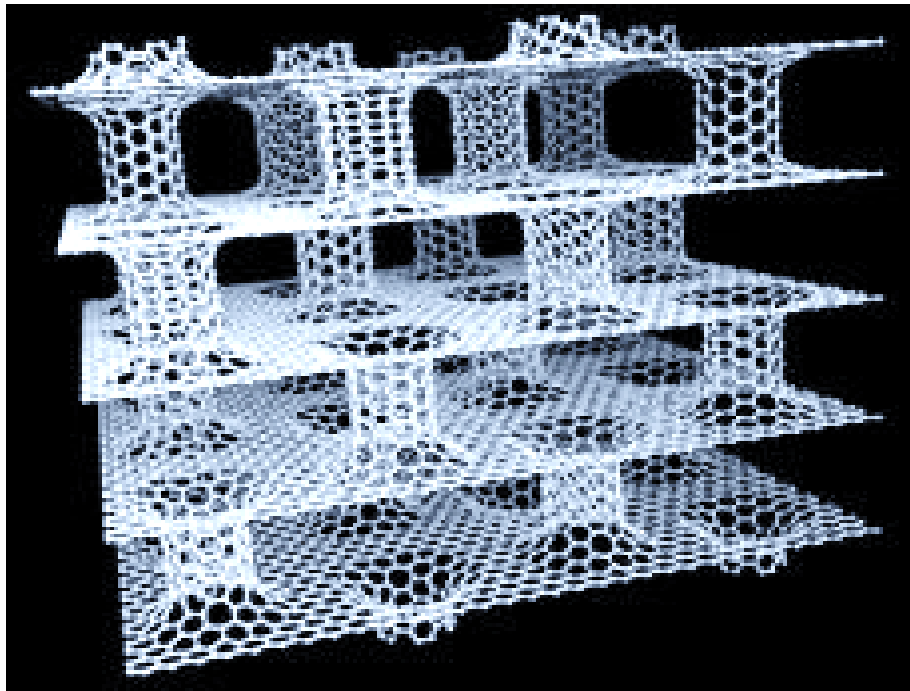


РЕФЕРАТИВНЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ
научно-технической и патентной
информации по
УГЛЕРОДНЫМ МАТЕРИАЛАМ

№ **11** – 2015

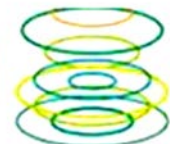


*Новый трехмерный углеродный материал – «графен с колоннами»
предложенный для хранения водорода.*

РЕФЕРАТИВНЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ
научно-технической и патентной информации по
УГЛЕРОДНЫМ МАТЕРИАЛАМ
№ 11 – 2015

Основан в 1966 г. Выходит 12 раз в год

Составитель и редактор -



Зам. начальника

communication

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

Перевод

Дулепина М.А., Шишков И.В.

Раздел «Патенты»



Специалист Группы защиты активов
Отдела экономической безопасности

Шульгина Л.Н.

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



Содержание №11 – 2015

1. Волокна и композиты	4
1.1. Углеродные волокна и композиты	4
1.2. Целлюлоза, вискоза. УМ в медицине	7
1.3. Композиты в строительстве. Базальт	9
2. Атомная и альтернативная энергетика	12
3. Наноматериалы, фуллерены, графен	13
4. Методы исследования. Сырье	16
5. Полимеры. Алмазы. Другие виды углеродных материалов	18
6. Обзор рынков и производства	21
7. Научно-популярные материалы, сообщения	22
8. Патенты	



1. ВОЛОКНА И КОМПОЗИТЫ

1.1. УГЛЕРОДНЫЕ ВОЛОКНА И КОМПОЗИТЫ

1.1.1. РАЗРУШЕНИЕ КОМПОЗИТА, АРМИРОВАННОГО ОДНОНАПРАВЛЕННЫМИ ВОЛОКНАМИ

Гасанов Ф.Ф. // Механика композитных материалов. – 2014. – Т.50, №5. – С.829-842

Рассмотрена упругая среда, ослабленная периодической системой крутых отверстий, заполненных волокнами из однородного упругого материала, поверхность которых покрыта однородной пленкой. Предложена модель разрушения среды с периодической структурой, основанная на анализе зоны разрушения вблизи вершины трещины. Полагали, что эта зона представляет собой слой конечной длины, содержащий материал с частично нарушенными связями между его отдельными структурными элементами (концевая зона, рассматриваемая как часть трещины). Наличие связей между берегами трещины в концевой зоне моделируется приложением к поверхности трещины сил сцепления, вызванных наличием связей. Анализ предельного равновесия трещин в рамках модели концевой зоны выполнен на основе нелокального критерия разрушения с силовым условием продвижения вершины трещины и деформационным условием для определения продвижения края концевой зоны трещины и включает 1) установление зависимости сил сцепления от сдвига берегов трещины; 2) оценку напряженного состояния вблизи трещины с учетом внешних нагрузок, сил сцепления, а также расположения волокон; 3) определение зависимости критических внешних нагрузок от геометрических параметров композита.

1.1.2. ПОЛУЧЕНИЕ УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКОН ИЗ ВОЛОКОН ДЖУТА ПУТЕМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ И КАРБОНИЗАЦИИ

Fabrication of carbon fibers from jute fibers by pre-oxidation and carbonization // Heng Wua, Shang-wu Fana, Xiao-wen Yuana // Carbon. – 2014. – Vol.70. – P.321

Дешевые углеродные волокна на основе джута были изготовлены методами предварительного окисления и карбонизации. Химическая, морфологическая и кристаллическая структура джутовых волокон при предварительном окислении были исследованы методами Фурье-ИК-спектроскопии, дифференциальной сканирующей калориметрии, элементного анализа, рентгеновской дифракции и сканирующей электронной микроскопии. Результаты показывают, что оптимальный диапазон температур предварительного окисления составляет от 250 до 340°C. При 250°C происходит значительное окисление, количество функциональных групп $C=O$ достигает максимума, типичная кристаллическая целлюлозная структура исчезает и появляется новая ароматическая структура. Функциональные группы $C=O$ постепенно исчезают, в то время как ароматические структуры непрерывно развиваются при дальнейшем увеличении температуры от 250 до 340 °C. Предел прочности на разрыв углеродных волокон на основе джута возрастает с увеличением количества ароматических структур в процессе предварительного окисления, нежели чем у $C=O$ групп. Наибольший предел прочности при растяжении у углеродных волокон составляет 200,4 МПа \pm 41,0. (Ш.) (Англ.)

1.1.3. НАКОПЛЕНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ И ДЕФОРМИРОВАНИЕ ВОЛОКНИСТЫХ КОМПОЗИТОВ

Думанский А.М. // Наука и образование: научное издание МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2014. - №1. – С.250-257

При проектировании элементов тонкостенных конструкций из волокнистых композитов необходимо надежное определение характеристик сопротивления внешним силовым воздействиям. Описаны модельные представления процесса накопления повреждений и показано что адекватное его описание возможно с помощью соотношений наследственного типа. Предложены подходы, позволяющие проводить расчет нелинейного деформирования слоистых композитов. В качестве исходных данных используются упругие характеристики и кривые нелинейного деформирования однонаправленного слоя. Разработаны матричные алгоритмы построения определяющих соотношений однонаправленных и слоистых композитов. Предложенные подходы могут быть использованы при прочностной обработке материала, в численных методах расчета и прогнозирования механического поведения композитных материалов и элементов из них.

1.1.4. УПЛОТНЕНИЕ С/С КОМПОЗИТОВ ПРИ ПОМОЩИ ХИМИЧЕСКОЙ ИНФИЛЬТРАЦИИ ИЗ ПАРОВОЙ ФАЗЫ ПЛЕНОЧНОГО КИПЕНИЯ С ДВУМЯ НАГРЕВАТЕЛЯМИ

Densification of C/C composites using film boiling chemical vapor infiltration with two heaters / Hai-liang Denga, Ke-zhi Lia, He-jun Lia // Carbon. – 2014. – Vol.70. – P.320

2D иглопробивной войлок из углеродных волокон уплотняли, применяя химическую инфильтрацию из паровой фазы пленочного кипения с нагревателями над и под войлоком, и с использованием пиролиза ксилола при 900-1200°C. Была рассчитана скорость осаждения пироуглерода исходя из прироста массы композитов. Плотность композитов и толщина пироуглерода были измерены методами Архимеда и микроскопии в поляризованном свете, соответственно. Было исследовано влияние температуры осаждения и конфигурации нагревателей на природу уплотнения. Результаты показывают, что С/С композиты с плотностью 1.70-1.73 г/см³ были получены после 30-35 часового уплотнения. Толщина осаждения и начальная скорость осаждения пироуглерода увеличились вместе с увеличением температуры осаждения с 900-1000°C до 1100-1200°C. Однако увеличивалась сложность с перемещением прекурсора при более высоких температурах осаждения из-за более быстрого уплотнения на краях преформы, что приводило к уменьшению плотности композитов с 1.72-1.73 г/см³ при 900-1000 °C и 1000-1100°C до 1.70 г/см³ при 1100-1200°C, если не был использован верхний нагреватель. (Ш.) (Англ.)

1.1.5. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОПЕРЕНОСА В ОДНОНАПРАВЛЕННОМ ВОЛОКНИСТОМ КОМПОЗИТЕ

Зарубин В.С., Зарубин С.В., Кувыркин Г.Н. // Наука и образование: научное издание МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2014. - №1. – С.270-281

Для обоснования области надежного применения расчетной зависимости, позволяющей вычислить эффективный коэффициент теплопроводности трансверсально изотропного однонаправленного волокнистого композита в плоскости, перпендикулярной волокнам,

построена математическая модель теплопереноса в представительных элементах структуры такого композита. Рассмотрено упорядоченное расположение параллельных волокон, когда центры их поперечных сечений совпадают с узлами плоской сетки с квадратными ячейками или ячейками в виде правильных треугольников. Количественный анализ построенной математической модели проведен при помощи метода конечных элементов с контролируемой интегральной погрешностью вычислений. Представленные результаты важны при оценке температурного состояния и работоспособности теплонапряженных конструкций, выполненных из однонаправленного волокнистого композита.

1.1.6. ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ВЛАГОПЕРЕНОСА УГЛЕПЛАСТИКА АВИАЦИОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ НАТУРНОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ЭКСПОЗИЦИИ (Доклад на III всероссийской конференции по испытаниям и исследованиям свойств материалов «Тестмат-2013», Москва, ВИАМ, 03-04 декабря 2013 г.)

Фролов А.С., Панин С.В. // Новости материаловедения. Наука и техника. – 2014. - №1. – С.1

Выполнено сравнение параметров влагопереноса углепластика авиационного назначения на основе препрега фирмы «Hexcel», рассчитанных с помощью аддитивной модели влагопереноса, на начальной стадии натурной климатической экспозиции. Обнаружены признаки разрушения эпоксидного связующего в поверхностном слое углепластика на глубине до 10 мкм, произведен анализ влияния полученных разрушений на показатели влагопереноса углепластика.

1.1.7. КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, АРМИРОВАННЫЕ ВОЛОКНИСТЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ

Щеголева Н.Е., Гращенков Д.В., Ваганова М.Л. // Перспективные материалы. – 2014. - №8. – С.22-30

Рассмотрены результаты применения различных армирующих наполнителей для стеклокерамических композиционных материалов конструкционного назначения. Обсуждены технологические подходы получения и свойства стеклокерамических композиционных материалов на основе углеродной лентой “Кулон” и муллитокремнеземистого волокна. Показана перспективность применения золь-гель метода для синтеза стеклокерамических матриц разработанных композиционных материалов.

1.1.8. ПОЛУЧЕНИЕ УГЛЕРОД-УГЛЕРОДНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОВОЛОКОН ГАЗОФАЗНЫМ СПОСОБОМ

Николаев А.И. // Тонкие химические технологии. – 2015. – Т.10, №2. – С.61-66

Показано, что, варьируя условия проведения пироуплотнения углеродных нановолокон и активации образующихся углеродных композитов, можно получать углерод-углеродные композиционные материалы с широким диапазоном характеристик. Предложены математические модели процессов пироуплотнения исходного материала и активации полученного композита, позволяющие определить область протекания процесса.

1.2. ЦЕЛЛЮЛОЗА, ВИСКОЗА. УМ В МЕДИЦИНЕ

1.2.1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ МОБИЛЬНОЙ КУЛЬТИ ДЛЯ КОСМЕТИЧЕСКОГО ПРОТЕЗИРОВАНИЯ ГЛАЗА

Иванов В. В. // Сибирское медицинское обозрение. – 2009. – Т.58, №4 / <http://cyberleninka.ru/article>

В статье освещаются проблемы анофтальма в России, социальной адаптации человека с данной патологией, указывается важность совместной работы офтальмологов-хирургов и протезистов, статья описывает достоинства и недостатки различных способов удаления глаза, таких, как эвисцерация, энуклеация и эвисцероэнуклеация, способов формирования опорно-двигательной культы, различных видов имплантационного материала. Предлагается для формирования опорнодвигательной культы после удаления глазного яблока применять имплантаты из углеродных материалов в различных структурных формах: монолитный углерод, синтетическая углеродная пена, карбатекустим (углеродный войлок), углеродный текстиль.

1.2.2. ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ ИНЕРТНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЭТАПАХ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ДЕФЕКТАМИ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

Асташина Н.Б., Рапекта С.И., Каченюк М. Н. // Проблемы стоматологии. – 2013. - №5 // <http://cyberleninka.ru/article>

В данной статье представлены результаты комплексного лечения пациентов с дефектами нижней челюсти. Показаны возможности и эффективность применения биологически инертных материалов углеродного композиционного материала «Углекон-М» (*project carbulat*) и сплава титана на этапах комплексного лечения пациентов с дефектами нижней челюсти. Разработана новая имплантационная система для замещения дефекта нижней челюсти и пластики височно-нижнечелюстного сустава. При оценке основных характеристик имплантационной системы изучена прочность соединения титанового элемента с углеродным композиционным материалом. Определено, что максимальная прочность соединения титанового и углеродного компонентов наблюдается при температуре спекания 1200°C. При изучении морфологии переходного слоя показано, что наблюдается плотное примыкание частиц титана к углеродному композиционному материалу, отсутствие следов расслоений между структурами.

1.2.3. ПЛАСТИКА ПЕРЕДНЕЙ СТЕНКИ ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНОЙ ПАЗУХИ

Кабанова А. А., Кабанова С. А., Богдан Н. Ю. // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2013. – Т.12, №3 // <http://cyberleninka.ru/article>

Цель разработать и апробировать метод пластики передней стенки верхнечелюстной пазухи местным костно-надкостничным лоскутом. Разработанный и апробированный в клинике способ пластики передней стенки верхнечелюстной пазухи местным костно-надкостничным лоскутом хорошо переносится пациентами и повышает эффективность оперативного лечения синуситов. Способ показан при различных манипуляциях на верхнечелюстной пазухе.

1.2.4. РАЗРАБОТКА СУЛЬФИРОВАННЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ ГРАФИТОПОДОБНОГО УГЛЕРОДНОГО МАТЕРИАЛА СИБУНИТ ДЛЯ ГИДРОЛИЗА ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Громов Н.В., Таран О.П., Яценко Д.А. // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Химия. – 2014. – Т.7, №1. – С.87-99

Твердые кислотные катализаторы, предназначенные для переработки целлюлозы в востребованные химические соединения (глюкозу и 5-гидроксиметилфурфурол) в водной среде, готовили на основе графитоподобного углеродного материала «Сибунит-4» методом сульфирования дымящейся серной кислотой при различных температурах с последующей обработкой в воде при 180°C. Катализаторы исследованы методами низкотемпературной адсорбции азота, кислотно-основного титрования. Изучение активности катализаторов в процессе гидролиза механически активированной микрокристаллической целлюлозы проводили при 180°C и 1 МПа в инертной атмосфере. Основными продуктами процесса являются глюкоза и 5-гидроксиметилфурфурол с максимальными выходами до 46 и 22 %. Сравнение результатов исследования активности и устойчивости катализаторов показало, что наиболее перспективным является катализатор, сульфированный при 200 °С.

1.2.5. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОТЕЗОВ ИЗ ФТОРОПЛАСТА С АЛМАЗОПОДОБНЫМ НАНОПОКРЫТИЕМ В ХИРУРГИИ УХА (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

Ситников В.П., Эль-Рефай Хусам, Шилько С.В. // Омский научный вестник. – 2014. - №2 (134). – С.75-76

Статья посвящена особенностям общих и локальных тканевых реакций экспериментальных животных (крыс) на имплантаты из радиационно-модифицированного фторопласта Ф-4РМ20 (на основе политетрафторэтилена (ПТФЭ)) с алмазоподобным нанопокрывтием и алмазоподобным покрытием с распределенными наноразмерными частицами серебра.

1.2.6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УГЛЕРОДНЫХ ИМПЛАНТАТОВ В ХИРУРГИИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА

Беляков М.В., Гусева В. Н., Мушкин А. Ю. // Хирургия позвоночника. – 2010. - №1 // <http://cyberleninka.ru/article>

Анализ результатов доклинических испытаний и клинического применения новых имплантатов из углерода при переднем спондилодезе у больных туберкулезом и остеомиелитом позвоночника. Материал и методы. Экспериментально и клинически изучена возможность применения новых углеродных имплантатов, изготовленных с применением наномолекулярного синтеза, для переднего спондилодеза при воспалительных заболеваниях позвоночника. Результаты. Имплантаты обладают высокой прочностью, обеспечивают сохранение операционной коррекции кифоза и предотвращают его нарастание после операции, ускоряют сращение костных трансплантатов, предотвращают их резорбцию и перелом. Применение имплантатов в виде депо лекарственных средств поддерживает терапевтические концентрации антибиотика непосредственно в зоне пластики в течение четырех недель без побочных эффектов. *Заключение.* Проведенное исследование является

первым этапом изучения углеродных наноматериалов в хирургической вертебрологии. Весьма перспективной представляется возможность изготовления таких имплантатов не только с заранее заданной формой и пористостью, но и со способностью управляемой адсорбции и десорбции лекарственных препаратов.

1.3. КОМПОЗИТЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. БАЗАЛЬТ

1.3.1. ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА НЕТКАНОЙ ОСНОВЕ

Трещалин М.Ю., Трещалин Ю.М. / Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2014. – №10 (189). - С.15-17

Авторы статьи отмечают, что применение нетканых материалов (базальтовые материалы) в качестве основы позволяет реализовать различные подходы к изготовлению изделий из композитов, когда необходимо сохранение их работоспособности в условиях динамического нагружения, включая специфические сочетания напряжений от механических, термических и ударных воздействий.

1.3.2. ВЫСОКООГНЕУПОРНЫЙ ЖАРОСТОЙКИЙ БЕТОН НА НАНОДИСПЕРСНОМ СВЯЗУЮЩЕМ

Тотурбиев А.Б., Строкова В.В., Мусаджиев Н.Б. // Промышленное и гражданское строительство. – 2014. - №1. – С.75-77

Приведены результаты комплексных физико-химических, термомеханических и других исследований высокоогнеупорного наноструктурированного карбидкремниевый бетона с использованием в качестве связующего вещества – нанодисперсного полисиликата натрия. При этом формирование омоноличивающих новообразований в структуре карбидкремниевый бетона из полисиликата натрия принципиально отличается от образования связующей пленки силиката натрия и характеризуется низкой окисляемостью, высокой водостойкостью, термостойкостью и температурой применения.

1.3.3. ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ САМОНАПРЯЖЕНИЯ ФИБРОБЕТОНА И ЕЕ ЗАВИСИМОСТЬ ОТ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛА

Мирошниченко К.К. // Современное промышленное и гражданское строительство. – 2013. – Т.9, №2. – С.91-96

В статье приведены результаты исследований влияния технологии приготовления дисперсно армированных композиций различного состава на самонапряжение фибробетонных элементов. В экспериментах использовали составы, армированные различными видами фибр, но в данной статье приведены результаты исследований с полипропиленовыми, стеклянными волокнами и отходами корда. На основании многочисленных экспериментов предложена методика определения величины расширения и энергии самонапряжения мелкозернистого фибробетона с различной дисперсной арматурой. Установлено влияние технологии приготовления на величину самонапряжения фибробетонных элементов.

1.3.4. ВЛИЯНИЕ МЕТАЛЛИЗИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКОН НА КОРРОЗИОННУЮ СТОЙКОСТЬ ДОРОЖНОГО АСФАЛЬТОБЕТОНА

Подольский В.П., Ковалев Н.С., Яковлев Е.В. // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. – 2014. - №2 (34). – С.51-60

Известны исследования по применению углеродсодержащих материалов в качестве минерального порошка при изготовлении асфальтобетонных смесей. С целью улучшения структурно-механических свойств дорожного асфальтобетона, повышения коррозионной стойкости, долговечности асфальтобетонных покрытий и расширения номенклатуры дорожно-строительных материалов предложено вводить в состав асфальтобетона в качестве структурирующей добавки металлизированные углеродные волокна. Результаты. Металлизированные углеродсодержащие волокна имеют размер 20-40 мкм в диаметре, достаточно гибкие и хрупкие, ломаются до определенного предела. Это обеспечивает их равномерное распределение в объеме и пространственное армирование битума. Приведены результаты исследований по влиянию металлизированных углеродных волокон на водо- и морозостойкость асфальтобетона. Выводы. Установлено, что введение 0,5 % от массы битума металлизированных углеродных волокон приводит к повышению коррозионной стойкости асфальтобетонных покрытий, повышению их сдвиго- и трещиностойкости. Введение металлизированных углеродсодержащих волокон приводит к созданию мелкопористой структуры асфальтобетона и пространственному армированию битума.

1.3.5. УГЛЕРОДОСОДЕРЖАЩИЕ БЕТОНЫ НА ОСНОВЕ ИЗМЕЛЬЧЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ

Белоусова Е.С., Лыньков Л.М. // Нанотехнологии в строительстве: научный интернет-журнал. – 2015. - №3. – С.43-59

На настоящий момент к производимым бетонам предъявляются требования по прочности, экологии и экономии. В данной работе исследованы влияния добавок углеродсодержащего порошка в составе бетона на его свойства ослабления электромагнитного излучения. В качестве углеродного порошка был выбран технический углерод, который представляет собой наноматериал с разориентированным строением частиц со средним размером около 50 нм. В состав технического углерода входит не менее 90 масс.% аморфного углерода, до 5 масс.% хемосорбированного кислорода и около 4 масс.% примесей, за счет большого содержания углерода материалы с добавлением технического углерода обладают электропроводностью, а следовательно, способны поглощать электромагнитное излучение. При добавлении в состав цемента на водной основе технического углерода более 30 масс.% коэффициент передачи электромагнитного излучения составляет -10 дБ, при добавлении 20 масс.% технического углерода коэффициент отражения составляет -8 дБ в диапазоне частот 8-12 ГГц. Минимальным коэффициентом отражения (-8...-14 дБ) обладают бетоны на основе насыщенного водного раствора хлорида кальция с добавлением 10% технического углерода. Исследованы экранирующие электромагнитное излучение бетоны с добавлением измельченных древесных опилок. При добавлении в состав бетона 40 масс.% древесных опилок, пропитанных водным раствором с техническим углеродом, коэффициент отражения составляет менее -8 дБ при коэффициенте передачи менее -40 дБ в диапазоне частот 8-12 ГГц. Данные бетоны могут применяться при создании экранированных помещений, в которых эксплуатируются технические средства обработки информации для защиты от утечки данных через побочные электромагнитные излучения и наводки.

1.3.6. АНАЛИЗ ДЕФОРМАЦИЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ РАСТЯГИВАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, ВНЕШНЕ УСИЛЕННЫХ ДИСПЕРСИОННО-АРМИРОВАННЫМИ ПОЛИМЕРНЫМИ ЛИСТАМИ

Грибняк В., Арнаутов А.К., Каклаускас Г. // Механика композитных материалов. – 2014. – Т.50, №5. – С.933-945

Цель данного исследования – проверить способность конечно-элементной программы оценивать деформации железобетонных элементов, усиленных листами из полимера, армированного волокнами, и оценить влияние прочности крепления полимерных листов к бетону на результаты численного моделирования. Показано, что прочность контакта должна подбираться в соответствии с общей жесткостью укрепляемого элемента. Численные результаты подтверждены экспериментально при испытании на растяжение железобетонных элементов, усиленных базальтовыми листами из ПАВ.

1.3.7. ОЦЕНКА МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРНОЙ КОМПОЗИЦИОННОЙ АРМАТУРЫ

Усачев А.М., Хорохордин А.М., Абдурашидов М.М. // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Физико-химические проблемы и высокие технологии строительного материаловедения. – 2014. - №1 (8). – С.16-20

Показаны широкие возможности использования полимерной композиционной (стеклопластиковой и базальтопластиковой) арматуры в строительной практике. Дана характеристика положительных и отрицательных свойств полимерной арматуры. Определены основные механические характеристики стеклопластиковой арматуры диаметром 8 и 10 мм.

1.3.8. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АДГЕЗИОННЫХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ СВЯЗУЮЩЕГО СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НЕТКАНОЙ ОСНОВЫ

Трещалин М.Ю., Трещалин Ю.М. // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2014. - №7 (186). – С.22-25

Как отмечают авторы статьи, в результате экспериментальных исследований было установлено, что взаимосвязь между мононитями и матрицей, представляющей собой полимеризованное связующее на базе полиэфирной смолы и клеящих веществ (герметика, резинового клея, клея ПВА), является достаточно эффективной. Повышение прочностных свойств композитов, изготавливаемых на нетканой основе, достигается за счет поверхностного слоя, образующегося при адгезии структурных элементов и связующего в процессе его полимеризации.

1.3.9. ПОВЫШЕНИЕ СТОЙКОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОМПОЗИТОВ В БИОЛОГИЧЕСКИ АГРЕССИВНЫХ СРЕДАХ

Ветрова Ю.В. // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. - №6-1. – С.36-37

Предложено использование комплексных модификаторов, значительно повышающих грибостойкость полимерных строительных и композиционных материалов, и, улучшающих их физико-механические свойства. Разработаны эффективные составы полимеркомпозитов на основе полиэфирных и эпоксидных связующих.

2. АТОМНАЯ И АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

2.1. ЗАВИСИМОСТЬ НАПРЯЖЕНИЯ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ В НИТЯХ ИЗ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

Strain dependence of electrical resistance in carbon nanotube yarns / Jandro L. Abota, Tareq Alosha / Carbon. – 2014. – Т.70. - С.95-102

Из массива углеродных нанотрубок можно создать филаменты, из которых потом скручивают нити. Такие нити из углеродных нанотрубок в поперечном сечении содержат тысячи углеродных нанотрубок, и в дальнейшем могут комбинироваться в пряжи, которые состоят из одной или нескольких нитей. Превосходные механические, термические и электрические свойства углеродных нанотрубок не переходят на свойства нитей из углеродных нанотрубок. Тем не менее, нити из углеродных нанотрубок имеют относительно высокую механическую жесткость и прочность и низкое электрическое удельное сопротивление. Гораздо более важно то, что нити из углеродных нанотрубок демонстрируют пьезосопротивление, которое можно использовать в измерительных целях. Для того, чтобы использовать нити из углеродных нанотрубок как сенсоры на основе пьезосопротивления для мониторинга целостности конструкции, необходимо определить изменения в сопротивлении нити, как функцию его механической деформации или напряжения. В данной статье представлены результаты экспериментального исследования сочетания механической и электрической реакции в режиме постоянного тока в нитях из углеродных нанотрубок. В самой большой части деформационного диапазона была выявлена отрицательная пьезорезистивный отклик. Этот отклик демонстрирует параболическая реакция и то, что следующая за ней линейный позитивная пьезорезистивная реакция предшествует повреждению нитей. (Д.) (Англ.)

2.2. РАДИАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ АРМИРОВАННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ - ПРОРЫВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Ларичева В.П., Степанов В.И., Ковалёв Б.А. // Новости материаловедения. Наука и техника– 2014. - №3. – С.7

Показано, что по радиационной технологии можно получать армированные полимерные композиционные материалы (АПКМ) с повышенными прочностными характеристиками двумя путями: в одну стадию и через стадию долгоживущих препрегов. Жизнеспособность получаемых препрегов от нескольких часов до года и более при хранении в складских условиях. Также показано, что процесс получения изделий в одну стадию можно сделать высокоскоростным. Все перечисленные преимущества радиационной технологии определяются составами связующих, разрабатываемыми для этих целей, чувствительными к облучению. Результаты можно использовать при разработке новых изделий для винтокрылой авиации.

2.3. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНЦЕНТРАТОРА НАПРЯЖЕНИЙ НА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМАЦИОННОЕ СОСТОЯНИЕ УГЛЕПЛАСТИКА МЕТОДОМ КОРРЕЛЯЦИИ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ (Доклад на III всероссийской конференции по испытаниям и исследованиям свойств материалов «Тестмат-2013», Москва, ВИАМ, 03-04 декабря 2013 г.)

Ильичев А.В., Раскутин А.Е. // Новости материаловедения. Наука и техника. – 2014. - №1. –С.4

В данной работе представлены исследования влияния концентратора напряжений (в виде заполненного и открытого отверстия) на деформационное поле образцов углепластика оптическим методом корреляции цифровых изображений. В процессе исследования была выявлена локальная область напряженно-деформированного состояния, инициируемая концентратором. Сопоставлены значения полей деформаций при заполненном и открытом отверстии

2.4. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АТОМОВ В СЛОЯХ, АДсорБИРОВАННЫХ НА ГРАФЕНЕ

С.Ю. Давыдов // Письма в Журнал Технической Физики. – 2014. – Т.40, 313. – С.52-57

В режиме поверхностной молекулы рассматривается адсорбция на однослойном графене при конечных концентрациях адатомов. Учитываются основные каналы взаимодействия адатомов: диполь-дипольное отталкивание и обмен. Показано, что учет взаимодействия ведет к деполяризации адатомов.

3. НАНОМАТЕРИАЛЫ, ФУЛЛЕРЕНЫ, ГРАФЕН

3.1. ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА ОТВЕРЖДЕНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ЭПОКСИКОМПОЗИТОВ В ПРИСУТСТВИИ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

Кондрашов С.В., Мараховский П.С., Майорова И.А. // Перспективные материалы. – 2014. - №6. – С.56-63

Исследовано влияние режимов отверждения на термомеханические характеристики эпоксинаноксидного композита ЭД-20/4-4 диаминодифенилсульфон/ карбоксилированные углеродные нанотрубки (УНТ). Показано, что в условиях недостаточно высоких температур отверждения в модифицированных функционализированных УНТ (ФУНТ) эпоксидных композициях достигается большая степень конверсии и более высокая температура стеклования. При повышении температуры отверждения или использовании двухстадийного режима отверждения, температура стеклования в модифицированных ФУНТ композициях становится меньше, чем в исходных образцах. Вероятной причиной наблюдаемого эффекта может быть замедление процесса ветвления эпоксидного олигомера в приповерхностном слое ФУНТ, и как следствие образование более регулярных сеток поперечных химических связей в присутствии ФУНТ.

3.2. ФОРМА, РАЗМЕР, ДАВЛЕНИЕ В ОДНОСЛОЙНЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОРАЗМЕРНЫХ ЧАСТИЦАХ (ОУНЧ) ПРИ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Яковлев Е.Н. // Ежегодник Института физики высоких давлений 2014. – 2015. - Т.21. – С.136-141

Форма, размер, давление в ОУНЧ рассматриваются при терморadiационном и термобарическом воздействиях. Исходные положения: состояния ОУНЧ разделяются на равновесные (стабильные) и метастабильные.

3.3. ПРИМЕСИ В ГРАФЕНАХ И УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБКАХ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РЕДОКС-СВОЙСТВА

Martin Pumera, Adriano Ambrosia, Elaine Lay Khim Chnga / **Impurities in graphenes and carbon nanotubes and their influence on the redox properties** // Chemical Science. – 2012. - №3. – P.347-355

Углеродные наноматериалы, такие как углеродные нанотрубки и материалы, относящиеся к графену, в настоящее время в значительно степени исследованы и широко используются. Часто недооценивается то, что такие углеродные наноматериалы имеют сложный состав. Они содержат различных компонентов и часто содержат примеси. Эти примеси могут существенно влиять или даже преобладать над различными свойствами углеродных нанотрубок или графена. В данной статье мы покажем, что примеси в таких углеродных наноматериалах способны оказывать поразительный эффект на окислительно-восстановительные свойства. В статье представлены такие примеси как металлические, нанографитные и примеси на основе аморфного углерода, которые обычно встречаются в образцах углеродных нанотрубок, и металлические, нанографитные и примеси на основе углеродной крошки в графене. Стоит подчеркнуть, что во многих случаях влияние этих примесей на свойства могут быть весьма значительными. Соответственно, нужно осторожно и тщательно отслеживать влияние примесей на наноматериалы, перед определением любых свойства самого материала. (Д.) (Англ.)

3.4. ПОДГОТОВКА ПОРИСТЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОВОЛОКОН, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ КОМПОЗИТОВ ОКСИД ГРАФЕНА/ПАН, КАК ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕКТРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Preparation of porous carbon nanofibers derived from graphene oxide/polyacrylonitrile composites as electrochemical electrode materials / Han-Ik Joha, Hae Kyung Songa, Chel-No Leea // Carbon. – 2014. – Vol.70. – P.308-312

Пористые углеродные нановолокна (УНВ) из оксида графена (ОГ) были получены путем карбонизации электроспряденных полиакрилонитрильных нановолокон, имеющих почти до 15 мас.% ОГ при 1200°C, с последующей низкотемпературной активацией. Активированные УНВ с уменьшенным ОГ (У-ОГ) показали удельную поверхность и адсорбционную емкость 631 м²/г и 191.2 Ф/г соответственно, что значительно выше, чем у чистых УНВ (16 м²/г и 3.1 Ф/г). Считается, что шероховатые границы поверхности раздела между У-ОГ и УНВ способствуют распространению кислорода во время активации и помогают получать большие объемы всех видов пор по сравнению с чистыми активированными УНВ. (Ш.) (Англ.)

3.5. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ НАНОТЕХНОЛОГИЙ И НАНОМАТЕРИАЛОВ. ЧАСТЬ 3

Карпов А.И. // Нанотехнологии в строительстве: научный интернет-журнал. – 2014. – Т.6, №3. – С.64-75

С целью популяризации научных достижений в реферативной форме публикуются основные результаты исследований российских и зарубежных ученых. По направлению «Устойчивость магнитных состояний металлических наносистем» развита многомерная теория переходного состояния для магнитных систем. Получено выражение для константы скорости магнитных переходов в системах с произвольным числом степеней свободы. Разработаны алгоритмы для поиска пути с минимальным перепадом энергии в многомерном конфигурационном пространстве, локализации седловых точек на многомерной энергетической поверхности и расчета времен жизни магнитных состояний. В рамках неколлинеарного обобщения модели Александера-Андерсона (АА) доказана «магнитная теорема о силах», с помощью которой получены аналитические выражения для градиента энергии в произвольной точке конфигурационного пространства, что позволило качественно сократить характерное время самосогласованных расчетов. По направлению «Фракционирование нано- и микрочастиц во вращающихся спиральных колонках при анализе полидисперсных образцов» получил дальнейшее развитие метод проточного фракционирования частиц в поперечном поле центробежных сил, в оснащенных вращающимися спиральными колонками (ВСК) планетарных центрифугах. Расширена область применения метода - показана возможность разделения субмикронных частиц за счет изменения геометрии барабана колонки без увеличения скорости вращения. Использование цилиндрической ВСК с симметричными выступами позволило повысить эффективность фракционирования и выделить практически монодисперсные фракции частиц из их смеси. Впервые при помощи проточного фракционирования в поперечном силовом поле из образцов пыли выделены весовые фракции частиц размером 50-300 нм, 300-1000 нм, 1-10 мкм и 10-100 мкм для последующего элементного анализа.

3.6. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ДИСПЕРГИРОВАНИЯ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК В РАСПЛАВ ПЕКА (Доклад на III всероссийской конференции по испытаниям и исследованиям свойств материалов «Тестмат-2013», Москва, ВИАМ, 03-04 декабря 2013 г.)

Сидоров О.Ф., Дмитриев А.В., Морданов С.В. // Новости материаловедения. Наука и техника. – 2014. - №1. –С.5

Методами вычислительной гидродинамики проведено моделирование процесса диспергирования углеродных нанотрубок в расплав пека. Установлено, что ультразвуковое воздействие приводит к размытию агломератов. Проведена оценка эффективной мощности излучателя и времени обработки.

4. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. СЫРЬЕ

4.1. РАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И КАЧЕСТВА КОМПОЗИТОВ И ИЗДЕЛИЙ ИЗ НИХ

Д.О.Скобелев, С.Ю. Ветохин, Н. М. Муратова // Заводская лаборатория. – 2014. - № 10

Описано состояние дел в области технологии распределенных испытаний. Рассмотрена возможность применения этой технологии для обеспечения безопасности и качества композитов. Создание распределенного испытательного центра в области композитов позволит решать задачи по проведению испытаний новых материалов, разработке методик испытаний их свойств, набору статистических данных, аттестации и валидации методик испытаний, по подтверждению соответствия и обеспечению качества. Описаны структура распределенного испытательного центра, его функционирование, приведены порядок и принципы выполнения работ, даны предложения по сбору, обработке и хранению разнородных данных, по различным базам данных и их содержанию.

4.2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА И ПОВРЕЖДЕННОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ОДНОНАПРАВЛЕННОГО УГЛЕПЛАСТИКА ПРИ СВЕРЛЕНИИ

Experimental study of surface quality and damage when drilling unidirectional CFRP composite / Eshetu D. Eneyew, M. Ramulu // Journal of Materials, Research and Technology. – 2014. - October

В данном экспериментальном исследовании на сверление однонаправленного углеродного волокна, армированного пластиком, в качестве наконечника сверла был использован восьмигранный поликристаллический алмаз. Качество поверхности просверленного отверстия измерялось методом сканирующей электронной микроскопии. Исследовали такие параметры как шероховатость и поврежденность поверхности. Было обнаружено, что сход волокна встречается на двух разных участках относительно угла между направлением резания и ориентацией волокон. Осевая нагрузка находится в большей зависимости от периодичности загрузки, чем от скорости сверления, это показывают значительные отклонения на протяжении всего вращения сверла. (Д.) (Англ.)

4.3. ПОЛУЧЕНИЕ УГЛЕРОДНЫХ СОРБЕНТОВ ХИМИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИЕЙ ИСКОПАЕМЫХ УГЛЕЙ И РАСТИТЕЛЬНОЙ БИОМАССЫ

Чесноков Н.В., Микова Н.М., Иванов И.П. // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Химия. – 2014. – Т.7, №1. – С.42-53

Изучены закономерности термической активации химически модифицированных антрацитов, бурых углей, древесины и лигнина при вариации природы химического агента, температуры и продолжительности процесса. Исследовано формирование пористой структуры углеродных продуктов. Для всех видов исходного сырья осуществлен подбор оптимальных условий получения нанопористых углеродных сорбентов с высокой удельной поверхностью - до 2000-2900 м²/г.

4.4. ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ. АККРЕДИТАЦИЯ ЛАБОРАТОРИЙ ЕВРАХИМ (EURACHEM) — 25 ЛЕТ НА СЛУЖБЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И КАЧЕСТВА АНАЛИТИЧЕСКИХ РАБОТ В ЕВРОПЕ

В. Б. Барановская // // Заводская лаборатория. – 2014. - № 10

Роль аналитических измерений в современном мире неуклонно возрастает. Большая часть мировой экономики связана с оборотом веществ и материалов, качество и ликвидность которых во многом подтверждаются в результате испытаний. Значительную роль в консолидации усилий аналитиков всего мира, направленных на достоверность и высокое качество аналитических результатов, играют международные и межгосударственные профессиональные организации. Данная статья посвящена 25-летию деятельности европейской организации по обеспечению качества в аналитической химии Еврахим (Eurachem). Рассмотрены основные векторы методической и организационной работы, основополагающие документы — руководства, информационные листки и ежегодные бюллетени, мероприятия, проводимые под эгидой этой организации, а также показано участие России в деятельности Еврахима.

4.5. ШУНГИТ КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОГНЕУПОРНЫХ И ТУГОПЛАВКИХ МАТЕРИАЛОВ

Саранцев В., Хина Б., Какошко Е. // Наука и инновации. – 2014. – Т.5, №123. – С.66-71

Приводятся результаты исследований по определению возможностей использования шунгита для получения противопожарных и тугоплавких материалов.

4.6. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВЫСОКОСКОРОСТНОГО КОМПАКТИРОВАНИЯ ПОРОШКОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ГРАФИТА

Иванов В.А., Яров Б.А., Шеркунов В.Г. // Обработка сплошных и слоистых материалов. – 2014. - №1 (40). – С.55-62

В статье приведены результаты экспериментальных исследований влияния параметров процесса высокоскоростного компактирования на плотность цилиндрических образцов из порошковых композиций на основе графита. Выявлено, что плотность образцов возрастает при увеличении удельной энергии и скорости компактирования, а так же при уменьшении отношения массы образца к массе падающих частей и отношения высоты образца к диаметру.

4.7. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УПЛОТНЕНИЯ УГЛЕГРАФИТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ КОМПОЗИЦИЯМИ

Семченко Г.Д., Шутеева И.Ю., Рыщенко М.И. // Огнеупоры и техническая керамика. – 2014. - №6. – С.34-38

Существуют различные методы повышения стойкости углеродсодержащих материалов к окислению. Предложены способы повышения уплотнения углеграфитовой оснастки путем пропитки изделий в золь-гель композициях с последующей термообработкой в эндо-газе или в аммиачной среде при температуре 1050-1150°C (2-3 ч) или при 1230-1270°C (20-30 мин).

5. ПОЛИМЕРЫ. АЛМАЗЫ. ДРУГИЕ ВИДЫ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ПОЛИОЛЕФИНОВ, НАПОЛНЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИМ УГЛЕРОДОМ И УГЛЕРОДНЫМИ ВОЛОКНАМИ

Абдуллин М.И., Басыров А.А., Николаев С.Н. // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. - №4-2. – С.89-92

Изучено влияние природы наполнителя и полимерной матрицы на электропроводность полимерных композиций на основе полипропилена и полиэтилена. Показано, что полимерные композиты на основе технического углерода Printex ХЕ-2В позволяют получить электропроводящие полимерные материалы при значительно более низкой их концентрации в полимерной матрице, по сравнению с техническим углеродом марки П805Э и углеродными волокнами. Установлено, что рост электропроводности полимерных материалов на основе углеродных волокон наблюдается при содержании волокон <3%.

5.2. МЕТАЛЛОГРАФИТОВЫЕ СПЕЧЕННЫЕ КОМПОЗИТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕХАНОАКТИВИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Мамина Л.И.1, Беляев С.В.1, Чупров И.В. // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: техника и технологии. – 2014. – Т.7, №4. – С.367-373

Проведены исследования по созданию недорогой металлографитовой вставки для пресс матрицы, применяемой в процессе совмещенного литья и прокатки прессования. Установлено, что механоактивация исходных материалов улучшает спекаемость образцов и повышает их физико-механические свойства (прочность и твердость). В процессе исследования были разработаны составы, обеспечивающие высокие эксплуатационные свойства металлографитовых вставок. Разработаны технологические режимы подготовки и спекания материалов, позволяющие сократить время технологического процесса на 40-50 % и не требующие создания специальной защитной атмосферы.

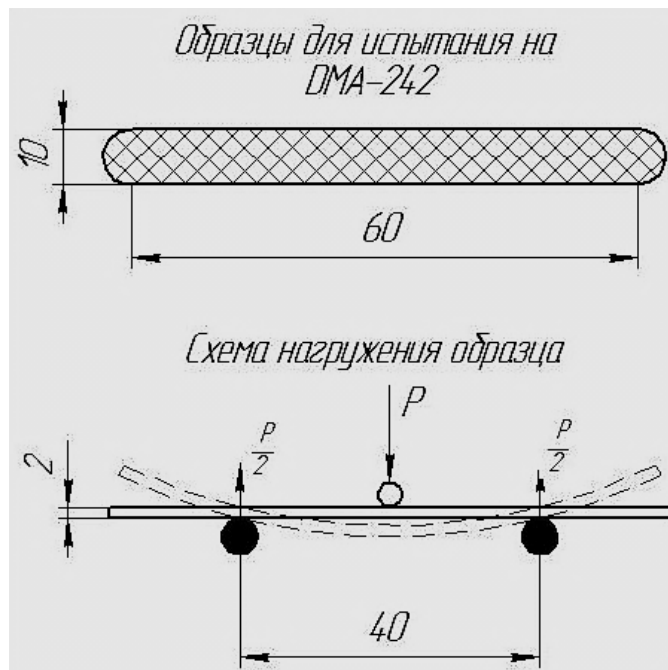
5.3. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ПОДГОТОВКИ ЛИТЕЙНЫХ ГРАФИТОВ

Мамина Л.И., Гильманшина Т.Р., Беляев С.В. // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: техника и технологии. – 2014. – Т.7, №4. – С.426-466

Разработаны и впервые применены отдельные (обогащение, десульфурация и окисление) и комплексные способы повышения качества скрытокристаллического графита. Даны рекомендации использования разработанных технологий в зависимости от дальнейшей области применения графита.

5.4. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕРМОАНАЛИТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ВЛАГОПОГЛОЩЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ (Доклад на III всероссийской конференции по испытаниям и исследованиям свойств материалов «Тестмат-2013», Москва, ВИАМ, 03-04 декабря 2013 г.)

Кириллов В.Н., Мараховский П.С., Зуев А.В. // Новости материаловедения. Наука и техника– 2014. - №1. –С.2



Методом динамического механического анализа изучено влагопоглощение полимерных композиционных материалов на основе модифицированного эпоксидного связующего и наполнителей разной химической природы (углеродное волокно, стекловолокно, органическое волокно). Получены зависимости изменения модуля упругости и тангенса угла механических потерь материалов в исходном состоянии и после тепло-влажностных испытаний. На примере углепластика исследована обратимость процесса влагопоглощения.

Рис. Геометрические размеры образцов для проведения испытаний на приборах DMA-242

5.5. ВЛИЯНИЕ МЕЖФАЗНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ГРАФИТОНАПОЛНЕННОМ ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЕНЕ НА ПЛОТНОСТЬ МАТРИЦЫ

Кропотин О.В., Акименко С.С., Горбунов В.А. // Омский научный вестник. – 2014. - №1 (127). – С.22-26

Методом молекулярной динамики исследовано влияние межфазного взаимодействия в графитонаполненном политетрафторэтилене на плотность матрицы.

5.6. МНОГОСЛОЙНЫЕ САМОТВЕРДЕЮЩИЕ КОРУНДОВЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ГРАФИТА ОТ ОКИСЛЕНИЯ, ИХ СТРУКТУРА И ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТЬ

Семченко Г.Д., Шутеева И.Ю., Борисенко О.Н. // Огнеупоры и техническая керамика. – 2014. - №7-8. – С37-44.

Разработанный состав покрытий и технология его получения позволили обеспечить высокую окислительную стойкость силицированного графита при температурах до 1750°C.

5.7. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПЕРКОЛЯЦИИ СМЕШАННЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ В ПОЛИМЕРНЫХ СМЕСЯХ

Modeling the electrical percolation of mixed carbon fillers in polymer blends / Zhuo-Yue Xiong, Bo-Yuan Zhang, Li Wang / Carbon. – 2014. – Т. 70. - С.233-240

Модель, основанная на теории исключительного объема, предложена для описания электрической перколяции смешанных углеродных наполнителей в полимерных смесях путем регулирования удельного объема предыдущей модели в отношении единичной полимерной системы, наполненной углеродными наполнителями. Уравнение, способное предсказать порог перколяции каждого конкретного углеродного наполнителя в единичной матричном полимере, появилось из модели и в дальнейшем скорректировано с учетом фактической ситуации. Скорректированное уравнение соответствует результатам экспериментов со смесями многослойные углеродные нанотрубки/ полибутилентерефталат, наполненный сажей/ стирол-акрилонитрил/ поликарбонат/ стиролакрилонитрил и поликарбонат/ акрилонитрил-бутадиен-стирол. Модель и уравнение ясно показывают преимущества использования и смеси наполнителя и полимерной смеси. Эти данные могут обеспечить важную теоретическую основу для моделирования структуры и для прогнозирования электрических свойств проводящих полимерных композитов. (Д.) (Англ.)

5.8. ВЛИЯНИЕ ПОЛЯРНОСТИ ПОВЕРХНОСТИ АКТИВИРОВАННОГО УГЛЯ, РАСТВОРИТЕЛЯ И АДСОРБАТА НА АДСОРБЦИЮ АРОМАТИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ ЖИДКОЙ ФАЗЫ

Tatsuru Goto, Yoshimasa Amano, Motoi Machida / **Effect of Polarity of Activated Carbon Surface, Solvent and Adsorbate on Adsorption of Aromatic Compounds from Liquid Phase** // Chemical and Pharmaceutical Bulletin. - 2015. - Vol. 63, № 9. - P.726-730

В данном исследовании введение кислотных функциональных групп на поверхность углерода и их удаление проводилось с использованием двух разных методов окисления и дегазации, чтобы изучить механизм адсорбции ароматических соединений, которые имеют разную полярность (бензол и нитробензол). Эксперименты на адсорбцию для ароматических соединений в водном растворе и в растворе *n*-гексана проводят с целью получения изотерм адсорбции для промышленного активированного угля (ВАС), как исходного материала, его двух типов окисленных образцов ВАС (ОХs) и их дегазированных образцов при t 900°C (ОГs). Была также исследована кинетика адсорбции и десорбции нитробензола для ВАС, ОХs и ОГs в водном растворе. Результаты показали, что адсорбция молекул бензола значительно затруднена из-за многочисленных кислотных функциональных групп в водном растворе при том, что адсорбируемое количество нитробензола на ОХs постепенно увеличилось, так как увеличилась концентрация раствора, что указывает на то, что нитробензол может положительно адсорбировать на гидрофильной поверхности благодаря его высокому дипольному моменту в отличие от бензола. С другой стороны, адсорбируемое количество нитробензола на ОХs было больше, чем у ОГs в растворе *n*-гексана, предполагая, что нитробензол может адсорбировать два центра адсорбции: графеновый слой и поверхностную кислотную функциональную группу. Наблюдаемая константа скорости адсорбции и десорбции нитробензола на ОХs были ниже, чем на ВАС из-за нарушения диффузии кислотными функциональными группами. (Д.) (Англ.)

5.9. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ГРАФИТА С ОКСИДНО-АЛЮМИНИЕВЫМ ПОКРЫТИЕМ ДЛЯ ТЕПЛОПРОВОДНЫХ И ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫХ ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИТОВ

Dahang Tang, Juqiao Su, Qi Yang / **Preparation of alumina-coated graphite for thermally conductive and electrically insulating epoxy composites** // RSC Advances. – 2015. - №5. - P.170-178

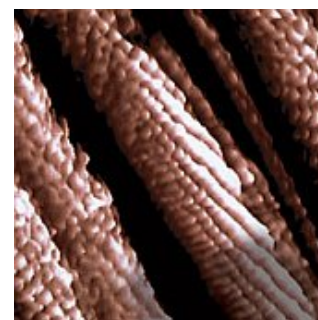
В данной статье речь идет об эпоксидных композитах с высокой теплопроводностью и хорошими изоляционными свойствами. Прежде всего, однородные чешуйки графита с оксидно-алюминиевым покрытием были успешно получены двухступенчатым способом нанесения покрытия и методом химического осаждения с помощью поверхностно-активного вещества сульфата додецил натрия (СДН), используя неорганический прекурсор (нитрат алюминия) в качестве исходного материала. Затем частицы графита с оксидно-алюминиевым покрытием вводят в эпоксидную смолу. Значение теплопроводности композита эпоксидная смола/графит с оксидно-алюминиевым покрытием значительно увеличилось с $0,22 \text{ Вт мК}^{-1}$ (в чистой эпоксидной смоле) до $0,64 \text{ Вт мК}^{-1}$ приблизительно в 3 раза при загрузке наполнителя на 18,4%. Кроме того, благодаря наличию покрытия из оксидно-алюминиевых нанослоев на поверхности графита, композит на основе эпоксидной смолы и графита с оксидно-алюминиевым покрытием может сохранить высокое удельное электрическое сопротивление больше $10^{10} \text{ }\Omega \text{ см}$ при высоком содержании наполнителя, который был значительно выше, чем у композитов эпоксидная смола/графит ($<10^5 \text{ }\Omega \text{ см}$) при том же самом содержании наполнителя. Представленный композит может использоваться и в качестве изолятора. (Д.) (Англ.)

6. ОБЗОР РЫНКОВ И ПРОИЗВОДСТВА

6.1. МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК (вер.5)

05.05.2014 // <http://www.cleandex.ru/>

Данная работа Research.Techart представляет собой пятую версию отчета, посвященного анализу мирового и российского рынка углеродных нановолокон/нанотрубок. В качестве объекта анализа выступили углеродные нанотрубки и нановолокна. География исследования охватывает мировой и российский рынок. В отчете приведены данные о состоянии и динамике рынка углеродных нановолокон и нанотрубок в 2008–2013 гг. с прогнозами до 2018 года.



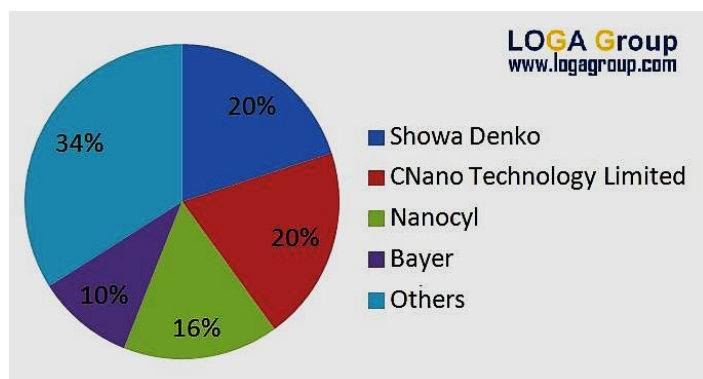
6.2. ИССЛЕДОВАНИЕ МИРОВОГО И РОССИЙСКОГО РЫНКОВ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

<http://www.logagroup.com/>

Задачи проекта:

- Определение основных областей применения УНТ;

- Определение объемов и описание динамики развития мирового и российского рынков УНТ в перспективе до 2020 года;
- Определение ценообразования, конкурентной среды и потребителей УНТ;
- Определение ключевых драйверов российского и мирового рынков УНТ.



Крупнейшими производителями УНТ являлись Showa Denko (20%), CNano (20%), Nanocyl (16%) и Bayer (10%). Ожидается, что в связи с планируемым увеличением мощностей, Bayer станет крупнейшим производителем УНТ. К прочим производителям относятся: Arkema, Hyperion, Mitsui, Ahawahnee, Applied Sciences .

В рамках данного кейса рассматривается проект создания производства промежуточных и финальных продуктов на основе различных углеродных наноматериалов, в т.ч. нанотрубок, с применением добавок. Основным сырьем для производства нанотрубок являются графит, этилен и бензол. Общеизвестными областями применения УНТ являются: нагревающие элементы, защита от электромагнитного излучения, композитные материалы, батареи и топливные элементы. Продукция применяется в автомобилестроении, авиакосмической области, строительстве, ветровой энергетике и в энергетике. Для России основными областями применения являются: композитные материалы и пластики, электроника и энергетика.

7. НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, СООБЩЕНИЯ

7.1. КИТАЙ: МОЩНЫЙ СТАРТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ

Салицкий А.И., Чеснокова С.В. / Green Evolution. - <http://greenevolution.ru/> . - 2015 г. – Ноябрь

Существуют прогнозы, что к 2035 г. КНР обгонит США, Японию и Европу по производству электроэнергии из возобновляемых источников. Подобная перспектива не кажется фантастической: уже теперь по установленным мощностям ветровых электростанций Китай занимает первое место в мире и лишь немного уступает ЕС в целом.

«Атэсовски-голубое небо» – неологизм, появившийся в китайском языке в дни проходившего в ноябре 2014 г. в Пекине саммита Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества (АТЭС). Действительно, тогда пекинский воздух освободился от смога – и не по воле небесной канцелярии, а вследствие довольно жестких административных мер.



В окружающей столицу Китая провинции Хэбэй приостановили работу нескольких тысяч промышленных предприятий и строек. А сами пекинцы были вынуждены пользоваться личным автотранспортом через день.

Достигнутый «голубой эффект» подтвердил, помимо прочего, гипотезу китайских ученых о сложном происхождении смога, ставшего проклятием многих китайских городов. У него три важнейших компонента: двуокись серы, образующаяся при сжигании угля, автомобильные выхлопы и сухость воздуха. Показательная чистка наглядно продемонстрировала, что у страны есть реальная, хотя и не очень близкая, перспектива решительного улучшения экологической ситуации.

На саммите АТЭС Китай озвучил обязательство начать сокращение выбросов парниковых газов до 2030 г. К этому же сроку Пекин обещает повысить долю возобновляемых источников энергии (ВИЭ) до 20% энергопотребления. Обе задачи представляются выполнимыми – более того, не исключено, что они будут решены досрочно.

Дело в том, что хозяйственная система и общество Китая вступили в фазу зрелости, когда на завершающей стадии индустриальной и потребительской революции разворачивается революция экологическая.

Впечатляет ее нарастающий инвестиционный масштаб. Только в двенадцатой пятилетке (2011-2015) на экологические цели было выделено 5 трлн юаней (более 800 млрд долл.), причем в 2015 г. объем расходов почти в два с половиной раза превысит уровень 2011 г. Но это не все. Так, в декабре 2013 г. сообщалось о новом масштабном плане улучшения качества воздуха в китайских городах. На реализацию только этой программы в 2014-2017 гг. выделено 1,75 трлн юаней (почти 300 млрд долл.).

7.2. СОЗДАН ПЕРВЫЙ РОССИЙСКИЙ АНАЛОГ НАКОПИТЕЛЯ ЭНЕРГИИ *Tesla Powerwall*

Greenevolution. – 2015. - ноябрь // <http://greenevolution.ru/>



Российская компания «Экомоторс» объявляет о создании первого российского накопителя электроэнергии для дома и бизнеса. С помощью этого устройства можно повысить энергоэффективность дома и бизнеса, снизить затраты на электричество и накапливать «зеленую» энергию от солнечных батарей и ветрогенераторов. Разработка от «Экомоторс» обладает рядом уникальных свойств и по своим характеристикам способна составить конкуренцию известными мировым продуктами, таким как Tesla Powerwall.

Накопители энергии нужны для бесперебойного и качественного энергоснабжения домов, офисов, производственных объектов. С их помощью можно снизить затраты на электроэнергию: накапливать электроэнергию ночью по низким ночным тарифам и расходовать днем из накопителя, а не из сети. В связке с солнечными батареями или ветрогенератором новая разработка «Экомоторс» позволит эффективно накапливать «зеленую» энергию и использовать ее тогда, когда нужно потребителям, а не когда светит солнце или дует ветер.