

УДК 620.22
МРНТИ 29.19.22

ГИДРОФОБТЫ ЖӘНЕ МЕТАЛДЫҚ КҮЙЕ НЕГІЗІНДЕ «BACKYPAPER» ЖАСАУ НАЖИПҚЫЗЫ М.

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Жану проблемалары институты

Аңдатпа: Ұсынылып отырған жұмыста гидрофобты және металдық қасиеті бар күйе негізінде «backypaper» жасалынды. Пропан-бутан газ қоспасы жалынның жануы барысында түзілген күйенің гидрофобты қасиеті зерттелініп, синтезделген күйеге металдық қасиет берілді. Металдық қасиетті күйеге беру үшін, күйе үлгілері темір тұзының қаныққан ерітінділерімен өңделді. Күйе үлгілерін зерттеу барысында, олардың гидрофобтылық, әрі металдық қасиеті бар екендігі орнықтырылды. Алынған күйенің құрылымы туралы толық ақпарат алу үшін, жиналған күйе физика-химиялық (жарықты комбинациялық шашырату, жарықтандырғыш электрондық микроскоп) әдістермен зерттелінді.

Түйінді сөздер: синтез, күйе, гидрофобтылық, металдық, қасиет, гидрофобты материалдар

CREATION OF «BACKYPAPER» ON THE BASIS OF HYDROPHOBIC AND METALLIC SOOT

Abstract: In this paper it was created «backypaper» based on soot having hydrophobic and metallic properties. The hydrophobic properties of soot formed during the combustion of a propane-butane gas mixture were studied, and metal properties were given. In order to give the metallic properties to the soot, they were treated with saturated solutions of iron salts. In the study of soot samples, it was found that they have both hydrophobic and metallic properties. It was investigated collected soot by physicochemical methods (Raman spectra, transmission electron microscopy) for establish a complete information about the structure of sample.

Key words: synthesis, soot, hydrophobicity, metallic properties, hydrophobic materials

СОЗДАНИЕ «BACKYPAPER» НА ОСНОВЕ ГИДРОФОБНОЙ И МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ САЖИ

Аннотация: В предлагаемой работе была создана «backypaper» на основе сажи с гидрофобными свойствами. Изучены гидрофобные свойства сажи, образующейся при сжигании пропан-бутановой газовой смеси, и придавались им металлические свойства. Для придания им металлических свойств образцы сажи обрабатывали насыщенными растворами солей железа. При исследовании образцов сажи было установлено, что они обладают как гидрофобными, так и металлическими свойствами. Для установления полной информации о структуре получаемой сажи полученная сажка была исследована физико-химическими методами (Комбинационное рассеяние света, просвечивающий электронный микроскоп).

Ключевые слова: синтез, сажка, гидрофобность, металлические свойства, гидрофобные материалы

Кіріспе

Васкурарег (көміртекті парак) – көміртекті нанотүтікшелердің агрегатына негізделген жұқа қабықша тәріздес болып келеді. Нанотүтікшелер адамның шашынан 50 000 есе жұқа, бұл жоғары механикалық және электрлік қасиеттерді көрсетеді, бұл оны жанармай жасушалары мен композициялық қолдануға қолайлы етеді. Ол аэроавтика және медициналық секторды қоса алғанда, қолдану аясының спектрі кең: өрттен қорғау; теледидар экрандары; жылу өткізгіш; сүзу; қалқан; мата жасау; батареялар және т.б. Нақты өмірде қолдану үшін оның қасиеттерін жақсарту және өндіріс құнын төмендету үшін көптеген зерттеулер әлі де жүргізілуде. Таяу жылдары бұл материал өзіндік ерекшеліктеріне байланысты технологиялар әлеміне жаңалық енгізеді [1-3].

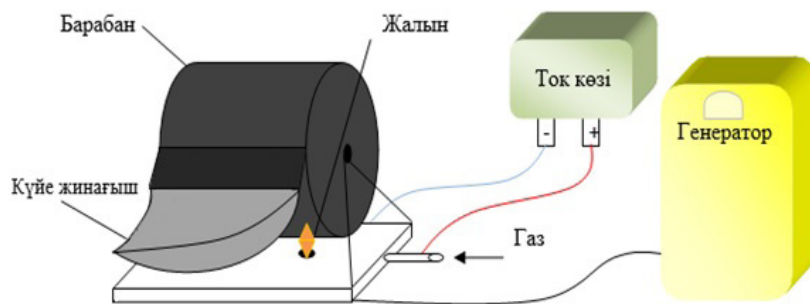
Васкурарег (көміртекті парак) ертедегі ескі машинкадағы көміртегі қағазына ұқсайды, бірақ болаттың балама массасынан әлдеқайда күшті. Васкурарег дайындалу барысында қабаттасып, сығылған кезде, алынған материал болаттан 500 есе күшті, салмақтың оннан бір бөлігіне тең болады. Сонымен қатар, ол тиімді жылу өткізгіштікке және оптикалық шағылыстыруға ие. Әдетте, васкурарег (көміртекті парак) вакуумды сүзу арқылы дайындалады да қалыңдығы біркелкі болатын қабықшаларды алуға мүмкіндік береді. Алайда кластерлердің болуы ерітіндідегі көміртекті нанотүтікшелердің нашар дисперсиясын және / немесе көміртекті нанотүтікшелердің ерітіндісін сүзу үшін қолданылатын мембрананың кеуек мөлшері жеткіліксіз екенін көрсетуі мүмкін [1].

Көміртегі әрқашан өмір үшін маңызды элемент екендігі баршамызға аян. Ол көп уақыттан бері белгілі еді, сол себепті, қымбат алмас пен майлау графитінен бастап күңгірт күлге, қара шамға, кокске және көмірге дейін, әртүрлі физикалық нысандарда немесе аллотроптарда кездеседі. Фуллерен, көміртекті нанотүтікшелер және графен сияқты танымал болған және кейіннен жасанды түрде дамыған нысандар материалтану саласындағы маңызды кезең болып табылады және болашаққа үлкен мүмкіндіктер береді.

Күйе, шамның күйесі, көмір, кокс және т.б. атомдардың жүйелі орналасуы болмағандықтан, табиғатта аморфты болып келеді.

Гидрофобты материалдар тасты, кірпішті, бетон мен беттердің сылағын судың зиянды әсерінен және атмосфералық құбылыстардың әсерінен қорғау үшін қолданылатын материалдар болып саналады. Осы сияқты ылғалдылықтың алуан түрлі зиянды әсерлерінің салдары құрылыс материалдарының қирауына әкелетіндіктен, өндірісі пайдалы және қолдануға тиімді болатын, гидрофобты композициялық материалдарға деген сұраныс жылдан жылға артуда.

Құрылыс ғимараттарының қирауының негізгі себептерінің бірі ылғал болғандықтан, суға төзімді материалдарды жасау қазіргі таңдағы өзекті мәселе болып есептеледі. Көмірсутекті отындардың жануы барысында арнайы шарттарда түзілетін күйе аса гидрофобты қасиетке ие, оны ары қарай гидроизоляциялық материалдарға толтырғыш ретінде пайдаланылады. Соңғы кездері гидрофобты күйені жалында синтездеумен байланысты



1 сурет – Гидрофобты күйе синтезіне арналған қондырғының сызба нұсқасы

көптеген жұмыстар ашық жарияланымдарда шығарыла бастады [4-6].

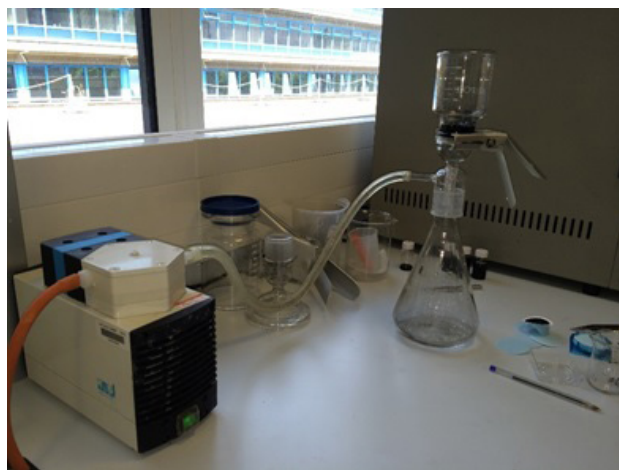
Ұсынылған жұмыста гидрофобты және әрі гидрофобты, әрі металдық қасиеті бар күйе синтезделініп, олардың негізінде «backuraper» (көміртекті парақ) жасалынған.

Тәжірибелік бөлім

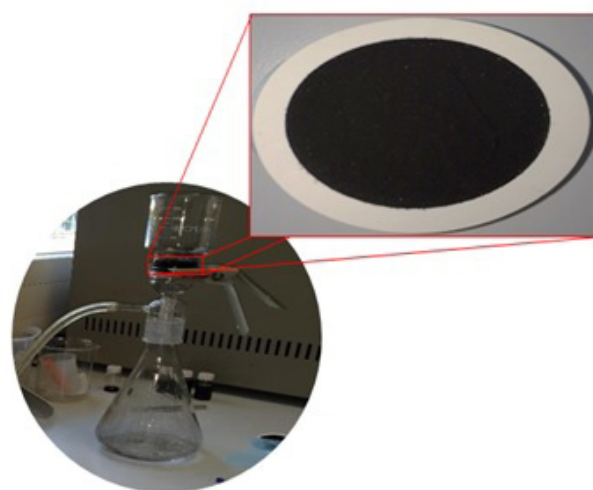
Пропан-бутан жалынында электр өрісінің әсерімен гидрофобты күйені синтездеуге арналған құрылғының жалпы сызба нұсқасы 1-ші суретте келтірілген.

1-ші суретте көрсетілгендей, айналып тұратын «барабан» тәріздес жанарғының барабанына күйе түзіліп, түзілген күйе арнайы күйе жинағышқа жиналып отырды. Арнайы генератор диаметрі 12,5 см, биіктігі 13,5 см болат барабанды қозғалысқа келтіреді. 1кВ электр өрісінің берілуі кезінде, пропан-бутан қоспасының жануы нәтижесінде гидрофобты күйе синтезделді. Жанғыш қоспаны беру жылдамдығы 70 см³/мин құрады. Барабан мен жанарғы арасындағы қашықтық 2 см-ге тең болды.

Нәтижесінде алынған гидрофобты және металдық қасиеті бар күйе негізінде «backuraper» жасау үшін, диаметрі шамамен 47 мм болатын фильтрлеуші мембрана қолданылды. Ал оның қалыңдығы даярланған ерітіндідегі күйе мөлшеріне байланысты қадағаланды. Жақсы араластырылған ерітінділер біртекті қалыңдыққа, жоғары беріктілікке және күйенің парақ құрылымының барлық бетіне біркелкі таралуына қол жеткізуге мүмкіндік береді. «Васкурарег» жасау үрдісі екі сатыдан тұрады: суспензия және фильтрация.



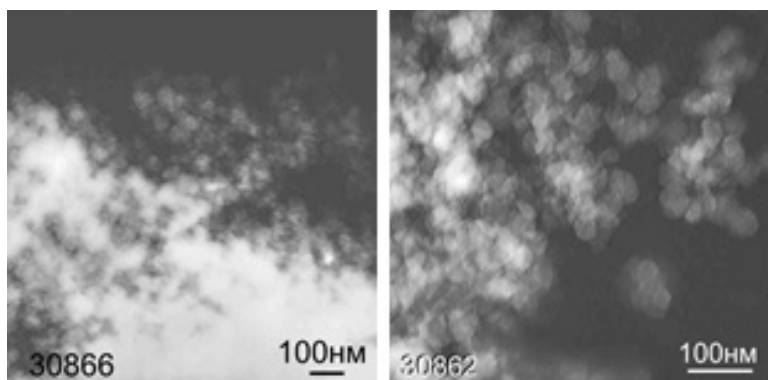
2 сурет – «BACKYPAPER» алуға арналған құрылғы суреті



3 сурет – Алынған «BUCKYPAPER» көрінісі

Зерттеу нәтижелері

Алынған гидрофобты күйе үлгілерінің жарықтандырғыш микроскоптық көрінісі 4-ші суретте келтірілген.



4 сурет – Гидрофобты күйе үлгілерінің жарықтандырғыш микроскоптық көрінісі

4-ші суреттен көрініп тұрғандай, үлгі доминантты домалақ (зерттелінген торда шамамен 70%) және қабықшалы (шамамен 30%) түзілімдерден тұрады. Көлемді агрегаттарда жиналған дөңгелектенген жалпақ бөлшектердің мөлшері 35-50 нм (30866, 360862).

Алынған гидрофобты күйе металдық қасиет бергеннен кейін, үлгілердің жарықтандырғыш микроскоптық көрінісінде темір фазасының микрокристалдары бар екендігі байқалған. Оны 5-ші суреттен көре аламыз.

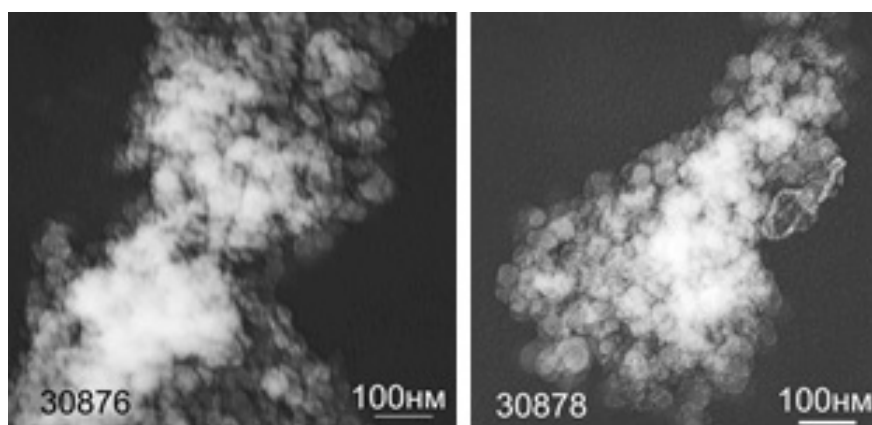
Үлгінің барлық дерлік дөңгелектенген бөлшектерден тұратын бөлігі (шамамен 90%) агрегирленген (жинақталған) (30876). Агрегаттың 50% шар тәрізді (200-300 нм) және 50% тікбұрышты – жалпақ пішінді. Микродифракциялық көріністердің көп бөлігі құрылымдық реттелмеген болып келеді. Гидрофобты күйе үлгісімен салыстырғанда (4-ші сурет), әрі гидрофобты және металдық

қасиеті бар (5-ші сурет) күйе үлгісінде темір фазасының микрокристалдары бар екендігін байқауға болады.

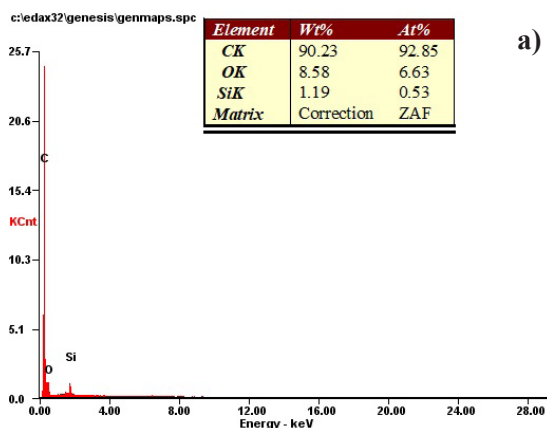
Күйе металдық қасиеттің берілгендігіне көз жеткізу үшін элементтік талдау жүргізілді. 6-шы суреттен үлгілердің элементтік талдау (EDAX) нәтижелерін байқаймыз.

6-ші а, суреттен байқағанымыздай, үлгі құрамында, көміртегі 90,23%; оттегі 8,58%; кремний 1,19% үлесті құраса, ал 6-ші ә, суретте, әрі гидрофобты, әрі металдық қасиеті бар күйе үлгісінің құрамында көміртегі 87,35%; оттегі 5,87%; хлор 0,84%; темір 5,94% үлесті құраған.

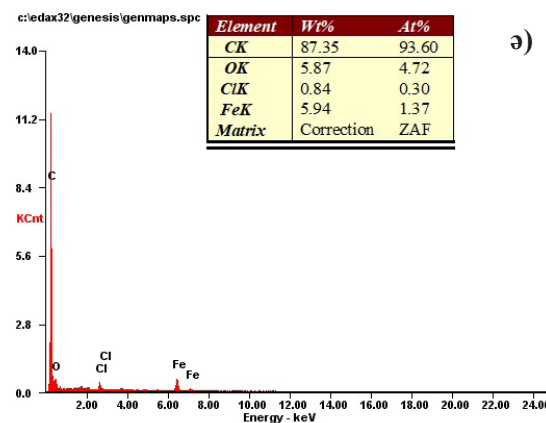
EDAX нәтижелерін салыстыратын болсақ, 6, а - суретке қарағанда, 6, ә - суретте металл тұзы есебінде темір хлоридін пайдаланғандықтан, үлгі құрамында (Fe) темір мен (Cl) хлордың үлесінің бар екендігі білінеді.



5 сурет – Гидрофобты әрі металдық қасиеті бар күйе үлгілерінің жарықтандырғыш микроскоптық көрінісі



а)



ә)

6 сурет – Гидрофобты қасиеті бар күйе үлгісі (а) және әрі гидрофобты, әрі металдық қасиеті бар күйе үлгісінің (ә) элементтік талдау нәтижелері

Қорытынды

Зерттеулер барысында гидрофобты және гидрофобты, әрі металдық қасиеті бар күйе синтезделініп, олардың негізінде «backupaper» жасалынған. Сондай-ақ синтезделген күйеге қосымша металдық қасиеттің

берілуі, оның өткізгіштігінің артуына септігін тигізеді. Алынған гидрофобты, металдық қасиеті бар, күйе негізіндегі «backupaper»-ларды батареяларға арналған электродтар жасауда, пьезодатчиктерде пайдалануға болады.

Алғыс

Бұл жұмысты Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі АРН№05133836 жобасының, әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті мен Жану проблемалары институты қолдағаны үшін алғыс білдіреміз.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Potnis S. From carbon to backupaper. *Resonance*. 2017, 22(3). – С. 257–268.
2. Bruno Ribeiro, Edson Cocchieri Botelho, Michelle Leali Costa and Cirlene Fourquet Bandeira. Carbon nanotube backupaper reinforced polymer composites: a review. *Polímeros*, 27(3), 201. – С. 247-255.
3. Faiza Khanab, Ayesha Kausara, Muhammad Siddiqb. A Review on Properties and Fabrication Techniques of Polymer/Carbon Nanotube Composites and Polymer Intercalated Backupapers. *Polymer-Plastics Technology and Engineering*. Taylor & Francis. 2015. – P. 1-62.
4. 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(59). – С. 27-33.
5. Sen S., Puri I.K. Flame synthesis of carbon nanofibers and nanofiber composites containing encapsulated metal particles. *Nanotechnology*. – 2004. - №15(3). - P. 264-268.
6. Nazhipkyzy M., Lesbayev B., Mansurov Z., Arapova A., Baidaulova D., Solovyova M., Prikhodko N.G. Creation based on superhydrophobic soot waterproofing materials obtained in flames. *Advanced Materials Research*. 2012, V.535-537. - P.1437-1440.