

Регистрационный № 145-ж

№ 2 (80), июнь, 2018

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

ректор, 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., Dг. 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,
2018



УДК 669.2

Е.Т. Абсентов, А.М. Сарсенов, Ф.Р. Ермаханова, А.Т. Абылгазинова, К.К. Айтлесов
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, г. Астана

К.К. Лепесов

Независимая лаборатория ТОО «ЖасылЭкоЛаб», г. Астана

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ И ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ХРОМОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАЗАХСТАНА

В статье рассмотрены проблемы повышения эффективности производства и использования минерального сырья, в частности хрома. Анализ проведенных исследований показал, что одним из компонентов шихты могут стать забалансовые никельсодержащие и медные руды Актюбинской области, так как эти руды часто содержат драгметаллы.

Бұл мақалада минералды шикізатты, атап айтқанда хромды қолдану және өндірісті тиімді арттыру мәселелері қаралды. Ақтөбе облысында жүргізілген зерттеулердің талдауы көрсеткендей, шихтаның бір компонентіне никельқұрамды және мыс рудалары, сонымен қатар асыл металдар кіреді.

The article considers the problems of increasing the efficiency of production and use of mineral raw materials, in particular chromium. An analysis of the conducted studies has shown that one of the components of the charge can become, for the balance nickel containing and copper ore of the Aktobe region, since these ores often contain precious metals.

Ключевые слова: минеральное сырьё, хром, ферросплав, магнезиально-силикатный состав.

Казахстан занимает видное место в мировой хромовой промышленности и стоит на втором и третьем месте по добыче руды и производству феррохрома соответственно. Казахстан является вторым по величине экспортером хромовой руды и феррохрома после Южной Африки. Республика Казахстан занимает первое место в мире по разведанным запасам хромитовых руд.

В столице Казахстана городе Астане в апреле 2017 г. прошла встреча членов Международной ассоциации по разработке месторождений хрома (ICDA), на которой обсудили успешное участие АО ТНК «Казхром», входящего в состав горнометаллургической группы Eurasian Resources Group (ERG), в реализации госпрограммы индустриально-инновационного развития республики по третьей модернизации Казахстана с внедрением элементов индустрии 4.0. Собрание участников ICDA является встречей профессионалов мировой хромовой промышленности включая специалистов по добыче, переработке, потреблению, торговле и представлению услуг. Отмечено, что последние макроэкономические показатели и новейшие движущие силы данных сегментов рынка имеют положительные тенденции. В июне 2017 г. рейтинговое агентство Standard & Pools Global Ratings повысило финансовый рейтинг ERG с Gaa до B3 (прогноз «стабильный»).

Два года назад была запущена корпоративная программа по модернизации и повышению эффективности производственных процессов и 10% снижению себестоимости ферросплавов, окатышей и угля. Экономическая отдача от «Проекта 10%» в 2016 году составила 68 млн долларов США, а за первое полугодие 2017 г. уже 49 млн долларов. Было инициировано 700 новаторских проектов, 400 из которых в стадии отслеживания эффекта. Масштабы проектов различные: от разработки специальных приспособлений для карьерных самосвалов и технологий самостоятельного восстановления изношенных дета-

лей механизмов до реконструкции целого железнодорожного карьера и внедрения энергоэффективных технологий.

Энергоэффективность – одно из ключевых направлений деятельности группы. Только за последние годы осуществлен ряд крупных проектов, таких как расширение газомазутной котельной Аксуского завода ферросплавов, реконструкция энергоблоков Аксуской электростанции. Начата реновация шестого цеха АксЗФ АО ТНК «Казхром».

В 2013 году дивизион ферросплавов ERG стал первым в Казахстане горно-металлургическим бизнесом, сертифицированным по стандарту ISO 50001/EN 16001 (международный стандарт для систем управления энергопотреблением). По итогам минувшего года все предприятия группы в Казахстане внедрили систему управления энергопотреблением ISO 50001 и удачно прошли сертификационные и надзорные аудиты.

В период с 2014 по 2016 год все основные подразделения группы, работающие в Казахстане и зарегистрированные в государственном энергетическом регистре, прошли энергоаудит. Его результаты легли в основу разработки долгосрочной программы по управлению потреблением энергии и повышению эффективности ее использования на период до 2020 года. Ее претворение в жизнь значительно уменьшит потребление энергии и топлива (электроэнергии – до 323268,88 тыс. кВт/ч, тепла – до 98629,34 Гкал, котельно-печного топлива (уголь, мазут, солярка и керосин) – до 27644,21 т условного топлива, моторного горючего (бензин и солярка) – до 1720,35 тыс. т).

АО «Шубарколь комир» занимается исследованиями по разработке технологии выпуска полифункциональных сорбентов из местных выветренных углей. В пересчете на органическую массу выветренные угли Шубаркольского месторождения содержат до 91% гумусовых кислот, являющихся продуктами переработки древней органики. В свою очередь гумусовые кислоты подразделяются на гуминовые и фульвокислоты, причем если последние находят свое применение в аграрном секторе, то гуминовые продукты могут быть использованы при очистке промышленных стоков от тяжелых металлов.

Совместно со специальной экономической зоной «Парк информационных технологий» нами просчитаны варианты организации производства абсолютно новых видов продукции, в том числе порошка для 3D-принтеров. В сотрудничестве с Назарбаев Университетом ведется работа по получению графенов и фуллеренов на подложке из жидкого галлия.

В ERG создан научно-исследовательский инжиниринговый центр, который занимается проблемами доизвлечения и попутного извлечения ценных компонентов полезных ископаемых в черной и цветной металлургии. Эта работа ведется с участием как Назарбаев Университета, так и Международного института технологий (МИТ) университета Тель-Авива. Осуществляется комплексный учет и анализ всех видов отходов, внедряются проекты по их переработке, а именно: отсадка и доизвлечение ферросплавов из шлаков, сухое обогащение углей, получение силикатных микросфер из золы ТЭС, извлечение кобальта из отвалных «хвостов». Так, только внедрение проекта по доизвлечению ферросплавов из шлаков, которые ранее складировались как отходы, позволит при инвестициях в объеме 8 миллионов долларов дать дополнительный ежегодный источник дохода до 100 миллионов долларов.

Четвертая промышленная революция в первую очередь предполагает массовое внедрение киберфизических систем, то есть интеграцию вычислительных ресурсов в производственные процессы, где все датчики, оборудование и информационные базы объединены в одном общем центре обработки данных большой мощности. В ERG достаточно успешно внедряется подобная IT-инфраструктура, состоящая из более 13 тысяч компьютеров, 88 тысяч датчиков, 237 автоматизированных систем управления технологическими процессами. Начата интеграция всех информационных потоков на базе систем автоматического регулирования SAP с последующим построением центра дистанционного управления и контроля.

На всех горнодобывающих предприятиях Евразийской группы внедрены геоинформационные системы. Они позволяют в режиме реального времени моделировать месторождения в 3D-формате, планировать обработку, искать альтернативы и определять оптимальный вариант горных работ в перспективе. Для оценки положения дел на карьерах и оперативного мониторинга соблюдения требований промышленной безопасности используются дроны, которые с воздуха ведут непрерывную аэрофотосъемку всех объектов. Группа ERG уже вложила в новую киберсистему 250 миллионов долларов и в дальнейшем намерена планомерно увеличивать инвестиции в эту сферу.

Передовые технологии требуют абсолютно нового уровня подготовки персонала. В связи с этим на предприятия подготовлен и отправлен десант из 250 высококлассных специалистов в области IT и автоматизации производства. Они уже переобучили 8 тысяч работников. Кроме того, для повышения квалификации сотрудников открыта академия ERG, основная цель которой – повысить профессиональные и личностные компетенции каждого из 60 с лишним тысяч работников группы ERG. За счет передовых технологий и элементов автоматизации рассчитывается увеличить производительность труда на 20-30%.

Отработана и успешно используется новая высокопроизводительная технология проходки горизонта 480 метров, уникальность которой заключается в адаптации современных инновационных методов к местным условиям. В г. Актобе запущен цех № 4, а де-факто – новый современный ферросплавный завод. В Карагандинской области строится завод комплексных ферросплавов. В текущем году стартовала реновация шестого цеха на Аксуском заводе, которая позволит более чем на треть (на 35%) повысить производительность плавильных агрегатов, сократив при этом за счет подогрева шихты ферросплавным газом расход электроэнергии на 25%. В настоящее время применение феррогаза в металлургических процессах на Акс3Ф составляет более 50%, и в среднесрочной перспективе заводчане намерены использовать его также для выработки тепловой энергии. Полученный опыт затем будет использован при реновации других цехов данного предприятия и аналогичных производств.

Существенной модернизации подвергают цеха по переработке шлаков на обоих ферросплавных заводах группы. Так, на Акс3Ф внедряется новое высокоэффективное оборудование крупнокусковой отсадки, что вдвое повысит производительность и даст возможность начать переработку ранее накопленных шлаков с выделением из них металла и получением шлакового щебня, который востребован в промышленно-гражданском строительстве.

Впервые в мировой хромовой отрасли на Актюбинском заводе ферросплавов внедряется производство брикетов методом жесткой экструзии. Данная технология, разработанная специалистами компании «Казхром», вернет в металлургический передел все образующиеся пылевидные хромосодержащие материалы. Это почти 90% исходного сырья. Запуск агрегата производительностью 80 тысяч тонн брикетов в год знаменуют собой рождение целого комплекса технологий по переработке тонкодисперсных отходов.

Осуществление программы модернизации во многом и привело к заключению новых и возобновлению приостановленных контрактов. Причем успехи в части повышения качества и, как следствие, конкурентоспособности железорудной продукции позволило АО «Соколовско-Сарбайское горно-производственное объединение» (далее - ССПО) завоевать звание «Лучший поставщик». Так казахстанскую компанию оценил ее российский партнер – Магнитогорский металлургический комбинат (далее - ММК), подводя итоги работы за минувший год.

Согласно условиям нового контракта, начавшего действовать в текущем году, ССПО в течение ближайших трех лет должно поставить на ММК более 30 миллионов тонн железорудного сырья, включая окатыши и рудный концентрат. Годовой объем производства объединения на сегодня – более 10 миллионов тонн. По признанию сторон, этот договор

стал крупнейшим в отрасли за последние годы. И тут видятся серьезные возможности для дальнейшего наращивания производства [1, 2].

Рудовмещающие и вскрышные породы Донского горно-обогатительного комбината (далее - Дон ГОК), а также отходы переработки хромитовых руд имеют фактически неограниченные запасы магния, т.к. содержат оксид магния MgO до 40%. К достаточно богатому по магнию сырью можно отнести также хвосты обогащения Дон ГОК и пыли газоочисток ОАО «Феррохром». На основе магниесодержащего сырья наиболее реально и целесообразно производить некоторые виды конечной продукции, которые являются на рынке достаточно дефицитными. Магниесодержащее сырье, например, рационально использовать не только для получения сопутствующих элементов (например, в виде комплексного сплава алюмосиликохрома), но и металлического магния, MgO высокой чистоты (магнезита), огнеупоров, строительных материалов, минеральных удобрений и т.д.

Магнезиальносиликатные огнеупоры имеют высокую стойкость, инертность, окалиноустойчивость. Сырьем для их производства могут служить все ультраосновные породы Кемпирсайского месторождения Актюбинской области Казахстана. Главными минералами в этих породах являются оливин (смешанный силикат магния и железа) и серпентин (водный силикат магния).

До недавнего времени магнезиальные огнеупоры в России производил комбинат «Магнезит», который давал 100% магнезитового (периклазового) порошка, добываемого из Саткинского месторождения, но стоимость их добычи возросла, а качество магнезитов ухудшилось. Поэтому перспективно во многих тепловых и металлургических агрегатах магнезиальные огнеупоры заменять магнезиально-силикатными. Потребность в этих огнеупорах магнезиально-силикатного состава определяется более чем в 500 тыс. т/год для металлургической, химической, керамической, фарфорофаянсовой, стекольной и цементной промышленности на территории СНГ [2-4]. Магнезиально-силикатные отходы ДонГОК могут являться эффективным флюсом при выплавке силикомарганца, так как служат дополнительным источником магния и кремния, а также повышают извлечения марганца в сплав.

Интересно отметить, что имеется оригинальная малоотходная технология получения MgO из некондиционных хромитовых руд, которая заключается в переводе оксида магния в растворимое состояние (бикарбонат магния) путем барботаж через пульпу углекислого газа. При этом идет следующая химическая реакция:



В качестве источника CO₂ рационально использовать практически бесплатные отходящие газы ТЭЦ.

После окончания реакции растворенный бикарбонат магния отфильтровывают и из полученного раствора нагреванием (45-50 °С) выделяют основной карбонат магния. Этот продукт прокаливанием переводят в оксид магния. Основной карбонат магния самостоятельно находит применение в промышленности для изготовления высококачественных теплоизоляционных материалов. MgO используют как наполнитель и усилитель в резиновых смесях, для очистки нефтепродуктов, для изготовления магнезиальных цемента, различных стройматериалов, огнеупоров и т.д. [5, 6].

После отделения MgO исходная бедная руда обогащается пропорционально количеству (весу) отделенной окиси магния. Перспективно производство плавящихся кремнегельмагнийфосфорных удобрений, которые получают совместной плавкой магнезиально-силикатных отходов и некондиционных фосфоритов Чилисай Актюбинской области. Из этих термофосфорных удобрений усвоение фосфора растениями в два раза выше, чем из двойного суперфосфата. К тому же термофосфаты обладают самой низкой стоимостью по сравнению с другими фосфорными удобрениями (около 100 долларов в расчет на 1 т P₂O₅).

МАЗМҰНЫ

ЖЕР ТУРАЛЫ ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ
ГЕОГРАФИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР

- Әбseitов Е.Т., Сәрсенов А.М., Ермаханова Ф.Р., Абылгазинова А.Т., Айтлесов К.К., Лепесов К.К.* Қазақстанның хром өнеркәсібі кәсіпорындарында минералды шикізатты кешенді пайдалану және өндіріс тиімділігін арттыру 3
- Әбseitов Е.Т., Сәрсенов А.М., Ермаханова Ф.Р., Абылгазинова А.Т., Айтлесов К.К., Лепесов К.К.* Қоршаған ортадағы хром қосылыстарын анықтау үшін қызанақ өсімдігін биоиндикатор ретінде зерттеу 8
- Әкімбекова Н.Н., Жолмағамбетов Н.Р., Медеубаев Н.А., Ахметова А.Ж.* Көмір құрамының, қасиеттерінің және қабаттарының газсыздануының шахта ауасының шандануына әсерін зерттеу 14
- Әкімбекова Н.Н., Сапарова Г.К., Байтуғанова М.О., Какенова М.Ж.* Тау-кен қазбаларының аэродинамикалық параметрлерінің көмір шахталарының қауіпсіздігіне және желдету жағдайына әсері 17
- Рудько Г.И., Мятченко А.В., Портнов В.С., Исатаева Ф.М.* Қазақстанның кен орындарын геологиялық-экономикалық бағалауды жетілдіру 22
- Серікбаева А.К., Самешова А.К.* Қорғасынды қойыртып-күкірт жүйесін зерттеу 29

ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР
ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

- Абдеев Б.М., Муслиманова Г.Е., Брим Т.Ф.* Жарты жазықтыққа көлденең күш қолданылуы туралы қатты дененің деформацияланатын механикасының классикалық есебінің жаңа шешімі 35
- Әбдікерова У.Б.* Арналардың қаптамаларын құрғақ бетон қоспаларын қолдана отырып бетондау технологиясы 45
- Әбікенова Ш.К., Абдрахманова Н.Б.* Қазақстан Республикасында өндірістік жараттану бойынша статистикалық ақпараттарды оңтайландыру 47
- Әбікенова Ш.К., Айткенова Г.Т., Мұқанова Д.Б.* Тау-кен кәсіпорыны мысалында зиянды және қауіпті еңбек жағдайларында жұмыс істейтін жұмыскерлерге кәсіптік төуекелді бағалау нәтижелері негізінде кепілдіктерді белгілеу 52

СОДЕРЖАНИЕ

НАУКИ О ЗЕМЛЕ
И ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Абseitов Е.Т., Сәрсенов А.М., Ермаханова Ф.Р., Абылгазинова А.Т., Айтлесов К.К., Лепесов К.К.* Комплексное использование минерального сырья и повышение эффективности производства на предприятиях хромовой промышленности Казахстана 3
- Абseitов Е.Т., Сәрсенов А.М., Ермаханова Ф.Р., Абылгазинова А.Т., Айтлесов К.К., Лепесов К.К.* Исследование растений томатов в качестве биоиндикатора для определения соединений хрома в окружающей среде 8
- Акимбекова Н.Н., Жолмағамбетов Н.Р., Медеубаев Н.А., Ахметова А.Ж.* Исследование влияния дегазации пластов, состава и свойств угля на запыленность шахтного воздуха 14
- Акимбекова Н.Н., Сапарова Г.К., Байтуғанова М.О., Какенова М.Ж.* Влияние аэродинамических параметров горных выработок на состояние проветривания и безопасности угольных шахт 17
- Рудько Г.И., Мятченко А.В., Портнов В.С., Исатаева Ф.М.* Совершенствование геолого-экономической оценки месторождений Казахстана 22
- Серикбаева А.К., Самешова А.К.* Исследование системы свинцовый шлам–сера 29

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ
И ТЕХНОЛОГИИ

- Абдеев Б.М., Муслиманова Г.Е., Брим Т.Ф.* Новое решение классической задачи механики твердого деформируемого тела о действии поперечной силы на полуплоскость 35
- Абдикерова У.Б.* Технология бетонирования облицовок каналов с применением сухих бетонных смесей 45
- Абикенова Ш.К., Абдрахманова Н.Б.* Оптимизация статистической информации по производственному травматизму в Республике Казахстан 47
- Абикенова Ш.К., Айткенова Г.Т., Мұқанова Д.Б.* Предоставление гарантий работникам, занятым во вредных и (или) опасных условиях труда, на основании результатов оценки профессионального риска на примере горнорудного предприятия 52

<i>Әбікенова Ш.К., Танабаева А.Е., Мұқанова Д.Б.</i> Қазақстан Республикасында науқастану қаупін бағалаудың әдістемелік тәсілдері	57	<i>Абикенова Ш.К., Танабаева А.Е., Мұқанова Д.Б.</i> Методические подходы в оценке рисков заболеваемости в Республике Казахстан	57
<i>Әбікенова Ш.К., Мұқанова Д.Б., Айткенова Г.Т.</i> Мұнайөндеу кәсіпорындары мысалында зиянды (ауыр) еңбек жағдайында жұмыс істейтін жұмысшыларға кепілдік берудегі жаңа тәсіл	63	<i>Абикенова Ш.К., Мұқанова Д.Б., Айткенова Г.Т.</i> Новый подход в предоставлении гарантий работникам, занятым во вредных (тяжелых) условиях труда, на примере нефтеперерабатывающего предприятия	63
<i>Әділқанова М.Ә., Коқаева Г.А.</i> Өндірістік өнімдерден вакуумдық айдау арқыты алынған селеннің термодинамикасы мен кинетикасын зерттеу	67	<i>Әділқанова М.Ә., Коқаева Г.А.</i> Исследование термодинамики и кинетики вакуумной возгонки селена из промпродуктов	67
<i>Амангелдиев Н.Е., Жунұсбекова Ж.Ж.</i> Топырақтарды кесу теорияларын талдау	73	<i>Амангелдиев Н.Е., Жунұсбекова Ж.Ж.</i> Анализ теории резания грунтов	73
<i>Аринова Д.Б., Тастанбекова А.А., Шуханова Ж.К., Шегенова Г.К., Оханова К.Т., Ибрагимова З.А.</i> Мұнайөндеу өнеркәсіптерінің қалдықтарын шиналы резекке өндірісінде қолдану жолымен жою	76	<i>Аринова Д.Б., Тастанбекова А.А., Шуханова Ж.К., Шегенова Г.К., Оханова К.Т., Ибрагимова З.А.</i> Утилизация отходов нефтеперерабатывающей промышленности путем использования их в производстве шинных резин	76
<i>Аринова Д.Б., Асқаров Е.С., Тастанбекова А.А., Шуханова Ж.К.</i> Центрден тепкіш діірменнің конструктивті параметрлерін зерттеу	80	<i>Аринова Д.Б., Асқаров Е.С., Тастанбекова А.А., Шуханова Ж.К.</i> Исследования конструктивных параметров центробежно-гирационной мельницы	80
<i>Бакланов А.Е., Григорьева С.В., Елеусізова К.А., Пронина М.А.</i> VLC технологиясына негізделген деректер беру функциясы бар жарық диодты жарықтандыру жүйесін әзірлеу	84	<i>Бакланов А.Е., Григорьева С.В., Елеусізова К.А., Пронина М.А.</i> Разработка светодиодной системы освещения с функцией передачи данных на основе технологии VLC	84
<i>Бисақаев С.Г., Омарова С.Т., Сақтағанова Г.С.</i> Еңбекті қорғаудағы қаржылық қамтамасыз етудің рөлі	89	<i>Бисақаев С.Г., Омарова С.Т., Сақтағанова Г.С.</i> Роль финансового обеспечения в охране труда	89
<i>Бисақаев С.Г., Джумагулова Н.Г.</i> Әйелдер еңбегін қолдануға тыйым салынатын жұмыстар тізімін өзектендіру туралы	94	<i>Бисақаев С.Г., Джумагулова Н.Г.</i> Об актуализации списка работ, на которых запрещается применение труда женщин	94
<i>Гурьянов Г.А., Дәуокин М.В., Ваасилов В.А., Ким А.И.</i> Жолдардың қатты жабынындағы мұзды соққы арқылы бұзу үдерісінің бастапқы тәжірибелік зерттеулері	99	<i>Гурьянов Г.А., Дәуокин М.В., Ваасилов В.А., Ким А.И.</i> Начальные экспериментальные исследования процесса разрушения ударом льда на твердом покрытии дорог	99
<i>Вдовин В.Н., Искакова М.М.</i> Өртүрлі автомобиль келіктерінің тартылу объектілерін және ең ықтимал жүріс бағдарларын анықтау	106	<i>Вдовин В.Н., Искакова М.М.</i> Выявление объектов тяготения различных видов автомобильного транспорта и наиболее вероятных маршрутов следования	106
<i>Жақупов А.Н., Богомолов А.В.</i> 13ХФА төмен қоспаланған болаттың механикалық қасиеттеріне термоциклдік өңдеудің әсері	113	<i>Жақупов А.Н., Богомолов А.В.</i> Влияние термоциклической обработки на механические свойства низколегированной стали 13ХФА	113
<i>Жаркевич О.М.</i> Ыстықтай жайылған орамдықты тасымалдау үшін тізбектік конвейер аунағы мойнының беріктігі мен тозуға төзімділігін арттыру	118	<i>Жаркевич О.М.</i> Повышение прочности и износостойкости шейки роликков цепного конвейера для транспортировки горячекатанных рулонов	118
<i>Қайрбаева А.Е., Джингілбаев С.С., Василенко В.Н., Фролова Л.Н., Михайлова Н.А.</i> Суықтай сығымдау әдісімен асқабақ пен қауынның дәндерін сығымдау процесінің кинетикалық заңдылықтарын талдау	124	<i>Қайрбаева А.Е., Джингілбаев С.С., Василенко В.Н., Фролова Л.Н., Михайлова Н.А.</i> Анализ кинетических закономерностей процесса прессования семян тыквы и дыни методом холодного прессования	124

<i>Мәкенова Д.М., Мәкенов А.А., Бекболатов К.С.</i> Қалалардың атмосфералық ауасының экологиялық мониторинг жүйесін жетілдіру	127	<i>Мәкенова Д.М., Мәкенов А.А., Бекболатов К.С.</i> Совершенствование системы экологического мониторинга атмосферного воздуха городов	127
<i>Махатов Ж.Б., Кедейбаев Б.Ш., Айменова Ж.Е., Долтаева Б.З., Тайжанова М.А., Оразова М.М.</i> Оңтүстік Қазақстан аумағында өсетін бидай сабанының химиялық құрамын зерттеу	132	<i>Махатов Ж.Б., Кедейбаев Б.Ш., Айменова Ж.Е., Долтаева Б.З., Тайжанова М.А., Оразова М.М.</i> Исследование химического состава пшеничной соломы, произрастающей на территории Южного Казахстана	132
<i>Мұқанов Р.Б., Мендебәев Т.М., Касенов А.Ж., Әбишев К.К., Мұқанова А.С.</i> Тесіктерді өңдеуге арналған кескіш бастниектің құрылымы	136	<i>Мұқанов Р.Б., Мендебәев Т.М., Касенов А.Ж., Әбишев К.К., Мұқанова А.С.</i> Конструкции резцовых головок для обработки отверстий	136
<i>Резуцкий А.В., Оңалбаева Ж.С., Қайназарова А.Э.</i> Сипаттамалары жақсартылған танталдың агломерацияланған ұнтақтарын (ТАҰ) өндіру технологиясын оңтайландыру	139	<i>Резуцкий А.В., Оңалбаева Ж.С., Қайназарова А.Э.</i> Оптимизация технологии производства агломерированных порошков тантала (АПП) с улучшенными характеристиками	139
<i>Сатыбалдина Д.Ж., Сайлауқызы Ж., Садықов А.А., Таишатов Н.Н.</i> Хэмминг кодын блис негізінде аппараттық жүзеге асыру	144	<i>Сатыбалдина Д.Ж., Сайлауқызы Ж., Садықов А.А., Таишатов Н.Н.</i> Аппаратная реализация кода Хэмминга на основе ПЛИС	144
<i>Төлеуова А.Р., Балбекова Б.К., Нурумғалиев А.Х.</i> Кешенді қорытпаларды қолданғаннан қышқылсыздандырылған болаттың құрылымтүзілуіндегі кейбір ерекшеліктер	150	<i>Төлеуова А.Р., Балбекова Б.К., Нурумғалиев А.Х.</i> Некоторые особенности структурообразования стали, раскисленной с применением комплексных сплавов	150
<i>Төреханова М.Т., Қапаева С.Д.</i> Азоттық кеуектілік және оны азоты бар атмосферада доғалық балқыту шарттарында ескеру	154	<i>Төреханова М.Т., Қапаева С.Д.</i> Азотистая пористость и способы ее предупреждения в условиях дуговой наплавки в азотсодержащей атмосфере	154
<i>Тұрлыбекұлы А., Плотников С.В., Шаймарданова Б.Х., Ердыбаева Н.К., Шушкевич Л.В., Кимосов Р.Н., Акатан К., Шаймардан Е., Қантай Н.</i> Кальцийдің микробөлшекті гидроксипатитін синтездеу	160	<i>Тұрлыбекұлы А., Плотников С.В., Шаймарданова Б.Х., Ердыбаева Н.К., Шушкевич Л.В., Кимосов Р.Н., Акатан К., Шаймардан Е., Қантай Н.</i> Синтезирование микродисперсного гидроксипатита кальция	160
ЭКОЛОГИЯ		ЭКОЛОГИЯ	
<i>Мынбаева Б.Н., Оралбекова Ж.О., Исабаева Д.Н., Мұхтарова Ш.Ө., Жукабаева Т.К., Хасенова З.Т.</i> Алматы қ. атмосфералық ауасының экологиялық мониторингісі үшін болжамды модельдерді зерттеу	166	<i>Мынбаева Б.Н., Оралбекова Ж.О., Исабаева Д.Н., Мұхтарова Ш.Ө., Жукабаева Т.К., Хасенова З.Т.</i> Исследование прогнозных моделей для экологического мониторинга атмосферного воздуха г. Алматы	166
МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА, ХИМИЯ, ИНФОРМАТИКА		МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА, ХИМИЯ, ИНФОРМАТИКА	
<i>Темірбеков А.Н., Урманшев Б.А.</i> Үшөлшемді атмосфера қабатының теңдеулері үшін айырымдық схемаларды зерттеу	169	<i>Темірбеков А.Н., Урманшев Б.А.</i> Исследование разностных схем для трехмерных уравнений пограничного слоя атмосферы	169
ӘСКЕРИ ІС ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІК		ВОЕННОЕ ДЕЛО И БЕЗОПАСНОСТЬ	
<i>Гроскоп Р.В.</i> БТР-80 бронетранспортерінің отын жүйесіне атмосфералық ауаның түсу процесін негіздеу	179	<i>Гроскоп Р.В.</i> Обоснование процесса попадания атмосферного воздуха в топливную систему бронетранспортера БТР-80	179
МЕРЕЙТОЙ ИЕЛЕРІ		НАШИ ЮБИЛЯРЫ	
	184		184

**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.

Редакторы - Редактор
С.Е. Волкова, Г.Т. Жантасова
Корректорлар - Корректоры
С.Е. Волкова, Г.Т. Жантасова
Руководитель издательства О.Н. Николаенко

Материалдарды компьютерде терген
және беттеген

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

Басуға 20.06.2018 қол қойылды.
Форматы 84×108/16. Офсет қағазы.
Көлемі: 18,11 есептік баспа табағы, 20,12 шартты баспа табағы
Таралымы 350 дана. № 781-2018 тапсырыс.
Бағасы келісім бойынша.

Подписано в печать 20.06.2018.
Формат 84×108/16. Бумага офсетная.
Объем: 18,11 уч.-изд. л., 20,12 усл. печ. л.
Тираж 350 экз. Заказ № 781-2018.
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