

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



Қ.И. СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТИ
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.И. САТПАЕВА



EXCELLENCE POLYTECH

«EXCELLENCE POLYTECH» ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ЖОҒАРЫ
ОҚУ ОРНЫНАН КЕЙІНГІ БІЛІМ ИНСТИТУТЫ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ ПОСЛЕВУЗОВСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «EXCELLENCE POLYTECH»



«ИНДУСТРИЯДАҒЫ
КОЛЛОИДТАР ЖӘНЕ
НАНОТЕХНОЛОГИЯЛАР»
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ КОНФЕРЕНЦИЯ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«КОЛЛОИДЫ И
НАНОТЕХНОЛОГИИ
В ИНДУСТРИИ»

Abstracts

Colloids and Nanotechnologies in Industry 2014

International Conference



Almaty 2014

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Қ.И. СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.И. САТПАЕВА

«EXCELLENCE POLYTECH»
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРНЫНАН КЕЙІНГІ БІЛІМ БЕРУ ИНСТИТУТЫ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ ПОСЛЕВУЗОВСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«EXCELLENCEPOLYTECH»

**«ИНДУСТРИЯДАҒЫ
КОЛЛОИДТАР ЖӘНЕ НАНОТЕХНОЛОГИЯЛАР»
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ КОНФЕРЕНЦИЯНЫҢ
ТЕЗИСТЕР ЖИНАҒЫ**

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИЙ
«КОЛЛОИДЫ И НАНОТЕХНОЛОГИИ
В ИНДУСТРИИ»**

**ABSTRACTS
INTERNATIONAL CONFERENCE
“COLLOIDS AND NANOTECHNOLOGIES
IN INDUSTRY”**

ГИДРОФОБНЫЙ ПЕСОК НА ОСНОВЕ САЖИ

*Б.Т. Лесбаев, Н.Г. Приходько, М. Назипкызы, М.Г. Соловьева, Г.О. Турешева,
Г.Т. Смагулова, А. Баккара З.А. Мансуров*

*Институт проблем горения, Алматы, Казахстан
E-mail: lesbayev@mail.ru*

В статье представлены результаты исследований по синтезу супергидрофобной сажи и разработке на ее основе технологии производства сыпучего материала (песка), обладающего гидрофобными свойствами. Гидрофобные свойства песку придавали путем закрепления сажи обладающей супергидрофобными свойствами наноразмерным слоем на поверхности песчинок. Полученный песок исследован методом сканирующей электронной микроскопии для установления структурных параметров и морфологии. Полученный композиционный материал характеризуется хорошими водоотталкивающими свойствами и стойкостью к внешнему воздействию агрессивных сред, что позволяет его применять в области гражданского и дорожного строительства, водонепроницаемого слоя при мелиорации в жарких и засушливых регионах, а также в различных областях, где есть потребность в сыпучих материалах с гидрофобными свойствами.

Из-за влаги возникает коррозия углубленных объектов, таких как подземные трубы, газовые резервуары, туннели и кабели, вызываемая электролизом агрессивных веществ, насекомыми или микроорганизмами быстро размножающихся во влажном грунте это все приводит к значительному сокращению срока эксплуатации перечисленных объектов. Если углубленный объект содержит опасные вещества, протечка из них может иметь тяжелые последствия для окружающей среды. Гидроизоляция также необходима водохранилищам, особенно это проблема актуальна в засушливых районах, где желательна сохранение содержимого водохранилища в течение как можно более длительного времени. Почти вся вода, до 85%, тратится в пустынных районах нашей планеты на полив сельскохозяйственных угодий, что создает нехватку воды для питьевых и гигиенических нужд, при этом, по мнению ученых из компании DIMENHydrophobicMaterials, вода расходуется нерационально. Таким образом, на сегодняшний день существует повсеместно признанная необходимость в гидрофобных композиционных материалах, производство которых было бы выгодно, а применение эффективно.

При горении углеводородных топлив сажевые частицы являются побочным продуктом горения. Но если сжигать топливо при определенных условиях, то можно производить сажу с заданными свойствами [1,2]. В мировом масштабе каждый год производится сотни тон различных модификаций сажи, которые широко применяются в производстве резины, красок, компонентов копировальной техники, а также сажа применяется в качестве наполнителя при производстве наноконпозиционных материалов. В данной работе поставлена задача создания гидрофобного песка, на основе сажи обладающей супергидрофобными свойствами полученной в процессе сжигания пропана и полиэтиленовых отходов.

Технология производства гидрофобного песка включает в себя несколько этапов. В первую очередь на поверхность песка наносится клеевая основа, следующим шагом является обработка гидрофобным наполнителем. Далее следует процесс отверждения. Использовали обычный мытый речной песок, в качестве клеевой основы применяли полиуретановый клей УР-600 растворенный в этилацетате. Содержание клеевой массы не более 5% от массы гидрофобного песка. Клейкий слой на поверхность песка наносится путем оседания полиуретановой пленки из растворителя. Для чего песок с полиуретановым клеем, растворенным в этилацетате, подвергается интенсивному перемешиванию, летучий растворитель выпаривается и на поверхности песка образуется наноразмерная пленка из полиуретана. В полученный таким образом песок добавляется 1% супергидрофобной сажи, полученная масса при температуре 40-90°C перемешивается со скоростью 60 об/сек в течение 30 минут. Во время перемешивания поверхность песчинок обволакивается наноразмерной пленкой из смеси гидрофобной сажи.

Полученный песок был исследован методом сканирующей электронной микроскопии, электронный снимок показан на рисунке 5. Исследования показали, что сажа полностью обволакивает поверхность песчинок равномерным слоем 20 нм. Были проведены испытания на механическое истирание сажевых частиц с поверхности песчинок. Проведенные испытания показали, что сажа, закрепленная на поверхности песчинок, обладает хорошей адгезией, процесс ее перемешивания в течении 2 часов не приводит к уменьшению толщины сажевой пленки.

Таким образом отработана методика синтеза сажи обладающей супергидрофобными свойствами при сжигании пропана и полиэтиленовых отходов. С применением полученной сажи создан гидрофобный песок, Полученный гидрофобный песок предлагается использовать в качестве наполнителя в строительных материалах для наружной отделки и в сельском хозяйстве для предотвращения просачивания поливной воды в нижние пласты грунта или ее испарения. Также гидрофобный песок может быть использован для изоляции грунта вокруг растений от соленой почвы и соленых подземных вод, приводящих к разрушению корневой системы растений.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБАВОК НАНОЧАСТИЦ МЕТАЛЛОВ НА ГОРЕНИЕ КОНДЕНСИРОВАННЫХ СИСТЕМ

А. Е. Баққара¹, Г. Т. Смагулова¹, Б. С. Садыков¹, Н. Н. Мофа¹, Б. Т. Лесбаев¹,
З. А. Мансуров¹, С. Б. Любчик²

¹КазНУ имени аль-Фараби, Казахстан, Алматы, ул. аль-Фараби 71

²Новый Университет Лиссабона, Португалия, Лиссабон

bakkara_avagoz@mail.ru

В настоящей работе основное внимание уделяется наиболее распространенному с точки зрения практических приложений классу ГКС - смесевым твердым ракетным топливам [1]. В данной статье рассмотрены гетерогенные конденсированные системы, используемые в качестве топлива для ракетных двигателей малой мощности, используемые для запуска сигнальных и фейерверочных ракет, а также для управления направлением движения летательных аппаратов во время полета.

К твердым ракетным топливам для двигателей малой мощности предъявляются следующие требования: равномерность распределения компонентов и, следовательно, постоянство физико-химических и энергетических свойств; устойчивость и закономерность горения в камере ракетного двигателя; комплекс физико-механических свойств, обеспечивающих работоспособность двигателя в условиях перегрузок, переменной температуры, вибраций, что очень важно при конструировании ракетных двигателей малой мощности.

Основные компоненты изготовленных ГКС: калиевая селитра KNO_3 - 65% и сорбит (сорбитол) $C_6H_{14}O_6$ или сахар (сахароза) $C_{12}H_{22}O_{11}$ - 35%.

Процесс изготовления образцов ГКС состоит из трех основных стадий: подготовка компонентов (сушка и измельчение), плавление компонентов и формовка образцов.

Перед добавлением селитры в состав ГКС проводилась ее предварительная сушка при температуре 100-150°C. Затем просушенную селитру измельчали в мельнице. Необходимые количества сорбита и KNO_3 в соотношении 35/65 перемешивали в течение нескольких минут. Следующим этапом изготовления является плавление компонентов при температуре 120-145°C в толстостенной посуде из нержавеющей стали, которая демпфирует колебание температуры. Экспериментально выявлено, что температура 120-145°C является оптимальной температурой плавления, при которой все компоненты смеси принимают вязко-текучее состояние, необходимое для заливки в формы.

Порошок алюминия вводился, чтобы повысить энергетические характеристики топлива. С добавлением алюминия (АПВ) температура процесса горения ГКС повысилась. При этом добавление равного количества алюминия по разному сказывалось на процессе горения ГКС в зависимости от исходного углеводородного горючего.

Для предотвращения указанных недостатков и повышения энергетических характеристик топлива, в исходную смесь ГКС добавляли в качестве металлического горючего алюминий (АПВ) микронного размера в количестве 2-6 % и оксида железа (III) в количестве 1% сверх общей массы. Добавление частиц алюминия (АПВ) приводит к повышению температуры горения ГКС на 100-150°C, добавление нанодисперсных оксидов железа существенно стабилизирует процесс горения ГКС, что в совокупности приводит к увеличению удельной тяги топлива на 15 - 20%.

Список использованных источников

1. Рашковский С.А., Гремячкин В.М. Агломерация алюминия при горении смесевых твердых ракетных топлив // В кн. Законы горения, гл.10, М.: Энергомаш, 2006.

СИНТЕЗ ОДНОМЕРНЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ НА СТЕКЛОТКАННЯХ

*Г.Т. Смагулова^{1,2}, Н.Б. Мансуров³, К.М. Нурман², А.Е. Баққара^{1,2}, Н.Г. Приходько¹,
А.В. Мироненко¹, А.А. Захидов⁴, З.А. Мансуров^{1,2}*

¹Институт проблем горения, Алматы, Казахстан

²Казахский Национальный университет имени аль – Фараби, Алматы, Казахстан

³РСФМСШИ, Алматы, Казахстан

³University of Texas at Dallas, 800 W Campbell Rd, RL10, Richardson, TX 75080

e-mail: smagulova.gauhar@inbox.ru

Представлены результаты по синтезу одномерных углеродных наноматериалов на стеклотканых катализаторах. Для синтеза углеродных нанотрубок использовались соединения металлов переходной группы – Fe, Co, Ni. Для приготовления катализаторов образец стеклоткани размером 5x5 см предварительно промывается в 5 мл изопропилового спирта, затем в 5 мл ацетона и высушивается при 100 °С. Затем, с учетом ее влагоёмкости пропитывали растворами солей хлорида кобальта, нитрата кобальта, нитрата никеля, хлорида железа и глицина (восстановитель). Затем образец подсушивали в течение 30 минут на воздухе при температуре 100 °С. После чего, выдерживали при температуре 500 °С в течение 1 часа. При этом происходит образование наночастиц оксидов металлов с размерами от 10 до 50 нм. Содержание активного компонента 2 – 5 %. Синтез углеродных нановолокон и нанотрубок проводили на CVD–установке. Расход: $\text{He}:\text{H}_2:\text{C}_2\text{H}_2=650:150:19,5 \text{ см}^3/\text{мин}$. Температура синтеза – 710°С, время синтеза – 20 мин.

Полученные образцы углеродных нановолокон и нанотрубок были исследованы с помощью сканирующего электронного микроскопа (Zeiss-LEOModel 1530 VariablePressureFieldEffectSEM). На рисунке 1 представлены СЭМ фотографии углеродных нанотрубок и нановолокон, выращенных на стеклотканых катализаторах.

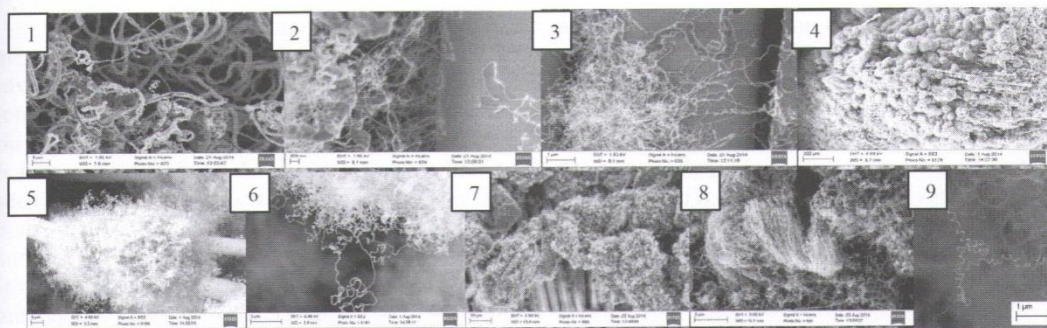


Рисунок 1. СЭМ фотографии углеродных нановолокон и нанотрубок, выращенных на стеклотканых катализаторах

На рисунке 1.1 (GF – NiO (3 %)) отчетливо видны углеродные волокна имеющие «кружевную» структуру, видимый диаметр составляет 230 – 280 нм. На рисунке 1.2 отмечены волокнистые образования с диаметром 9 – 17 нм, вероятнее всего являющиеся одностенными нанотрубками. Как видно из СЭМ снимков (рис. 1.4-1.6) для катализатора GF – CoO (5 %) образуются двумерные наноматериалы с диаметром 65 – 135 нм, которые переплетаются между собой, образуя трехмерную неупорядоченную структуру. Для образца GF – Fe₂O₃ (2 %) образуется комплекс углеродных нанотрубок и нановолокон с диаметром в пределах 25 – 65 нм (рис. 1.7). Для некоторых областей характерно образование упорядоченных «жгутов» из углеродных нанотрубок и нановолокон (рис. 1.8), имеющие однонаправленный рост. В значительном количестве образуются нанотрубки со спиралевидной структурой (рис. 1.9). Для спиральных нановолокон диаметр 35 – 65 нм.