

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІ**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТ**

**«МЕТАЛЛУРГИЯ» КАФЕДРАСЫНЫҢ
40-ЖЫЛДЫҒЫНА ОРАЙ ӨТЕТІН
«МЕТАЛЛУРГИЯ САЛАСЫНЫҢ МӘСЕЛЕЛЕРІ МЕН
ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ: ТЕОРИЯ ЖӘНЕ ПРАКТИКА»
КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ
МАТЕРИАЛДАРЫ**

**МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ
ПОСВЯЩЕННОЙ 40-ЛЕТИЮ
ОБРАЗОВАНИЯ КАФЕДРЫ «МЕТАЛЛУРГИЯ»
«ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ
ОТРАСЛИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА»**

**ПАВЛОДАР
2023**

ӘОЖ 669
КБЖ 34.3
П78

Редакция алқасының бас редакторы:

Садықов Е. Т., э.ғ.д., профессор, «Торайғыров университеті» КЕАҚ
Басқарма Төрағасы – Ректор

Жауапты редактор:

Ержанов Н. Т., б.ғ.д., профессор, «Торайғыров университеті» КЕАҚ
ғылыми жұмыс және халықаралық ынтымақтастық жөніндегі Басқарма
мүшесі-проректоры

Редакция алқасының мүшелері:

Абишев К. К., Жунусов А. К., Қрыкбаева М. С., Исенова Б. К., Омарова
А. Р., Ибраева А. Д.

Жауапты хатшылар:

Қуандықов А. Б.

А66 «Металлургия саласының мәселелері мен перспективалары: теория
және практика»: Халықаралық ғылыми конференциясының
материалдары. – Павлодар : Toraighyrov University, 2023. – 352 б.

ISBN 978-601-345-365-1

Қазақстан Республикасы, Павлодар қ. 2023 ж. 31 мамырында
«Металлургия» кафедрасының 40-жылдығына орай өткен «Металлургия
саласының мәселелері мен перспективалары: теория және практика»
атты Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясы жинағында
келесі ғылыми бағыттар бойынша ұсынылған мақалалар енгізілген: Қара
және түсті металдар өндірісінің ғылыми негіздері мен технологиялары,
металлургиялық процестер және қайта өңдеу, Инженериядағы заманауи
технологиялар.

Жинақ көпшілік оқырманға арналады.
Мақала мазмұнына автор жауапты.

ӘОЖ 669
КБЖ 34.3

ISBN 978-601-345-365-1

© Торайғыров университеті, 2023

**«ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ
БАСҚАРМА ТӨРАҒАСЫ-РЕКТОР
Е. Т. САДЫҚОВТЫҢ АЛҒЫ СӨЗІ**

Сәлеметсіздер ме құрметті қатысушылар!

Құрметті конференцияға қатысушылар: қонақтар,
профессорлық-оқытушылық құрам, студенттер, магистранттар,
сіздерді «МЕТАЛЛУРГИЯ САЛАСЫНЫҢ МӘСЕЛЕЛЕРІ МЕН
ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ: ТЕОРИЯ ЖӘНЕ ПРАКТИКА» атты
Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясында қарсы
алуға қуаныштымын! Біздің конференцияға назар аударып,
қызығушылық танытқандарыңызға рахмет. Конференция аралас
форматта өтеді. Қатыса алмайтын қатысушылар онлайн түрде
қатыса алады. Бұл формат Қазақстанның әр өңірінен және
көршілес елдерден қатысушыларды біріктіреді. Конференцияға
деген дәстүрлі жоғары қызығушылық бұл шараның маңыздылығы
мен өзектілігін көрсетеді. Біздің университетіміз дәстүрлі түрде
ғылым және зерттеу орталығы болып табылады. Бүгін біздің алаңда
жетекші қазақстандық және шетелдік білім беретін жоғары оқу
орындарының, ғылыми орталықтардың ғалымдары осы салалардағы
аса маңызды мәселелерді талқылау бойынша диалог жүргізу үшін
ғалымдар мен өнекәсіп маманалары практиктер жиналды.

Уважаемые гости, коллеги и участники конференции
международной научно-практической конференции «Проблемы
и перспективы металлургической отрасли: теория и практика»,
посвященной 40 – летию образования кафедры «Металлургия» в
нашем университете!

Сегодня на конференции присутствуют гости из России
(УрО РАН), Химико-металлургического института (г. Караганда),
Карагандинского технического университета (г. Караганда),
Карагандинского индустриального университета (г. Темиртау),
Восточно-Казахстанского технического университета (г. Усть-
Каменогорск), Актыбинского регионального университета (г.
Актобе), наших предприятий-партнеров: ТОО «KSP Steel»,
ТОО «Casting», Группы ERG, АО «Алюминий Казахстана»,
АО «Казахстанский электролизный завод», Аксусский завод
ферросплавов, ТОО «Павлодарский трубопрокатный завод», ТОО
«Анисимов ключ» и других.

арқылы микроскоппен табуға болады. Әдетте микрокірінділерді зерттеу үшін 300 еседен және одан да көп ұлғайту арқылы, ал кейбір жағдайларда Мысалы, алюминий нитриді AlN немесе ванадий карбидін VC зерттеу кезінде 2000-нан да көп ұлғайту арқылы табады.

Жеңіл балкитын (екінші ретті) кірінділер сұйық металда балкиды. Олар суу үрдісінде балқыманың ерігіштігінің өзгеруі себебінен және балқыманың кристалдануы кезінде түзіледі.

Экзогенді кірінділер сұйық металмен әрекеттескенде кейбір жағдайларда балқыма компонентімен толықтай немесе толық емес әрекеттесуі мүмкін, ал негізінде ол эндогенді кіріндіге айналады. Сондықтан кірінділерді сипаты немесе пішіні бойынша, көп жағдайда оның бастапқы шығу тегіне қарай анықтау қиын. Бұл жағдай көбінде жоғары температурада балкитын (болат, никельді қорытпаларда) және химиялық белсенділігі жоғары (титан қорытпалары) қорытпаларда байқалады. Басқа жағдайларда экзогенді кірінділерді олардың қисық бұрышты пішіні, үлкен өлшемі, және күрделі құрылымы бойынша тануға болады.

Эндогенді кірінділер әсіресе құйманың өлшеміне тәуелді келеді: құйманың қабырғасының қалыңдығы өскен сайын кірінді өлшемі де өседі. Пішіні бойынша кірінділер әртүрлі және қорытпаның эвтектикалық құрылым құраушыларымен бірге кристалданады немесе қорытпа компоненттерімен өзіндік эвтектиканы дендрит ұяшықтар шекаралары бойынша (мысалы, болаттағы металл сульфидтері немесе мыс қорытпаларындағы мыс тотығы) құрайды. Металл емес кірінділердің бұлай орналасуы өте қауіпті. Өйткені бұл жоғары немесе төмен температураларда қорытпаның пластикалық қасиетін күрт төмендетеді.

МЕК құймаға әсері кернеуді тудырады, кристалдардың өскіндерінің өсуін жылдамдатады және сызаттардың пайда болуына әсерін тигізеді, сонымен қатар алынған құйманың механикалық және технологиялық қасиеттерін нашарлатады. Сапалы металл алудың басты шарттарының бірі балқымалар МЕК-ден таза болуы қажет.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Козлов Л.Я. Производство стальных отливок: учебник для вузов /Л.Я.Козлов, В.М.Колокольцев, Э.Б. Тен, К.Н. Вдовин, Л.Б. Долгополова, А.А. Филиппенков и др. - М.: МИСИС, 2005. – 351с.

2 Гуляев Б.Б. Теория литейных процессов. Учебное пособие для вузов. Л., «Машиностроение» 1976. – 216 с.

3 Суюндиков М.М., Тусупбекова М.Ж. Высокоэффективная технология получения алюминия, свободного неметаллических включений. // Сборник материалов научно-практической конференции с международным участием «Интеграция науки и промышленности решающий фактор в развитии экономики Республики Казахстан». Том 2. Павлодар: ПГУ им. С. Торайгырова, 2005.- 264с.

ФЕРРОҚОРЫТПА ӨНДІРІСІНДЕ КӨМІРТЕКТІ МАТЕРИАЛДАРДЫ ПАЙДАЛАНУДЫ ТАЛДАУ

ШОШАЙ Ж.

аға оқытушы, Торайгыров университеті, Павлодар қ.
ТУСУПБЕКОВА М. Ж.

аға оқытушы, Торайгыров университеті, Павлодар қ.
ЖУНУСОВ А. К.

профессор, Торайгыров университеті, Павлодар қ.
ЖУНУСОВА А. К.

докторант, Торайгыров университеті, Павлодар қ.

Екібастұз кен орнының көмірі (Шығыс бөлімі) өте жоғары күлді (41,9 %) және ұшпа заттардың шығымы жоғары (31,2 %), орташа күкірт мөлшері (0,5 %) және жоғары фосфор (0,129 %). Петрографиялық сипаттамалары: витриниттің төмен мөлшері (24 %), жоғары – фюзинит (17 %) және минералды қоспалар (52 %). Осы құрамның нәтижесінде азаятын компоненттерінің мөлшері жоғары және 55 % құрайды. Витриниттің шағылысу қабілеті – 0,93 %. Көмірдің жентектелмейді (пластикалық қабаттың қалыңдығы $y = 0$), ол тотықпайды және беріктігі жеткілікті жоғары (81,9 %) құрылымға ие. Көмір тығыз, кеуектілігі 9,3 % және беті кедір-бұдыр – кеуектердің жалпы көлемі төмен және $0,057 \text{ г/см}^3$ құрайды [1].

Өзінің сапалық сипаттамалары бойынша Екібастұз кен орнындағы көмір кен электротермиясында көміртекті тотықсыздандырғыш ретінде бірқатар жағымсыз қасиеттерге ие: жоғары күлді, ұшпа заттардың шығымы және фосфор мөлшері көптігі, кеуектілігі төмен. Сонымен қатар, ол өте берік және электр кедергісі жоғары. Екібастұз көмірінің аталған теріс қасиеттері ферроқорытпа өндіру технологиясына кері әсерін тигізуі мүмкін. Ең аз зиян келтіре отырып, бұл көмірді қож процестерінде, мысалы, жоғары көміртекті феррохром өндірісінде қолдануға болады. Егер

болашақта фосфордың жоғары мөлшері расталса, онда Екібастұз көмірін пайдалану осы көрсеткіш бойынша қорытпаның сапасын нашарлатуы мүмкін.

Қарағанды бассейнінің Бөрілі көмірі жоғары күлмен (37,48 %), ұшпа заттардың бөлінуінің жоғарылығымен (31,44 %) және күкірт құрамымен (1,27 %) сипатталады. Фосфордың мөлшері төмен және 0,014 % құрайды. Петрографиялық құрамы бойынша Бөрілі көмірі төмен витринитпен (27 %), жоғары фюзинитпен (11 %) және минералды қоспалармен (55 %) сипатталады. Соңғысының құрамы 52% құрайтын азайтатын компоненттердің мөлшеріне әсер етті. Витриниттің шағылысу қабілеті жоғары (0,99 %). Көмір жентектеледі, пластикалық қабаттың қалыңдығы (у) 10 мм. Көмірдің тотығуы жоқ. Көмір берік (81,7 %) және тығыз (кеуектілігі 10,6 %), кеуек тесіктері аз (0,071 см³/г). Электротермиялық процестерге арналған көміртекті тотықсыздандырғыш ретінде Бөрілі көмірі жоғары күлді, жоғары ұшпа заттармен және төмен кеуектілік сияқты жағымсыз қасиеттерге ие. Сонымен қатар, Бөрілі көмірінің жеткілікті жоғары құрылымдық беріктігі мен жоғары реактивтілігі мен меншікті электр кедергісі оның теріс қасиеттерін орынын толықтыруға еш негіз жоқ. Сондықтан оны жоғары көміртекті феррохром өндірісінде шағын кокс қоспасы ретінде пайдалануға болады.

Ұсынылған сынама бойынша Шұбаркөл разрезінің көмірінің күлі төмен (5,27%), бірақ ұшпа заттардың шығымы жоғары (43,41 %). Көмірде күкірт (0,37 %) және фосфор (0,005 %) жеткілікті төмен және оны ферроқорытпа өндірісінде қолдануға қолайлы. Күл аз болған кезде ұшпа заттардың шығымдылығының жоғарылауына байланысты көмірдің қатты (бекітілген) көміртегі мөлшері жоғары емес және 53,6 % құрайды. Көмір жоғары витринизацияланған ($V_t = 91$ %), құрамдас бөліктері аз (7 %). Витриниттің шағылысу қабілеті-0,52%. Көмір іс жүзінде тотықпайды, жентектелу жоқ. Шұбаркөл көмірінің беріктігі аз (63,3 %), кеуектілігі – 15 %. Ресей классификациясы бойынша Шұбаркөл разрезінің көмірі Д маркасына, код нөмірі 05.0.42.00 ДВ кіші тобына жатады.

Шұбаркөл көмірінен жасалған арнайы кокстың күлі төмен (8,66%), күкірт мөлшері орташа (0,34 %) және фосфоры төмен (0,015 %). Арнайы кокстың артықшылығы-оның жоғары реакциялық қабілетке ие CO_2 (4,61 см³ / г с), өте жоғары электр кедергісі (33 Ом.см) және жақсы кеуектілік ($\Pi = 62$ %, $W_{\text{жалпы}} = 0,887$ см³ / г). Мұндай коксты ферроқорытпалардың барлық маркалары үшін сәтті қолдануға

болады және балкытудың технологиялық көрсеткіштеріне жағымды әсер етеді. Шихтаның көміртекті бөлігіндегі Шұбаркөл көмірінен жасалған арнайы кокстың оңтайлы үлесі (кокс домалақтарының қоспасымен) эксперименттік жолмен белгіленуі тиіс.

«Алтай-кокс» АҚ кокс домалақтары АФЗ-дв қолданылатын негізгі көміртекті тотықсыздандырғыш ретінде Ресей кокс-химия өндірістерінің (КХӨ) басқа кокстарымен салыстырғанда күлдің жоғарылауымен (13,37 %) сипатталады. Техникалық талдаудың басқа көрсеткіштері (V, S және P) ферроқорытпа өндірісінде қолдануға өте қолайлы. Көміртегі мөлшері (85,4 %) тұрақты және ресейлік КХӨ кокстарына тән. Кокстың көміртекті тотықсыздандырғыш ретіндегі негізгі көрсеткіштері (реактивтілік, меншікті электр кедергісі, кеуектілік және беріктік) қазіргі заманғы электротермиялық балкыту технологиясының көрсеткіштерін жақсарту үшін жоғары болуы керек орташа деңгейде.

ҚХР кокс өкілдерінің сынамасын зерттеу нәтижелері Да-Хуан-Ся, Шци-Гоу және Шань-Си провинцияларының көмірлерінен бұрын зерттелген кокстардың сапа көрсеткіштерімен толық сәйкес келеді. ҚХР коксы сапа көрсеткіштері бойынша кокс домалағына жақын техникалық құрамы ($Ad = 10,94$ %, $V_{daf} = 3,48$ %, $S_d = 0,27$ % және $P_d = 0,013$), көміртегі мөлшері (85,6 %), кеуектілігі (45,6 %) бойынша өте қолайлы көрсеткіштерге ие. ҚХР коксы көміртекті тотықсыздандырғыш ретінде «Алтай-кокс» АҚ кокс домалағынан реактивтілігі (2,83 қарсы 0,58 см³/гс) және қанағаттанарлық беріктігі (75,3 %) кезінде меншікті электр кедергісі (10,5 қарсы 3,6 Ом см) бойынша айқын артықшылықтарға ие [1].

Осылайша, Екібастұз және Қарағанды кен орындарының көмірлері кенді электротермияға арналған көміртекті тотықсыздандырғыштар ретінде бірқатар жағымсыз қасиеттерге ие (жоғары күл, ұшпа заттардың жоғары шығымдылығы, қатты көміртектің аз мөлшері, кеуектілігі төмен). Екібастұз көміріндегі фосфор мен Қарағанды көміріндегі күкірт мөлшерінің көрсеткіштері қосымша тексеруді талап етеді.

Шұбаркөл разрезіндегі көмір және одан жасалған кокс олардың қолайлы физика-химиялық қасиеттеріне байланысты (жоғары реакциялық қабілеті мен меншікті электр кедергісі) электротермиялық процестер үшін жақсы көміртекті тотықсыздандырғыштар болып табылады.

«Алтай-кокс» АҚ кокс домалағының сапасы көміртекті тотықсыздандырғыш сапасының орташа көрсеткіштерімен

сипатталады және олардың феррокорытпа пештерінің жақсы жұмыс істеуін қамтамасыз ету деңгейі жоғарылауы тиіс.

Таңдалған сынама бойынша ҚХР кокс техникалық құрамы бойынша қанағаттанарлық көрсеткіштермен және жоғары физика-химиялық қасиеттерімен сипатталады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Калиакпаров А.Г. Угольные месторождения Казахстана – история и перспективы. – Павлодар: ЭКО, 2008. – 74 с.

ТЕХНОГЕНДІК ЖӘНЕ ЭЛЕКТРОНДЫ ҚАЛДЫҚТАРДАН АЛТЫНДЫ АЛУ МҮМКІНДІКТЕРІ МЕН МӘСЕЛЕЛЕРІ

ШОШАЙ Ж.

докторант, Д. Серікбаев атындағы

Шығыс Қазақстан техникалық университеті, Өскемен қ.

САПИНОВ Р. В.

PhD, қауымд. профессор, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

САДЕНОВА М. А.

х.ғ.к., қауымд. профессор, Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университеті, Өскемен қ.

ВАРБАНОВ П. С.

профессор, Dr-Nabil, SPIL зертханасы, NETME орталығы,
Брно технологиялық университеті, Брно қ.

Қазіргі уақытта қасиеттеріне байланысты алтын ең сұранысқа ие металдардың бірі болып табылады. Алтын әртүрлі салаларда қолданылады, мысалы, зергерлік бұйымдар, медициналық жабдықтар, құймалар, монеталар, электронды тұрмыстық бұйымдар мен жабдықтар. Әлемдік алтын өндірісінің көшбасшысы - Қытай. Алтын өндірісі бойынша ҚР 2022 жылғы алтын өндірісінің көрсеткіші 73,2 т. құрады [1]. Жылдан жылға алтынға сұраныс тұрақты өсіп келеді және оның осы жылдың мамыр айындағы құны 1 унция үшін: 1961.60 долларды құрады [2].

ҚР әлемдік алтынның жалпы қорының жуықтап алғанда 4 пайызы шоғырланған, оны байыту мен алу технологиясы дамыған. Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасында пайдаланылатын алтын кен орындары – Шығыс Қазақстан Бакырчик, Большевик, Васильевское, Риддер-Сокольское, Суздаль, Жанан, Секисовское. Орталық Қазақстан Ақсу, кварцит сырғанақтары, Жолымбет, Бестөбе, Үшоқы, Еңбекші, шөл, Майқайың Солтүстік Қазақстан

Васильковское, Өзбой, Сымбат, Комаровское, Элеваторное, Аққарғын, Варваринское, Жетігоринское Батыс Қазақстан мерейтойлық Оңтүстік Қазақстан Ақбақай тобы, ақсақал-Бескемпид, Мыңарал, Жарқұлақ, Қарамұрын, Арқарлы, қымыз [3]. Осы аталған кен орындарында жылдар бойы жиналған қалдықтар үсті-үстіне күннен күнге артып келеді. Мысалы,» ТМК Қазақалтын « АҚ-да технологиялық минералдық түзілімдер – (ТМТ-құрамында алтыны бар кендерді қайта өңдеу қалдықтары). ТМТ жалпы көлемі — 25 млн. тоннаны құрайды [4].

Соңғы жылдары алтынның кендік қоры азаюы байқалады. Жалпы есеп бойынша дүние жүзіндегі зерттелген алтынның қоры 55 мың тоннаны құрайды [5]. Жылдағы қолданыстың орташа есебі 3000 тонна құрайды деп есептесек онда алтынның қоры 17–19 жылдың ішінде бітуі мүмкін. Сол себептен қолданыс аясынан шыққан немесе баланста жоқ алтынды алу алтын қорын қайта толтырады және экономикалық тұрғыдан тиімді және пайдалы деп есептейміз. Бұл ретте алтын қорын толтырудың шикізат көзі ретінде техногендік қалдықтар (байыту фабрикаларының қалдықтары, шлактар, шламдар және т.б.) және электронды қалдықтар болып табылады.

Электронды қалдықтарға шетелде оларға үлкен қызығушылық артып келеді. Пайдаланылған электрондық баспа платаларында көп мөлшерде асыл [6,7] және ауыр түсті металдар бар [8]. Электрондық шикізатты химиялық талдау нәтижелері 1-кестеде келтірілген. Мыс мөлшері 26,4 %, алюминий 3,9 %, мырыш 1,2% және басқа элементтер көрсетілген. Алтынның мөлшері 0,0086 % (86 г / т) құрайды..

Кесте 1 – Электрондық қалдықтарды ұнтақтап алынған үлгідегі металдардың орташа мөлшері (мас.%)

Cu	Al	Sn	Ni	Zn
26.4	3.9	3.2	2.3	1.2
Pb	Fe	Ag	Au	Pd
1.7	4.2	0.2	0.0086	0.1

1-суретте таңдалған үлгі аймағындағы элементтердің таралу профилдерінің суреттері көрсетілген. Талдау сонымен қатар Ау бар екенін анықталды.

6 Barbhuiya G.H., Moiz M.A., Hasan S.D., Zaheer M.M. Effects of the nanosilica addition on cement concrete: A review // Materials Today: Proceedings. 2020. - Vol. 32. - Part 4. - pp. 560-566 [на англ. яз.].

7 Туысхан К., Ахметова Г.Е., Ульева Г.А., Арбуз А.С., Толубаев К.С. Разработка электроизоляционных композиционных материалов на основе микрокремнезема // Материаловедение. 2021. - № 8. - С. 27-30.

8 Рудицын М.Н., Артемов П.Я., Любошиц М.И. Справочное пособие по сопротивлению материалов. 3-е издание, перераб. и доп. – Минск: издательство «Вышэйшая школа», 1970. – 630 с.

МАЗМҰНЫ

«Торайғыров университеті» КЕАҚ
Басқарма Төрағасы-ректор
Е. Т. Садықовтың алғы сөзі3

Быков П. О.
Разработка и реализация образовательных программ для ГМК с учетом атласа новых профессий и компетенций Казахстана в Торайғыров университете6

Ержанов А. С.
Литейно-прокатные агрегаты20

Заякин О. В., Леонтьева Л. И., Волков А. И.
Проблемы и перспективы развития металлургической отрасли России с учётом состояния минерально-сырьевой базы26

Султангазиев Р. Б.
Құрамында бор бар силикохромды қолдану арқылы төмен көміртекті феррохромды балқыту процесін термодинамикалық модельдеу29

Сүйіндіков М. М.
Металлургия мамандарын дайындаушы кафедраның қысқа тарихы33

1 секция. Қара және түсті металдар өндірісінің ғылыми негіздері мен технологиялары, металлургиялық процестер және қайта өңдеу **1 секция. Научные основы и технологии производства черных и цветных металлов, металлургические процессы и рецилинг**

Абдрахманов Е. С., Толымбекова Л. Б., Теміртас Х. Б.
Технология получения коксика агломерационного производства из отходов анодного производства и угольных брикетов41

Әбдірашит А. М., Махамбетов Е. Н., Мынжасар Е. А., Юджел О.
HSC chemistry 6.0 бағдарламалық кешенін қолдану арқылы орта көміртекті ферромарганецті балқыту термодинамикалық модельдеу48

Адамова Г. Х., Ким А. С., Акбердин А. А., Султангазиев Р. Б.
Құрамында бор бар силикохромды қолдану арқылы төмен көміртекті феррохромды балқыту процесін термодинамикалық модельдеу52

Аубакиров А. М., Калиакпаров А. Г., Жунусов А. К.	
Сравнительная характеристика восстановителей при углетермическом восстановлении марганцевого сырья	57
Ахметжанов А. Х., Жакупов А. Н.	
Физикохимия доменных шлаков	62
Бекенова А. М.	
Дефекты наружной и внутренней поверхности бесшовных труб.....	66
Богомолов А. В., Канаев А. Т.	
Технология регулируемого охлаждения угловых прокатных профилей	71
Быков П. О.	
Исследование стальных непрерывнолитых заготовок для производства помольных шаров большого диаметра	77
Быков П. О., Жунусов А. К.	
Перспективы применения водорода для металлургических процессов в Казахстане	82
Deigraf I. E., Zhunusov A. K., Kuandykov A. B.	
Aluminum rod usage in steel production	85
Yepaneshnikova A. A., Ulyeva G. A., Merculov V. V.	
Recycling of glass waste	88
Yerzhanov A. S., Zhaslan R. K., Bulekova G. A., Yerden B. Zh.	
Casting and rolling units	94
Жакупов А. Н., Жакупова А. Т., Богомолов А. В.	
Совершенствование технологии термической обработки бесшовных труб.....	100
Жунусова А. К., Быков П. О.	
Жунусов А. К., Заякин О. В.	
Отходы металлургического производства как альтернативные минерально-сырьевые ресурсы	106
Кажмухамбетов Ж. Б.	
Современная технология получения мелющих катаных шаров	112
Калиакпаров А. Г.	
Некоторые аспекты подготовки инженерных кадров для металлургии и проектного дела.....	118
Камаров А. У.	
Влияния динамических нагрузок прокатных станов на геометрические дефекты прокатной продукции.....	124
Каменов А. А.	
Методы исследования электрических свойств чугуна, применяемого для заливки анодов алюминиевых электролизеров	128
Кель И. Н., Заякин О. В., Сычев А. В., Михайлова Л. Ю., Ренев Д. С.	
Алюминотермический способ получения комплексных ниобийсодержащих ферросплавов	135

Куандыков А. Б., Быков П. О.	
Применение активных зернистых фильтров при обработке первичного алюминия.....	140
Қаршыға З. Б., Ультаракова А. А., Найманбаев М. А., Силачѳв И. Ю., Орынбаев Б. М.	
Извлечение редкоземельных металлов при кислотном выщелачивании твердых отходов производства экстракционной фосфорной кислоты...145	
Муратбек Л., Быков П. О., Шошай Ж.	
Жіксіз болат құбырларды илемдеу барысында сапасын арттыру жағдайында отқабыршықты зерттеу.....	153
Мухтарханова Г. К., Әділканова М. Ә., Быков Р. А.	
Особенности переработки окисленных медных руд месторождений Казахстана	157
Мыңжасар Е. А., Махамбетов Е. Н., Әбдірашит А. М., Нурумғалиев А. Х., Юджел О.	
Силикомарганецті зертханалық жағдайда жаңа шикіқұраммен алуды зерттеу	164
Abdullina S. A., Maslennikov O. O., Nurkanova M. K.	
Investigation of zinc ore processing using heap leaching.....	169
Пермяков Н. А., Заякин О. В., Кель И. Н., Шартдинов Р. Р.	
Изучение зависимости температур кристаллизации оксидной системы $NB_2O_5-SiO_2-CAO-TiO_2-Al_2O_3$ от основности.....	175
Теміртас Х. Б., Жунусов А. К., Жунусова А. К.	
Ақсу феррокорытпа зауытында марганец агломератын өндіру.....	180
Толымбекова Л. Б.	
Способы переработка отвалных шлаков феррохрома.....	185
Тугелбай Е. С., Әділканова М. Ә.	
Изучение вещественного состава сульфидной медной руды.....	192
Тюлюбаев Р. А., Таскарина А. Ж., Абдрахманов Е. С.	
Исследования размалывающего оборудования для измельчения высокодисперсных материалов	196
Тюлюбаев Р. А., Жунусов А. К., Кулумбаев Н. К.	
Анализ переработки алюминиевых отходов	201
Шошай Ж., Жунусов А. К., Жунусова А. К., Кулумбаев Н. К.	
Болат өндірісінде тотықсыздандырғыштарды қолдану	206
Шошай Ж., Абсолямова Д. Р., Жунусов А. К.	
Ақсу феррокорытпа зауытының агломерациялық цехы жағдайында «Шығыс қамыс» марганец концентратының қалдықтарын агломерациялау	209
Шошай Ж. Ш., Сапинов Р. В., Сүйіндіков М. М., Бакиров А. Г.	
Металл балқымаларындағы металл емес кірінділердің сипатын зерттеу	212
Шошай Ж., Тусупбекова М. Ж., Жунусов А. К., Жунусова А. К.	
Феррокорытпа өндірісінде көміртекті материалдарды пайдалануды талдау	217

Шошай Ж., Сапинов Р. В., Саденова М. А., Варбанов П. С. Техногендік және электронды қалдықтардан алтынды алу мүмкіндіктері мен мәселелері.....	220
---	-----

Секция 2. Инженериядағы заманауи технологиялар
Секция 2. Современные технологии в инженерии

Алькеева А. Ж., Жуkenова Г. А. Әлсіз негіздерде қалқымалы үйінділерді жобалаудың теориялық негіздері.....	224
Бекберген Ұ. Е., Әділқанова М. Ә. Исследование по снижению содержания примесей NA, K в цинковом концентрате, за счет обогащения руды в тяжелых суспензиях.....	228
Белякова С. А., Кудерин М. К. Экспериментальные исследования по технологии уплотнения слабых водонасыщенных глинистых грунтов с устройством прорезей в основании.....	237
Быков П. О., Суханова Ж. Г. Компьютерное моделирование процессов литья прокатных валков из ТШХН-50	243
Быков П. О., Арынгазин К. Ш., Богомолов А. В., Тлеулесов А. К., Алдунгарова А. К. Комплексное использование шламов глиноземного производства и вторичных сталеплавильных шлаков при получении бетонов	250
Евтушенко Т. Л., Мусина Л. Р., Деревягин С. И. Анализ влияния шероховатости сопрягаемых поверхностей на показатели эксплуатационных свойств высокоточных изделий	256
Жандарбек Ж. Е., Жуkenова Г. А., Рахмедов К. Р. Сандық модельдеуге негізделген көлбеу тұрақтылықты талдау	261
Калиакпаров Д. Е., Сыздыков Е. С., Саканов К. Т. Дорзит – заполнитель дорожного бетона	266
Клеукина А. М., Быков Р. А. Оптимизация процесса флотации сульфидных тонковкрапленных руд месторождения «Тишинское»	272
Кушкумбаев Ч. А., Абдрахманов Е. С., Теміртас Х. Б. Исследования сводообразования в бункерных емкостях для хранения анодных материалов	277
Қожан И. Қ., Жуkenова Г. А. Экологичное строительство в Казахстане: преимущества активных, пассивных и умных домов	283

Маздубай А. В., Шеров К. Т., Сулейменов А. Д. Применение программы ANSYS WB для математического моделирования процесса фрезерования с термофрикционной обработкой.....	289
Муса С. Е., Кудерин М. К. Возможности использования легкого ячеистого бетона в дорожном покрытии: обзор.....	296
Муса С. Е., Кудерин М. К. Математический метод для моделирования свойств ячеистых структур	302
Мусабаева А. Е., Саканов К. Т. Анализ прочности приопорных участков пустотных плит: способы повышения надежности конструкций	306
Ордабаев М. М., Кудерин М. К. Анализ несущей способности тонкостенных балок при различных видах нагрузок	310
Саврова А. Ю., Кудерин М. К. Моделирование нагружения предварительно напряженного элемента железобетонной конструкции с помощью программы «ANSYS».....	317
Саврова А. Ю., Кудерин М. К. Обзор современных подходов и практические рекомендации по проектированию систем предварительного натяжения с использованием метода конечных элементов	324
Темертас Б. К., Саканов К. Т. Организация строительства на основе современных технологий	329
Темертас Б. К., Саканов К. Т. Достоинства и недостатки новых строительных технологий, связанных с развитием научно-технического прогресса	335
Туысхан К., Ахметова Г. Е. Разработка композиционных материалов на основе «Металл-неметалл» с использованием микро- и нанокремнезема	341

**«МЕТАЛЛУРГИЯ» КАФЕДРАСЫНЫҢ
40-ЖЫЛДЫҒЫНА ОРАЙ ӨТЕТІН
«МЕТАЛЛУРГИЯ САЛАСЫНЫҢ МӘСЕЛЕЛЕРІ МЕН
ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ: ТЕОРИЯ ЖӘНЕ ПРАКТИКА»
КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ
МАТЕРИАЛДАРЫ**

Техникалық редактор: А. Р. Омарова
Корректор: Д. А. Кожас
Компьютерде беттеген: З. С. Искакова, З. Ж. Шокубаева
Басуға 31.05.2023 ж.
Өріп түрі Times.
Пішім 29,7 × 42 ¹/₄. Офсеттік қағаз.
Шартты баспа табағы 20,25. Таралымы 500 дана.
Тапсырыс № 4097

«Toraighyrov University» баспасы
«Торайғыров университеті» КЕ АҚ
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64.