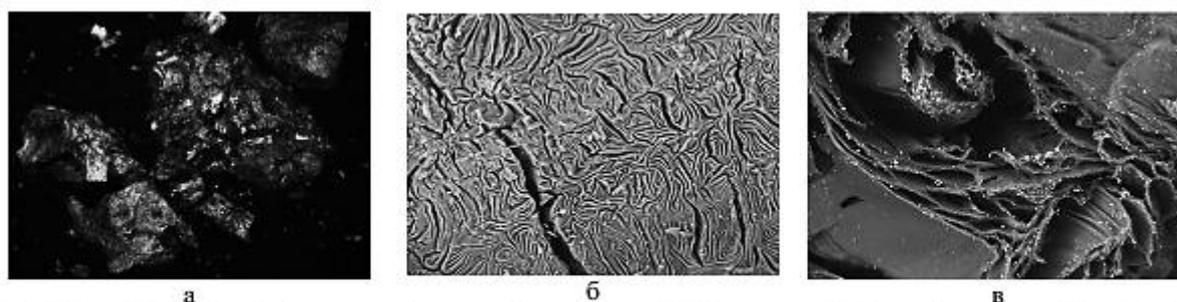


Рис. 2. Микрофотографии образцов кокса: а) исходный кокс марки КЭЛ; б) кокс марки КЭЛ, модифицированный фосфорной кислотой после карбонизации при 800 °С; в) кокс марки КЭЛ, модифицированный фосфорной кислотой после карбонизации и активации

5. ПОЛИМЕРЫ. АЛМАЗЫ. ДРУГИЕ ВИДЫ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ АНТИФРИКЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ (ОБЗОР)

Серкова Е.А., Хмельницкий В.В., Застрогина О.Б. // Труды ВИАМ. – 2021. - №5. – С.56-63

Приведен обзор полимерных материалов различного строения, используемых в качестве антифрикционных материалов. Рассмотрен опыт использования различных полимерных материалов для изготовления антифрикционных покрытий. Выявлены преимущества термореактивных и термопластичных полимеров в сравнении с металлическими материалами. Описаны некоторые составы угле- и органопластиков, разработанные для подшипников скольжения. Сделан вывод о направлении исследований при разработке новых связующих для антифрикционных материалов.

5.2. ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ С АНТИСТАТИЧЕСКИМИ И ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИМИ СВОЙСТВАМИ

Рагушина М.Д., Евсеева К.А., Калугина Е.В. //Пластические массы. – 2021. - №3-4. – С.6-9

В работе исследовано влияние специальных марок сажи и углеродных одностенных нанотрубок на электрофизические, физико-механические и реологические свойства полимерного композиционного материала на основе ПЭ. Учитывая тот факт, что эффективный электропроводящий наполнитель должен быть распределен в матрице полимера в виде непрерывной фазы, очевидно, что наиболее подходящими являются частицы, имеющие фибриллярную форму, например, тонкие металлические, углеродные волокна или нанотрубки. Волокна обладают высоким структурным фактором, что позволяет сохранить прочностные свойства полимерной матрицы.

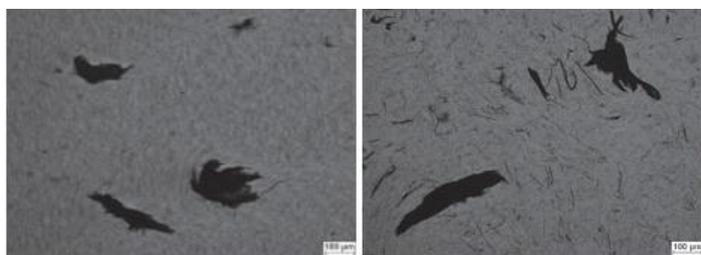


Рис. 2. Распределение УНТ в LLDPE (а) и ПЭ 273-83 (б) – данные оптической микроскопии.

5.3. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕРМОСТОЙКИХ КЛЕЕВ В АВИАЦИИ

И.И. Юсупов, Е.С. Мухаметшина // Аэрокосмическая техника, высокие технологии и инновации. – 2020. – Т.1. - С.231-234

В статье рассматриваются различные термостойкие клеи, полученные отечественными учеными, приводятся их основные механические свойства, а также возможные области их применения. Анализируемые клеи благодаря своей способности сохранять функциональность при действиях высокой температуры, нашли широкое применение как в авиации, так и в промышленности. Высокотемпературный клей ФТК-ВК применяется для склеивания графита, углерод – углеродных композиционных материалов, тугоплавких металлов, обеспечивающий работоспособность в окислительной среде от -50 до +1500°С в защитной атмосфере. Предел прочности на отрыв составляет ≥ 10 МПа.

5.4. ОЦЕНКА КОНЦЕНТРАЦИИ НАПРЯЖЕНИЙ ВБЛИЗИ ЗАХВАТОВ ПРИ РАСТЯЖЕНИИ ОБРАЗЦОВ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ

Полилов А.Н., Татусь Н.А. // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2020. - №5. – С.95-107

Статья посвящена проблеме обоснования корректности испытаний на прочность при растяжении плоских образцов из стекло-, углепластиков. Любой способ закрепления образца вызывает концентрацию напряжений и отрицательно влияет на прочность, и в статье даны количественные оценки этого эффекта. На основе упрощенного уравнения сдвигового анализа рассчитаны распределения напряжений в образцах при различных способах моделирования эпюры касательных напряжений, приложенных со стороны захватов. Преимущество аналитического решения состоит в том, что удастся наглядно описать влияние на реализацию прочности: длины захватов и рабочей части, и, особенно, толщины образцов. Подобный масштабный эффект часто объясняют с позиции статистической теории прочности, но приведенный анализ показывает, что наблюдаемое снижение прочности с ростом толщины образца можно объяснить эффектом неоднородности поля напряжений вблизи захватов. Проявление этого краевого эффекта типа Сен-Венана особенно заметно у полимерных композитов, имеющих низкое (по сравнению с металлами) отношение межслойного модуля сдвига к продольному модулю Юнга.

5.5. СНИЖЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА ИЗГИБНУЮ ДЕФОРМАЦИЮ ОТВЕРЖДЕННОГО УГЛЕПЛАСТИКА ПУТЕМ СВЧ ОБРАБОТКИ

Злобина И.В. // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2021. - №2. – С.56-58

В статье рассматриваются результаты исследования изгибной деформации и ползучести под поперечной нагрузкой отвержденных полимерных композиционных материалов (ПКМ), находившихся в течение 8 месяцев в натуральных условиях внешней среды г. Саратова. Установлено, что нахождение в течение указанного времени под воздействием природных климатических факторов приводит к увеличению изгибной деформации образцов от 13,5 до 25,4 % в зависимости от нагрузки. Обработка в СВЧ электромагнитном поле частотой 2450 МГц с плотностью потока энергии $(17-18) \times 10^4$ мкВт/см² в течение 2 минут снижает изгибную деформацию на (9-18) %, а ползучесть - до 4 раз.

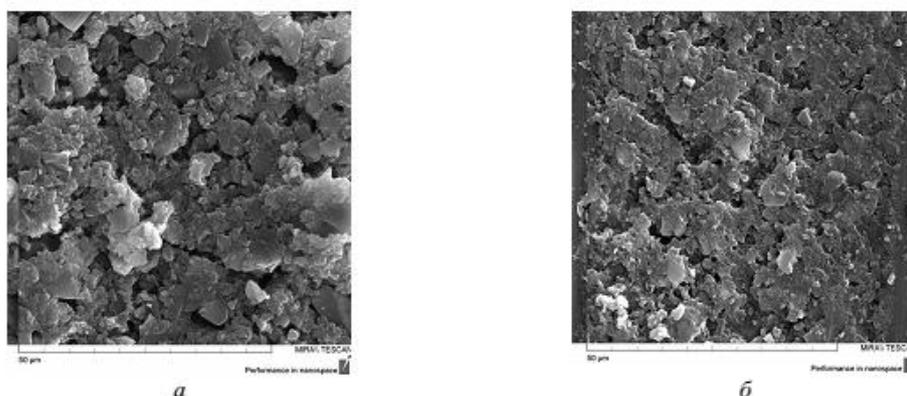


Рис. 2. Микроструктура матрицы контрольного (а) и опытного (б) образцов углепластика после выдержки в условиях внешней среды. x5000

5.6. ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ, АРМИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫМИ НАНОТРУБКАМИ И САЖЕЙ

Пешнина Д.О. // Сборник статей XXXIII международной научно-практической конференции. – 2020. Т. Часть 1. – С.142-144

Углеродные нанотрубки - один из самых перспективных наполнителей для изготовления нанокомпозитов. В данной работе изучается изменение свойств полимерных композиционных материалов на основе эпоксидной смолы, армированных многостенными углеродными нанотрубками в концентрации по массе 0,9% и 2,7%. Также рассматривается изменение структурных и функциональных свойств при введении сажи в матрицу полимера в такой же концентрации.

5.7. ИССЛЕДОВАНИЕ СТОЙКОСТИ К ОБРАЗОВАНИЮ ЦАРАПИН ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПТФЭ

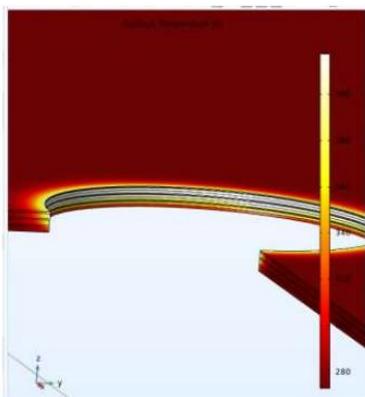
Рогачев Е.А., Ракитина А.С., Сувырин Г.А. // Материалы Региональной молодежной научно-практической конференции « Нанотехнологии. Информация. Радиотехника (НИР-21)». – 2021. – С.124-128

В работе представлены результаты триботехнических испытаний образцов полимерного композиционного материала ПТФЭ-2ТУ, а также исследование их на стойкость к образованию царапин методом склерометрии в комплексе с изучением топографии поверхности методом сканирующей зондовой микроскопии.

5.8. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОФИЗИКИ ПРИ АЛМАЗНОМ СВЕРЛЕНИИ СТЕКЛОПЛАСТИКОВ И УГЛЕПЛАСТИКОВ

Дударев А.С., Гумаров Э.Х. // Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2021. - Т.25, №3 (158). – С. 290-299

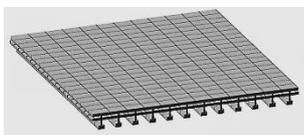
Цель - исследование теплофизики процесса сверления трубчатыми алмазными сверлами полимерных композиционных материалов типа углепластиков, стеклопластиков на основании возможностей инженерного пакета Comsol Multiphysics. В работе использованы уравнения теплопроводности Фурье, выражающие интенсивность притока теплоты движущимся источником в подвижных координатах. Исследования проводились с применением авторской методики моделирования пространственного термического воздействия при сверлении полимерных композиционных материалов (стеклопластиков и углепластиков) в среде Comsol Multiphysics. В качестве модели режущего инструмента была выбрана конструкция алмазного сверла трубчатого типа диаметром 10 мм с двумя прорезями. В качестве модели заготовки были спроектированы твердотельные модели пластин толщиной 5,5 мм из слоистых волокнистых полимерных композиционных материалов: стеклопластика, углепластика. В результате компьютерного расчета были получены температурные поля стеклопластика и углепластика при сверлении алмазным трубчатым инструментом. Рис. *Результаты распределения*



тепловых полей в сечении отверстия углепластика

5.9. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ УСИЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ ПОЛИМЕРНЫМИ КОМПОЗИЦИОННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

Овчинников И.И., Кугаевский Н.М. // Вестник Евразийской науки. – 2021. – Т.13, №2. – С.6



В работе рассмотрена проблема применения полимерных композиционных материалов («ПКМ») из углепластика в качестве элемента усиления балок пролетного строения мостовых сооружений. При рассмотрении данной проблемы были затронуты вопросы исследования и использования ПКМ с целью усиления различных конструкций. Вклад зарубежных строителей и проектировщиков в развитие и всестороннее применение метода. Рассмотрены как передовой, так и современный опыт использования данных материалов, а также результаты, полученные в ходе сбора данных с усиленных конструкций. Отражены как положительный эффект, так и возможные недостатки, связанные с определенными характеристиками и свойствами данных материалов. Отмечается значимость дальнейшего исследования данной области, особенно в полевых условиях. При помощи программного комплекса Lira САПР смоделирован процесс, при котором параллельно с движением транспорта осуществляются работы по замене покрытия пролетного строения. Проведен расчет и последующий анализ эффективности от усиления. Рис. *Пространственная модель пролетного строения мостового сооружения.*

6. ОБЗОР РЫНКОВ И ПРОИЗВОДСТВА

6.1. УГЛЕРОДНОЕ ВОЛОКНО – КАРБОН

Аветисян А.А. // Сборник трудов конференции: «Современные вопросы естествознания и экономики». – 2021. – С.149-151

В данной статье рассмотрен такой материал, как углепластик (карбон). Приведены его достоинства и недостатки, технические характеристики и область применения. Карбон широко распространен и активно применяется при судостроении, автомобилестроении, усилении железобетонных изделий или конструкций, при изготовлении спортивных принадлежностей, для создания медицинского оборудования, в протезировании, для создания рыболовных снастей, бытовой техники, музыкального и рукодельного инструментария.

6.2. ТЕРМОПЛАСТИЧНЫЙ УГЛЕКОМПОЗИТ

Герасимова В.М., Максимова К.А. // Modern Science. – 2021. - №1-1. – С.27-30

В данной статье рассматриваются состав и свойства термопластичного углекомпозиата, его достоинства относительно других композиционных материалов, приводятся испытания на изгибающее напряжение, прочность при растяжении, удельную ударную вязкость, твердость. На сегодняшний день проблема применения таких принципиально новых конструкционных материалов как углепластики является актуальной в различных сферах промышленности, энергетики, строительства и во многих других отраслях. К числу наиболее перспективных композиционных материалов относятся полимерные материалы – углепластики на основе углеродных волокон. В настоящее время мировой рынок композитов составляет около 55 тысяч тонн в год. Однако уже к 2025 году рост потребления этого материала ожидается до нескольких сотен тысяч тонн в связи с возрастающей потребностью в углепластичных материалах.

7. НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, СООБЩЕНИЯ

7.1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА КОМПОЗИТОВ, ОСНОВАННАЯ НА ИЗУЧЕНИИ ОПЫТА ПРИРОДЫ В СОЗДАНИИ ПРОЧНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ-КОНСТРУКЦИЙ

Полилов А.Н., Татусь Н.А. // Проблемы машиностроения и автоматизации. – 2021. - №1. – С.59-85

Статья посвящена аналитическому обзору методов использования Природных решений при проектировании конструкций из волокнистых композитов, в частности, с применением оптимальных криволинейных траекторий укладки волокон. В первом разделе обсуждаются модели различных структурных уровней и некоторые подходы микромеханики композитов. Второй раздел включает анализ оптимальных упруго-прочностных свойств древесины и композитов для торможения трещин поверхностями раздела. Третий раздел посвящен методам построения криволинейных траекторий волокон, «обтекающих отверстия». В четвертом разделе проанализированы применяющиеся и перспективные технологии изготовления мест крепления, в которых отверстия сформированы с помощью криволинейных траекторий волокон. В пятом разделе обсуждаются «навеянные Природой» принципы оптимального проектирования трубных композитных конструкций, аналогичных по строению многозвенным стеблям бамбука. В шестом разделе рассмотрены примеры эффективного применения волокнистых композитов в упругих элементах типа листовых рессор.

7.2. РЕГЛАМЕНТ eLIBRARY.RU и РИНЦ

<https://www.elibrary.ru/reglament.asp>

С 1 августа 2021 года вступает в силу новый *«Регламент комплектования баз данных eLIBRARY.RU и РИНЦ»*, в котором устанавливаются правила организации и ведения информационного массива данных для полнотекстовой библиотеки eLIBRARY.RU и аналитико-библиографической системы «Российский индекс научного цитирования», в том числе:

- порядок и условия комплектования документами БД eLIBRARY.RU;
- порядок и условия комплектования научными произведениями РИНЦ, включая процедуры экспертизы, оценки и отбора произведений для включения в РИНЦ;
- мониторинг и контроль качества данных РИНЦ;
- порядок исключения научных произведений из РИНЦ.

Кардинальные и в то же время эволюционные изменения, которые неизбежно произошли с содержанием eLIBRARY.RU и РИНЦ за длительный период времени, отражены в тексте новой редакции Регламента, в частности:

1. eLIBRARY.RU de-facto становится научной электронной библиотекой, то есть, ресурсом учетным, не оценочным, который агрегирует любые библиографические данные и полные тексты документов, отражающих результаты интеллектуальной деятельности в сфере науки, техники, технологий, а также высшего профессионального и дополнительного послевузовского образования. Любой документ, имеющий отношение к указанным отраслям социальной деятельности, попадает в эту библиотеку исключительно по факту заключения лицензионного договора на размещение в БД eLIBRARY.RU.

2. РИНЦ представляет собой аналитико-библиографическую систему, которая комплектуется рецензируемыми источниками научной информации, представленными в различных жанрах и видах – журналы, труды конференций, монографии, патенты, диссертации,

и т.п., в отличие от БД eLIBRARY.RU, которая содержит все документы, включая и нерцензируемые. Чтобы попасть в РИНЦ, в большинстве случаев необходимо подать инициативную заявку и пройти экспертизу.

3. В РИНЦ создана система комплексной экспертизы научных документов (отдельных произведений и изданий), в которой проводится анализ и оценка научных документов для включения в РИНЦ по инициативной заявке от правообладателя, для исключения из РИНЦ и для восстановления в РИНЦ после временного исключения. Система комплексной экспертизы объединяет как экспертный (субъективный) подход, так и библиометрический (объективный) подход к оценке качества научных документов. Экспертная система дает возможность реализовать систему постоянного мониторинга качества содержания информационных массивов eLIBRARY.RU и РИНЦ.

8. ПАТЕНТЫ

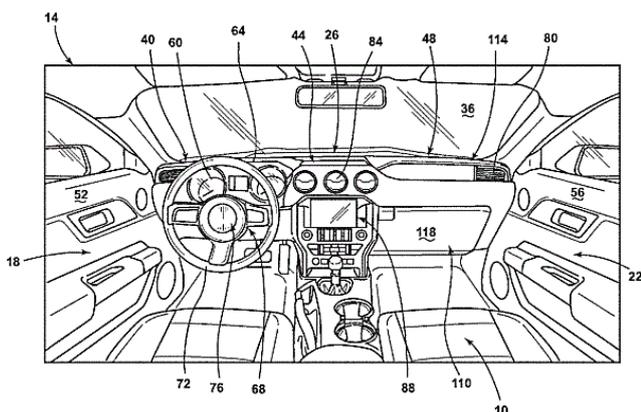
КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. ПРИБОРНАЯ ПАНЕЛЬ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА (ВАРИАНТЫ) И СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПОНЕНТА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Патент РФ № 2707797 от 28.11.2019 года, З.№ 2016117401 от 05.05.2016 года. Патентообладатель ФОРД ГЛОУБАЛ ТЕКНОЛОДЖИЗ, ЭлЭлСи (US)– В62D 29/04

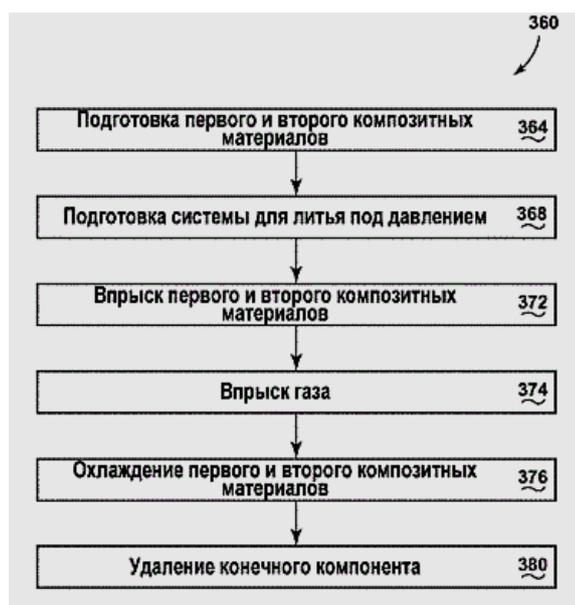
Изобретение относится к конструкциям композитных компонентов транспортного средства и касается приборной панели и способа формирования компонента транспортного средства. Приборная панель включает в себя основу, имеющую первое множество рубленых углеродных волокон в первой полиамидной смоле и вспученное усиление, присоединенное к основе и имеющее второе множество рубленых углеродных волокон во второй полиамидной смоле. Первое множество рубленых углеродных волокон и первое множество стеклянных волокон в основе разделены так, что каждые из углеродных волокон и стеклянных волокон сосредоточены в пределах соответствующих частей водительской стороны и пассажирской стороны основы. Вспученный конструктивный канал имеет второе множество рубленых стеклянных волокон в третьей полиамидной смоле. Канал, усиление и основа соединены для формирования полый трубы. Изобретение обеспечивает создание легких компонентов транспортного средства, обладающих лучшими или сопоставимыми механическими характеристиками по сравнению с традиционными компонентами.

2. ПРИБОРНАЯ ПАНЕЛЬ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА (ВАРИАНТЫ)



Патент РФ № 2705877 от 12.11.2019 года, З.№ 2016117400 от 05.05.2016 года. Патентообладатель ФОРД ГЛОУБАЛ ТЕКНОЛОДЖИЗ, ЭлЭлСи (US)– В62D 29/043

Группа изобретений относится к композитным конструкциям приборной панели транспортного средства. Приборная панель транспортного средства содержит основание, усиливающий элемент, ребро усиливающего элемента и ребро основания. Основание



содержит первое множество рубленых углеродных волокон и первое множество рубленых стеклянных волокон в первой полиамидной смоле. Первое множество рубленых углеродных волокон и первое множество стеклянных волокон в основании разделены так, что каждое из углеродных волокон и стеклянных волокон по существу сконцентрировано в соответственных участках основания со стороны водителя и со стороны пассажира. Усиливающий элемент соединен с основанием и содержит второе множество рубленых углеродных волокон во второй полиамидной смоле. Ребро усиливающего элемента образовано за одно целое усиливающим элементом, является по существу полым и расположено на участке усиливающего элемента со стороны водителя. Ребро основания образовано за одно целое основанием, является по существу полым и

расположено на участке основания со стороны водителя. Ребро основания и ребро усиливающего элемента скреплены друг с другом. Достигается облегчение конструкции при улучшении механической прочности приборной панели.

3. ФОРМОВАННЫЙ ИЗ РАСПЛАВА МАТЕРИАЛ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ВОЛОКОН

Патент РФ № 2747621 от 11.05.2021 года, З.№ 2019122225 от 18.01.2018 года. Патентообладатель КТХ ХОЛДИНГ АБ (SE)– С08В 15/02

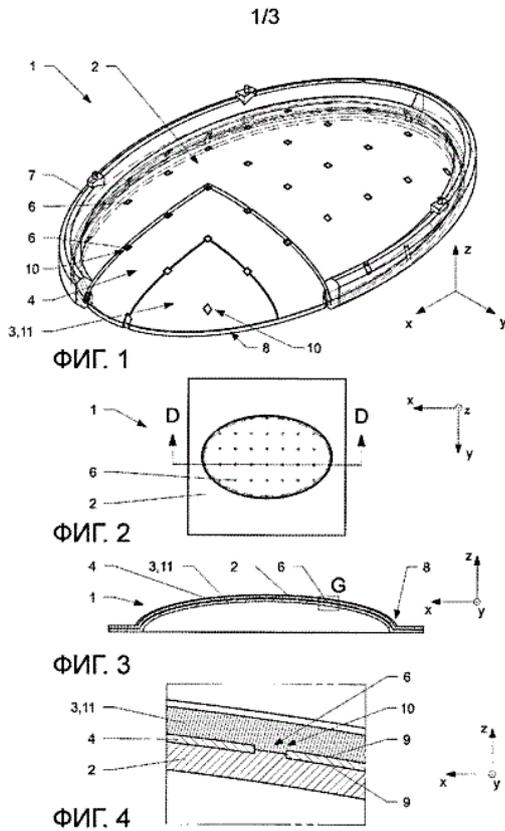
Изобретение относится к области полимерных материалов и касается формованного из расплава материала с высоким содержанием целлюлозных волокон. Продукт содержит целлюлозные волокна, которые по меньшей мере частично модифицированы, чтобы содержать диалкогольцеллюлозу, при этом количество модифицированных целлюлозных волокон в формованном из расплава продукте составляет более 60 масс.%, степень превращения по меньшей мере частично модифицированной целлюлозы в диалкогольцеллюлозу, исходя из общего количества окисляемых С2-С3 связей в целлюлозном материале, составляет по меньшей мере 10%, но менее 70%. Изобретение обеспечивает формование из расплава материала с высоким содержанием целлюлозы посредством экструзии или литья под давлением обеспечивает продукт, содержащий целлюлозные волокна, в котором целлюлоза по меньшей мере частично модифицирована до диалкогольцеллюлозы.

4. КОМПОЗИТНЫЙ ПРОДУКТ

Патент РФ № 2748732 от 11.05.2021 года, З.№ 2019125725 от 09.02.2018 года. Патентообладатель МУБЕА КАРБО ТЕХ ГМБХ (АТ)– В32В 27/34

Изобретение относится к композитному продукту и способу получения композитного продукта. Композитный продукт (1), содержит первый слой пластика (2) и поддерживающую структуру (11, 3), включающую второй слой пластика (3), и расположенный между ними слой волокон (4). Первый слой пластика (2) проникает в слой волокон (4), по меньшей мере, в некоторых местоположениях с обеспечением механического соединения первого слоя пластика (2) и слоя волокон (4), при этом первый слой пластика и/или поддерживающая структура (11)

являются по меньшей мере частично оптически прозрачными, так что волокна слоя волокон (4) являются, по меньшей мере, частично видимыми снаружи, и первый слой пластика (2) получен формованием литьем под давлением и/или глубокой вытяжкой и/или формованием с раздувом. Изобретение обеспечивает получение по меньшей мере частично оптически прозрачного композитного продукта.



Формула изобретения

1. Композитный продукт (1), содержащий:
 - a) первый слой пластика (2), и
 - b) поддерживающую структуру (11, 3), включающую второй слой пластика (3), и
 - c) расположенный между ними слой волокон (4), где
 - d) первый слой пластика (2) проникает в слой волокон (4), по меньшей мере, в некоторых местоположениях с обеспечением механического соединения первого слоя пластика (2) и слоя волокон (4),
 - e) первый слой пластика и/или поддерживающая структура (11) являются по меньшей мере частично оптически прозрачными, так что волокна слоя волокон (4) являются, по меньшей мере, частично видимыми снаружи, и
 - f) первый слой пластика (2) получен формованием литьем под давлением, и/или глубокой вытяжкой, и/или формованием с раздувом.
2. Продукт (1) по п. 1, где первый слой пластика (2) и поддерживающая структура (11) взаимосоединены друг с другом через слой волокон (4).

3. Продукт (1) по п.1 или 2, где волокна слоя волокон (4), по меньшей мере, частично связаны друг с другом посредством связующего агента.
4. Продукт (1) по одному из предшествующих пунктов, где волокна слоя волокон (4) выбраны из группы волокон, состоящей из углеродных волокон, волокон Кевлар, металлических волокон.
5. Продукт (1) по одному из предшествующих пунктов, где первый слой пластика (2) и поддерживающая структура (11) взаимосоединены друг с другом несколькими мостиками (6), расположенными в отверстиях (10), идущих через слой волокон (4).
6. Продукт (1) по одному из пп. 1–5, где первый слой пластика (2) и поддерживающая структура (11) связаны друг с другом посредством волокон слоя волокон (4).
7. Продукт (1) по одному из предшествующих пунктов, где первый слой пластика (12) и/или поддерживающая структура (11) являются, по меньшей мере, частично оптически прозрачными, благодаря чему волокна слоя волокон (4) являются, по меньшей мере, частично видимыми снаружи.
8. Продукт (1) по п. 1, где слой пластика, расположенный, с точки зрения наблюдателя, снаружи, является более оптически прозрачным, чем другой слой пластика, расположенный с внутренней стороны.
9. Продукт (1) по одному из предшествующих пунктов, где несколько мостиков (6) расположены смежно с узлами сетки волокон.
10. Продукт (1) по п. 9, где мостики (6) расположены по регулярной и/или нерегулярной схеме.
11. Продукт (1) по одному из пп. 9 и 10, где мостики (6) получены в результате термопластической деформации материала первого слоя пластика и/или второго слоя пластика.

12. Продукт (1) по одному из предшествующих пунктов, где поддерживающая структура (11) получена формованием литьем под давлением, и/или глубокой вытяжкой, и/или формованием с раздувом.

13. Продукт (1) по одному из предшествующих пунктов, где, по меньшей мере, один клеевой слой (12) расположен между первым слоем пластика (2) и слоем волокон (4) и/или между поддерживающей структурой (11) и слоем волокон (4).

14. Продукт (1) по одному из предшествующих пунктов, где первый слой пластика (2) включает выступы, проникающие в слой волокон (4).

15. Способ получения композитного продукта (1), включающий в себя следующие стадии способа:

a) обеспечение первого слоя пластика (2);

b) обеспечение слоя волокон (4);

c) обеспечение первой части пресс-формы (13);

d) обеспечение второй части пресс-формы (14);

e) расположение слоя волокон (4) между первым слоем пластика (2) и второй частью пресс-формы (14);

f) размещение первого слоя пластика (2) между первой частью пресс-формы (13) и второй частью пресс-формы (14);

g) сведение вместе первой и второй частей пресс-формы (13, 14);

h) подведение энергии с обеспечением проникновения части первого слоя пластика (2) в слой волокон (4),

причем способ дополнительно включает в себя следующие стадии способа:

i) обеспечение поддерживающей структуры (11, 3), включающей второй слой пластика (3);

j) расположение слоя волокон (4) между первым и вторым слоем пластика (2, 3);

k) соединение между собой первого и второго слоя пластика (2, 3) через слой волокон (4), и причем

l) первый слой пластика и/или поддерживающая структура являются по меньшей мере частично оптически прозрачными, так что волокна слоя волокон (4) являются, по меньшей мере, частично видимыми снаружи.

16. Способ по п. 15, где первый и второй слой пластика (2, 3) соединяют друг с другом посредством химической связи.

17. Способ по п. 15 или 16, включающий в себя стадию способа с размещением клеевого слоя (12) на одной стороне слоя волокон (4).

18. Способ по п. 15, включающий в себя стадию способа нанесения поддерживающей структуры (11) на слой волокон (4) посредством формования литьем под давлением.

19. Способ по п. 15, где связывание проводят, по меньшей мере, частично посредством мостиков (6), проходящих между первым и вторым слоем материала (2, 3) в отверстиях (10) в слое волоконного материала (4) с обеспечением связывания первого и второго слоя материала вместе.

5. СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОЛИМЕРНОГО ИЗДЕЛИЯ НА ОСНОВЕ СЛОЖНОГО ПОЛИЭФИРА

Патент РФ № 2744634 от 12.03.2021 года, З.№ 2018102565 от 11.07.2016 года.
Патентообладатель **КЕЙРЁ ПЭКЭДЖИНГ СА (LU)–В29К2067/00**

Изобретение относится к способу, обеспечивающему либо выбор, модификацию существующих и/или создание новых разработанных полимерных материалов на основе сложного полиэфира, которые могут обеспечивать улучшенную реакцию на приложение локального сдвига и/или деформации растяжения внутри расплава полимера на основе

сложного полиэфира при литье под давлением с раздувом и ориентированием (ISBM). Кроме того, предусмотрен способ изготовления полимерного изделия, включающий литье расплавленного полимера на основе сложного полиэфира в форму для преформы с преобразованием его в преформу при приложении сдвига и/или деформации растяжения по отношению к расплаву полимера на основе сложного полиэфира, при этом прилагаемые по отношению к расплаву полимера на основе сложного полиэфира сдвиг и/или деформация растяжения предусматривают выборочную модификацию пути течения расплавленного полимера в зависимости от профиля локального давления на протяжении по меньшей мере части пути течения, при этом указанный профиль локального давления определен в зависимости от оптимизированной реакции расплава полимера на основе сложного полиэфира на прилагаемые локальный сдвиг и/или деформацию растяжения на протяжении по меньшей мере указанной части пути течения.

Формула изобретения

1. Способ изготовления полимерного изделия, включающий литье расплавленного полимера на основе сложного полиэфира с преобразованием его в конечную форму или полуконечную форму, где расплав полимера на основе сложного полиэфира преобразуют при заданном локальном давлении и заданной температуре обработки, при этом указанная температура обработки выше, чем температура кристаллизации полимерной смолы при давлении окружающей среды, как определено из соответствующей PVT-диаграммы смолы, и при этом указанное локальное давление, прилагаемое к расплаву полимера на основе сложного полиэфира, выбрано для увеличения температуры кристаллизации в сторону или предпочтительно по меньшей мере до заданной температуры обработки расплава.

2. Способ по п. 1, где указанная заданная температура обработки выше, чем температура кристаллизации полимерной смолы при давлении окружающей среды на величину в диапазоне от 5 до 40°C, как определено из соответствующей PVT-диаграммы смолы.

3. Способ по п. 1 или 2, где прилагаемое локальное давление выбрано в диапазоне от 0 до 500 МПа для увеличения температуры кристаллизации расплава полимера на основе сложного полиэфира в сторону или предпочтительно по меньшей мере до заданной температуры обработки расплава.

4. Способ изготовления полимерного изделия по любому из пп. 1-3, дополнительно включающий двухосное растяжение преформы посредством раздува с формированием таким образом емкости.

5. Способ по п. 1, включающий литье расплавленного полимера на основе сложного полиэфира с преобразованием его в конечную форму или полуконечную форму, при этом указанный полимер характеризуется числом Вайсенберга, составляющим по меньшей мере 0,375 для литья, и числом Деборы, составляющим по меньшей мере 0,75 для литья, где полимер на основе сложного полиэфира характеризуется MW от 35000 до 143000 г/моль.

6. Способ по п. 1, включающий выборочную модификацию пути течения расплавленного полукристаллизующегося полимера внутри системы горячих литниковых каналов.

7. Способ по п. 6, где путь течения расплава полимера на основе сложного полиэфира модифицируют в зависимости от профиля локального давления на протяжении по меньшей мере части пути течения, при этом указанный профиль локального давления определен в зависимости от оптимизированной реакции расплава полимера на основе сложного полиэфира на прилагаемые локальный сдвиг и/или деформацию растяжения на протяжении по меньшей мере указанной части пути течения.

8. Способ по п. 6 или 7, где путь течения расплава полимера на основе сложного полиэфира модифицируют в зависимости от профиля локального давления на протяжении по меньшей мере части пути течения, при этом указанный профиль локального давления определен в зависимости от необходимого критического сдвига на протяжении по меньшей мере указанной части пути течения.

9. Способ по пп. 6, 7 или 8, где полимерный материал представляет собой результат смешивания или компаундирования ряда полимерных материалов с различной MW с целью

получения более низкого ω_1 без существенного увеличения M_w полученной смеси или компаунда.

10. Способ по п. 1, включающий литье полимера на основе сложного полиэфира в форму для преформы с преобразованием его в преформу при приложении сдвига и/или деформации растяжения по отношению к расплаву полимера на основе сложного полиэфира, где прилагаемые по отношению к расплаву полимера на основе сложного полиэфира сдвиг и/или деформация растяжения предусматривают выборочную модификацию пути течения расплавленного полукристаллизующегося полимера в зависимости от профиля локального давления на протяжении по меньшей мере части пути течения, при этом указанный профиль локального давления определен в зависимости от оптимизированного отклика расплава полимера на основе сложного полиэфира на прилагаемые локальный сдвиг и/или растяжения на протяжении по меньшей мере указанной части пути течения.

11. Способ по п. 10, где путь течения расплава полимера на основе сложного полиэфира модифицируют в зависимости от профиля локального давления на протяжении по меньшей мере части пути течения, при этом указанный профиль локального давления определен в зависимости от необходимого критического сдвига на протяжении по меньшей мере указанной части пути течения.

12. Способ по п. 11, где путь течения расплава полимера на основе сложного полиэфира модифицируют в зависимости от профиля локального давления на протяжении по меньшей мере части пути течения, и при этом расплав полимера на основе сложного полиэфира преобразуют при заданной температуре обработки, при этом указанная температура обработки выше, чем температура кристаллизации полимерной смолы при давлении окружающей среды, как определено из соответствующей PVT-диаграммы смолы, и при этом указанный профиль локального давления, прилагаемого по отношению к расплаву полимера на основе сложного полиэфира, выбран для увеличения температуры кристаллизации в сторону или предпочтительно по меньшей мере до заданной температуры обработки расплава.

13. Применение способа по любому из предыдущих пунктов в изготовлении:

- емкостей для различных областей применения, относящихся к пищевой промышленности, и областей применения, не относящихся к пищевой промышленности;
- отлитых полимерных изделий любых форм для применения в упаковке, строительстве зданий и сооружений, автомобильной промышленности, применения в электронной промышленности и производстве электронных изделий.

6. АРМИРОВАННЫЙ ВОЛОКНОМ МАТЕРИАЛ И СТРУКТУРА

Патент РФ № 2745510 от 25.03.2021 года, З.№ 2019127538 от 31.01.2018 года.
Патентообладатель ТОЙОТА БОСОКУ КАБУСИКИ КАЙСЯ (JP)– C08L 77/00

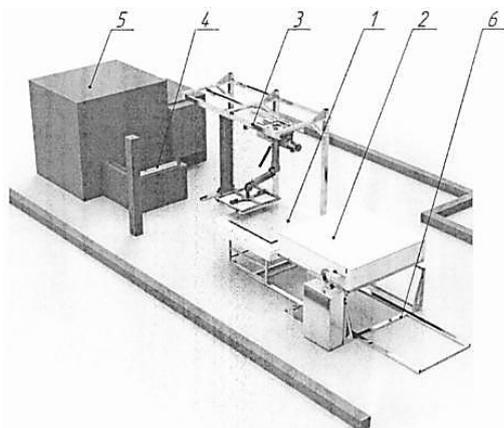
Группа изобретений относится к армированному волокну материалу и изделию, включающему такой материал. Армированный волокну материал содержит: сборку волокон, включающую волокно, длина которого составляет 15 мм или более, и матричный материал, покрывающий сборку волокон, причем матричный материал представляет собой композицию термопластической смолы, полученную смешиванием полиолефиновой смолы, полиамидной смолы и модифицированного эластомера, имеющего реакционноспособную группу, которая реагирует с полиамидной смолой. Относительное содержание полиолефиновой смолы находится в диапазоне от 20 до 78% по массе, относительное содержание полиамидной смолы находится в диапазоне от 15 до 72% по массе, и относительное содержание модифицированного эластомера находится в диапазоне от 5 до 53% по массе, в расчете на 100% по массе общего содержания полиолефиновой смолы, полиамидной смолы и модифицированного эластомера. Композиция термопластической смолы имеет непрерывную фазу (А), содержащую полиолефиновую смолу, и дисперсную фазу (В), диспергированную в непрерывной фазе (А) и

содержащую полиамидную смолу, если испытание на продавливание выполняется при скорости бойка ударника 1 м/сек или более, но 4 м/сек или менее, и если деформация прогиба (мм) при приложении максимальной ударной нагрузки (Н) определяется как РМ, а деформация прогиба (мм) при разрушении определяется как РВ, то $РВ/РМ \geq 4$. Технический результат - обеспечение армированного волокном материала и изделия, которое сложнее разрушить благодаря действию повышения энергии, затрачиваемой на развитие растрескивания до разрушения.

Пример: в качестве сборки волокон (15) получают тканое полотно из углеродного волокна (ЗК: мультифиламентные волокна, полотняное переплетение), имеющее массу на единицу площади 200 г/м². Затем, один лист сборки волокон размещают с формированием сэндвич-структуры между одним листом пленки из полиамидной смолы, получение которой описано выше в разделе (1), в качестве верхнего слоя, и одним листом пленки из полиамидной смолы, получение которой описано выше в разделе (1), в качестве нижнего слоя, и эти листы подвергают термическому прессованию в течение 120 секунд в условиях температуры 260°C и давления прессования 1×10^7 Н/м² и затем дополнительно подвергают холодному прессованию в течение 120 секунд в условиях комнатной температуры (приблизительно 25°C) и давления прессования 5×10^6 Н/м² с получением армированного волокном материала.

7. СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ИЗ АРМИРОВАННЫХ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ ТЕРМОШТАМПОВАНИЯ

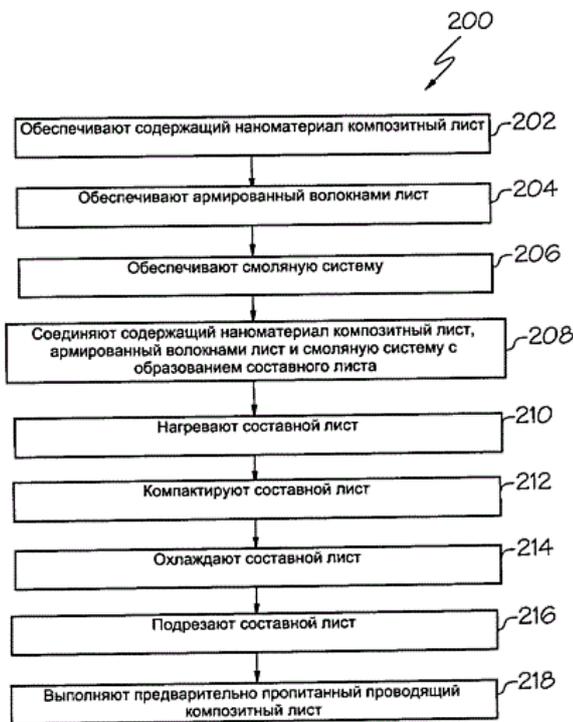
Патент РФ № 2706614 от 19.11.2019 года, З.№: 2018141194 от 22.11.2018 года. Патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Пермский национальный исследовательский политехнический университет" (RU)– В29С 70/506



Изобретение относится к технологии производства композиционных изделий из углепластика и стеклопластика методом термоштампования, а именно к автоматизированному процессу изготовления изделий из армированных композитов с термопластичным связующим материалом, и предназначено для использования в процессе производства изделий для авиационной, судовой, автомобильной и строительной отраслей, а также спортивного инвентаря. Способ осуществляют с использованием системы, включающей установленные в технологической последовательности загрузочную тележку, печь, в крышке которой расположены нагревательные элементы, роботизированный манипулятор и гидравлический пресс с загрузочным столом. Согласно способу укладывают термопластичный полимер, армированный волокном, в форму. Форму с уложенным термопластичным материалом помещают на загрузочную тележку. Перемещают тележку под крышку печи, крышку с нагревательными элементами опускают на тележку с заготовкой. В печи осуществляют разогрев заготовки до температуры плавления термопластичного полимера препрега. После разогрева заготовки поднимают крышку печи и загрузочную тележку с заготовкой перемещают с помощью роботизированного манипулятора на загрузочный стол гидравлического пресса. Загрузочный стол перемещают в рабочую зону пресса. В гидравлическом прессе осуществляют формовку детали. Затем охлаждают деталь, извлекают ее из формы и проводят механическую обработку. Техническим результатом является получение изделий из композиционных материалов с термопластичным связующим автоматизированным способом, который позволяет снизить трудоемкость работ, улучшить показатели производительности и повысить точность изготовления деталей.

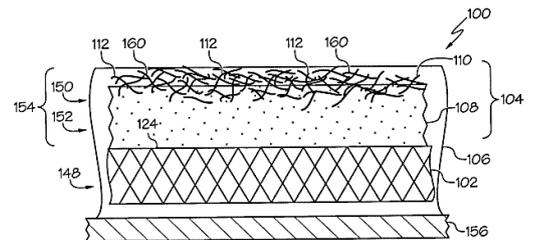
8. ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ПРОПИТАННЫЙ ПРОВОДЯЩИЙ КОМПОЗИТНЫЙ ЛИСТ И СПОСОБ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Патент РФ № 2733611 от 05.10.2020 года, З.№ 2017101000 от 12.01.2017 2019127538 от 31.01.2018 года. Патентообладатель ЗЕ БОИНГ КОМПАНИ (US)–B29C 70/50

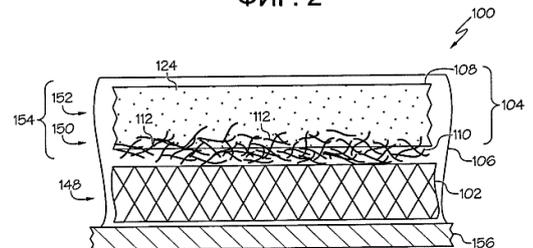


армированным волокнами листом, причем армированный волокнами лист и содержащий наноматериал композитный лист встроены в смоляную систему. Изобретение обеспечивает повышение прочности, уменьшение веса, защиты от удара молнии и/или экранирования авиационного оборудования и электронной аппаратуры от внешних электромагнитных помех, обеспечение длительного срока службы различных компонентов воздушно-летательного аппарата.

Изобретение относится к области композиционных материалов, применяемых в воздушно-космических летательных аппаратах, и касается предварительно пропитанного проводящего композитного листа и способа его изготовления. Способ включает этапы соединения содержащего наноматериал композитного листа, армированного волокнами листа и смоляной системы с образованием составного листа, нагрева составного листа, компактирования составного листа и охлаждения составного листа с образованием предварительно пропитанного проводящего композитного листа, содержащего армированный волокнами лист и содержащий наноматериал композитный лист, соединенный с



ФИГ. 2



ФИГ. 3

9. ПРОФИЛИРОВАННЫЙ ЗАПОЛНИТЕЛЬ, СОДЕРЖАЩИЙ МАТРИЦУ ИЗ ПРЕРЫВИСТЫХ ВОЛОКОН

Патент РФ № 2716794 от 16.03.2020 года, З.№ 2016118819 от 16.05.2016 года. Патентообладатель Зе Боинг Компани (US)–B29C 43/003

Изобретение относится к области конструкционных композитных материалов для использования в авиационной и космической технике и касается заполнителя для заполнения полостей в конструкциях из композитного материала. Заполнитель содержит сжатую матрицу из волокон, однородную во всех направлениях, причем матрица из волокон содержит: первое множество прерывистых волокон, в котором каждое волокно из первого множества прерывистых волокон содержит упрочняющий материал; и второе множество прерывистых волокон, в котором каждое волокно

из второго множества прерывистых волокон содержит связующий материал. Прерывистые волокна первого множества и второго множества прерывистых волокон беспорядочно ориентированы и сплетены друг с другом. Заполнитель формируют так, чтобы иметь форму, выбранную для полости конструкции из композитного материала, причем полость впоследствии подлежит заполнению заполнителем. Изобретение обеспечивает предотвращение образования трещин в композитных заполнителях.

10. АРМИРОВАННЫЕ ВОЛОКНОМ КОМПОЗИТЫ

Патент США № 10954349 от 23.03.2021 года, З.№ 20190284352 от 19.09.2019 года.
Патентообладатель JOHNS MANVILLE(US)–B29C 53/56

Настоящее изобретение относится к способу изготовления армированного волокном композитного материала. Предоставлено стекловолокно. Это стекловолокно может быть обработано аппретирующим составом, который содержит соединение-активатор связывания формулы: S - X- (A) n, где S представляет собой кремнийсодержащий связывающий фрагмент, способный связываться с поверхностью стекловолокна, X представляет собой связывающий фрагмент и (A) n представляет собой один или несколько фрагментов активатора полимеризации. Обработанные стекловолокна могут быть объединены со смолой для получения смеси волокно-смола. Смола может иметь мономер, катализатор и соединение-активатор, способное инициировать полимеризацию мономера. Мономер может быть лактамом или лактоном, имеющим 3-12 атомов углерода в основном кольце. Затем смесь волокно-смола может быть отверждена так, чтобы мономер полимеризовался с образованием термопластичной полимерной матрицы, армированной волокнами композита. Матрица из термопластичного полимера может быть образована полимеризацией *in situ*, инициированной как поверхностью стекловолокна, так и смолой. Сформированный композит содержит 70 мас. % стекловолокна.

11. ПОЛИМЕРНАЯ КОМПОЗИЦИЯ

Патент США № 10882993 от 05.01.2021 года, З.№ 20170015826 от 19.01.2017 года.
Патентообладатель VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT EVONIK DEGUSSA GMBH (DE) – C08J 5/04

Изобретение относится к полимерной композиции и полуфабрикату из волокнистого композита, поверхность которого, по меньшей мере, частично образована из полимерной композиции. Изобретение также относится к соответствующему способу получения полуфабриката из волокнистого композиционного материала. Указанная полимерная композиция отличается тем, что она содержит 100 частей по массе полиамида и 0,5-20 частей по массе одной или нескольких добавок, способствующих адгезии.

Полуфабрикат композитного продукта может быть изготовлен из усиленного добавками полиамида полимерной композиции в соответствии с настоящим изобретением с использованием способов, известных в данной области техники (например, пропитка расплавом, пропитка пленкой или пропитка порошком в процессе двухленточного прессования, интервальное горячее прессование). Полученный таким образом полуфабрикат из волокнистого композиционного материала состоит, по меньшей мере, из одного слоя композиции в соответствии с настоящим изобретением и одного слоя, содержащего волокна. Волокна, стабилизирующие размер, представляют собой отдельные волокна или волокнистые композиты, которые могут быть переработаны в ткани или слои с различной ориентацией волокон; это может быть достигнуто, например, путем наматывания отдельных волокон или лент, или тканей, или пучков волокон. Волокна, стабилизирующие размер, предпочтительно

представляют собой пластиковые волокна, углеродные волокна или стеклянные волокна. В качестве полиамида, предпочтительно используют PA6, PA 6,6 или PA 12.

12. ПОЛУПРОЗРАЧНЫЙ ПОЛИМЕРНЫЙ МАТЕРИАЛ

Патент США № 10844222 от 24.11.2020 года, З.№ 20190153221 от 23.05.2019 года.
Патентообладатель Evonik Operations GmbH, (DE) Evonik Specialty Chemicals (Shanghai) Co., Ltd. (CN) – C08L 77/06

Полимерный композит включает линейный алифатический полукристаллический полиамид, содержащий в среднем от 10 до 14 атомов углерода в мономерных звеньях, или его соединение, S- стекловолокно и модификатор. Полимерный композит может обеспечить более высокую жесткость и ударную вязкость без значительного ухудшения прозрачности. Полимерный композит можно использовать в качестве формовочного материала.

13. КОМПОЗИТЫ С ПРЕРЫВИСТЫМИ ВОЛОКНАМИ И СПОСОБ ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Патент США № 10920041 от 16.02.2021 года, З.№ 20170182700 от 23.05.2019 года.
Патентообладатель Попечительский совет Южной Дакоты (US) – C08L 77/06

Изобретение относится к композициям, состоящим из прерывистых волокон и одного или нескольких полимеров и / или олигомеров. Изобретение относится к способам изготовления таковых. Композиционные материалы могут быть в форме композиций, композитных листов, ламинатов, гранул и / или фасонных композитных продуктов. Полимерный композит включает линейный алифатический полукристаллический полиамид, содержащий в среднем от 10 до 14 атомов углерода в мономерных звеньях, или его соединение, S- стекловолокно и модификатор. Способ получения полимерной композиции, включающий: смешивание прерывистых волокон и одного или нескольких полимеров и / или олигомеров с образованием смеси в экструдере; при этом прерывистые волокна имеют минимальную длину около 0,16 дюйма при добавлении в экструдер; где указанный полимер и / или олигомер представляет собой термопласт или терморезактивный материал; и при этом указанные прерывистые волокна представляют собой арамидные волокна, углеродные волокна, керамические волокна, стекловолокна, полимерные волокна или волокна на минеральной основе, или их комбинацию. При этом стадия формования представляет собой компрессионное формование, формование под давлением, термоформование или литье под давлением.

14. СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОМПОЗИТНОЙ КОНСТРУКЦИИ

Патент США № 11072098 от 27.07.2021 года, З.№ 20200086532 от 19.03.2020 года.
Патентообладатель TORAY INDUSTRIES, INC. (JP) – B29C 44/14

Способ изготовления композитной конструкции, в которой первый элемент и структурный материал в качестве второго элемента объединены, причем способ включает: этап компоновки, на котором размещают предшественник структуры, включающий смолу и армированные волокна, в форму; этап нагрева; этап формования, состоящий в расширении предшественника путем нагревания и этап охлаждения для охлаждения композитной структуры.

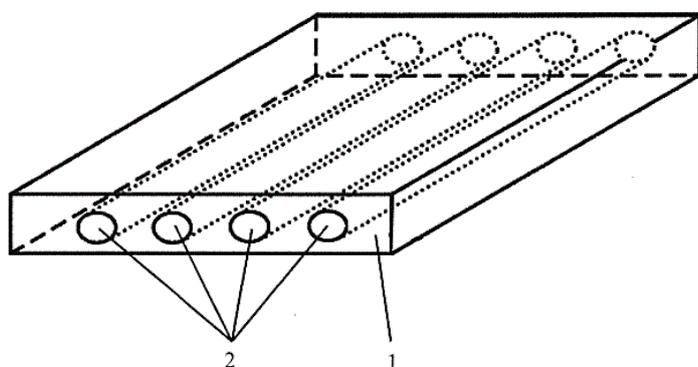
15. ИНТЕГРИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ ПРЕЦИЗИОННОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ КАРКАСОВ ТКАНЕВОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Патент США № 11078459 от 03.08.2021 года, З.№ 20201599868 от 15.08.2018 года. Патентообладатель THE TRUSTEES OF THE STEVENS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. (US) – В29С 44/14

Способы разработки и интеграции множества устройств и способов для достижения лечения стволовыми клетками включают прецизионное изготовление тканевых каркасов и / или субстратов биореакторов. Экструзия нано/микроволоконного материала, характерная для процесса электроспиннинга, сочетается с выравниванием волокон и наложением, характерным для аддитивного производственного процесса. Этот метод генерирует пористые волокнистые трехмерные сетки с прецизионно контролируруемыми структурами из расплавов и растворов биополимеров, а также гелей, смесей и суспензий с клетками и без них. Метод отслеживания истории миграции и формы стволовых клеток на поверхностях каркаса основан на иммунофлуоресцентной визуализации и автоматизированных алгоритмах, основанных на машинном обучении.

16. ТЕРМОПЛАСТИЧНЫЙ ЛЕНТОВИДНЫЙ ПРЕПЕГ С БАРЬЕРНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Патент РФ на полезную модель № 206065 от 18.08.2021 года, З.№ 2020126745 от 10.08.2020 года. Патентообладатель Попов Михаил Алексеевич (RU)–В32В 5/02



Полезная модель относится к термопластичным композитным материалам с барьерными свойствами, в том числе армированными волокнами, изготовленным методами намотки и/или термоформования, используемым для изготовления газонепроницаемых изделий в нефтегазовой, аэрокосмической, авиационной, автомобильной отраслях, судостроении, строительстве, таких как высоконапорные композитные

армированные термопластичные трубы (Reinforced Thermoplastic Pipes), используемые для транспортировки газообразных и жидкообразных веществ, при устройстве газовых и нефтяных скважин, и для ремонтных и спускоподъемных работ, а также в качестве трубопроводных систем централизованного теплоснабжения; емкостей для хранения жидких и газообразных сред. Поставленная задача решается тем, что термопластичный лентовидный препег с барьерными свойствами отличается тем, что состоит из однонаправленных непрерывных армирующих волокон и полимер-неорганического композита, состоящего из термопластичного полимера и наполнителя из слоистого материала с размером частиц от 1 до 800 нм и аспектным отношением от 50 до 6000, с объемной долей в термопластичном полимере от 0,2 до 40%, при этом полимер-неорганический композит окружает со всех сторон однонаправленные непрерывные армирующие волокна. Технический результат настоящей полезной модели: получение термопластичного лентовидного препега с барьерными свойствами (пониженной газопроницаемостью) для производства композитных материалов и изделий с пониженной газопроницаемостью, в частности, высоконапорных термопластичных композитных труб с барьерными свойствами.

17. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ УГЛЕРОД-УГЛЕРОДНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ УГЛЕПЛАСТИКОВ С ФТАЛОНИТРИЛЬНЫМИ МАТРИЦАМИ

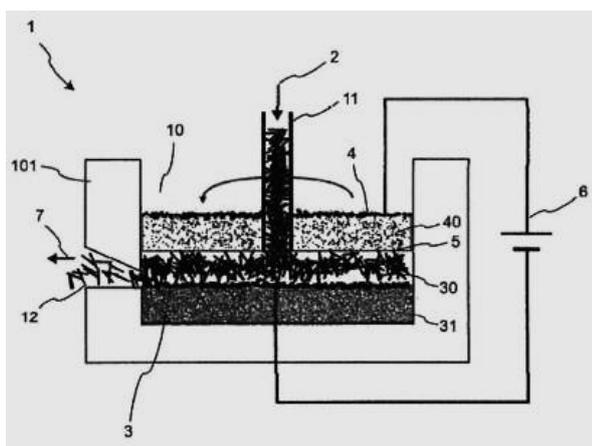
Патент РФ № 2745825 от 01.04.2021 года, З.№ 2020124815 от 27.07.2020 года. Патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (МГУ) (RU)– С01В 32/05

Изобретение может быть использовано в самолетостроении, химической промышленности, металлургии. Для получения углерод-углеродных композиционных материалов (УУКМ) из углепластиков с фталонитрильными матрицами дважды проводят пропитку углеродного наполнителя фталонитрильным связующим с последующей карбонизацией образцов в неокислительной атмосфере. При этом сначала образцы нагревают до температуры $1000 \pm 5^\circ\text{C}$, а повторно до $1800 \pm 10^\circ\text{C}$. Нагрев осуществляют со скоростью $0,1\text{--}2^\circ\text{C}/\text{мин}$ с выдержкой в течение 1-10 ч. После этого проводят процесс пиронасыщения полученного материала в атмосфере метана при температуре $1800 \pm 10^\circ\text{C}$ в течение 1-10 ч. Предложен углерод-углеродный композиционный материал, полученный указанным способом. Изобретение позволяет получить УУКМ, характеризующийся прочностью при межслоевом сдвиге 9,3 - 9,6 МПа, пористостью 0,1 - 0,3 %, плотностью 1,72 - 1,74 г/см³, прочностью при сжатии 79,5 - 93,6 МПа, модулем упругости 12,0 - 13,8 ГПа.

НАНОРАЗМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

18. ГРАФЕН И ПРОИЗВОДСТВО ГРАФЕНА

Патент РФ № 2752945 от 18.08.2021 года, З.№ 2020116823 от 30.09.2016 года. Патентообладатель Эвейдейн, ЭлЭлСи (US)– С25В 1/00



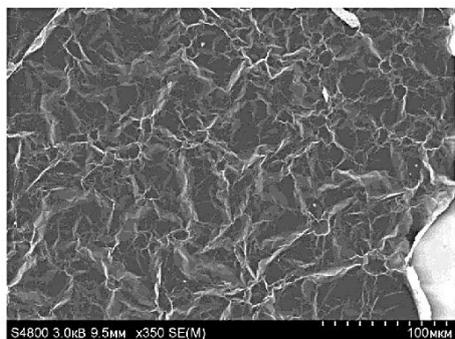
Изобретение относится к композиции графита для суперконденсаторов (варианты). Согласно одному из вариантов композиция содержит: дегидрированный графит, содержащий множество чешуек, имеющих по меньшей мере одну чешуйку из 10 с размером свыше 10 квадратных микрометров, среднюю толщину 10 атомных слоев или менее и характерную плотность дефектов по меньшей мере 50% μ -рамановских спектров дегидрированного графита, полученных при возбуждении на длине волны 532 нм с разрешением лучше, чем 1,8 обратных сантиметров, имеющих отношение площадей D/G

ниже 0,5, причем эта композиция является композитом, и по меньшей мере 30% участков sp^3 -гибридизованного углерода композиции являются одними или более из: а) функционализированных неводородной химической группой, б) сшитых с участками sp^3 -гибридизованного углерода других чешуек. Также изобретение относится к электроду и суперконденсатору.

19. НЕЗАВИСИМАЯ СВОБОДНО РАСПОЛАГАЮЩАЯСЯ ГРАФЕНОВАЯ ПЛЕНКА И СПОСОБ ЕЕ ПОЛУЧЕНИЯ

Патент РФ № 2753510 от 17.08.2021 года, З.№ 2020115707 от 08.05.2018 года.
Патентообладатель ЧЖЭЦЗЯН ЮНИВЕРСИТИ (CN)– В82У 40/00

3/3



Изобретение может быть использовано при получении наноразмерных графеновых материалов. Способ получения независимой свободно располагающейся графеновой пленки включает обеспечение оксида графена в виде водного раствора оксида графена с концентрацией 0,5-10 мкг/мл и проведение фильтрования с отсасыванием при использовании смеси из сложных эфиров целлюлозы (МСЕ) в качестве подложки для получения пленки. Графеноксидную пленку, прикрепленную к пленке из материала МСЕ, располагают в закрытом контейнере и проводят окуривание при использовании НІ при 60-100°С

в течение 1-10 ч. Равномерно наносят покрытие из расплавленного твердого агента переноса на поверхность восстановленной графеноксидной пленки в результате осаждения паров или литья и охлаждают при комнатной температуре. Располагают графеновую пленку с нанесенным покрытием из твердого агента переноса в хорошем растворителе для пленки из материала МСЕ и удаляют пленку из МСЕ в результате травления. Удаляют в результате улетучивания твердый агент переноса с полученной графеновой пленки для получения независимой свободно располагающейся графеновой пленки. Предложены независимая свободно располагающаяся сморщенная графеновая пленка, имеющая наноразмерную толщину, и способ ее получения, и независимая свободно располагающаяся вспененная графеновая пленка, имеющая наноразмерную толщину, и способ ее получения. Группа изобретений позволяет получить графеновую пленку с контролируемой толщиной до 10 атомных слоев, сохраняющую высокую ориентацию графена и имеющую хорошую прозрачность.

ПОЗДРАВЛЯЕМ КОЛЛЕГ

авторов изобретения Тимошук Е.И., Пономареву Д.В., Самойлова В.М., Широкова Р.Е., Гареева А.Р., Тахнина В.Ю., Ляпина И.И. с получением нового патента!

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОПОРИТОГО ОТКРЫТОЯЧЕИСТОГО УГЛЕРОДНОГО МАТЕРИАЛА

Патент РФ № 2753654 от 19.08.2021 года, З.№ 2020129066 от 02.09.2020 года
Патентообладатель Акционерное общество "Наука и инновации" (RU) - C01B 32/00

Изобретение относится к получению высокопористого открытоячейистого углеродного материала и может быть использовано при изготовлении электродов, суперконденсаторов, остеопластического материала для замещения дефектов костной ткани, носителей катализаторов, а также экранов тепловой защиты и защиты от электромагнитного излучения. Кроме того, материал изобретения может выступать в качестве основы для нанесения металлических, керамических и гибридных покрытий с целью получения композиционного конструкционного материала. Способ получения высокопористого открытоячейистого углеродного материала осуществляется с

использованием заготовки из пенополиуретана, пропитанной синтетической терморезактивной смолой с последующей термообработкой до 1000°C и изотермической выдержкой при этой температуре в инертной атмосфере, с насыщением карбонизованной заготовки пироуглеродом из газовой фазы. Пропитку проводят с помощью раствора терморезактивной смолы в этиловом спирте с вязкостью от 30 до 70 Пуаз под воздействием ультразвука в течение не менее 30 мин, с последующей конвективной сушкой при температуре не более 80°C, в течение 5-30 мин, термообработку проводят с постоянной скоростью нагрева 3-4°C/мин, с изотермической выдержкой в течение не менее 30 мин. Насыщение пироуглеродом проводят при температуре не менее 950°C в атмосфере метана до достижения прироста массы не менее 150% от массы заготовки. Технический результат - получение материала с повышенными характеристиками пористости и прочности, при этом не проводя модификации импрегнирующего раствора. 2 ил., 1 табл., 1 пр.