



№5 (59)
2010

НЕФТЬ И ГАЗ

ISSN 1562-2932

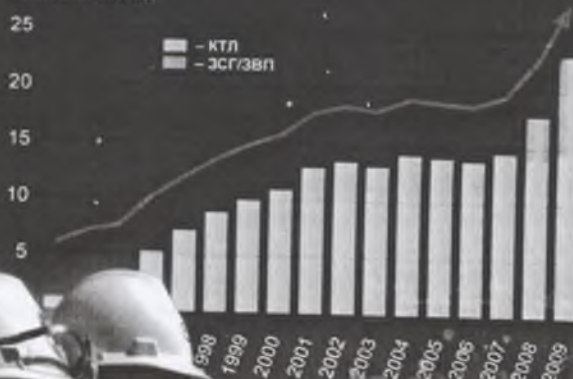
Подписной индекс 75602



Приверженность высоким производственным показателям

Последовательное увеличение добычи

Миллион тонн в год



В этом году ТШО достиг рекордных рубежей по технике безопасности и производству.

С 1993 года вклад ТШО в экономику Казахстана превысил 40 миллиардов долларов США.

Мы приглашаем Вас посетить наш вебсайт www.tengizchevroil.kz, чтобы узнать больше о достижениях ТШО в области корпоративной социальной ответственности, в том числе о наших достижениях по программам улучшения состояния окружающей среды, здравоохранения и образования в Атырауской области.



МАЗМҰНЫ

Өндіру

Тельбухов В.А., Жұмашев Р.Т. Қабаттардың мұнай өндіруін жоғарлатудың электрохимиялық әдісі	9
Бабашева М.Н., Ыдысова Э.К., Бабашев В.Н. Қазақстан кенорындарындағы ілеспелі мұнай газдарын пайдалану жолдары	14

Мұнайхимия

Нәжіпқызы М., Мансуров З.А., Пури И.К., Лесбаев Б.Т., Шабанова Т.А., Цыганов И.А. Пропанның жануы кезінде супергидрофобты көміртекті беттік алу	27
Иткулова Ш.С. Ілеспелі газдарды көмірқышқылдық өңдеу	34

Экономика

Медиева Г.А. Қазақстан мұнайгаз саласының даму кезеңдері мен келешегі	41
---	----

Экология

Киреев М.А., Артюхина Г.В. Жойылған скважиналардан мұнай шығуды тоқтату әдістері	49
--	----

«Жер асты байлығы және оны пайдалану туралы» Заңға түсінік

Сафинов Қанатбек. Мемлекет және жер асты байлығын пайдаланушылар ықыластарын ескере отырып	61
Сүлейменов Майдан (сұхбат). Жер асты байлығын пайдаланудың құқықтық мәселелері	68
Турков Олег. Жер асты байлығын пайдалануды басқарудың тиімділігін қалай арттыруға болады?	73

Мерейтойлар

Серіков Т.П. Білім және ғылым – Атырау мұнай және газ институтына – 30 жыл	83
Алғашқы қазақстандық мұнайөңдеуші – Атырау мұнайөңдеу зауытына – 65 жыл	89

VIII Халықаралық ғылыми Нәдіров оқылымдары

«Мұнайгаз кешендерінің ғылыми-техникалық дамуы»	90
Нәдіров Н.К. Мұнай өндіру мен тасымалдауға ғарыштың әсері	91
Зейлик Б.С., Нәдіров Н.К., Қадыров Д.Р. Екпінді-жарылыс тектоника (УВТ) қағидалары және Жерді дистанциялық барлап қарау (ДЗЗ) нәтижелері негізінде мұнай және газ кенорындарын болжаудың жаңа әдісі	105
Жантаев Ж.Ш., Бреусов Н.Г. Көмірсутекті шикізаттарды қарқынды өндіру аймақтарының геодинамикалық мониторингіндегі ғарыштық технологияларды қолдану	121
Петровский В.Б., Рақымжанов С.М. Ғарыштық технологиялардың мұнайгаз геология мәселелерін шешудегі мүмкіншіліктері	129

Ғылыми жаңалық ашулар мен ойлап-табулар қалай жасалады	139
--	-----

Оқиғалар хабарлары	142
--------------------------	-----

Сіз білесіз бе	150
----------------------	-----

Иван Борисович Дальян	154
-----------------------------	-----

Авторларға арналған ережелер	157
------------------------------------	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Разработка

Тельбухов В.А., Джумашев Р.Т. Электрохимический способ повышения нефтеотдачи пластов	9
Бабашева М.Н., Идрисова Э.К., Бабашев В.Н. Основные пути утилизации попутного газа месторождений Казахстана	14

Нефтехимия

Нажипкызы М., Мансуров З.А., Пури И.К., Лесбаев Б.Т., Шабанова Т.А., Цыганов И.А. Получение супергидрофобной углеродной поверхности при горении пропана	27
Иткупова Ш.С. Углекислотная переработка попутных газов	34

Экономика

Медиева Г.А. Этапы и перспективы развития нефтегазовой отрасли Казахстана	41
---	----

Экология

Киреев М.А., Артюхина Г.В. Методы устранения выхода нефти из ликвидированных скважин	49
--	----

Комментарии к Закону «О недрах и недропользовании»

Сафинов Канатбек. С учетом интересов государства и недропользователей	61
Супейменов Майдан (интервью). Правовые вопросы недропользования	68
Турков Олег. Как повысить эффективность управления недропользованием?	73

Юбилей

Сериков Т.П. Храму образования и науки – Атыраускому институту нефти и газа – 30 лет	83
Первенцу нефтепереработки страны – Атыраускому нефтеперерабатывающему заводу – 65 лет	89

VIII Международные научные Надировские чтения

«Научно-технологическое развитие нефтегазового комплекса»	90
Надиров Н.К. Влияние космоса на добычу и транспортировку нефти	91
Зейлик Б.С., Надиров Н.К., Кадыров Д.Р. Новая методика прогнозирования месторождений нефти и газа	105
Жантаев Ж.Ш., Бреусов Н.Г. Применение космических технологий в геодинамическом мониторинге территорий с интенсивной добычей углеводородного сырья	121
Петровский В.Б., Рахимжанов С.М. Возможности космических технологий при решении задач нефтегазовой геологии	129

Как делаются научные открытия и изобретения	139
---	-----

Хроника событий	142
-----------------------	-----

Знаете ли вы	150
--------------------	-----

Иван Борисович Дальян	154
-----------------------------	-----

Правила для авторов	157
---------------------------	-----

CONTENT

Development

- Telbuhov V.A., Dzhumashev R.T.* Electrochemical way of increase of oil recovery of layers 9
- Babasheva M.N., Idrissoba E.K., Babashev V.N.* Ways of use of accompanying oil gas on Kazakhstan deposits 14

Petrochemistry

- Nazhipkyzy M., Mansurov Z.A., Puri I.K., Lesbayev B.T., Shabanova T.A., Tsyganov I.A.* Production of superhydrophobic carbon surface at burning of the propane 27
- Itkulova Sh.S.* Carbon-dioxide treatment of accompanying gases 34

Economy

- Medieva G.A.* Stages and prospects of development oil-and-gas branch of Kazakhstan .. 41

Ecology

- Kireev M.A., Artiykhina G.V.* Methods of elimination of oil seepage from the liquidated chinks 49

Comments to the Law «About bowels and bowel use»

- Safinov Kanatbek.* Taking into account interests of the state and bowel users 61
- Suleimenov Maidan (interview).* Legal matter of bowel use 68
- Turkov Oleg.* How to raise a management efficiency of bowel use? 73

Jubilees

- Serikov T.P.* 30 anniversary to Temple of science and education – Atyrau institute of oil and gas 83
- 65 anniversary to Atyrau petroleum refinery 89

VIII International scientific Nadirov's readings

- «Scientific-technological development of oil-and-gas complex» 90
- Nadirov N.K.* Influence of Space on extraction and transportation of oil 91
- Zeilik B.S., Nadirov N.K., Kadyrov D.R.* New technique of forecasting of oil and gas fields on the basis of principles of shock-and-explosive tectonics (SET) and data of remote sensing of the Earth (RSE) 105
- Zhantaev Z.S., Breusov N.G.* Application of space technologies in geodynamic monitoring of territories of intensive extraction of hydrocarbonic raw 121
- Petrovsky V.B., Rakhimzhanov S.M.* Possibilities of space technologies at the decision of problems of oil and gas geology 129

- How to make discoveries and inventions 139

- Chronicle of events 142

- Did you know that 150

- Ivan Borisovich Dalyan 154

- Rules for authors 157



М. НАЖИПКЫЗЫ, ст. преподаватель кафедры химической физики и материаловедения;

З.А. МАНСУРОВ, докт. хим. наук, проф., РГП «Институт проблем горения»;

И.К. ПУРИ, Department of Engineering Science and Mechanics, Virginia Polytechnic Institute and State University;

Б.Т. ЛЕСБАЕВ, канд. хим. наук, РГП «Институт проблем горения»;

Т.А. ШАБАНОВА, канд. хим. наук, РГП «Институт проблем горения»;

И.А. ЦЫГАНОВ, ассистент преподавателя, физический факультет КазНУ им. аль-Фараби

ПОЛУЧЕНИЕ СУПЕРГИДРОФОБНОЙ УГЛЕРОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ГОРЕНИИ ПРОПАНА

Кремний, никель және татталмайтын болаттан жасалған табаншалардағы пропан жалынында түзілген күйеде, жалынның табаншадан әртүрлі қашықтықтары мен әртүрлі уақыттардағы супергидрофобты беттіктің түзілетіні анықталды. Көміртекті шөгінділерде зоналық құрылымның бар екендігінен және жану кезінде алынған күйенің Раманов спектроскопиясы нәтижелері негізінде, көміртекті модификациялардың: аморфты және графитті, сонымен қатар фуллерендердің түзілетіні анықталды.

В саже пламени пропана при отложении на подложки из кремниевой, никелевой и нержавеющей стали образуются супергидрофобные поверхности. При различном положении пламени от подложки и временной экспозиции определено наличие зонального строения углеродистых отложений. На основании данных рамановской спектроскопии полученной сажи при горении установлено образование углеродных модификаций – аморфного и графитового, а также наличие фуллеренов.

It is established that in soot of propane flame at deposition on substrate from silicon, nickel and stainless steel superhydrophobic surfaces are formed at various position of flame depending on the nature of substrate and exposure time. In the presence of zone structure of carbonaceous depositions and on the basis of data of Raman spectroscopy of received soot at burning the formation of carbon modifications: amorphous and graphite, and also presence of fullerene is established.

В работах [1, 2] показано, что краевые углы свыше 150° подтверждают супергидрофобное поведение вещества. В настоящее время очень важно получить гидрофобные вещества для придания различным материалам водостойкости и непромокаемости.

Сверхгидрофобные материалы имеют поверхности, чрезвычайно не склонные к смачиванию (с углом контакта с водой, превышающим 150°). Многие из подобных материалов, обнаруженных в природе, подчиняются закону Кассье и являются двухфазными на субмикронном уровне, причем одним из компонентов является воздух. Эффект лотоса основан на этом принципе. Примером сверхгидрофобного материала-биомиметика в нанотехнологии является нанопин-пленка.

Общей мерой гидрофильности служит энергия связи молекул воды с поверхностью тела; ее можно определить по теплоте *смачивания*, если вещество данного тела нерастворимо. Гидрофобность следует рассматривать как малую степень гидрофильности, поскольку между молекулами воды и любого тела всегда будут действовать в большей или меньшей степени межмолекулярные силы притяжения. Гидрофобность и гидрофильность можно оценить по растеканию капли воды на гладкой поверхности тела.

Материалы с низкой поверхностной энергией часто используются для изменения поверхности, для того чтобы контролировать их смачиваемость, например, пленки аморфного углерода (АУ) [4]. В работе [5] описана техника для быстрого осаждения на супергидрофобный а-С слой, состоящий из однородных нанобисеров углерода на Si подложке, с использованием метода совместного сжигания этилен-воздушно-го неперемешанного пламени. Нанобисеры морфологически подобны наножемчугу углерода, синтезированному Левеском и сотр. [6] с помощью диссоциации ацетилена при 700°C на никелевых каталитических нанокластерах.

Гидрофобность поверхности определялась углом θ между твердой поверхностью и касательной в точке соприкосновения фаз.

Энергия удержания капли на поверхности равна произведению работы адгезии на площадь контакта $W_a S$. Отрывает каплю сила тяжести $P = (\pi/6) D_k^3 \rho g$, где D_k – диаметр капли; ρ – плотность жидкости [7].

Исследования процессов при сажеобразовании не теряют своего значения и актуальности в настоящее время. Это связано со сложными и не до конца изученными явлениями, происходящими в пламени за очень короткое время, исчисляемое микросекундами. Познавание механизмов



Рис.

сажеобраз
зрения как
бензиновы
различных
них – гидр

В связи
ние эффек
поверхнос
цессов обр

Таким о
гидрофоб

Нами б
пропан-ки
на кремни
(рис. 1).

Si диск
те на пове



Рис. 1. Фотография (а) и схема экспериментальной установки (б)

сажеобразования и структуры сажевых частиц имеет значение с точки зрения как защиты окружающей среды от продуктов неполного горения бензиновых и дизельных двигателей, так и познания физики и химии различных форм углерода [3]. Сажа имеет разные свойства и одно из них – гидрофобность.

В связи с этим актуальной задачей в настоящее время является создание эффективного управляемого синтеза супергидрофобной углеродной поверхности в пламени. Эта задача тесно связана с исследованием процессов образования сажи.

Таким образом, цель настоящей работы заключалась в синтезе супергидрофобной поверхности в пламени.

Нами было проведено экспериментальное исследование горения пропан-кислородной смеси. В качестве подложки была использована кремниевая пластина. При горении сажа осаждалась на подложку (рис. 1).

Si диск подвергался воздействию пламени от 2 до 10 мин. В результате на поверхности диска возникли три зоны сажи (рис. 2). Центральная

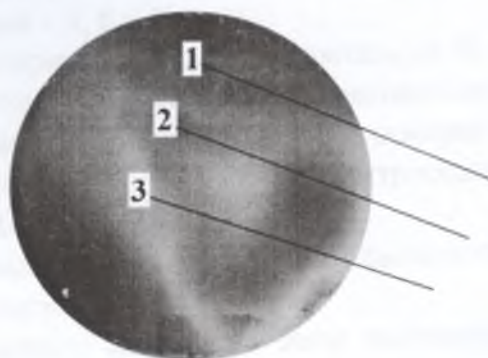


Рис. 2. Образец диска, который был подвержен воздействию пламени

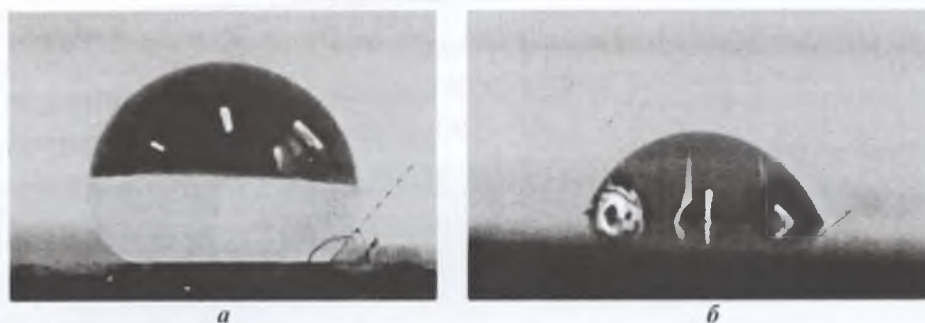


Рис. 3. Капля жидкости на супергидрофобной (а) и гидрофильной (б) поверхности

серая область (1) была окружена коричневой зоной (2), которая, в свою очередь, была охвачена внешней черной закопченной зоной (3).

Подложки помещались на расстоянии 2 см от горелки. Расход пропана составлял $51 \text{ см}^3/\text{с}$, а кислорода – $260 \text{ см}^3/\text{мин}$, время экспозиций $\tau=6$ мин, температура пламени 900°C .

Были сделаны фотографии каплей жидкости на супергидрофобной (рис. 3, а) и гидрофильной поверхности (рис. 3, б).

Капля касается подложки только в нескольких точках, стягивается за счет поверхностного натяжения к шару и свободно скатывается при незначительных углах наклона.

Капля воды, нанесенная на диск, который был в пламени (рис. 3, а) демонстрирует гидрофобность. Нами было обнаружено, что гидрофобность поверхности очень стабильная. Внешний угол контакта θ (схематически изображенного на рис. 3, а) лежит в диапазоне $152,4\text{--}157,1^\circ$ для всех случаев. Аналогичные капли воды были нанесены на гидрофильной поверхности кремния. Они имели внешний угол контакта $50,1^\circ$, как показано на рис. 3 б. Это подтверждает, что без покрытия поверхности пластины гидрофильные [1,2]. Мы исследовали гидрофобность в течение трех времен экспозиций – 4, 6 и 10 мин.

После завершения эксперимента сажа осаждалась на Si подложку и исследовалась. Для того чтобы убедиться в наличии наночастиц в саже, полученные образцы были исследованы с использованием спектроскопии комбинационного рассеяния (рамановской спектроскопии) на установке NTEGRA – SPECTRA.

В результате анализа экспериментальных работ были получены углеродистые отложения, приведенные в таблице.

Гидрофобность полученного материала была подтверждена методом [5] по стеканию капли воды.

Были отобраны образцы углеродистых отложений с пластинок, у которых было наиболее ярко выражено зональное строение. Вещество было исследовано рамановской спектроскопией.

Условия синтеза углеродистых отложений				
Вид пластины	Расход углеродного газа C_nH_m , $Q, \text{ см}^3/\text{мин}$	Расход газа-носителя, $Q, \text{ см}^3/\text{мин}$	Расстояние до горелки, $L, \text{ см}$	Время экспозиции, $t, \text{ мин}$
Si	51	260, O_2	2	4
	51	260, O_2	2	6
	51	260, O_2	2	10
	51	260, воздух	2	4
	51	260, воздух	2	6
	51	260, воздух	2	10
	70	285, O_2	3	6
	70	285, O_2	3	10
	150	310, O_2	2	10
	150	310, O_2	2	10
	150	310, O_2	2	10
	150	310, O_2	2	6

Спектральный анализ служит для установления полной информации о структуре и свойствах вещества. С помощью различных видов спектроскопии удается качественно идентифицировать структуру исследуемых образцов, определять их количество и свойства различных соединений. Одним из наиболее точных методов исследования материалов является спектроскопия комбинационного рассеяния света (КРС).

Из приведенных на рис. 4, а–в КР-спектров следует, что в полученных образцах наблюдается несколько модификаций углерода. Пики КР в районе 1350 см^{-1} (D – аморфный) и 1590 см^{-1} (G – графитовый) соответствуют фазе аморфного углерода, которые наблюдали в работе [6]. А пики КР в районе 1470 см^{-1} на рис. 4, а, б соответствуют типичным пикам фуллеренов.

Анализируя КР-спектры, можно отметить следующее: В областях 1 и 2 были обнаружены две модификации углерода – аморфный углерод 1350 см^{-1} (D – аморфный) и 1590 см^{-1} (G – графитовый) и фуллерены

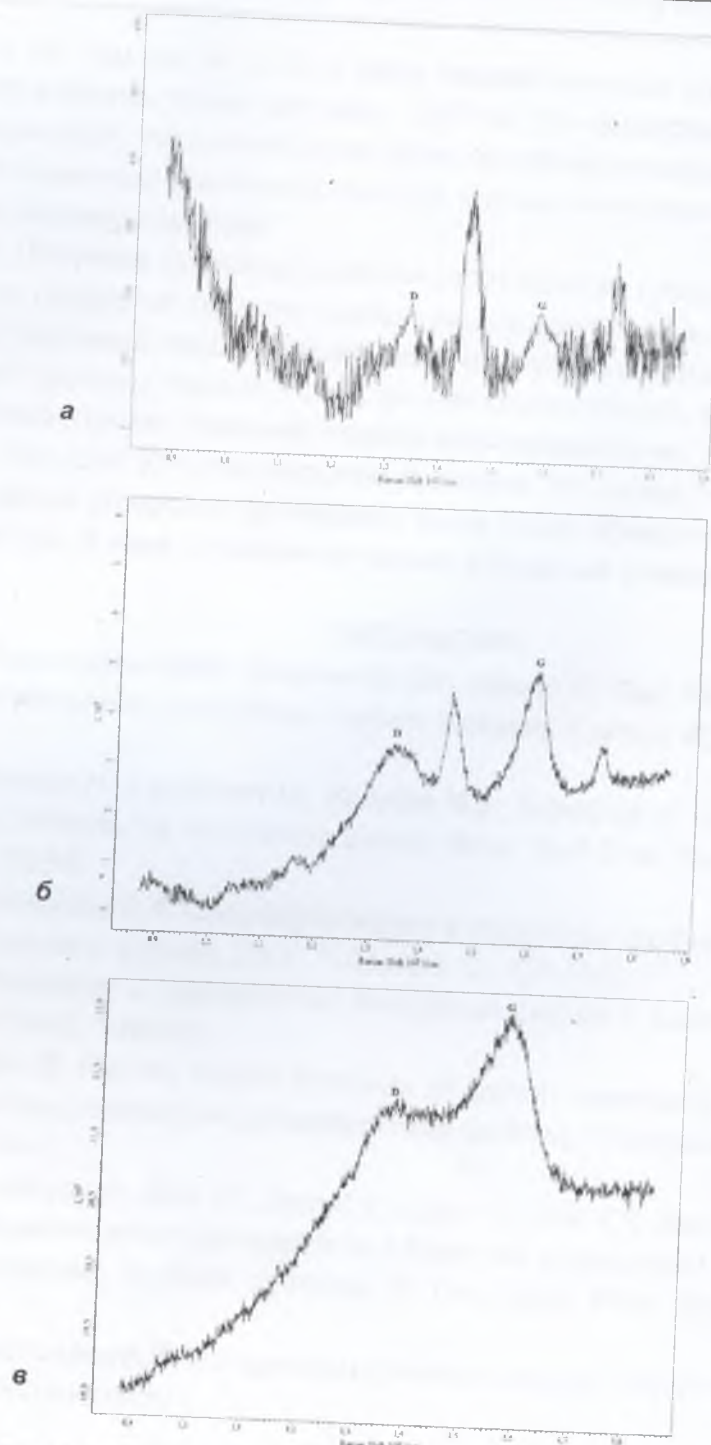


Рис. 4. Рамановские спектры сажи, нанесенной на Si подложку:
 а – центральная серая область (1); б – коричневая зона (2);
 в – внешняя черная закопченная зона (3)

1470 cm^{-1} (см рис. 4, а, б), а также неизвестная нам структура. В области 3 наблюдались только два пика – 1350 cm^{-1} (D – аморфный) и 1590 cm^{-1} (G – графитовый), что соответствует фазе аморфного углерода (см. рис. 4, в).

Полученные экспериментальные данные позволили сделать следующие основные выводы:

1. Получена супергидрофобная углеродистая поверхность при отложении продуктов пламени пропан-кислородной смеси.
2. Основная масса пластин, покрытых углеродистыми отложениями, имеет три зоны: первая – центральная серая область, вторая – коричневая зона, третья – внешняя черная закопченная зона.
3. Методом КР-спектроскопии показано, что зонах 1 и 2 обнаружены аморфный углерод и фуллерены; была также обнаружена неизвестная структура. В зоне 3 проявился только аморфный углерод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sayangdev Naha, Swarnendu Sen, Ishwar K. Puri. Flame synthesis of superhydrophobic amorphous carbon surfaces, Carbon 45 (2007); 1702 – 1706.
2. Schulz H., Leonhardt M., Scheibe H.J., Schultrich B. Ultra hydrophobic wetting behavior of amorphous carbon films. Surf Coat Technol 2005; 200 (1-4): 1123-6.
3. Мансуров З.А. Сажеобразование в процессах горения (обзор) // Физика горения и взрыва. 2005. Т. 41, №6. С. 137-156.
4. Robertson J. Diamond-like amorphous carbon // Mater. Sci. Eng. R. 2002. 37(4-6): 129-281.
5. Sen S, Puri IK. Flame synthesis of carbon nanofibers and nanofiber composites containing encapsulated metal particles // Nanotechnology. 2004. 15(3). 264-8.
6. Levesque A, Binh VT, Semet V, Guillot D, Fillit RY, Brookes MD, et al. Mono disperse carbon nanopearls in a foam-like arrangement: a new carbon nano-compound for cold cathodes // Thin Solid Films 2004; 464-465: 308-14.
7. Комиссаров А.В. Материалы из портала «NANO NEWS NET» – <http://www.nanonewsnet.ru>