

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 4, Number 412 (2015), 90 – 71

УДК 544.46:665.75:662.7

SYNTHESIS AND APPLICATION OF CARBON SORBENTS FOR WATER PURIFICATION FROM OIL POLLUTION

A.Z. Zhaksylyk, K.K. Kudaibergenov, Ye. K. Ongarbayev, Z. A. Mansurov

kenes_85_85@mail.ru

Kazakh National University named after al-farabi, Almaty, Kazakhstan.

Key words: sorbent, oil, oil product, contaminated water, grafite.

Abstract. The capability of application thermally treated sorbents from intercalated graphite and rice husk for water treatment from oil pollutions is shown. Affect of properties and structures of thermally treated sorbents efficiency of oil products removal from natural waters and sewage is described. In the course of this study developed new carbon sorbents from waste processing of agricultural raw materials with high sorption capacity and storage capacity , with a view to eliminating oil spills. The results allow the sorbent as a stationary factory and at the accident site in the state of emergency. Oil sorbent based on carbonized AK having a high sorption capacity with respect to the oil can be recommended for use by tertiary sewage treatment of various enterprises , oil-polluted . Synthesized and tested new carbon - mineral oil sorbent based on carbonized rice husk to spill oil and petroleum products . It was found that the sorbents of rice husk obtained by carbonization at 700 ° C , has a high adsorption capacity for crude oil and petroleum products , buoyant , low water absorption. They are recommended for collecting the spilled oil from the water surface . The influence of sorption parameters (oil film thickness , temperature and density of petroleum products) on the sorption capacity of oil sorbent , which help to increase the sorption capacity with respect to the oil. Among the investigated sorbates are most absorbed heavy oil (13-15 g / d) , and industrial oil (10-12 g / d) for KRSHT700 . Analysis of the effect of temperature on the oil absorbing capacity of the sorbent showed that the lower the temperature and higher viscosity of the test , the greater has a sorption capacity of the sorbent.

УДК 544.46:665.75:662.7

МҰНАЙМЕН ЛАСТАНҒАН СУДЫ ТАЗАЛАУҒА АРНАЛҒАН ҚӨМІРТЕКТІ СОРБЕНТТЕРДІ СИНТЕЗДЕУ ЖӘНЕ ҚОЛДАНУ

А.З. Жақсылық, К.К. Құдайбергенов, Е.К. Оңғарбаев, З.А. Мансуров

kenes_85_85@mail.ru

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан.

Тірек сөздер: сорбент, мұнай, мұнай өнімдері, ластанған су, графит.

Аннотация. Бұл жұмыста мұнаймен ластанған суды тазалауға термиялық өндөлген графит пен күріш қауызы негізіндегі сорбенттерді колдану мүмкіндігі көрсетілген. Ағынды және табиғи суларды мұнай өнімдерінен тиімді тазалауга термиялық өндөлген сорбенттердің құрылсысы мен қасиетінің әсері қарастырылды. Жұмыс барысында ауыл шаруашылық шикізат өнімдер қалдығынан сорбциялық қабілетті жоғары, тұтқырлығы қасиеті жақсы, мұнай және мұнай өнімдерінің калдықтарын жоғары дәрежеде сініретін жаңа қөміртекті сорбенттер өндіріліп зерттелініп алынды. Зерттеулер негізінде сорбенттер заводта төтенше жағдайлар кезінде жақсы нәтижелер берді. Корбонизациялы мұнайлы сорбенттердің жоғары сорбциялық қабілеті ауыл шаруашылығындағы калдық суларды тазалауда және мұнай және мұнай өнімдерімен ластанған теніз бетін тазалауда кабілетті жоғары. Синтезделген және минерал қөміртекті мұнайлысорбенттер мұнай және мұнай өнімдерін тазалауда күріш қауызы таптырмас мүмкіндік. 700С корбонизделініп алынған

куріш қауызы сорбент жоғары адсорбциялы, мұнай және мұнай өнімдерін сініру қабілеті, су бетінде қалқуы жоғары және суды сініру қабілеті төмен болып келеді. Күріш қауызы сорбенттер теніз бетіндегі мұнайды тазалауда таптырмас мүмкіндік. Сорбенттің сорбциялық қасиеті (мұнай бетінің қалындығы, мұнай өнімінің тығыздығы және температуралары) мұнайсорбенттеріне әсерінің сорбциялы тығыздығы мұнайға қарғанда жоғары болды. Сорбенттер арасында ауыр мұнай(13-15 г/г) және индустріалды май (10-12 г/г) ККҚ700-на әсері қаралды. Анализ нәтижелері бойынша сорбенттің мұнай өнімдері температураларына, яғни төмен температурада және жоғары тұтқыр мұнайларға сорбенттер жақсы нітиже бере алады.

Мұнайлы су еki топқа бөлінеді: бірінші сулар табиғи сулардан ағып кетуі, яғни қалалық, өндірістік және теніз порттары т.б; екіншісі: ағынды сулар нәтижесінде мұнайды шығару, сактау, қайта өңдеу, транспорттау және кез келген транспортты жуу т.б. технологиялық процестер. Мұнай және мұнай өнімдері адам организміне, жануарлар әлеміне, сулы ерітінділер, физикалық, химиялық, биологиялық суларға тигізуі мүмкін.

Таза суға және тұрмыстық шаруашылықтағы мұнай және мұнай өнімдерімен ластанған беттік ағынды суды қайта қолдануға немесе табиғи сулар қалдығын жоюда қатаң талаптар қойылады. Ластанған беттік суларды тазалау және жоюға механикалық және физико-химиялық әдістер қолданылады. Қазіргі таңда мұнай өнімдерінің пленкаларын жоюға перспективті және экологиялық таза мұнайлы сорбенттер қолданылып жатыр.

Ағынды судағы мұнайлы өнімдер жойылып, байланысып және еріген күйде орналасады. Тұну нәтижелерінде ірі дисперсті, еркін мұнай өнімдері жойылады. Ұсақ дисперсті және бір-бірімен байланысты мұнай өнімдерін жоюға флотациялық тазалау, электроагуляция және электрофлотация әдістері қолданылады, осы әдістер нәтижесінде суда 20 мг/л мұнай өнімдері қалып кояды. Терен тазалауда дейін ұсақ дисперсті, әсіресе эмульгирленген мұнай өнімдерін фильтрлеу процесінде 10 мг/л-ге дейін жетеді. Сорбциялық тазалауда араласқан ерітінділерді жоюда 0,5-1 мг/л-ге дейін жойылады.

Қазақстандағы Жану проблемалар институтында ауылшаруашылық қалдықтарын термиялық өңдеу негізде композициялық материалдар алу бойынша зерттеулер жүргізілуде. Композициялық материалдардың функционалдық топтар мүмкіншіліктерін ескеріп, олардың судағы мұнай және мұнай өнімдерінен тазалау процесінде қолданылады. Өндірісте күріш қалдығына қатысты негізгі мәселе күріш қауызынан сорбент алу және пайдалану болып отыр.

Сонымен қатар қазіргі таңда табиғи графитті термиялық өндеп, көбікті сорбенттер алу туралы ғылыми жұмыстар жеткілікті. Бірақ көбікті сорбенттерді алу әдістері бірнеше кезеңді құрайтындықтан соңында шығатын өнімнің бағасы өте қымбат болып келеді. Сондықтан қарапайым және тиімті әдісті ойлап табу қазіргі уақытта маңызды мәселелердің бірі болып отыр.

Бұл жұмыстың негізгі мақсаты термиялық өңдеу арқылы алынған интеркалиренген графит пен күріш қауызынан алынған сорбенттердің мұнайды сініру қабілетін және оладың физика-химиялық қасиеттерін зерттеу болып табылады.

Эксперименттік бөлім

Қазақстандағы Қызылорда облысында өндірілетін күріш егінінен алынған күріш қауызы және интеркалиренген графит зерттелді. Термиялық өңделген ұлгілер изотермиялық жағдайда қарастырылды. Модифициренген ұлғі айналмалы реактор көмегімен инерпті ортада 300-800⁰C температурада қыздарылды және бөлме температурасында кептірігіш шкафта салқындастылды.

Инфрақызыл спектр Nicolet-320 FTIR спектрометрінде түсірілді.

Ұлгілердің микрокұрылым және микроанализі беру қуаты 20кВ және 0,003Па қысым болатын СЭМ Quanta 3D 200i (АҚШ) приборында зерттелді. Анализ әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-нің нанотехнологиялық лабораториясында жүргізілді. Лайлы ерітіндің оптикалық тығыздығын өлшеу AP-101 APEL (Жапония) цифрлы фотоэлектрокалориметінде, толқын ұзындығы 540nm өлшемді. Мұнай өнімдерін толығырақ анықтауга су органикалық фазада 5:1 қатынасында гександы экстракциялау арқылы жүргізілді.

Мұнай өнімінің массалық концентрациясы C мг/л келесі формула мен есептелді:

$$C = k \cdot C_k \cdot V_e / V, \text{ мг/л},$$

C_k- калибрлеу графигінен табылған мұнай өнімінің концентрациясы, мг/л

V - су пробасының көлемі мл;

V_2 - гексан көлемі мл;

K - сұйылту коэффициенті.

Тазалаудың эффективтілігі келесі формуламен есептелінді:

$$\mathcal{E} = \left(C_o - C_k / C_o \right) \cdot 100\%,$$

C_o - мұнай өнімін тазалауға дейінгі концентрация, C_k - тазалаудан кейінгі концентрация.

Нәтижелер және оларды талқылау

Адсорбциялық мұнай сыйымдылығы - адсорбенттің максималды мөлшерін сініруі немесе эффективті сорбенттердің мұнай ластануын тазалаудың негізгі көрсеткіші. Бағалау әдістемеде келесі әдебиет бойынша жүргізілген. Ол тығыздығы $0,937 \text{ г}/\text{см}^3$ болатын Қаражанбас мұнайы пайдаланылды.

1-кестеде термиялық өндеге температурасы жоғарылаған сайын термиялық өндеген графит (ТГ) пен күріш қауызының (ТКК) мұнайды сініру қасиеті де жоғарылайды. Термиялық өндеге температурасы 700°C болған жағдайда, барынша сінірілген ауыр мұнай мөлшері ТГ бойынша $32 \text{ г}/\text{г}$ болса, ТКК үшін $17 \text{ г}/\text{г}$ екені анықталды. Мұнай температурасының жоғарлауымен сорбенттердің сорбциялық қабілеттілігің жоғарлауы, оның морфологиясының және құрамының өзгеруімен түсіндіріледі.

Сонымен катар 1 кестеде көрсетілгендей ТКК700 (700°C термиялық өндеген күріш қауызы) суды сініруі ТКК300 қарағанда тәмен екендігі көрсетілген және бұл оның жоғары температурада гидрофобталуымен түсіндіріледі. Жоғары жүзгіштік ТКК700 және ТГ700 байқалған.

Алынған мәліметтер бойынша күріш қауызы мен графиттің сорбциялық сыйымдылығын жоғарлату үшін термиялық өндеге нәтижесінде гидрофобты қасиет беру қажет.

ТКК700 сорбенттің сініру қабілеттінің уақытқа тәуелділігі 2 кестеде көрсетілген. 2 кестеден көргеніміздей 10-нан 25 мин аралығындағы сінірілген мұнай мөлшері 10-нан $15 \text{ г}/\text{г}$ -та есken. Онтайлы уақыт бұл сорбент үшін 25 мин құрайтынын көреміз. Одан басқа сорбенттің сыйымдылығы дизельді отын мен индустріялды май үшін тәмен көрсеткіште ие болғанын байқаймыз.

Кесте 1. Мұнайды жинауға арналған сорбенттердің негізгі қасиеттері

Үлгілер	Мұнай сыйымдылығы, г/г	Суды сініру, г/г	Жүзгіштік қасиеті, %
Күріш қауызы	2,05	3,21	50
Графит	1,25	1,51	10
ТГ 700	32,02	0,25	98
ТКК 300	5,55	1,66	90
ТКК700	17,01	0,92	98

Кесте 2. ТКК700 сорбенттің сініру қабілеттінің уақытқа тәуелділігі

Сорбция уақыты, мин	Мөлшері, г		Сінірілген мөлшері, г		
	Сорбен нт	Мұнай өнімдері	мұнай	ИМ	ДО
10	1,0	20,0	10,6	8,6	6,5
15	1,0	20,0	12,6	9,9	7,3

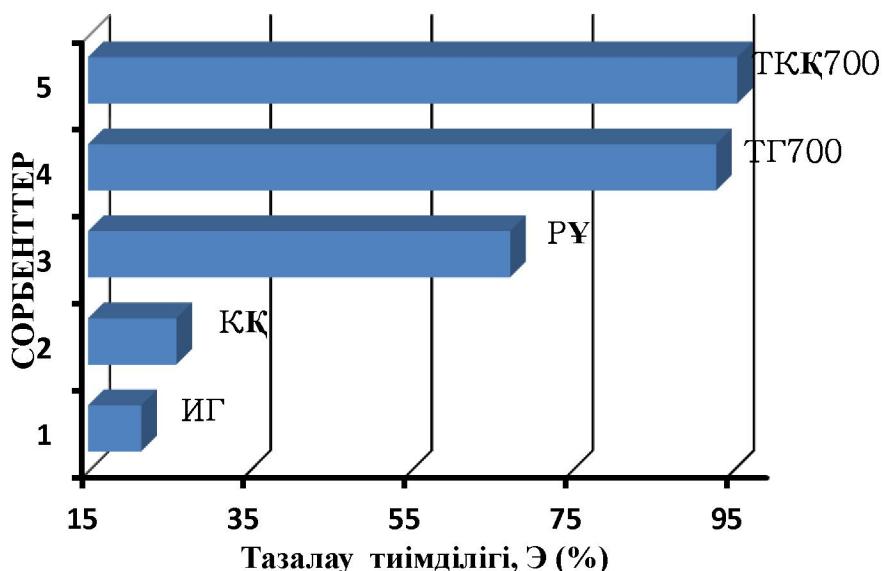
20	1,0	20,0	13,2	12,3	8,4
25	1,0	20,0	15,2	12,6	8,5
30	1,0	20,0	15,3	12,7	8,5
40	1,0	20,0	15,5	12,7	8,6

Термиялық өндөлген сорбенттердің мұнай өнімдері динамикалық жағдайда ертіді қозғалмайтын сорбент қабаттары арқылы сүзіледі.

Әдістемеге сай индустриялды май тығыздығы (ИМ) 0,818 г/л болатын эмульсиялы мұнай өнімдері дайындалады. Тазалауға дейін эмульгирленген мұнай өнімдерінің ертіндісі 50 г/л-ден аспады. Тазалауға дейінгі фильтрленетін колонка диаметрі 15мм, фильтреуші қабат биіктігі 500 мм, фильтрация жылдамдығы 2,5-15 мл/мин болды.

Эмульгирленген мұнай өнімінің зерттелетін сорбентке байланысты өзгерісі 1 суретте көрсетілген. Алынған нәтижелер бойынша максималды сорбциясы эмульгирленген мұнай өнімінің ТКҚ700 (Ә=95,6%) және ТГ700 (Ә=93%). Эмульгирленген мұнай өнімінің эффективтілігі резина үлгісімен салыстырғанда төмен болады.

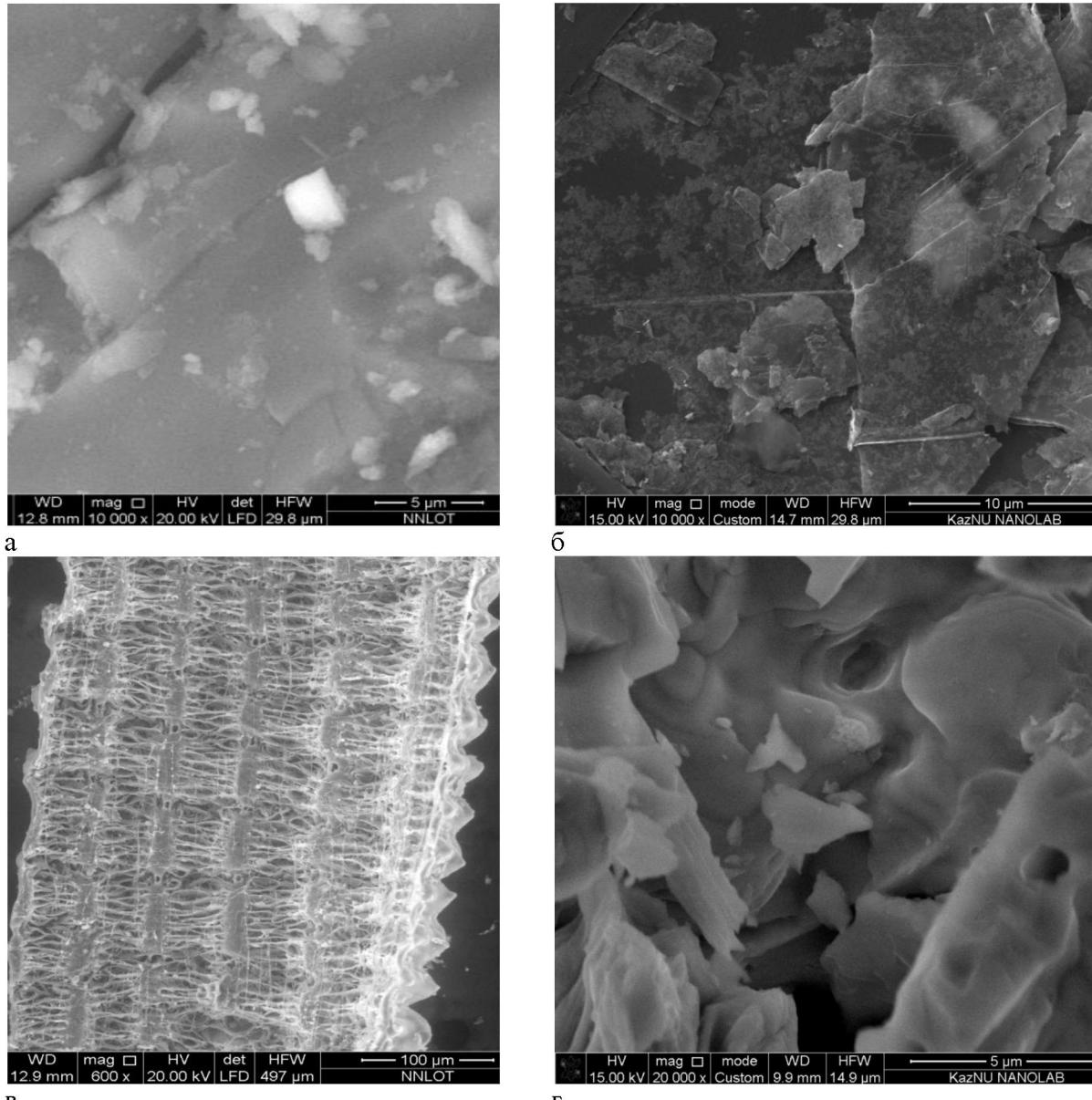
Зерттелген нәтижелер бойынша, ТКҚ және ТГ сорбент ретінде ағынды судан эмульгирленген мұнай өнімін тазалауға болатындығын көрсетті.



Сурет 1. Мұнаймен ластанған суды тазалауға арналған сорбенттердің тиімділігін салыстыру
ТКҚ700 (700°C термиялық өндөлген күріш қауызы), ТГ (700°C термиялық өндөлген графит), РҮ (резина үлтагы),
КК (күріш қауызы), ИГ (интеркалирленген графит)

Электронды микроскопиялық зерттеулер термоөндөу кезінде ултілердің құрамы мен құрылымы өзгеретіндігі 3 суретте көрсетілген.

Сурет 2 күріш қауызы мен графиттің термоөндөуге дейінгі (а, б) және (в, г) кейінгі микросуреттері берілген. Бұл жерден термоөндөуге дейінгі күріш қауызының бетінде әртүрлі формадағы кремний оксидін көреміз (Сурет 2а). Сонымен катар термоөндөуден кейін сорбенттерде макрокеуектер мен торлардың пайда болғанын көреміз, бұл өз кезегінде үлгілердің мұнайды сініру қасиетіне оң ықпалын тигізеді.



Сурет 2. Графит пен күріш қауызының термоөндөуге дейінгі және өңдеуден кейінгі СЭМ суреттері
а – күріш қауызы, б – графит, в – термиялық өңдеуден кейінгі күріш қауызы, г – термиялық өңдеуден кейінгі графит

Зерттеулер нәтижесі бойынша термиялық өңдеу әдісімен алынған күріш қауызы мен графит негізіндеңі сорбенттердің мұнай және мұнай өнімдерді сініру қасиеті мен жүзгіштігі жоғары болатындығы анықталды. Бұл судың бетіне төгілген мұнайды жинауға және ағынды суларды тазалауға болатындығын көрсетеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Каменников Ф.А., Богомольный Е.И. Нефтяные сорбенты. – М.: Ижевск, Институт компьютерных исследований, 2003. – 268 с.
- [2] Рябчиков В.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования. – М.: ДелоПринт, 2004. – 300 с.
- [3] Роев Г.А., Юфин В.А. Очистка сточных вод и вторичное использование нефтепродуктов. – М.: Недра, 1987. – 224 с.
- [4] Швецов В.Н., Морозова К.М., Нечаев И.А., Пушников М.Ю. Современные технологии биологической очистки нефтесодержащих сточных вод // Микробиология.– 1999.– №1.– С. 9-12.

- [5] Сергиенко В.И., Земнухова Л.А., Егоров А.Г., Шкорина Е.Д., Василюк Н.С. Воздобновляемые источники химического сырья: комплексная переработка отходов производства риса и гречихи // Российский химический журнал. – 2004. – №3. – С. 116–124.
- [6] Кузнецов Б.Н. Катализ химических превращений угля и биомассы. – Новосибирск: Наука, 1990.– С.130.
- [7] Кудайбергенов К.К., Онгарбаев Е.К., Мансуров З.А. Углеродные сорбенты для ликвидации аварийных разливов нефти // Материалы VI Международного симпозиума «Физика и химия углеродных материалов / Наноинженерия». – Алматы: 2010. – С. 119-122.
- [8] Каменщик Ф.А., Богомольный Е.И. Удаление нефтепродуктов с водной поверхности и грунта. – М.: Ижевск, Институт компьютерных исследований, 2006. – 528 с.
- [9] Духанин В.П., Плаченов Т.Г., Гранко С.Л., Кузнецов Л.Н. // Сорбционные свойства и пористая структура активированных углей, полученных путем термоокисления: сб. – Красноярск, 1998.– С. 43-46.
- [10] Федохов Н.Ф., Ивахнюк Г.К., Тетелов В.В. Пористая структура и адсорбционные свойства адсорбентов из неорганических соединений углерода. Получение, структура и свойства сорбентов // Межвузовский сб. науч. тр.– Ленинград, 1980.– С. 21-26.
- [11] Щипко М.Л., Кузнецов Б.Н. Углеродные материалы и их использование // Химия в интересах устойчивого развития.– 1996.– № 4.– С. 439-446.
- [12] Ефремов А.А., Кузнецов Б.Н., Кротова И.В. Новые подходы в переработке твердого органического сырья // Химия природных соединений. – 1995.– №6.– С. 20-23.
- [13] Щипко М.Л., Кузнецов Б.Н., Рудковский А.В. Углеродные сорбенты из скорлупы орехов // Химия в интересах устойчивого развития.– 2000.– №8.– С. 645.
- [14] Олонцев В.Ф., Борисова И.А., Сазонова Е.А. Пиролиз скорлупы кокосовых орехов для получения углеродных сорбентов // Химия твердого топлива.– 2011.– № 1.– С. 47-52
- [15] Передерий М.А., Цодиков М.В., Маликов И.Н., Кураков Ю.И. Углеродные сорбенты из отходов утилизации шин // Химия твердого топлива.– 2011.– № 2.– С. 37-44.
- [16] Передерий М.А., Носкова Ю.А., Карасёва М.С., Коновалов П.Н. Новые углеродные сорбенты // Химия твердого топлива.– 2009.– № 6.– С. 36-46
- [17] Жолбаева Г.А. Разработка технологии использования рисовой шелухи в качестве нефтесорбента // <http://www.rusnauka.com/SND/Ecologia>
- [18] Ланина Т.Д. Очистка нефтесодержащих сточных вод: метод. указания для проведения лабор. работ – Ухта: УГТУ, 2009. – С. 35.
- [19] Рашкес Я.В. Об основах применения ИК спектроскопии в органических химии.– Ташкент, 1963.– С. 97.
- [20] Хохлова Г.П., Шишлянникова Н.Ю., Патраков Ю.Ф. Возможности получения углеродных сорбентов на основе композиции древесных отходов и смелообразных продуктов углепереработки // Химия в интересах устойчивого развития.– 2005. – №13. – С. 103-110.
- [21] Галущко Л.Я., Казипов В.А., Пащенко Л.В., Саранчук В.И. Получение активированных углей из фруктовых косточек // Химия твердого топлива. – 1998. – Т.56, №3. – С. 33-38. 127

REFERENCES

- [1] Kamenshchikov F.A., Bogomolnyi E.I. Oil sorbents. M.: Izhevsk, 2003. 268 p. (in Russ.).
- [2] Ryabchikov V.E. Modern methods of water for industrial and domestic use. M.: DeLiprint, 2004. 300 p. (in Russ.).
- [3] Roev G.A., Yufin V.A. Wastewater treatment and re-use of petroleum products. M.: Nedra, 1987. 224 p. (in Russ.).
- [4] Mansurov Z.A. Some Applications of Nanocarbon Materials for Novel Devices, R. Gross et al (eds.), Nonoscale-Devices - Fundamentals, Springer, 2006, 355-368. (in Eng.).
- [5] Sergienko V.I., Zemnukhova L.A., Egorov A.G., Shkorina E.D., Vasylyuk N.S. Renewable sources of chemical raw materials: integrated waste recycling rice and buckwheat, Russian Chemical Journal. 2004. №3. 116–124 p. (in Russ.).
- [6] Seiji K., Yosuke N., Yasuji K., Koichi T. Oil adsorbent produced by the carbonization of rice husks // Waste Management. 2007, 27, 554-561. (in Eng.).
- [7] Kudaibergenov K.K., Ongarbayev E.K., Mansurov Z.A. Carbon sorbents for liquidation of emergency oil spills, Proceedings of the VI International Symposium "Physics and chemistry of carbon materials/Nanoengineering" Almaty: 2010. 119-122 p. (in Russ.).
- [8] Gammoun A.S., Tahiri A., Albizane M., Azzi J., Moros S., Garrigues M. Separation of motor oils, oily wastes and hydrocarbons from contaminated water by sorption on chrome shavings // J. Hazard. Mater. – 2007. – Vol. 145.– P. 148-153.
- [9] Kudaybergenov K., Ongarbayev E., Mansurov Z. Comparison of the Adsorbent Performance between Carbonized Rice Husk and Apricot Stone According to their Structural Differences // 4th KKU International Engineering Conference (KKU-IENC 2012).– Thailand, 2012. – P. 127. 148.
- [10] Rajaković-Ognjanović V., Aleksić G., Rajaković Lj. Governing factors for motor oil removal from water with different sorption materials // J. Hazard. Mater. – 2008. – Vol. 154.– P. 558-563.
- [11] Husseien M., Amer A.A., El-Maghriby A., Taha N.A. Availability of barley straw application on oil spill cleanup // Int. J. Environ. Sci. Tech. – 2009. – Vol. 6(1). – P. 123-130.
- [12] Mortensen Y., Huang D., Viola J., Belinda X., Rmbo S. Rice husks and oil pollution, Basic Studies in the Natural Sciences, Roskilde University // <http://www.rudar.ruc.dk/bitstream/1800/2281/1/Rice%20husks%20and%20oil%20pollution.pdf>
- [13] Sathasivam K., Mas Haris M. Adsorption Kinetics and Capacity of Fatty Acid-Modified Banana Trunk Fibers for Oil in Water // Water Air Soil Pollut. – 2010. – Vol. 213.– P. 413-423.

- [14] Lim T., Huang X. Evaluation of kapok (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) as a natural hollow hydrophobic-oleophilic fibrous sorbent for oil spill cleanup // Chemosphere – 2007. – Vol. 66. – P. 955-963.
- [15] Srinivasan A., Viraraghavan T. Removal of oil by walnut shell media // Bioresour. Tech. –2008. – Vol. 99. – P. 8217-8220.
- [16] Hussein M., Amer A.A., Sawsan I.I. Oil spill sorption using carbonized pith bagasse: trial for practical Application // Int. J. Environ. Sci. Tech. – 2008. – Vol. 5. – P. 233-242.
- [17] Sun X., Sun R., Sun J. Acetylation of Rice Straw with or without Catalysts and Its Characterization as a Natural Sorbent in Oil Spill Cleanup // J. Agric. Food Chem.–2002. – Vol. 50. –P.6428-6433.
- [18] Thompson N.E., Emmanuel G.C., Adagadzu K.J., Yusuf N.B. Sorption studies of crude oil on acetylated rice husks, Scholars Research Library // Arch. Appl. Sci. Res. –2010. – Vol. 2. – P. 142-151.
- [19] Ray F.C., Onuma K., Serge Y. Selected adsorbent materials for oil spill cleanup – a Thermoanalytical study // J. Therm. Anal. Calorim. – 2008. – Vol. 91. – P. 809-816. 158 Cervantes-González E., Rojas-Avelizapa L.I., Cruz-Camarillo R. Feather Waste As Petroleum Sorbent: A Study Of Its Structural Biodegradation //
- [20] Proceedings of the Annual International Conference on Soils, Sediments, Water and Energy. – 2008. – Vol. 13, Art 7. – P. 50-58.

Синтез и применение углеродных сорбентов для очистки воды от нефтяных загрязнений

А.З. Жаксылык, К.К. Кудайбергенов, Е.К. Онгарбаев, З.А. Мансуров
kenes_85_85@mail.ru

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан.

Ключевые слова: сорбент, нефть, нефтепродукты, загрязненная вода, графит.

Аннотация. Показана возможность применения термообработанных сорбентов из интеркалированного графита и рисовой шелухи для очистки вод от нефтяных загрязнений. Рассмотрено влияние свойств и структуры термообработанных сорбентов на эффективность удаления нефтепродуктов из природных и сточных вод. В ходе выполнения настоящего исследования разработаны новые углеродсодержащие сорбенты из отходов переработки сельскохозяйственного сырья, обладающие высокой сорбционной и удерживающей способностью, с целью ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов. Результаты работы позволяют производить сорбент, как в стационарных заводских условиях, так и на месте аварий в режиме чрезвычайных ситуаций. Нефтесорбент на основе карбонизованной АК, обладающий высокой сорбционной способностью по отношению к нефти может быть рекомендован для использования доочистки сточных вод различных предприятий, загрязненных нефтью и нефтепродуктами. Синтезированы и испытаны новые углерод - минеральные нефтесорбенты на основе карбонизированной рисовой шелухи для ликвидации разлива нефти и нефтепродуктов. Установлено, что сорбенты из рисовой шелухи, полученные путем карбонизации при температуре 700оС, обладают высокими адсорбционной емкостью по нефти и нефтепродуктам, плавучестью, низким водопоглощением. Они рекомендуются для сбора разлитой нефти с поверхности воды. Изучено влияние параметров сорбции (толщины нефтяной пленки, температуры и плотности нефтепродуктов) на сорбционную способность нефтесорбентов, которые способствуют увеличению сорбционной емкости по отношению к нефти. Среди исследованных сорбатов в наибольшей степени поглощается тяжелая нефть (13-15 г/г) и индустриальное масло (10-12 г/г) на КРШ700. Анализ влияния температуры нефтепродуктов на способность к поглощению сорбента показал, что чем ниже температура испытания и выше вязкость, тем большей сорбционной способностью обладает сорбент.

Поступила 02.07.2015 г.