

ISSN 2518-170X (Online),
ISSN 2224-5278 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ 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

ГЕОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР
СЕРИЯСЫ



СЕРИЯ
ГЕОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК



SERIES
OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES

3 (423)

МАМЫР – МАУСЫМ 2017 ж.
МАЙ – ИЮНЬ 2017 г.
MAY – JUNE 2017

ЖУРНАЛ 1940 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1940 г.
THE JOURNAL WAS FOUNDED IN 1940.

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

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

Б а с р е д а к т о р ы

э. ғ. д., профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі

И.К. Бейсембетов

Бас редакторының орынбасары

Жолтаев Г.Ж. проф., геол.-мин. ғ. докторы

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Абаканов Т.Д. проф. (Қазақстан)
Абишева З.С. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Алиев Т. проф., академик (Әзірбайжан)
Бакиров А.Б. проф., (Қырғыстан)
Беспәев Х.А. проф. (Қазақстан)
Бишимбаев В.К. проф., академик (Қазақстан)
Буктуков Н.С. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Бұлат А.Ф. проф., академик (Украина)
Ганиев И.Н. проф., академик (Тәжікстан)
Грэвис Р.М. проф. (АҚШ)
Ерғалиев Г.Х. проф., академик (Қазақстан)
Жуков Н.М. проф. (Қазақстан)
Кенжалиев Б.К. проф. (Қазақстан)
Қожахметов С.М. проф., академик (Қазақстан)
Конторович А.Э. проф., академик (Ресей)
Курскеев А.К. проф., академик (Қазақстан)
Курчавов А.М. проф., (Ресей)
Медеу А.Р. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Мұхамеджанов М.А. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Нигматова С.А. проф. (Қазақстан)
Оздоев С.М. проф., академик (Қазақстан)
Постолатий В. проф., академик (Молдова)
Ракишев Б.Р. проф., академик (Қазақстан)
Сейтов Н.С. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Сейтмуратова Э.Ю. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Степанец В.Г. проф., (Германия)
Хамфери Дж.Д. проф. (АҚШ)
Штейнер М. проф. (Германия)

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Геология мен техникалық ғылымдар сериясы».

ISSN 2518-170X (Online),

ISSN 2224-5278 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.).

Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде 30.04.2010 ж. берілген №10892-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18, <http://nauka-nanrk.kz/geology-technical.kz>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2017

Редакцияның Қазақстан, 050010, Алматы қ., Қабанбай батыра көш., 69а.

мекенжайы: Қ. И. Сәтбаев атындағы геология ғылымдар институты, 334 бөлме. Тел.: 291-59-38.

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Г л а в н ы й р е д а к т о р

д. э. н., профессор, член-корреспондент НАН РК

И. К. Бейсембетов

Заместитель главного редактора

Жолтаев Г.Ж. проф., доктор геол.-мин. наук

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:

Абаканов Т.Д. проф. (Казахстан)
Абишева З.С. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Алиев Т. проф., академик (Азербайджан)
Бакиров А.Б. проф., (Кыргызстан)
Беспаяев Х.А. проф. (Казахстан)
Бишимбаев В.К. проф., академик (Казахстан)
Буктуков Н.С. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Булат А.Ф. проф., академик (Украина)
Ганиев И.Н. проф., академик (Таджикистан)
Грэвис Р.М. проф. (США)
Ергалиев Г.Х. проф., академик (Казахстан)
Жуков Н.М. проф. (Казахстан)
Кенжалиев Б.К. проф. (Казахстан)
Кожаметов С.М. проф., академик (Казахстан)
Конторович А.Э. проф., академик (Россия)
Курскеев А.К. проф., академик (Казахстан)
Курчавов А.М. проф., (Россия)
Медеу А.Р. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Мухамеджанов М.А. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Нигматова С.А. проф. (Казахстан)
Оздоев С.М. проф., академик (Казахстан)
Постолатий В. проф., академик (Молдова)
Ракишев Б.Р. проф., академик (Казахстан)
Сейтов Н.С. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Сейтмуратова Э.Ю. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Степанец В.Г. проф., (Германия)
Хамфери Дж.Д. проф. (США)
Штейнер М. проф. (Германия)

«Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук».

ISSN 2518-170X (Online),

ISSN 2224-5278 (Print)

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 №10892-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://наука-нанрк.kz/geology-technical.kz>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017

Адрес редакции: Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Кабанбай батыра, 69а.

Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева, комната 334. Тел.: 291-59-38.

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

E d i t o r i n c h i e f

doctor of Economics, professor, corresponding member of NAS RK

I. K. Beisembetov

Deputy editor in chief

Zholtayev G.Zh. prof., dr. geol-min. sc.

E d i t o r i a l b o a r d:

Abakanov T.D. prof. (Kazakhstan)
Abisheva Z.S. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Aliyev T. prof., academician (Azerbaijan)
Bakirov A.B. prof., (Kyrgyzstan)
Bespayev Kh.A. prof. (Kazakhstan)
Bishimbayev V.K. prof., academician (Kazakhstan)
Buktukov N.S. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Bulat A.F. prof., academician (Ukraine)
Ganiyev I.N. prof., academician (Tadjikistan)
Gravis R.M. prof. (USA)
Yergaliev G.Kh. prof., academician (Kazakhstan)
Zhukov N.M. prof. (Kazakhstan)
Kenzhaliyev B.K. prof. (Kazakhstan)
Kozhakhmetov S.M. prof., academician (Kazakhstan)
Kontorovich A.Ye. prof., academician (Russia)
Kurskeyev A.K. prof., academician (Kazakhstan)
Kurchavov A.M. prof., (Russia)
Medeu A.R. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Muhamedzhanov M.A. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Nigmatova S.A. prof. (Kazakhstan)
Ozdoyev S.M. prof., academician (Kazakhstan)
Postolatii V. prof., academician (Moldova)
Rakishev B.R. prof., academician (Kazakhstan)
Seitov N.S. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Seitmuratova Ye.U. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Stepanets V.G. prof., (Germany)
Humphery G.D. prof. (USA)
Steiner M. prof. (Germany)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technology sciences.

ISSN 2518-170X (Online),

ISSN 2224-5278 (Print)

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 10892-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/geology-technical.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

Editorial address: Institute of Geological Sciences named after K.I. Satpayev
69a, Kabanbai batyr str., of. 334, Almaty, 050010, Kazakhstan, tel.: 291-59-38.

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

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES

ISSN 2224-5278

Volume 3, Number 423 (2017), 241 – 244

Sh. K. Shapalov¹, S. D. Arystanova², A. S. Tleuov¹, A. E. Bitemirova²,
K. Z. Kerimbayeva², G. M. Adyrbekova¹, Kh. H. K. Kuspangaliyeva³,
M. Zh. Makhambetov³, G. D. Kenzhalieva¹, Zh. M. Altybaev¹

¹M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan,

²South Kazakhstan State Pedagogical Institute, Shymkent, Kazakhstan,

³Kh. Dosmuhamedov Atyrau State University, Kazakhstan

POSSIBILITIES TO USE VERMICULITES FOR SORPTION CLEANING OF PHOSPHORUS-CONTAINING SLUDGE

Abstract. The sludge reuse problem, despite significant move in this question at Novodzhambul phosphorous plant, remains actual. This enterprise carries out phosphorus-containing sludge reuse as follows: the sludge from burning department is steamed, pumped into capacity, where it is settled for phosphorus separation, which further is used as finished product. The sludge, remained after the separation, with sufficiently high content of phosphorus, is vaped under vacuum and in a free-flowing form is delivered to the burning department for return into the furnace. It is found that the principal mineral for vermiculites of studied fields is montmorillonite. Except the principal mineral, there are kaolinite, hydrargillite, hydromica with insufficient impurities of minerals of pyrophyllite, amphibole, etc.

Key words: phosphoric sludge, sorption cleaning, vermiculites, sorbents.

Introduction. The main reason for formation of phosphoric sludge is high difference of polarities, composing a two-phase system: water ($\epsilon=81$) – phosphorus ($\epsilon=3,8$). At that, matters with intermediate value ϵ are adsorbed on the phase boundary, adjusting by their presence difference of the phases' polarities [1-2]. The more difference of the polarities, the higher value of the adsorption forces on the phase boundary. Phosphoric sludge formation and stabilization occurs on the phosphorus condensation stage, at the moment of occurrence of the phosphorus – water phase boundary, having with free energy [3]. The phosphorus condensable drop growth is broken by adsorption layers, formed by emulsion stabilizers. The furnace gas solid mineral impurities, untrapped in electrofilters and organic substances from the phosphorus phase are considered as the emulsion stabilizers, able to be adsorbed on the phosphorus drop surface and cause its lyophilizing [4].

Experimental part. The sludge reuse problem, despite significant move in this question at Novodzhambul phosphorous plant, remains actual. This enterprise carries out phosphorus-containing sludge reuse as follows: the sludge from the burning department is steamed, pumped into capacity, where it is settled for the phosphorus separation, which further is used as finished product. The sludge, remained after the separation, with sufficiently high content of the phosphorus, is vaped under vacuum and in a free-flowing form is delivered to the burning department for return into the furnace [5-7].

Despite significant volume of studies on the phosphorus-containing sludge reuse, there is currently no definite study of the sludge-formation mechanism and process solution of its reuse [8].

To modern scientists, the sludge-formation mechanism appears as a process of high-temperature adsorption and capillary condensation of the phosphorus vapors by flour particles in a gas circuit, which begins on the phosphorus distillation stage [9-11].

Further, the untrapped dust in the electrofilter, passing through the gas conduit continues to interact with the condensable phosphorus and dispersed water and forms the phosphoric sludge. In a result, technogenic conglomerate – the phosphorus-containing sludge, being hardly destroyable phosphorus

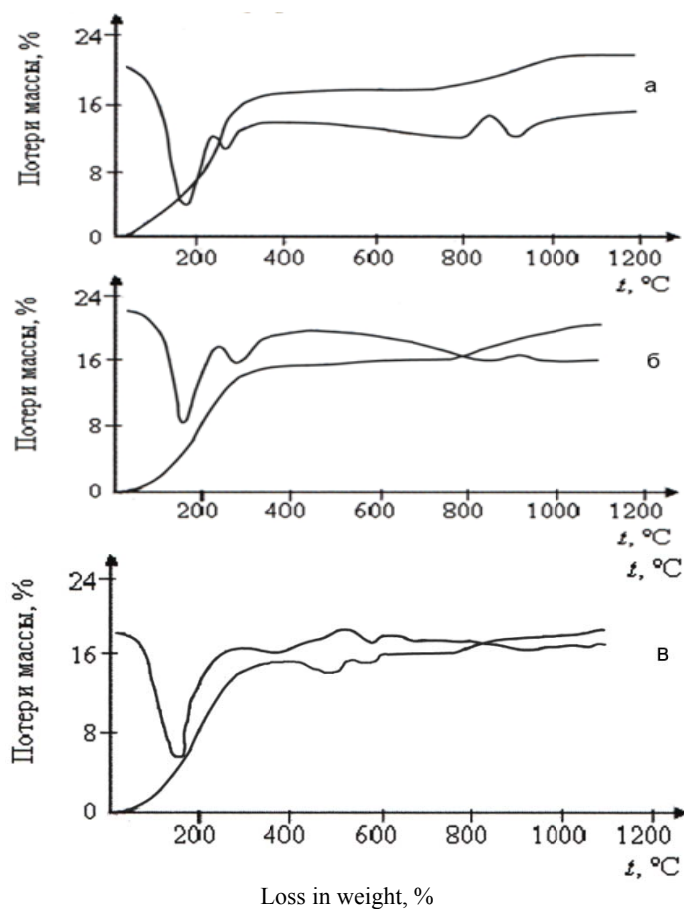
emulsion in water, stabilized by finely dispersed mechanical particles, appears. The phosphoric sludge consists of:

- Phosphorus (up to 30% by the volume)
- Mineral particles of gas carbon, quartzite, phosphorite (up to 30% by the volume)
- Water (up to 80% by the volume) [12].

Result and its discussion. The phosphorus-containing sludge, containing elemental phosphorus, cannot be disposed to dumps by both economic and ecological reasons. To this end, it is necessary to select such technology of processing, which will meet all requirements of the operating procedure. One of such ways to our opinion is sorption method of cleaning of the phosphorus-containing sludge from mechanical and organic impurities with separation of clear finished phosphorus [13]. Objective of the work is to study physical-chemical properties and prepare sorbents from local aluminosilicate minerals, appropriate for cleaning of the phosphorus-containing sludge from the impurities. Vermiculites of Karatas-Altyntas field of West Kazakhstan and Kulantau field of South Kazakhstan were used for the study. Vermiculite, related to the group of hydromica, has valuable property – capability to increase its volume in 15 times during the furnacing.

Chemical composition of Kulantau field vermiculites

Content of components, %									
CaO	FeO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Na ₂ O + K ₂ O	Fe ₂ O ₃	MnO	H ₂ O
2,05-3,22	2,0	24,7-26	34-36	11,1-11,9	0,4-0,47	0,7-0,87	10,6-11,0	5,3-6,07	4,1-5,2



Results of the vermiculites DTA and DTG:
a – Karatas vermiculite; b – Altyntas pholidolite; c – Kulantau vermiculite

The swollen vermiculite after cooling maintains its gained volume with very fine air interlayers between the mica flakes. Table 1 presents chemical composition of South Kazakhstan oblast Kulantau field vermiculite. The vermiculite raw material is a loose mixture, consisting of feldspars, amphiboles and mica, which is covered by recent sediments. Figure presents curves of the vermiculites' DTA and DTG. Karatas field vermiculite DTA curve (Figure, a) is characterized by endothermic effect at 180-230°C, that characterizes fractional dehydration and formation of hydrargillite-bellite of polymorphic form, and soft exothermic effect at 800°C, that characterizes burnout of trace impurities of sulfur-containing and volatile compounds. Altyntas and Kulantau fields DTA curves (Figure, b, c) by analogy with the first sample are characterized by endothermic effects at 170-240°C, specifying processes of dehydrations, separation of constitution water with destruction of the crystal lattice. Further increase of temperature does not result in essential appearances characteristic for the burnout of volatile and carbonaceous compounds.

Results of radiography analysis of different fields' vermiculites showed that diffraction maximums of radiograms of three vermiculite samples are characterized by total kaolinite, hydrargillite and montmorillonite content. This is evidenced by the presence of diffraction values of maximums of montmorillonite – 6,30; 4,47; 2,60; kaolinite – 7,14; 2,62; 2,33; 2,55; hydrargillite – 2,37; 2,02; 1,79.

Results of elementwise composition and electronic image of the microstructure [4] of the vermiculites showed that Kulantau field vermiculite studied sample contains minerals of groups of montmorillonite, hydromica, kaolinite. These minerals are characterized by high ductility, ability to cation exchange and sorption properties. Analysis of the vermiculites' elementwise and weight composition is characterized by high concentration in %: oxygen – 56,88, silicon – 24,79, aluminum – 6,56, calcium – 6,15, etc.

Conclusion. Modern analysis methods defined physical-chemical characteristics of Karatas – Altyntas and Kulantau fields' vermiculites. Basic compounds and minerals, consisting raw feed stocks, were identified by XRF, DTA, REM methods and chemical analyses.

It is found that the principal mineral for the studied fields' vermiculites is montmorillonite. Except the principal mineral, there are kaolinite, hydrargillite, hydromica with insufficient impurities of minerals of pyrophyllite, amphibole, etc. Further studies plan to use the above mentioned materials for preparation of sorbents at the cleaning of the phosphorus-containing sludge.

Finance. Source of funding research – M. Auezov South Kazakhstan State University.

REFERENCES

- [1] Lygina T.Z., Mihajlova O.A. Fiziko-himicheskie i adsorbciionnye metody issledovanija neorganicheskih prirodnyh mineral'nyh sorbentov: Uchebnoe posobie. Kazan': KGTU, 2009. 80 p.
- [2] Murzagaliyev Ye.Sh., Bishimbayev V.K., Viktorov S.V. Sorption hypothesis of sludge-formation mechanism and sludge-suppression process in electrothermal production of low arsenic phosphorus. Proceedings of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. 2008. N 1.
- [3] Mestorozhdenie gorno-rudnogo syr'ja Kazahstana: Spravochnik. Vol. 1. Almaty, 2000. 372 p.
- [4] Tihonov Ju.M., Kolomic I.V., Makbuzov A.S., Vermikulit Karatas-Altyntasskogo mestorozhdenija i tehnologija poluchenija obozhzhennoj porody na ego osnove. M.: Stroj. mat., 2007. N 10. P. 10-12.
- [5] Ivanova L.A., Kotel'nikov V.V., Bykova A.E. Fiziko-himicheskaja transformacija minerala vermiculita v substrat dlja vyrashhivaniya rastenij // Vestnik MurGTU. 2006. N 5. P. 885-889.
- [6] Yershov V.A., Pimenov S.D. Electrothermics of phosphorus – Teaching aid. SPb.: Publishing house "Chemistry", 1996. 234 p.
- [7] Osipov V.I. Mikrostruktura glinistyh porod / V.I. Osipov, V.N. Sokolov, N.A. Rumjanceva. M.: Nedra, 1989. 211 p.
- [8] Batalova T.B. Fiziko-himicheskie i kataliticheskie svojstva vermiculita. Alma-Ata: Nauka, KazSSR, 1982. P. 148-159.
- [9] Tleuov A.S., Shevko V.M., Altybaev Zh.M., Lavrov B.M., Aristanova S.D., Technology of sorbents producing on the basis of aluminosilicate materials for phosphoric production. Industrial Technology And Engineering. 2015. N 4(17).
- [10] Umirbaeva R.S. Issledovanie vozmozhnosti primenenija vermiculitov v fosfornoj promyshlennosti. Almaty, 1993. Vyp. 2. P. 26.
- [11] Reed S.J. Electron microprobe analysis and raster electron microscopy in geology. M.: Technosphere, 2008. 232 p.
- [12] Kotel'nikov D.D. Glinistyje mineraly osadochnykh gornykh porod / D.D. Kotel'nikov, A.I. Konjuhov. M.: Nedra, 1986. 247 p.
- [13] Berri L.G. Mineralogija / Pod red. L.G. Berri, B.G. Mejson, R.V. Ditrih. M.: MIR, 1987. 603 p.

Ш. К. Шапалов¹, С. Д. Арыстанова¹, А. С. Тлеуов¹, А. Е. Битемирова²,
К. З. Керимбаева², Г. М. Адырбекова¹, Х. К. Куспангалиева³,
М. Ж. Махамбетов³, Г. Д. Кенжалиева¹, Ж. М. Алтыбаев¹

¹М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан,

²Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық институті, Шымкент, Қазақстан,

³Х. Досмухамедов атындағы Атырау мемлекеттік университеті, Қазақстан

ФОСФОРҚҰРАМДАС ШЛАМДАРДЫҢ СОРБЦИЯЛЫҚ ТАЗАЛАУ ҮШІН ВЕРМИКУЛИТЕРДЫ ПАЙДАЛАНУ МҮМКІНДІГІ

Аннотация. Химиялық фосфор өндірісі кең көлемде техногенді қалдықтардың пайда болуымен тығыз байланысты. Фосфор шламдарын зерттеу кең көлемде жүргізіліп, зерттелгенмен, оны жан-жақты технологиялық тұрғыда қайта өңдеу процесі жеткілікті қарастырылмаған. Өте қауіпті және қиын өңделетін қалдықтар - фосфор шламдары болып табылады. Техногенді қалдықтар қоршаған ортаға экологиялық және техногендік кері әсерін тигізеді. Сол себепті, қалдықтарды қайта өңдеу қазіргі уақытта ең өзекті мәселе болып тұр.

Сонда, фосфор шламдарын қайта өңдеуге бағытталған зерттеу жұмыстары қазіргі таңда өзекті тақырып болып табылады. Осы ғылыми зерттеу жұмысымызда ұсынылып отырған әдісіміз - сіңіру арқылы фосфорқұрамдас шламдарды механикалық және органикалық қоспалардан тазартып, құрамынан таза фосфорды бөліп алу.

Сол себепті, алюмосиликатты шикізаттардан түйіршікті сорбенттер дайындап, сол арқылы фосфор шламынан таза фосфорды бөліп алу әдісі зерттеледі. Аталған сорбенттерді дайындау үшін, Оңтүстік Қазақстан облысының жергілікті Құлантау кен орнынан және Батыс Қазақстан облысының Қаратас – Алтынтас кен орындарынан вермикулиттер алынды.

Зерттеулер нәтижесі бойынша, вермикулиттер құрамында монтмориллонит, каолинит, гидраргилит, роговая обманка және т.б. минералдар бар екені белгілі болды.

Түйін сөздер: фосфор шламы, сорбция әдісімен тазалау, вермикулиттер, сорбенттер.

Ш. К. Шапалов¹, С. Д. Арыстанова¹, А. С. Тлеуов¹, А. Е. Битемирова²,
К. З. Керимбаева², Г. М. Адырбекова¹, Х. К. Куспангалиева³,
М. Ж. Махамбетов³, Г. Д. Кенжалиева¹, Ж. М. Алтыбаев¹

¹Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Шымкент, Казахстан,

²Южно-Казахстанский государственный педагогический институт, Шымкент, Казахстан,

³Атырауский государственный университет им. Х. Досмухамедова, Казахстан

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕРМИКУЛИТОВ ДЛЯ СОРБЦИОННОЙ ОЧИСТКИ ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ ШЛАМОВ

Аннотация. Проблема утилизации шламов, несмотря на существенный сдвиг в этом вопросе, на действующих предприятиях все еще остается очень актуальной. Отходы фосфорного производства очень токсичны и являются причиной многих экологических проблем окружающей среды. В данной работе утилизация фосфорсодержащих шламов осуществляется следующим образом: полученный из печного цеха шлам, подвергается обработке паром, перекачивается в емкость, где отстаивается для выделения фосфора, который в дальнейшем используется как готовый продукт. Оставшийся после разделения шлам, с достаточно высоким содержанием фосфора, выпаривается под вакуумом и в жидкотекучем виде направляется в печной цех для возврата в печь. Установлено, что основным минералом для вермикулитов рассматриваемых месторождений является монтмориллонит. Кроме основного минерала присутствуют каолинит, гидраргилит, гидрослюды с незначительными включениями минералов пирофиллита, роговой обманки и др.

Ключевые слова: фосфорные шламы, сорбционная очистка, вермикулиты, сорбенты.

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/e4ditors/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

ISSN 2518-170X (Online), ISSN 2224-5278 (Print)

<http://geolog-technical.kz/index.php/kz/>

Верстка Д. Н. Калкабековой

Подписано в печать 06.06.2017.

Формат 70x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

18,9 п.л. Тираж 300. Заказ 3.