



Д. Серікбаев
атындағы
Шығыс Қазақстан
мемлекеттік техникалық
университетінің

ХАБАРШЫСЫ



ВЕСТНИК

Восточно-Казахстанского
государственного технического
университета
имени
Д. Серикбаева

2

Регистрационный № 145-ж

№ 2 (84), май, 2019

Основан в 1998 году

Выходит 4 раза в год

Ғылыми журнал

Д. Серікбаев атындағы
Шығыс Қазақстан мемлекеттік техникалық
университетінің

ХАБАРШЫСЫ



ВЕСТНИК

Восточно-Казахстанского государственного
технического университета
им. Д. Серикбаева

Научный журнал



Бас редакторы - Главный редактор

Ж.К. Шаймарданов

доктор биологических наук, профессор

Редакция алқасы - Редакционная коллегия:

Заместитель главного редактора:

О.Д. Гавриленко, канд. геол.-мин. н.

Ответственный секретарь - О.Н. Николаенко

Члены коллегии:

А.К. Адрышев, д-р техн. н., проф.,

А.Н. Алексеенко, д-р ист. н., проф.,

Д.Л. Алонцева, канд. физ.-мат. наук, проф.,

Ю.В. Баталов, д-р экон.н., проф.,

Ю.А. Веригин, д-р техн. н., проф.,

Б.А. Дьячков, д-р геол.-мин. н., проф.,

М.В. Дудкин, д-р техн. наук, проф.,

А.В. Егорина, д-р геогр. наук, проф.,

С.А. Жуманазар, канд. экон. наук, доц.,

Т.Т. Ипалаков, д-р техн. н., проф.,

А.И. Квасов, д-р техн. н., проф.,

Е.А. Колос, д-р экон. наук, доц.,

В.П. Колпакова, д-р техн. наук, доц.,

Ж.О. Кульсеитов, д-р техн. н., проф.,

Н.П. Малышев, канд. экон. н., проф.,

О.А. Манцуров, полковник,

Ж.Д. Назбиев, д-р. филол. н., проф.,

С.В. Плотников, д-р физ.-мат. н., проф.,

А.Д. Погребняк, д-р физ.-мат. наук, проф.,

М.К. Скаков, д-р физ.-мат. н., проф.,

Б.В. Сырнев, д-р техн. н., проф.,

А.К. Томилин, д-р физ.-мат. н., проф.,

Е.М. Турганбаев, канд. физ.-мат. н., Dr. PhD.,

С.Д. Тыныбекова, д-р пед. н., проф.

Н.Г. Хисамиев, д-р физ.-мат. н., проф.,

В.Ю. Чернавин, канд. техн. н, проф.,

Ю.Н. Шапошник, д-р техн. н., проф.

ISSN 1561- 4212

© Восточно-Казахстанский
государственный технический
университет им. Д. Серикбаева,
2019

ного земляного полотна / Г.Н. Жинкин, И.В. Прокудин // Тр. ЛИИЖТа. - 1975. - Вып. 387. - С.3-51.

Получено 17.04.2019

УДК 669.2/8

А.Г. Бакиров, С.А. Абдулина

Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева,
г. Усть-Каменогорск

А.К. Жунусов

Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, г. Павлодар

**ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИКО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ
АКСУСКОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ**

В статье рассматривается проблема образования золошлаковых отходов в Павлодарской области. Описаны исследования точечного химического и спектрального анализа золошлаковых отходов.

Мақалада Павлодар облысындағы күл қождары қалдықтарының пайда болу мәселесі қарастырылған. Күл қождары қалдықтарының спектрлі және нүктелі химиялық зерттеулері көрсетілген.

The article deals with the problem of the formation of ash and slag waste in the Pavlodar region. Researches of point chemical and spectral analysis of ash and slag waste are described.

Ключевые слова: золошлаковые отходы, муллит, екибастузские угли, глинозем.

На сегодняшний день топливная база Павлодарской области представлена крупным угольным Екибастузским месторождением и другими относительно небольшими. Данные угли относятся к категории каменных и используются исключительно как энергетические. Основным недостатком данных углей является высокая зольность, в связи с чем они не представляет интереса в металлургии. Однако, угли Екибастузского месторождения являются хорошим топливным сырьем и широко используются энергетическими компаниями, расположенными в Павлодарской области.

Из литературных источников известно, что данные угли при сжигании образуют большое количество золы (до 50 %). Образованные на энергетических станциях золошлаковые отходы отправляются на отвалы и не находят дальнейшего применения. По данным [1], только в Павлодарской области на золоотвалах накоплено свыше 500 млн тонн таких отходов. Утилизация и переработка золошлаковых отходов имеет важное экологическое и экономическое значение для нашей республики. Ведь зола является совершенно доступным и дешевым сырьем, которое при рациональном подходе может преобразоваться в материал, ценный в металлургическом или строительном производстве.

Особый интерес со стороны металлургии представляют содержащиеся в составе золошлаковых отходах железо и алюминий [2].

По данным [3], зола Екибастузских углей содержит до 30 % оксида алюминия. С золой ежегодно отправляются в отвалы около 6 млн т. оксида алюминия, это только Екибастузскими ГРЭС. Следовательно, золы екибастузских углей являются фактически неисчерпаемым источником сырья для производства глинозема [1, 3]. К тому же использование золошлаковых отходов на 80 % приближает технологию ТЭС к безотходной.

Для изучения состава золошлаковых отходов екибастузских углей, были отобраны пробы с золоотвалов Аксуской энергетической компании (АО АЭК). Исследуемые золошлаковые отходы представляют собой мелкодисперсную пыль серого цвета.

В табл. 1 представлен химический состав проб с золоотвалов АО АЭК, выполненный нами, в сравнении с результатами работы [3], где представлен химический состав Екибастузских ГРЭС и Павлодарских ТЭЦ.

Анализируя данную таблицу, видим, что химический состав ЗШО АЭК отличается только по содержанию Al_2O_3 . Это отличие можно объяснить, скорее всего, разбросом и неоднородностью химического анализа на огромной площади золошлаковых отвалов.

Таблица 1

Химический состав золошлаковых отходов екибастузских углей

Наименование ЗШО	Содержание, %								
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	TiO_2	K_2O	SO_3	Na_2O
ЗШО ГРЭС-1 [3]	52,3	25,7	5,26	1,53	0,4	-	0,03	1,68	0,6
ЗШО ГРЭС-2 [3]	57	22,3	2,80	1,60	0,9	-	0,30	1,72	0,2
Павлодарское ТЭЦ [3]	54,1	28,3	7,47	1,14	0,55	1,48	0,40	0,62	0,2
АЭК	55	12,04	2,30	1,36	0,4	0,71	0,50	-	0,7

Точечный химический анализ золошлаковых отходов выполняли в ВКГТУ им. Серикбаева с помощью растровой электронной микроскопии с системой микроанализа INCA Energy, представляющей собой аналитический комплекс. Данный комплекс позволяет проводить исследование морфологии и структурной неоднородности твердых сред с высоким разрешением, а также изучать вещественный состав (основные компоненты с концентрацией от 0,1-0,3 до 100 %) на локальном участке диаметром около 3 мкм.

Подобный анализ природных объектов обеспечивает выявление их возможной зональности, наличие инородных включений и оперативную диагностику автономных фаз. Кроме того, он позволяет изучать закономерности распределения химических элементов между сосуществующими фазами.

На рис. 1 представлен микрошлиф ЗШО Аксуской ГРЭС.

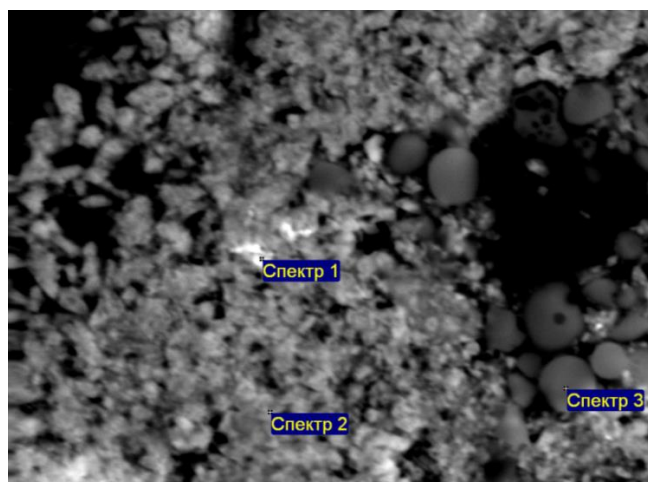


Рисунок 1 – Микрошлиф ЗШО Аксуской ГРЭС по спектрам

На микрошлифе наблюдаются микрошарики сферической формы. Данные шарики - это так называемая микросфера, легкая фракция золы-уноса с насыпной плотностью $0,35 - 0,5 \text{ г/см}^3$ [4], состоящая из полых частиц сферической формы, получившая название «микросферы из зол-уноса».

На рис. 2 и в табл. 2 представлены данные рентгенограммы распределения количества элементов по спектрам, из которых видно, что максимальное количество элементов по алюминию и кремнию составляет 10,20 и 10,99 соответственно. В спектре 1 алюминия содержится минимальное количество, а минимальное количество железа содержится в спектре 3.

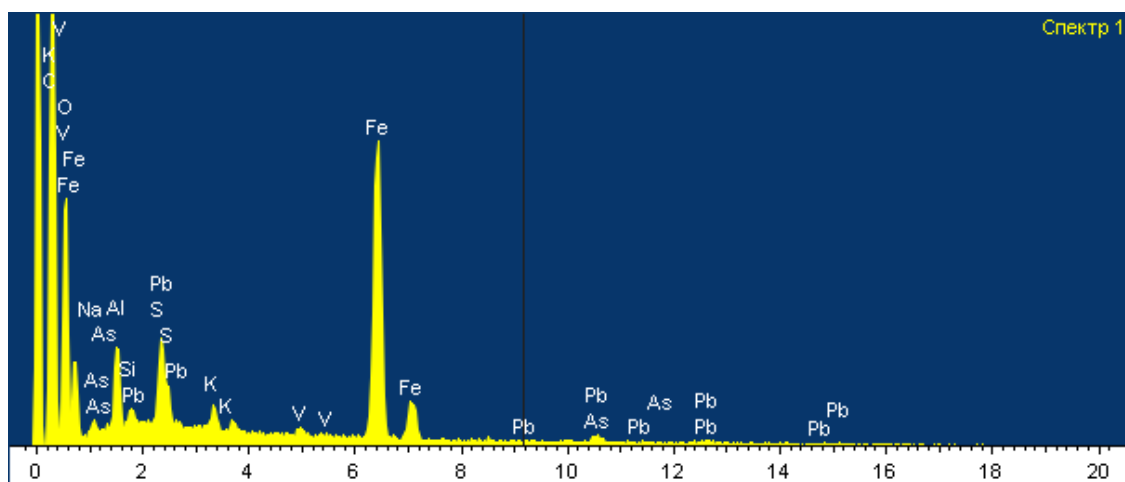


Рисунок 2 – Рентгенограмма ЗШО Аксуской ГРЭС с использованием растровой электронной микроскопии с системой микроанализа INCA Energy

Таблица 2

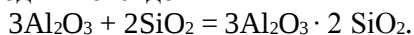
Распределение химических элементов по спектрам излучения

Спектр	Элементы, %					
	O	Na	Mg	Al	Si	S
Спектр 1	31,58	1,33	-	4,65	0,76	2,02
Спектр 2	33,08	1,84	-	5,74	0,77	0,66
Спектр 3	43,51	1,37	0,92	10,20	10,99	0,71
Макс.	43,51	1,84	0,92	10,20	10,99	2,02
Мин.	31,58	1,33	0,92	4,65	0,76	0,66
Спектры	Элементы, %					
	K	Ca	Ti	V	Fe	Pb
Спектр 1	1,04	-	-	0,76	50,70	7,15
Спектр 2	1,05	-	-	0,88	55,99	-
Спектр 3	0,88	0,58	0,17	-	30,68	-
Макс.	1,05	0,58	0,17	0,88	55,99	7,15
Мин.	0,88	0,58	0,17	0,76	30,68	7,15

Небольшое количество кремния (табл. 2) объясняется присутствием в составе ЗШО тугоплавкого [5] муллита $\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$. Присутствие муллита наблюдается на представлен-

ном ниже рис. 3 рентгенофазового анализа.

Муллит образуется из свободных оксидов



Является наиболее термодинамически устойчивой формой соединения, в которой ионы алюминия частично находятся в четвертичной, частично в шестерной координации. Анализируя проведенные исследования, можно сделать вывод, что при нагревании золошлакового материала в окислительной среде до температур 1000 – 1200 °С в основном образуются муллит и кварц, что также подтверждается данными рентгенофазового анализа [2].

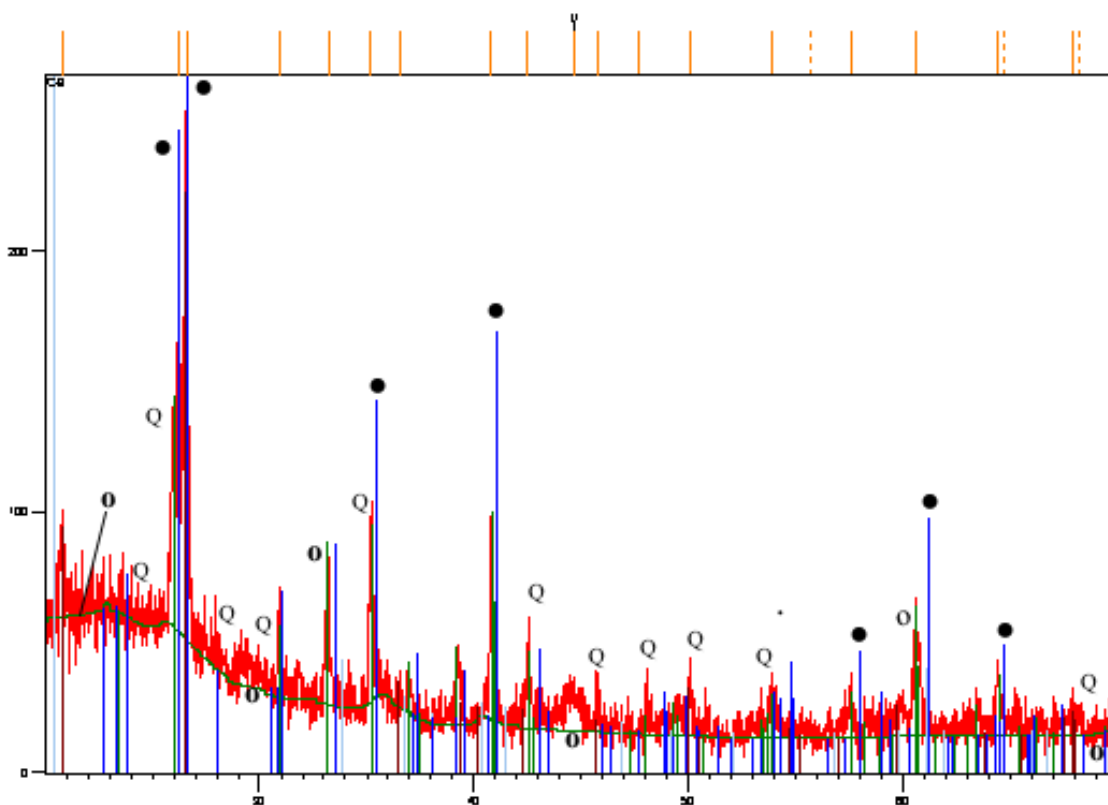


Рисунок 3 – Рентгенофазовый анализ пробы золошлаковых отходов екибастузских углей:

• – муллит ($\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$); o – силлиманит ($\text{Al}_4\text{SiO}_2\text{O}_9$); Q – кварц (SiO_2)

Наблюдается алюминиевый силикат – силлиманит. Муллит очень близок к решетке силлиманита и обладает дефектной структурой последнего [6-11]. Она возникает заполнением решетки силлиманита ионами O^{2-} и Al^{+3} .

Таким образом, результаты исследований показывают, что зола екибастузского угля АЭК относится к золам со средним содержанием Al_2O_3 и Fe_2O_3 , поэтому одним из вариантов будет ее использование при производстве глинозема. Содержание в ЗШО таких металлов, как Al (12,04 %), Fe (2,3 %) позволяет разработать технологию их извлечения, тем более что данные компоненты преимущественно находятся в мелкодисперсной фракции ЗШО золошлакоотвала, которая может не подвергаться дополнительному измельчению.

Список литературы

1. Битимбаев М.Ж. Перспективы развития горно-металлургического комплекса Павлодарской области // Перспективы развития Павлодарской области: наука, производство, кластер: Сб. докл. по материалам выездного заседания Президиума национальной Инженерной Академии Республики Казахстан. – Павлодар: ПГУ им. С. Торайгырова, 2018. – С. 34-42.
2. Мальчик А.Г. Изучение золошлаковых отходов для их использования в качестве вторичных ресурсов / А.Г. Мальчик, С.В. Литовкин // Междунар. журнал прикладных и фундаментальных исследований. – Москва, 2015. – № 9-1. – С. 23-27.
3. Умбетова Ш.М. Техногенные отходы и пути их вторичной переработки. – Вестник КазНТУ, 2009.
4. <http://www.mikovk.kz/ru/article/glavy-iz-knigi-mikova-ag>.
5. Малышева Т.Я. Петрография и минералогия железорудного сырья: Учеб. пособие для вузов / Т.Я. Малышева, О.А. Долицкая. – М. : МИСИС, - 2004. – 424 с.
6. Абдрахимов В.З. Исследование железосодержащего традиционного природного и техногенного сырья на спекание керамических материалов. Влияние ионов Fe^{2+} и Fe^{3+} на образование низкотемпературного муллита. – Самара: Самарский гос. архитек.-строит. ун-т, 2009. – 427 с.
7. Абдрахимова Е.С. Формирование муллита при обжиге кислотоупоров / Е.С. Абдрахимова, В.З. Абдрахимов // Материаловедение. - 2003. - № 4. - С. 26-31.
8. Абдрахимова Е.С. Синтез муллита из техногенного сырья и пиррофиллита / Е.С. Абдрахимова, В.З. Абдрахимов // Журнал неорганической химии. - РАН. - 2007. – Т. 52. - № 3. - С. 395-400.
9. Абдрахимова Е.С. Исследование кристаллизации муллита при обжиге кислотоупоров / Е.С. Абдрахимова, В.З. Абдрахимов // Новые огнеупоры. - 2012. - № 4. - С. 39-45.
10. <https://cyberleninka.ru/article/n/fazovyy-sostav-keramicheskikh-izdeliy-na-osnove-othodov-goryuchih-slantsev-ugleobogascheniya-neftedobyche-i-zoloshlakovykh-materialov>.
11. Балмаева Л.М. Дилатметрические исследования процесса спекания с целью комплексной переработки техногенных зол / Л.М. Балмаева, Р.К. Сотченко, А.Р. Рахимов и др. // Тр. ун-та КарГТУ. - 2012. - № 3. - С. 38-40.

Получено 17.04.2019

УДК 502.7; 630*43

B.P. Kurmanbay, K.B. Massenov, Y.Zh. Bitmanov

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

ECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE STATE OF ENVIRONMENTAL SAFETY IN FOREST FIRES (SUMMER PERIOD)

В статье рассматривается динамика и характер противопожарной защиты лесов и животного мира в зеленом поясе города Астаны. Анализ причин лесных пожаров необходим для прогнозирования пожаров в летний период.

Мақалада Астана қаласының жасыл белдеуіндегі ормандар мен жануарлар дүниесін өртке қарсы қорғау динамикасы мен сипаты қарастырылады. Орман өрттерінің себептерін талдау жазғы кезеңде өрттерді болжау үшін қажет.

The article describes the dynamics and nature of the fire protection of forests and wildlife in the green belt of the city of Astana. Analysis of the causes of forest fires is necessary to predict fires in the summer period.

Key words: forest security systems, forest fire events, environmental safety, green belt, forest combustible materials.

Forest fires cause ecological, social and economical damage. It is important assessment and forecasting ecological consequences of forest fires, because their influence is multilaterally: on

МАЗМҰНЫ

ЖЕР ТУРАЛЫ ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ
ГЕОГРАФИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР

<i>Ақылбаева А.Т., Мизерная М.А., Мизерный А.И., Капжапарова Ж.З., Мирошникова А.П.</i> Батыс-Қалба аймағының (Шығыс Қазақстан) кварцты алтын кенді кен орындарының-минералдық-шикізат базасын толықтыру перспективалары	3
<i>Ананин А.И., Нұршайықова Г.Т., Абдрашева З.Ж.</i> Қазылған кеңістікті қалауды қолдана отырып, кентіректерді өңдеу жолымен әзірлеудің камералық-бағандық жүйесі кезінде кеннің шығынын төмендету	8
<i>Ананина Е.А., Нұршайықова Г.Т., Амралинова Б.Б.</i> Алтынды цианидті шаймалаудың жатық қалдықтарын қайта көму мүмкіндігін бағалау	13
<i>Апишкур Б., Ипалақов Т.Т., Касымов Д.К.</i> Геосинтетикалық материалдармен күшейтілген жер төсемінің кернеулі-деформацияланған жағдайын есептеу	17
<i>Бакиров А.Г., Абдулина С.А., Жұнусов А.К.</i> Ақсу энергетикалық компаниясының құл-қож қалдықтарының химиялық-минералогиялық құрамын зерттеу	25
<i>Құрманбай Б.П., Масенов К.Б., Битманов Е.Ж.</i> Орман өрттері кезіндегі экологиялық қауіпсіздік жағдайын экологиялық бағалау (жазғы кезең)	29
<i>Матайбаева И.Е., Фролова О.В., Амралинова Б.Б., Кузьмина О.Н., Айтбаева С.С., Ақылбаева А.Т., Тұңғушбаева З.К.</i> Қалба гранитоидтарының сирек металды кенденуі	34
<i>Набиева А.А., Куленова Н.А., Мамяченко С.В.</i> Factsage программалық өнімінің көмегімен мысты кетіру процесін термодинамикалық тұрғыдан модельдеу	41
<i>Саспугаева Г.Е., Кеңес Ж.Е., Рамазанова Н.Е., Тулебекова А.С.</i> «Қазфосфат» өндірісі шығарындыларының топырақ қабатына әсерін анықтау	45
<i>Саспугаева Г.Е., Махамбетова Н.М., Рамазанова Н.Е., Тулебекова А.С.</i> Оңтүстік Қазақстан облысы су қорларының экологиялық мәселелері	49
<i>Черненко З.И., Матайбаева И.Е.</i> Белсу (Жарма-Сауыр ауданы) алтын кенді объектісінің перспективаларын бағалау және қалыптастырудың геологиялық шарттары	53

СОДЕРЖАНИЕ

НАУКИ О ЗЕМЛЕ
И ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Ақылбаева А.Т., Мизерная М.А., Мизерный А.И., Капжапарова Ж.З., Мирошникова А.П.</i> Кварцево-жильные золоторудные месторождения Западно-Калбинской зоны (Восточный Казахстан) - перспективы восполнения минерально-сырьевой базы	3
<i>Ананин А.И., Нұршайықова Г.Т., Абдрашева З.Ж.</i> Снижение потерь руды при камерно-столбовой системе разработки путем отработки целиков с применением закладки выработанного пространства	8
<i>Ананина Е.А., Нұршайықова Г.Т., Амралинова Б.Б.</i> Оценка возможности перезахоронения лежалых хвостов цианидного выщелачивания золота	13
<i>Апишкур Б., Ипалаков Т.Т., Касымов Д.К.</i> Расчет напряженно-деформированного состояния земляного полотна, усиленного геосинтетическими материалами	17
<i>Бакиров А.Г., Абдулина С.А., Жұнусов А.К.</i> Исследование химико-минералогического состава золошлаковых отходов Аксуской энергетической компании	25
<i>Құрманбай Б.П., Масенов К.Б., Битманов Е.Ж.</i> Экологическая оценка состояния экологической безопасности при лесных пожарах (летний период)	29
<i>Матайбаева И.Е., Фролова О.В., Амралинова Б.Б., Кузьмина О.Н., Айтбаева С.С., Ақылбаева А.Т., Тұңғушбаева З.К.</i> Редкометалльное оруденение гранитоидов Калбы	34
<i>Набиева А.А., Куленова Н.А., Мамяченко С.В.</i> Термодинамическое моделирование процесса грубого обезмеживания с использованием программного продукта Factsage	41
<i>Саспугаева Г.Е., Кеңес Ж.Е., Рамазанова Н.Е., Тулебекова А.С.</i> Оценка влияния производства «Казфосфат» на почвенный покров	45
<i>Саспугаева Г.Е., Махамбетова Н.М., Рамазанова Н.Е., Тулебекова А.С.</i> Экологические проблемы водных ресурсов Южно-Казахстанской области	49
<i>Черненко З.И., Матайбаева И.Е.</i> Геологические условия формирования и оценка перспектив золоторудного объекта Бельсу (Жарма-Саурский район)	53

- Черненко З.И., Мизерная М.А.** Баладжал кен орнының (Батыс Қалба) алтын-березитті түрлерінің түзілу ерекшеліктері және перспективасын бағалау 56

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

- Абдулина С.А., Иващенко Е.Н., Саурбаева Б.С.** Мырыш фосфаты негізінде модификацияланған коррозияға қарсы пигменттер алу 62
- Алонцева Д.Л., Русакова А.В., Прохоренкова Н.В., Оразаметова С.М., Жилкашинова А.М.** Титан импланттарында плазмамен тозанданған биоүйлесімді жабындардың кеуектілігін, кедір-бұдырлығын және коррозиялық төзімділігін зерттеу 67
- Алонцева Д.Л., Қантай Н., Русакова А.В., Герт С.С., Джес А.В., Садибеков А.Б.** Роботтандырылған микроплазмалық тозаңдау технологиясымен титан импланттарына биоүйлесімді жабындарды қаптау 73
- Бакланова О.Е., Рыжкова Е.В.** Компьютерлік көру әдістерін пайдалана отырып, технологиялық бұйымдардың сапасын көзбен шолып бақылау 79
- Балғынова А.М., Мерекеқызы А.** Роторлық центрифуганы инженерлік есептеу әдістемесі 85
- Балғынова А.М.** Азықтық сыра бөртпесін сусыздандыру үшін роторлық центрифуганың салыстырмалы экономикалық тиімділік көрсеткіштерін есептеу 91
- Балтаев Т.А., Кушалиев Д.К., Ерманова Б.А.** Метериалдың қасиеттері мен құрылымының ультрадыбыстық механикалық тербелістер әсерінің нәтижесінен өзгеруін салыстырмалы талдау 95
- Балтаев Т.А., Кушалиев Д.К., Ерманова Б.А.** Бұйымның геометриялық және механикалық параметрлерін тұрақтандырудың ультрадыбыстық әдісі 99
- Бестереков У., Ермеков С.Р.** Сулы-тұзды жүйелердегі еріткіш құрамындағы температуралық сандық өзгерістер 104
- Блинаева Е.В., Блинаева Н.С., Ақбасова Д.Б., Попова Г.В., Нурсадыкова Р.К.** Мұнай үлгілеріне инфрадыбыстық әсер ету бойынша эксперимент деректерін өңдеу 112

- Черненко З.И., Мизерная М.А.** Особенности образования и перспективная оценка золото-березитового типа месторождения Баладжал (Западная Калба) 56

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ

- Абдулина С.А., Иващенко Е.Н., Саурбаева Б.С.** Получение модифицированных антикоррозионных пигментов на основе фосфата цинка 62
- Алонцева Д.Л., Русакова А.В., Прохоренкова Н.В., Оразаметова С.М., Жилкашинова А.М.** Исследование пористости, шероховатости и коррозионной стойкости биосовместимых покрытий, напыленных плазмой на титановые импланты 67
- Алонцева Д.Л., Қантай Н., Русакова А.В., Герт С.С., Джес А.В., Садибеков А.Б.** Роботизированная технология микроплазменного напыления биосовместимых покрытий на титановые имплантаты 73
- Бакланова О.Е., Рыжкова Е.В.** Визуальный контроль качества технологических изделий с использованием методов компьютерного зрения 79
- Балғынова А.М., Мерекеқызы А.** Методика инженерного расчета роторной центрифуги 85
- Балғынова А.М.** Расчет показателей сравнительной экономической эффективности роторной центрифуги для обезвоживания кормовой пивной дробины 91
- Балтаев Т.А., Кушалиев Д.К., Ерманова Б.А.** Сравнительный анализ изменения свойств и структуры материала в результате воздействия ультразвуковых механических колебаний 95
- Балтаев Т.А., Кушалиев Д.К., Ерманова Б.А.** Ультразвуковой метод стабилизации механических и геометрических параметров изделий 99
- Бестереков У., Ермеков С.Р.** Температурные количественные изменения в составе растворителя в водно-солевых системах 104
- Блинаева Е.В., Блинаева Н.С., Ақбасова Д.Б., Попова Г.В., Нурсадыкова Р.К.** Обработка данных эксперимента по инфразвуковому воздействию на образцы нефти 112

Золотарёв В.В., Овечкин Г.В., Омирбаев Е.Д., Сатыбалдина Д.Ж., Ташиатов Н.Н. Сымсыз желіде жұмыс істеуге арналған Шеннон шекарасы маңындағы үйірткілі кодтарын декодтау алгоритмдерінің өнімділігі	116	Золотарёв В.В., Овечкин Г.В., Омирбаев Е.Д., Сатыбалдина Д.Ж., Ташиатов Н.Н. Производительность алгоритмов декодирования сверточных кодов вблизи границы Шеннона для работы в беспроводных сетях	116
Иванова Т.С. Жіліктік-реттелетін электр жетегі (ЖРЖ), үздіксіз қоректендіру көзі буыны (ҮҚК) және белсенді түзеткішімен (БТ) электр желісінің имитациялық моделі	122	Иванова Т.С. Имитационная модель электрической сети с частотно-регулируемым электроприводом (ЧРП), звеном источника бесперебойного питания (ИБП) и активным выпрямителем (АВ)	122
Кабикенов С.Ж., Жаркенов Н.Б., Данилов О.Ф., Макенов А.А. Жоспарлы жұмыстарды орындау және машиналар паркін қолдану коэффициентін қамтамасыз ету үшін карьер автотүсіргілерінің сақтық қорын есептеудің математикалық үлгісін құру	130	Кабикенов С.Ж., Жаркенов Н.Б., Данилов О.Ф., Макенов А.А. Разработка математической модели расчета резерва карьерных автосамосвалов для обеспечения коэффициента использования парка машин и выполнения плановых работ	130
Каптуреева М.А. Жол қозғалысының сипаттамалары	135	Каптуреева М.А. Характеристики дорожного движения	135
Карымсақова И.Б., Денисова Н.Ф. Robo-guide виртуалды симулятор көмегімен импланттарды манипуляциялық роботпен бүрку моделін құру үшін Эрмиттің төртінші ретті полиномдарын қолдану	139	Карымсақова И.Б., Денисова Н.Ф. Использование полиномов Эрмита четвертого порядка для создания модели напыления манипуляционным роботом имплантов при помощи виртуального симулятора Roboguide	139
Кереев А.К., Атанов С.К., Оспанов Е.А. Микроконтроллерде шикі мәліметтерді деңгейлестіру	145	Кереев А.К., Атанов С.К., Оспанов Е.А. Выравнивание сырых данных в микроконтроллерах	145
Кушалиев Д.К., Балтаев Т.А., Ерманова Б.А. Көлік техникасының тораптары үшін сырғанау мойынтірегінің жаңа құрылымын әзірлеу	149	Кушалиев Д.К., Балтаев Т.А., Ерманова Б.А. Разработка новой конструкции подшипника скольжения для узлов транспортной техники	149
Плотников С.В., Лё Ф., Клиновицкая И.А. Қазақстандық кремний негізінде фотоэлектрлік түрлендіргіштердің пайдалы әсер ету коэффициентін арттыру	154	Плотников С.В., Лё Ф., Клиновицкая И.А. Повышение коэффициента полезного действия фотоэлектрических преобразователей на основе казахстанского кремния	154
Пиембаев М.К. Бетон жамылғысы бар автомобиль жолдарын күтіп ұстаудың жаңа тұжырымдамасы (парадигмасы)	161	Пиембаев М.К. Новая концепция (парадигма) содержания автомобильных дорог с бетонным покрытием	161
Увалиева И.М., Бельгинова С.А. Денсаулық сақтау көрсеткіштерін аналитикалық өңдеу жүйесінің функционалдық моделін және бағдарламалық жасағын құру	166	Увалиева И.М., Бельгинова С.А. Создание функциональной модели системы аналитической обработки показателей здравоохранения и ее программная реализация	166
Юрлов В.Л., Даумова Г.К., Идришева Ж.К., Петрова О.А. Құрамында май бар шламдар қоспасының онтайлы құрамын қалпына келтіру үшін зерттеу	174	Юрлов В.Л., Даумова Г.К., Идришева Ж.К., Петрова О.А. Исследование оптимального состава смеси маслосодержащих шламов для рекультивации	174

ЭКОЛОГИЯ

Абдрахманова Н.Б., Еселханова Г.А., Шорманов С.Т. Жақын шет елдердегі өндірістегі жазатайым оқиғаларды тергеп-тексеру бойынша заңнаманың салыстырмалы талдауы	182
--	-----

ЭКОЛОГИЯ

Абдрахманова Н.Б., Еселханова Г.А., Шорманов С.Т. Сравнительный анализ законодательства по расследованию несчастных случаев на производстве в странах ближнего зарубежья	182
---	-----

Бекеева С.А., Жапқұлова Л.К., Киязов Е.Ж. Байыту фабрикасы қызметкерлерінің функционалдық жағдайына еңбек талаптарының әсері	187	Бекеева С.А., Жапқұлова Л.К., Киязов Е.Ж. Влияние условий труда на функциональное состояние работников обогатительной фабрики	187
Бекенова М.А. Кәсіпорындарда қызметкерлерге медициналық қызмет көрсетуді ұйымдастыру	193	Бекенова М.А. Организация медицинского обслуживания работников на предприятиях	193

**Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан мемлекеттік
техникалық университетінің ХАБАРШЫСЫ**

Ғылыми журнал
1998 жылы шыға бастады.
Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық келісім министрлігінде тіркеліп,
1998 ж. 27 ақпанында № 145-ж куәлігі берілген.

**ВЕСТНИК Восточно-Казахстанского государственного
технического университета имени Д. Серикбаева**

Научный журнал
Издается с 1998 г.
Зарегистрирован Министерством информации и общественного согласия
Республики Казахстан. Свидетельство № 145-ж от 27 февраля 1998 г.

Редакторлар - Редакторы
С.Е. Волкова, С.С. Мамыраздыкова
Корректорлар - Корректоры
С.Е. Волкова, С.С. Мамыраздыкова
Руководитель издательства О.Н. Николаенко

Материалдарды компьютерде терген
және беттеген

Набор, верстка,
изготовление оригинал-макета
С.Е. Волкова

Басуға 17.05.2019 қол қойылды.
Форматы 84×108/16. Офсет қағазы.
Көлемі: 20,42 есептік баспа табағы, 21,51 шартты баспа
табағы Таралымы 350 дана. № 719-2019 тапсырыс.
Бағасы келісім бойынша.

Подписано в печать 17.05.2019.
Формат 84×108/16. Бумага офсетная.
Объем: 20,42 уч.-изд. л., 21,51 усл. печ. л.
Тираж 350 экз. Заказ № 719-2019.
Цена договорная.

Шығыс Қазақстан мемлекеттік
техникалық университеті
070004, Өскемен қаласы, Протозанов көшесі, 69

Восточно-Казахстанский государственный
технический университет
070004, г. Усть-Каменогорск, ул. Протозанова, 69