

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ КАЗАХСТАНА

издается с 2000 года

идеи • технологии • результат

- С Лидером нации – к новым победам!
- Химическая составляющая индустриально-инновационного развития Республики Казахстан (2015-2019 гг.)
- Ванадиевая минерально-сырьевая база Казахстана
- Развитие нефтегазового комплекса Казахстана в условиях индустриально-инновационных преобразований
- Исследование производительности виртуализации базы данных
- Тендер технологий
- Локализация города Иланбальык (Иланбали) в Илийской долине

СТРАНА	С Лидером нации – к новым победам!	2
ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО	Контроль вашего бизнеса: рекомендации собственникам	5
	Некоторые аспекты добровольной ликвидации филиалов и представительств иностранных юридических лиц	8
АКТУАЛЬНО	Химическая составляющая индустриально-инновационного развития Республики Казахстан (2015-2019 годы)	10
	Ванадиевая минерально-сырьевая база Казахстана	16
НЕФТЬ	Развитие нефтегазового комплекса Казахстана в условиях индустриально-инновационных преобразований	19
ЭНЕРГЕТИКА	Конструкции ветровых энергетических установок с неподвижной вертикальной осью	24
ЭКСПЕРТИЗА	Техническое регулирование в сфере использования атомной энергии в Республике Казахстан	27
	Исследование производительности виртуализации базы данных	32
	Исследование жил медных проводников, находившихся в режиме перегрузки	34
В НЕСКОЛЬКО СТРОК		38
ИНДУСТРИЯ	Производство высокопрочной трубной стали с карбонитридным упрочнением в большегрузных конвертерах	40
ЮБИЛЕЙ	Тлеухан Самарханович Кадбрахманов	44
ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ		46
ТЕНДЕР ТЕХНОЛОГИЙ	Қарамола марганец кенінің минералогиялық және химиялық құрамының сипаты	48
	Өндірістік ақаба сұларын хромнан ионалмасу әдісі арқылы тазарту	51
	Практическое применение гидродинамических механоактиваторов для управления реологическими свойствами вязкой нефти и нефтепродуктов	57
	Обоснование зависимости аналитических функций добывающей скважины от времени при заводнении пластов нефти с ячеистыми схемами	60
	Исследование процесса горения пиротехнических газогенерирующих составов	63
	Освещение животноводческих помещений для содержания коров	69
	Определение ожидаемой величины просадочных деформаций лесовых грунтов	72
	Теоретические основы определения критерия качества вибрационной очистки бурового раствора	75
	Переработка нефтебитуминозной породы месторождения «Беке» в целевые продукты	78
	Условия образования гидрофобного песка	82
	Получение полиадсорбента на основе диатомита	85
	Физико-химическое исследование полиоксидных катализаторов углекислотной конверсии метана, приготовленных методом SOLUTION COMBUSTION	89
ИСТОКИ КУЛЬТУРЫ	Локализация города Иланбальк (Иланбали) в Илийской долине	94
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ		99

УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ГИДРОФОБНОГО ПЕСКА

- В предлагаемой работе отработана методика синтеза сажи, обладающей супергидрофобными свойствами при сжигании пропана и полиэтиленовых отходов. С применением полученной сажи создан гидрофобный песок, предлагаемый метод позволяет гидрофобизировать его объемную массу, что существенно повышает качество защиты от проникновения влаги. Для исследований использовали метод электронной микроскопии и метод комбинационного рассеяния. Полученный гидрофобный песок предлагается использовать в качестве наполнителя в строительных материалах для наружной отделки и в сельском хозяйстве с целью предотвращения просачивания поливной воды в нижние пласти грунта или ее испарения.
- Берилген жұмыста пропан және полиэтилененде қалдықтарды жандыру адистемесін қолданып, супергидрофобтық сажеті бар күйенің синтезі қарастырылады. Тұзілген күйе көмегімен гидрофобтық құм алынды. Бул едіс алғынан құмның келемдік массасын гидрофобтыландауды мүмкіндігін берді, ал ол ез көзегінде ылғалдың енүінен корғайды. Зерттеуде электронды сканирлеуши микроскопия мен комбинациялық шашырау едісі пайдаланылды. Алынған гидрофобтық құмы құрылыс материалдарда тоқытқырыш ретінде және азын шарашылығында саурамалы судың тоқытқындық тәмненгі деңгейлеріне сініп не оның буласып кетуін алудың үшін ұсынылады.
- In the offered work the technique of synthesis of the soot possessing superhydrophobic properties when burning propane and polyethylene waste is fulfilled. With use of the received soot hydrophobic sand is created, the offered method allows to hydrophobize its volume weight that significantly increases quality of protection against moisture penetration. For researches used a method of electronic microscopy and a method of combinational dispersion. The received hydrophobic sand is offered to be used as filler in construction materials for external finishing and in agriculture for prevention of infiltration of irrigation water in the lower layers of soil or its evaporation.

Гидрофобные и супергидрофобные материалы обладают рядом функциональных свойств – водонепроницаемостью, стойкостью к коррозии, устойчивостью к различным загрязнениям. Гидрофобность – это свойство, которое определяется не столько характеристиками материала в целом, сколько свойствами и структурой приповерхностного слоя толщиной в несколько нанометров. Поэтому для создания гидрофобных материалов и покрытий требуется анализ процессов, происходящих в наноразмерных системах, а это задача нанотехнологий.

В настоящее время опубликовано достаточно много работ, связанных с синтезированием гидрофобных углеродных поверхностей в пламенах [1-7]. Все перечисленные исследования показывают, что сравнительно дешевое сырье – сажа – обладает гидрофобными свойствами и может быть применена в качестве наполнителя при создании гидрофобных покрытий. Главным недостатком сажи является то, что ее взаимодействие с водой инициирует подвижностьnanoструктурных составляющих углерода и появляющиеся новые структурные образования приводят к потере гидрофобных свойств. Но если сажу получать при определенных условиях сжигания топлива, то она сможет сохранять гидрофобные свойства после взаимодействия с водой, и такую сажу в дальнейшем можно использовать для придания различным материалам водостойкости и непромокаемости [8-13]. В предлагаемой работе изучены условия создания гидрофобного песка на основе сажи, обладающей

супергидрофобными свойствами, синтезируемой при сжигании пропана или полиэтиленовых отходов.

Исследования проводились на экспериментальных установках, созданных в Институте проблем горения. Установлено, что формирование сажевой частицы можно стабилизировать на определенном уровне процесса ее образования, вследствие потери энергии. Фотография горелочного устройства экспериментальной установки показана на рисунке 1.

На поверхности подложки идет осаждение сажи с толщиной в среднем 1-1,2 миллиметра. На рисунке 2 приведен образец сажи, полученный с использованием кремниевой подложки. На поверхности подложки визуально можно наблюдать разделение осевшей сажи на три зоны. Центральная серая зона окружена коричневой зоной, которая, в свою очередь, охвачена черной внешней зоной. Зональные отложения сажевых частиц на поверхности подложки говорят о том, что в различных областях пламени образуются частицы сажи с отличающимися свойствами. Основной причиной этого явления является неравномерность градиента температуры в объеме пламени. Ниже приведена фотография нанесенных капель воды, на сажевую поверхность, полученную на кремниевой подложке (рис. 2). В ближнем краю наблюдаем каплю воды, расположенную на чистой поверхности кремния, угол смачивания с поверхностью составляет 50° , это показывает, что поверхность гидрофильна. Остальные капли расположены в трех зонах сажевой поверхности. Соответственно, угол смачивания серой зоны составляет 135° ,



Рис. 1 – Фотография экспериментальной установки



Рис. 2 – Капли воды на сажевой поверхности синтезированной на кремниевой подложке



Рис. 4 – Электронно-микроскопические снимки образцов гидрофобного песка



Рис. 3 – Капли воды на поверхности гидрофобного песка

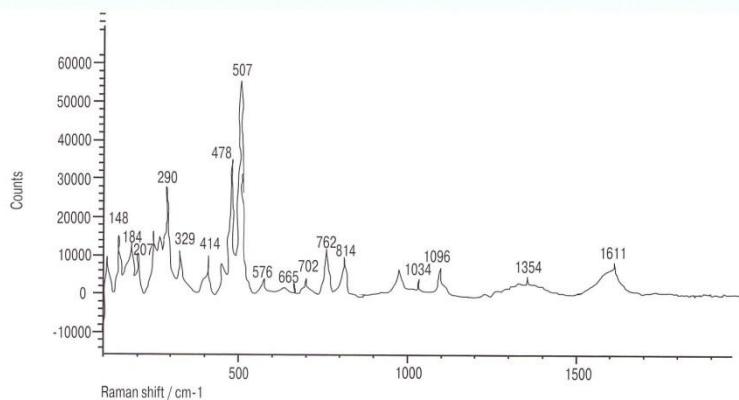


Рис. 5 – Спектр комбинационного рассеяния гидрофобного песка

коричневой зоны – 155° и внешней зоны – 145°. Полученные данные свидетельствуют о том, что сажа, осевшая на поверхности подложки в определенных зонах, обладает супергидрофобными свойствами.

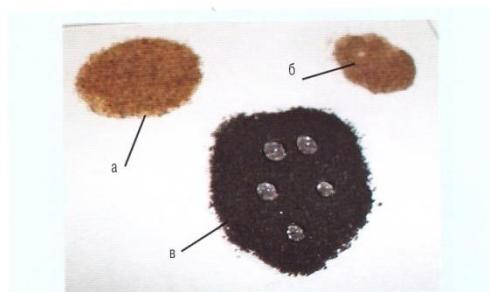
Аналогичные результаты были получены при осаждении сажевых частиц на поверхности никелевой подложки и подложки из нержавеющей стали.

В работах [14–15] были сделаны попытки использовать полученную сажу для создания гидрофобных композиционных материалов.

Так как подвал является основным источником влаги в здании, проникающая вода задерживается под фундаментом здания, и подва-

лы остаются влажным в течение многих лет. Для предотвращения застывания проникающей влаги в подземной части зданий и сооружений используют песок в качестве подстилающего слоя. Поступающая вода просачивается сквозь песок и не застывает. Однако постоянно сырой песок оказывает негативное влияние на общее состояние подвальных помещений, способствует росту плесени, грибка, привлекает насекомых.

Технология производства гидрофобного песка включает в себя несколько этапов. Использовали обычный мытый речной песок, в качестве клеевой основы применяли полиуретановый клей УР-600, растворенный в этилацетате. Содержание клеевой



а – обычный песок; б – песок с полиуретаном; в – гидрофобный песок
Рис. 6 – Динамика впитывания воды.

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 и 5% стеарата кальция, полученная масса при температуре 40–90°C перемешивается со скоростью 60 оборотов в секунду в течение 30 минут. Во время перемешивания поверхность песчинок обволакивается наноразмерной пленкой из смеси гидрофобной сажи и стеарата кальция. Роль супергидрофобной сажи заключается в повышении степени адгезии гидрофобной пленки на поверхности песчинок, их гидрофобных свойств и уменьшении времени отверждения.

Полученный песок обладает исключительными гидрофобными свойствами. На рисунке 3 приведена фотография капель воды на поверхности полученного гидрофобного песка. Угол смачивания капель воды составляет более 150 градусов.

Электронно-микроскопические исследования гидрофобного песка показали, что на его поверхности образовался однородный слой толщиной 20 нм (рис. 5). Образование такого наностою подтверждают и результаты спектроскопии комбинационного рассеяния. На рисунке 6 имеются пики в области низких частот спектра, что является характеристическим признаком наличия в исследуемом образце одностенных углеродных нанотрубок.

Далее было проведено сравнение впитывания воды в первоначально взятый исходный песок, в песок с нанесенным на его поверхность полиуретановой пленки и полученного гидрофобного песка (рис. 6).

Исходный песок и песок с нанесенным покрытием из полиуретана впитывают воду моментально до полного смачивания. Нанесенная на поверхность полученного гидрофобного песка вода распределяется на ее поверхности в виде капель и не впитывается.

На рисунке 7 для наглядности показано поведение исходного песка, песка с полиуретановым покрытием и полученного гидрофобного песка в воде. Полученный гидрофобный песок в количестве 10 грамм свободно плавает на поверхности воды.

Таким образом, отработана методика синтеза сажи обладающей супергидрофобными свойствами при сжигании пропана и полистиленовых отходов. С применением полученной сажи создан гидрофобный песок, предлагаемый метод позволяет гидрофобизировать не только поверхностный слой песчинок, но и его объемную массу, что существенно повышает качество защиты от проникновения влаги. Полученный гидрофобный песок предлагается использовать в качестве наполнителя



Рис. 7 – Поведение песка на поверхности воды

в строительных материалах для наружной отделки и в сельском хозяйстве для предотвращения просачивания поливной воды в нижние слои 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.

Литература

- Levesque A., Binh V.T., Semet V., Guillot D., Fillit R.Y., Brookes M.D. et al. Mono disperse carbon nanoparticles in a foam-like arrangement: a new carbon nano-compound for cold cathodes. – Thin Solid Films. – 2004. №464-465. – P. 308-314
- Sen S., Puri I.K. Flame synthesis of carbon nanofibers and nanofiber composites containing encapsulated metal particles. – Nanotechnology. 2004. №15(3). – P. 264-268
- Naha S., Sen S., Puri I.K. Flame synthesis of superhydrophobic amorphous carbon surfaces. – Carbon. – 2007. – Vol. 45. – P. 1696-1716
- Robertson J. Diamond – like amorphous carbon. – Mater Sci Eng R. – 2002. V. 37(4-6). – P. 129-281
- Sayangdev Naha, Swarnendu Sen, Ishwar K. Puri. Flame synthesis of superhydrophobic amorphous carbon surfaces. – Carbon, 2007. – V. 45. – P. 1696-1716
- Zhou Y., Wang B., Song X., Li E., Li G., Zhao S., Yan H. Control over the wettability of amorphous carbon films in a large range from hydrophilicity to super hydrophobicity. – Applied Surfaces Science. – 2006. №253(5). – P. 2690-2694
- Mazumder Sonal, Ghoshb Suvoji and Puri Ishwar K. Nonpremixed Flame Synthesis of Hydrophobic Carbon Nanostructured Surfaces. – Virginia 24061, USA. – P. 14
- Мансуров З.А. Сажеобразование в процессах горения: обзор. – Физика горения и взрыва. – 2005. Т. 41, №6. – С. 137-156
- Нажипкызы М., Мансуров З.А., Пури И.К., Лесбаев Б.Т., Шабанова Т.А., Цыганов И.А. Получение супергидрофобной углеродной поверхности при горении пропана. – Нефть и газ. – 2010. №5. – С. 27-33
- Mansurov Z.A., Nazhipkulyz M., Lesbayev B.T., Prikhodko N.G., Auyelkhanlyz M., Puri I.K. Synthesis Of Superhydrophobic Carbon Surface During Combustion Propane. – Eurasian Chemico-Technological Journal. – 2012. – Vol. 14, №1. – P. 19-23
- Mansurov Z.A., Nazhipkulyz M., Lesbayev B.T., Prikhodko N.G., Chernoglazova T.V., Chenchik D.I., Smagulova G.T. Synthesis at Superhydrophobic Soot Flames and its Applied Aspects. – World (Intern) Conf. on Carbon. – Krakow, Poland, 2012. – P. 68
- Nazhipkulyz M., Lesbayev B.T., Mansurov Z.A., Ararova A.K., Baidaulova D.K., Solovyova M.G., Prikhodko N.G. Creation based on superhydrophobic soot waterproofing materials obtained in flames. – Advanced Materials Research. – 2012. – Vol. 535-537. – P. 1437-1440
- Лесбаев Б.Т. Образование сажи, поликалических ароматических углеводородов и фуллеренов при горении бензол-кислородной смеси в электрическом поле. – Автореферат кандидата химических наук. – 01.04.17. – Алматы: КазНУ, 2007. – С. 17
- Нажипкызы М., Соловьева М.Г., Бакара А.Е., Смагулова Г.Т., Турешева Г.О., Лесбаев Б.Т., Приходько Н.Г., Алиев Е.Т., Мансуров З.А. Получение гидрофобного песка на основе сажи. – VII Международный симпозиум «Физика и химия углеродных материалов / Наноинженерия». – Алматы, 2012. – С. 98-10
- Лесбаев Б.Т., Смагулова Г.Т., Бакара А.Е., Нажипкызы М., Турешева Г.О., Кенжегулов А.К., Меркебаев Е.С., Приходько Н.Г., Алиев Е.Т., Мансуров З.А. Получение супергидрофобной сажи, путем утилизации полистиленовых отходов. – VII Международный симпозиум «Физика и химия углеродных материалов / Наноинженерия». – Алматы, 2012. – С. 190-193