

ISSN 2224-5286

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ФЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ХИМИЯ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯ
СЕРИЯСЫ

◆
СЕРИЯ
ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ

◆
SERIES
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

4 (412)

ШІЛДЕ – ТАМЫЗ 2015 ж.
ИЮЛЬ – АВГУСТ 2015 г.
JULY – AUGUST 2015

1947 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1947 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 1947

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Бас редактор
ҚР ҰҒА академигі
М. Ж. Жұрынов

Редакция алқасы:

хим. ф. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Әдекенов С.М.**; хим. ф. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Ғазалиев А.М.**; хим. ф. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Ергожин Е.Е.** (бас редактордың орынбасары); хим. ф. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Шірәлиев К.Д.**; хим. ф. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Баешов А.Б.**; хим. ф. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Бұркітбаев М.М.**; хим. ф. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жұсіпбеков У.Ж.**; хим. ф. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Итжанова Х.И.**; хим. ф. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Молдахметов М.З.**, техн. ф. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мырхалықов Ж.У.**; мед. ф. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рахымов К.Д.**; хим. ф. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Сатаев М.И.**; хим. ф. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Тәшімов Л.Т.**; хим. ф. докторы, проф. **Мансұров З.А.**; техн. ф. докторы, проф. **Наурызбаев М.К.**

Редакция кеңесі:

Беларусь Республикасының ҰҒА академигі **Агабеков В.Е.** (Беларусь); Украинаның ҰҒА академигі **Волков С.В.** (Украина); Қырғыз Республикасының ҰҒА академигі **Жоробекова Ш.Ж.** (Қырғызстан); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Манташян А.А.** (Армения); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Туртэ К.** (Молдова); Әзіrbайжан ҰҒА академигі **Фарзалиев В.** (Әзіrbайжан); Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Халиков Д.Х.** (Тәжікстан); хим. ф. докторы, проф. **Нараев В.Н.** (Ресей Федерациясы); философия ф. докторы, профессор **Полина Прокопович** (Ұлыбритания); хим. ф. докторы, профессор **Марек Сикорски** (Польша)

Г л а в н ы й р е д а к т о р

академик НАН РК
М. Ж. Журинов

Р е д а к ц и о н на я кол л е г и я:

доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **С.М. Адекенов**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **А.М. Газалиев**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **Е.Е. Ергожин** (заместитель главного редактора); доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **К.Д. Пралиев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Б. Баев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.М. Буркитбаев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **У.Ж. Джусипбеков**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Х.И. Итжанова**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.З. Мулдахметов**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.У. Мырхалыков**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **К.Д. Рахимов**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.И. Сатаев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Л.Т. Ташимов**; доктор хим. наук, проф. **З.А. Мансуров**; доктор техн. наук, проф. **М.К. Наурызбаев**

Р е д а к ц и о н н ы й с о в е т:

академик НАН Республики Беларусь **В.Е. Агабеков** (Беларусь); академик НАН Украины **С.В. Волков** (Украина); академик НАН Кыргызской Республики **Ш.Ж. Жоробекова** (Кыргызстан); академик НАН Республики Армения **А.А. Манташян** (Армения); академик НАН Республики Молдова **К. Туртэ** (Молдова); академик НАН Азербайджанской Республики **В. Фарзалиев** (Азербайджан); академик НАН Республики Таджикистан **Д.Х. Халиков** (Таджикистан); доктор хим. наук, проф. **В.Н. Нараев** (Россия); доктор философии, профессор **Полина Прокопович** (Великобритания); доктор хим. наук, профессор **Марек Сикорски** (Польша)

«Известия НАН РК. Серия химии и технологии». ISSN 2224-5286

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №10893-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-namrk.kz> / chemistry-technology.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

Адрес редакции: 050100, г. Алматы, ул. Кунаева, 142,
Институт органического катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского,
каб. 310, тел. 291-62-80, факс 291-57-22, e-mail:orgcat@nursat.kz

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

M. Zh. Zhurinov,
academician of NAS RK

Editorial board:

S.M. Adekenov, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **A.M. Gazaliev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **Ye.Ye. Yergozhin**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK (deputy editor); **K.D. Praliyev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **A.B. Bayeshov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.M. Burkutbayev**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **U.Zh. Zhusipbekov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Kh.I. Itzhanova**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.Z. MULDAKHMETOV**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.U. Myrkhalykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **K.D. Rakhimov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.I. Satayev**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **L.T. Tashimov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Z.A. Mansurov**, dr. chem. sc., prof.; **M.K. Nauryzbayev**, dr. eng. sc., prof.

Editorial staff:

V.Ye. Agabekov, NAS Belarus academician (Belarus); **S.V. Volkov**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **Sh.Zh. Zhorobekov**, NAS Kyrgyzstan academician (Kyrgyzstan); **A.A. Mantashyan**, NAS Armenia academician (Armenia); **K. Turte**, NAS Moldova academician (Moldova); **V. Farzaliyev**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **D.Kh. Khalikov**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **V.N. Narayev**, dr. chem. sc., prof. (Russia); **Pauline Prokopovich**, dr. phylos., prof. (UK); **Marek Sikorski**, dr. chem. sc., prof. (Poland)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of chemistry and technology.
ISSN 2224-5286

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 10893-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz> / chemistry-technology.kz

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

Editorial address: Institute of Organic Catalysis and Electrochemistry named after D. V. Sokolsky
142, Kunayev str., of. 310, Almaty, 050100, tel. 291-62-80, fax 291-57-22,
e-mail: orgcat@nursat.kz

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 4, Number 412 (2015), 38 – 43

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

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

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

E-mail: kenes_85_85@mail.ru

Keywords: sorbent, oil, oil product, contaminated water, graphite.

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 new carbon sorbents from waste processing of agricultural raw materials with high sorption capacity and storage capacity, with a view to eliminating oil spills, is developed. 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 sorbents are most absorbed heavy oil (13-15 g/d), and industrial oil (10-12 g/d) for KRSH700. 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. Онғарбаев, З. А. Мансуров

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

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

Аннотация. Жұмыста мұнаймен ластанған суды тазалауғатермиялық өндөлген графит пен күріш қауызы негізінде сорбенттерді қолдану мүмкіндігі көрсетілген. Ағынды және табиғи суларды мұнай өнімдерінен тиімді тазалауғатермиялық өндөлген сорбенттердің құрылышы мен қасиетінің әсері қарастырылды. Жұмыс барысында ауыл шаруашылық шикізат өнімдер қалдығынан сорбциялық қабілеті жоғары, тұтқырлығы қасиеті жақсы, мұнай және мұнай өнімдерінің қалдықтарын жоғары дәрежеде сіңіретін жаңа қөміртекті сорбенттер өндіріліп зерттелініп алынды. Зерттеулер негізінде сорбенттер заводта төтенше жағдайлар кезінде жақсы нәтижелер берді. Корбонизациялы мұнайлы сорбенттердің жоғары сорбциялық қабілеті ауыл шаруашылығындағы қалдық суларды тазалауда және мұнай және мұнай өнімдерімен ластанған теңіз бетін тазалауда қабілеті жоғары. Синтезделген және минерал қөміртекті мұнайлы сорбенттер мұнай және мұнай өнімдерін тазалауда күріш қауызы таптырмас мүмкіндік. 700 °C корбонизделініп алынған күріш қауызы сорбент жоғары адсорбциялы, мұнай және мұнай өнімдерін сіңіру қабілеті, су бетінде қалкуы жоғары және суды сіңіру қабілеті төмен болып келеді. Күріш қауызы сорбенттер теңіз бетіндегі мұнайды тазалауда таптырмас

мүмкіндік. Сорбенттің сорбциялық қасиеті (мұнай бетінің қалыңдығы, мұнай өнімінің тығыздығы және температуралары) мұнайсорбенттеріне әсерінің сорбциялы тығыздығы мұнайға қарағанда 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 жәнетеніз порттары т.б; екіншісі: ағынды сулар нәтижесінде мұнайды шығару, сақтау, қайта өндеу, 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.

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

Ағынды судағы мұнайлы өнімдер жойылып, байланысып жәнееріген күйдеорналасады. Тұну нәтижелерінде ірі дисперсті, еркін мұнай өнімдері жойылады. Ұсақ дисперсті және бір-бірімен байланысты мұнай өнімдерін жоғоға флотациялық тазалау, электрокоагуляция және электрофлотация әдістері қолданылады, осы әдістер нәтижесінде 20 мг/л мұнай өнімдері қалып кояды. Терен тазалауда дейін ұсақ дисперсті, әсіресе эмульгиленген мұнай өнімдерін фильтрлеу процесінде 10 мг/л-ге дейін жетеді. Сорбциялық тазалаудаараласқан ерітінділерді жоюда 0,5–1 мг/л-ге дейін жойылады.

Қазақстандағы Жану проблемалар институтындаауылшаруашылық қалдықтарынTERMİЯЛЫҚ өндеу негізде композициялық материалдар алу бойынша зерттеулер жүргізілуде. Композициялық материалдардыңфункционалдық топтар мүмкіншіліктерін ескеріп, олардың судагы мұнай және мұнай өнімдерін тазалау процесінде қолданылады. Өндірісте күріш қалдығына қатысты негізгі мәселе күріш қауызынан сорбент алу және пайдалану болып отыр.

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

Бұл жұмыстың негізгі мақсаты термиялық өндеу арқылы алынған интеркалирленгграфит пен күріш қауызынан алынған сорбенттердің мұнайды сініру қабілетін жәнеоладың физика-химиялық қасиеттерін зерттеу болып табылады.

Эксперименттік бөлім

Қазақстандағы Қызылордаоблысында өндірілетін күріш егінінен алынған күріш қауызы және интеркалирленг графит зерттелді. Термиялық өнделген ұлгілер изотермиялық жағдайда қарастырылды. Модифицирленген ұлгі айналмалы реактор көмегімен инертті ортада 300–800°C температурада қыздарылды жәнебөлме температурасында кептіргіш шкафтасалқындылды.

Инфрақызыл спектр Nicolet-320 FTIR спектрометрінде түсірілді.

Үлгілердің микрокұрылым және микроанализібери қуаты 20 кВ және 0,003 Па қысым болатын СЭМQuanta 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 540 нм өлшемді. Мұнай өнімдерін толығырақ анықтауғасу органикалық фазада 5:1 қатынасында гександы экстракциялау арқылы жүргізілді.

Мұнай өнімінің массалық концентрациясы С мг/л келесі формуласында:

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

C_k – калибрлеу графигінен табылған мұнай өнімінің концентрациясы, мг/л; V – су пробасының көлемі мл; V_e – гексан көлемі мл; k – сұйылту коэффициенті.

Тазалаудың эффективтілігінелесі формуламенесептелінді:

$$\mathcal{E} = (C_0 - C_k / C_0) \cdot 100\%,$$

C_0 – 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 $0,937 \text{ г/см}^3$ болатын Қаражанбас мұнайы пайдаланылды.

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

1-кесте – Мұнайды жинауғаарналған 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
ТКҚ 300	5,55	1,66	90
ТКҚ700	17,01	0,92	98

Сонымен катар 1-кестеде көрсетілгендей ТКҚ700 (700°C термиялық өндөлген күріш қауызы) суды сініруі ТКҚ300 қарағанда төмен екендігі көрсетілген және бұл оның жоғары температурада гидрофобталуымен түсіндіріледі. Жоғары жүзгіштік ТКҚ700 және ТГ700 байқалған.

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

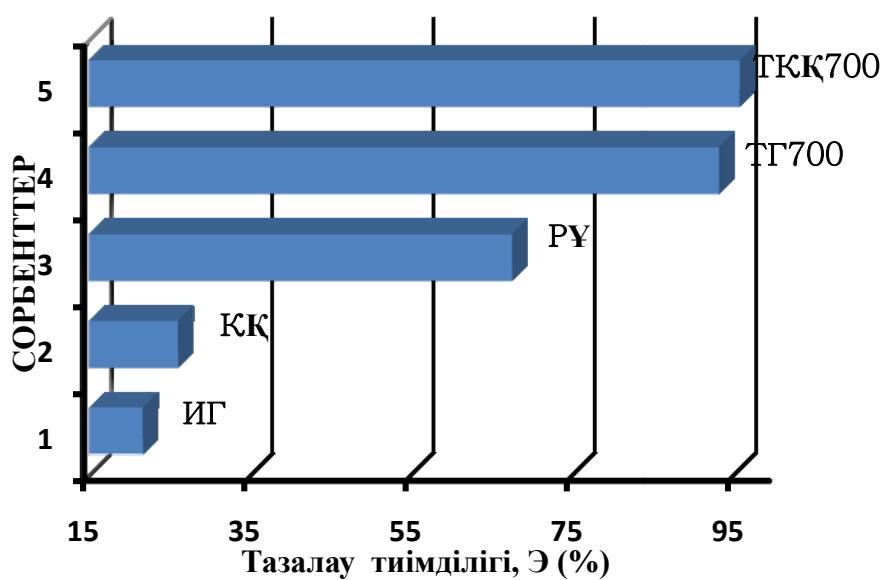
ТКҚ700 сорбентінің сініру қабілеттінің уақытқа тәуелділігі 2-кестеде көрсетілген. 2-кестеден көргеніміздей 10-нан 25 мин аралығындағы сінірілген мұнай мөлшері 10-нан 15 г/г-ға өсken. Оңтайлы уақыт бұл сорбент үшін 25 мин құрайтынын көреміз. Одан басқа сорбенттің сыйымдылығы дизельді отын мен индустріялды май үшін төмен көрсеткіште ие болғанын байқаймыз.

2-кесте – ТКҚ700 сорбентінің сініру қабілеттінің уақытқа тәуелділігі

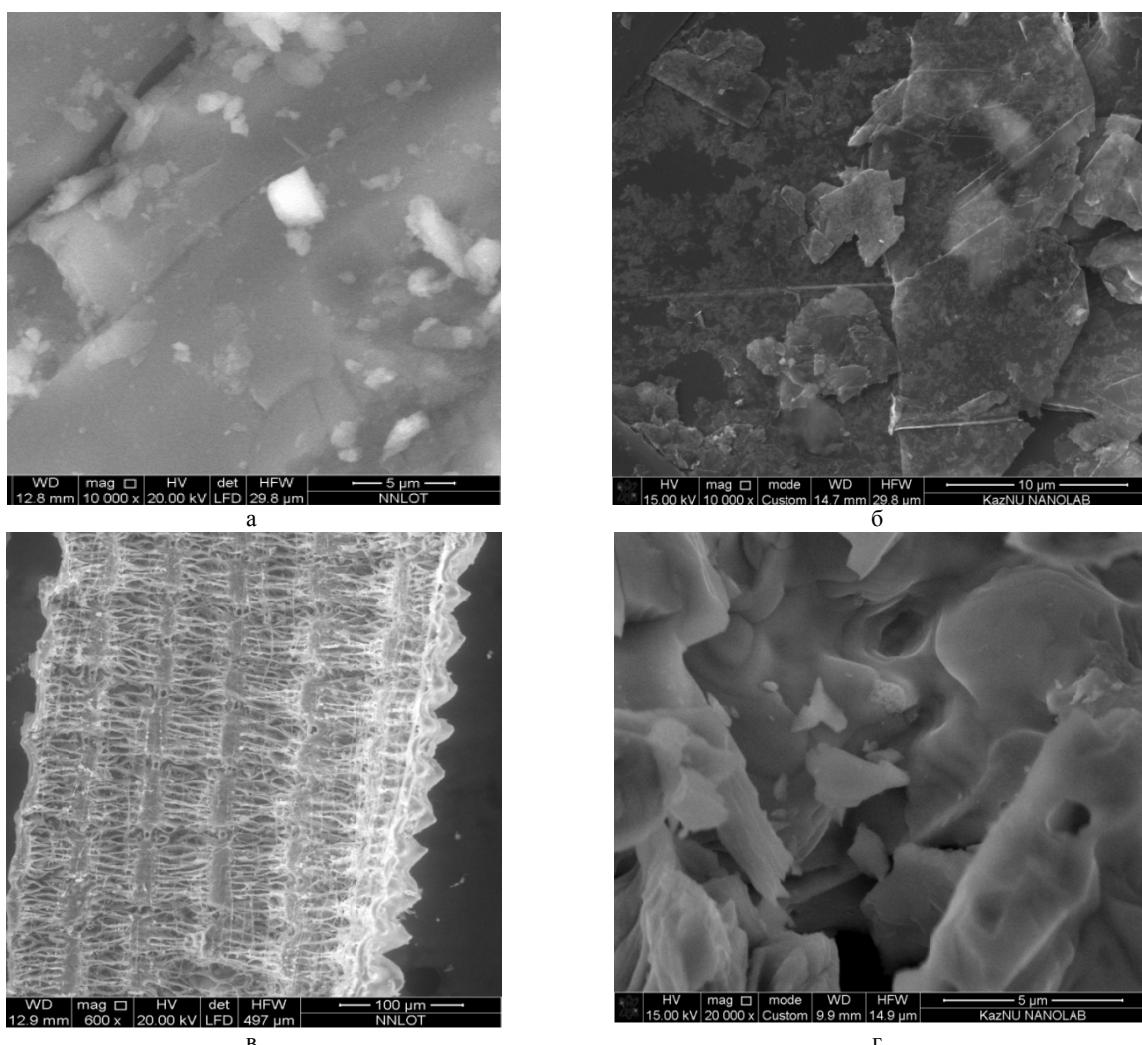
Сорбция уақыты, мин	Мөлшері, г		Сінірілген мөлшері, г		
	сорбент	мұнай және мұнай өнімдері	мұнай	ИМ	ДО
10	1,0	20,0	10,6	8,6	6,5
15	1,0	20,0	12,6	9,9	7,3
20	1,0	20,0	13,2	12,3	8,4
25	1,0	20,0	15,2	12,6	8,5
30	1,0	20,0	15,3	12,7	8,5
40	1,0	20,0	15,5	12,7	8,6

Термиялық өндөлген сорбенттердің мұнай өнімдері динамикалық жағдайда ертіндіде қозгалмайтын сорбент қабаттары арқылы сүзіледі.

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



1-сурет – Мұнаймен ластанған суды тазалауғарналған сорбенттердің тиімділігін салыстыру
ТКК700 (700°C термиялық өндөлген күріш қауызы), ТГ (700°C термиялық өндөлген графит),
РҮ (резина ұнтағы), КК (күріш қауызы), ИГ (интеркалирленген графит)



2-сурет – Графит пен күріш қауызының термоөндеуге дейінгі және өндеуден кейінгі СЭМ суреттері:
а – күріш қауызы, б – графит, в – термиялық өндеуден кейінгі күріш қауызы, г – термиялық өндеуден кейінгі графит

Эмульгирленген мұнай өнімінің зерттелетін сорбентке байланысты өзгерісі 1-суретте көрсетілген. Алынған нәтижелер бойынша максималды сорбциясы эмульгирленген мұнай өнімінің ТКК700 (Э = 95,6%) және ТГ700 (Э = 93%). Эмульгирленген мұнай өнімінің эффективтілігі резина үлгісімен салыстырғанда төменболады.

Зерттелген нәтижелер бойынша, ТКК және ТГ сорбент ретіндеағынды судан эмульгирленген мұнай өнімін тазалауғаболатындығын көрсетті.

2-сурет күріш қауызы мен графиттіңтермоендеуге дейінгі (а, б) және (в, г) кейінгі микросуреттері берілген. Бұл жерден термоендеуге дейінгі күріш қауызының бетінде әртүрлі формадағы кремний оксидін көреміз (2а-сурет). Сонымен катар термоендеуден кейін сорбенттерде макро-көуектермен торлардың пайда болғанын көреміз, бұл өз кезегінде үлгілердің мұнайды сініру қасиетіне оң ықпалын тигізеді.

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

ӘДЕБІЕТ

- [1] Каменщиков 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.: ДелоЛинт, 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. Возобновляемые 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] Каменщиков 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., Гранкоф 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 смолообразных продуктов углепереработки // Химия в интересах устойчивого развития.– 2005. – №13. – С. 103-110.
- [21] Галушко Л.Я., Хазипов 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., Bogomolniy 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., Ongarbaev 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., RajakovićLj. 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 НЕФТИ**А. З. Жаксылык, К. К. Кудайбергенов, Е. К. Онгарбаев, З. А. Мансуров**

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. Рассмотрены физико-химические свойства 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 карбонизированной 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 700°C, 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 29.07.2015г.

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www:nauka-nanrk.kz

<http://www.chemistry-technology.kz/index.php/ru/>

Редакторы: М. С. Ахметова, Т. А. Апендиев
Верстка на компьютере Д. Н. Калкабековой

Подписано в печать 03.08.2015.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
4,75 п.л. Тираж 300. Заказ 4.