

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**PROCEEDINGS
of the XIX International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**2024
Астана**

УДК 001

ББК 72

G99

«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» студенттер мен жас ғалымдардың XIX Халықаралық ғылыми конференциясы = XIX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» = The XIX International Scientific Conference for students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024». – Астана: – 7478 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-7697-07-5

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001

ББК 72

G99

ISBN 978-601-7697-07-5

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2024**

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Dibyendu Nandy , Petrus C. H. Martens, Vladimir Obridko, Soumyaranjan Dash and Katya Georgieva (2021)
2. Schwenn R (2010) Space weather: the solar perspective. Living Rev Solar Phys
3. Addari, Francesco, Marigo Paola, Bressan, Alessandro, 2024, The Role of the Third Dredge-up and Mass Loss in Shaping the Initial–Final Mass Relation of White Dwarfs, 17, 13
4. Collazos Rozo J. Alfredo, Galactic Archaeology: Tracing the Milky Way's Formation and Evolution through Stellar Populations
5. Minchev, I., & Famaey, B. (2010). Constraints on the Galactic Bar from the Hercules Stream as Traced with RAVE across the Galaxy. The Astrophysical Journal Letters, 722(2), L233.
6. DuPont, Marcus, MacFadyen, Andrew, Stars Bisected by Relativistic Blades, 2023, The Astrophysical Journal Letters, Volume 959, Issue 2, id.L23, 7 pp.
7. Aarseth S. J., 2003, Gravitational N-Body Simulations: Tools and Algorithms. Cambridge Monographs on Mathematical Physics, Cambridge University
8. Takahashi, K., Yoshida, T., Umeda, H., Sumiyoshi, K., & Yamada, S. 2016
9. Mamedov, Bahtiyar A, The general analytical expression for computation of generalized relativistic Fermi-Dirac functions, 2022, New Astronomy, Volume 97, article id. 101874.
10. Seblu H. Negu and Solomon Belay Tessema, Testing stellar evolution models
11. Taylor S R, Gerosa D. Mining gravitational-wave catalogs to understand binary stellar evolution: A new hierarchical Bayesian framework. Physical Review D, 2018, 98(8): 083017.

БАЛҚАШ МЫС ҚОРЫТУ ЗАУЫТЫНДАҒЫ ВАНЮКОВ ПЕШІНІҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН АВТОМАТТАНДЫРУЫН ЖЕТІЛДІРУ

Сапарбек Бахберген, Үсенбаева Т.Т.

sbaha0124@gmail.com

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық университетінің Ақпараттық технологиялар факультетінің 2-курс магистранты
Ғылыми жетекшісі – Ускенбаева Г.А

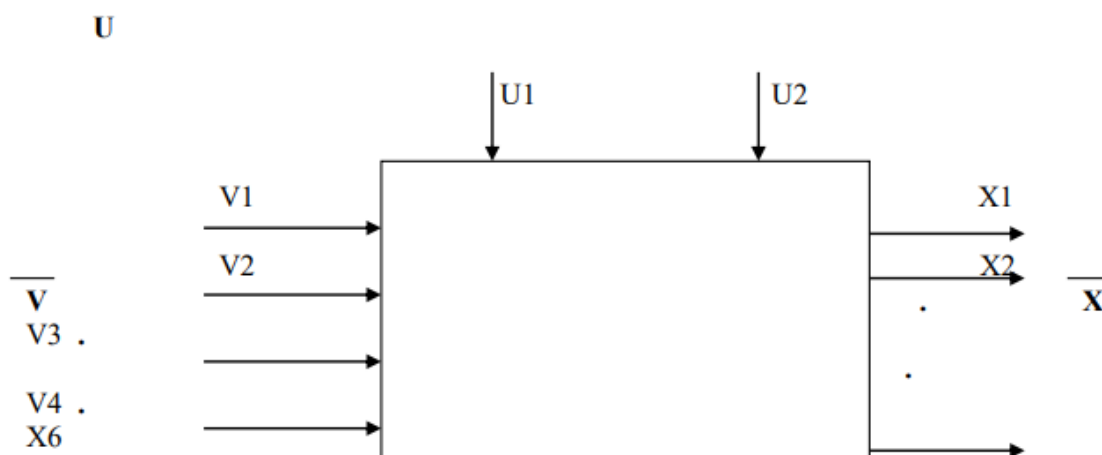
Ауыр түсті металдар металлургиясы саласындағы маңызды әлемдік жетістіктердің бірі сульфидті концентраттарды балқытудың автогендік процестерінің әртүрлі нұсқаларын әзірлеу және өнеркәсіптік игеру болып табылады. "Балқытудың автогендік процестері" термині осы жерде және одан әрі түсті металдардың сульфидті концентраттарын балқытудың барлық түрлерін білдіреді (тоқтатылған күйде, циклонды және құйынды камераларда, балқымаларда) [1-3]. Бұл процестердің ең көп кездесетін ерекшелігі-металл сульфидтерінің тотығуы мен қождың пайда болуының экзотермиялық реакцияларының жылуын пайдалану арқылы сульфидті шикізаттың өзіндік энергетикалық ресурстарын барынша пайдалану.

Ванюков процесінің басқа автогендік тәсілдерге қарағанда негізгі артықшылықтары: шикі (8% ылғал) және кесек шикіқұрамды балқыту мүмкіндігі, жоғары үлестік өнімділік, төмен шаң шығару, балқымадағы физика-химиялық процестердің ерекшеліктері және агрегаттың қож бен Штейннің құйылуын ұйымдастырумен үздіксіз режимде жұмыс істеуі болып табылады [4-6].

ВП-де балқытуды басқаруды қазіргі уақытта ауысым шебері немесе оператор бақылау-өлшеу аспаптарының (БӨА) көрсеткіштерін (ауа -, оттегі жүйелеріндегі қысым мен шығыстар) тәжірибесі мен субъективті талдау негізінде жүзеге асырады- және т.б.) көзбен шолып бақылау деректері (балқыманың деңгейі, балқыманың температурасы, тиеу жүйесінің жай-күйі және т. б.), технологиялық процестің жекелеген құрамдас бөліктерінің жай-күйі туралы қызмет көрсетуші персоналдың үлкен кешігумен келіп түсетін химиялық талдаулардың нәтижелері, сондай-ақ материалдық және жылу баланстарының алдын ала есептеулері негізінде.

Температуралық жағдайлар, темір сульфидтерінің тотығуы есебінен термиялық тепе-теңдікті сақтау, концентраттардағы ылғалдылық пен кремний оксидін бақылау ВП пештерінің

тиімді жұмысы үшін ерекше маңызға ие. Белгілі бір жағдайда пештің жылу тепе-теңдігін сақтау үшін, мысалы, мазут жағу кезінде қосымша отынды қолдануға болады [7-9].



Сурет 1 ПВ-да балқыту процесін басқару жүйесінің құрылымы

Басқару объектісінің схемалық кескінінде мыналар көрсетілген: кіріс басқару әсерінің векторы- U ; кіріс ауытқушы әсерінің векторы- V ; кіріс айнымалыларының векторы- x .

V векторының (V_1, V_2, V_3, V_4) мынадай компоненттері бар: V_1 – шихтадағы күкірт мөлшері (%); V_2 – шихтадағы мыс мөлшері (%); V_3 – шихтадағы темір қосылыстарының құрамы (%); V_4 – ерітілетін шихтаның мөлшері (%).

U векторы (U_1, U_2) құрамында: U_1 – үрлеу шығыны; U_2 – үрлеу кезіндегі оттегінің мөлшері.

X векторы ($X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$) мыналарды қамтиды: X_1 -үйінді қожындағы мыс мөлшері (%); X_2 -штейндегі мыс мөлшері (т); X_3 - алынатын штейн мөлшері (т); X_4 – берілетін қождың мөлшері (т); X_5 – қалдық газдардағы күкірт мөлшері (%); X_6 – процесс температурасы (гр).

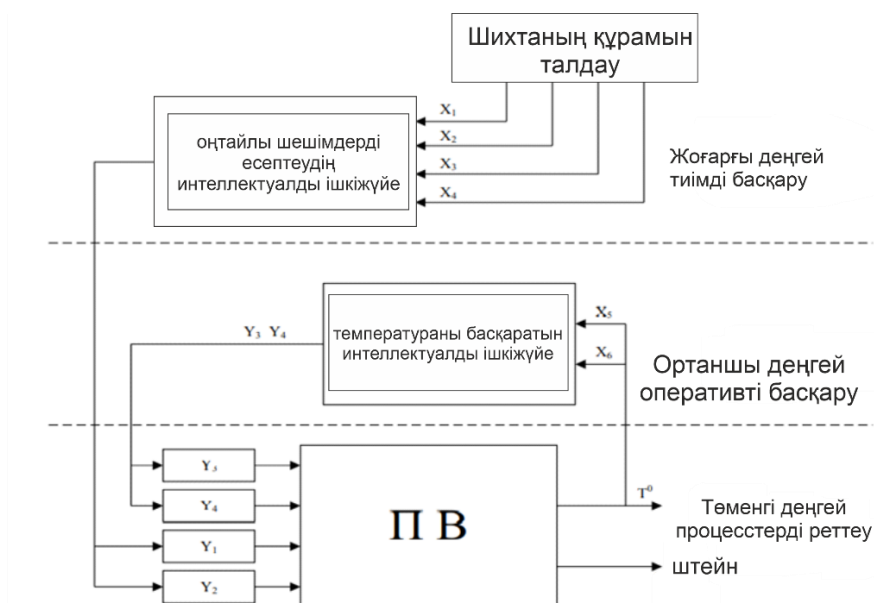
Осылайша, Ванюков пешінде балқыту процесі көптеген кіріс және шығыс айнымалылары бар көп өлшемді, көп байланысты басқару объектісіне жатады.

Басқару мәселесінің мазмұнды тұжырымын келесідей тұжырымдауға болады: процесті жүргізу режимдеріне (шихта тұтыну, оттегі, ауа, балқыманың температурасы мен деңгейі және т.б.) және балқыту өнімдеріне қойылатын технологиялық талаптардан туындайтын өзгермелі процестерге шектеулерді орындау кезінде таңдалған оптималдылық критерийінің максимумына қол жеткізуді қамтамасыз ететін процесті бақылау әсерінің мәндерін табу. Мұндай міндет есептеу техникасын (ТП АБЖ) қолдана отырып, автоматтандыру жүйесін құру кезінде ғана анықталады.

АБЖ келесі міндеттерді жүзеге асырады:

- автоматты реттеу режимінен тікелей басқару режиміне ауыстыру және кері ауыстыру;
- АБЖ компоненттерінің өзін-өзі бақылауы және компоненттер мен тізбектердің ақаулығы туралы дабыл беру.

Сәулет тұрғысынан АБЖ иерархиялық принцип бойынша құрылады және төменгі, орта және жоғарғы деңгейден тұрады.



Сурет 2 ПВ процесін оңтайлы технологиялық басқару жүйесін автоматтандыруын жетілдіруі

Жүйенің функциялары:

- технологиялық процесті басқару жөніндегі оператордың іс-қимылын қадағалау және басқару ықпалдарының талап етілеген параметрлерге сәйкес немесе жақындығын бағалау;
 - операторға басқару тиімділігінің белгілі өлшемдеріне сәйкес технологиялық процесті басқаруға өзгерістер енгізу қажеттігі туралы ұсынымдар беру;
 - жүйе қабылдайтын шешімдердің технологиялық процесті басқарудың тиімділігі мен барабарлығы өлшемдеріне сәйкестігіне автоматты түрде талдау жасау;
 - технологиялық процесті басқарудың ең дұрыс модельдерін (шаблондарын) барлық іріктеуден анықтау мақсатында жүйені пайдаланудың барлық кезеңі үшін басқару бойынша білім базасын жинақтау;
 - статистикалық тұрғыдан өзін тиімді деп көрсеткен басқарудың зияткерлік модельдері негізінде жұмыс істеп тұрған ПВ-тің АБЖ үшін басқарушы командаларды қалыптастыруды қамтамасыз ететін тікелей басқару режимін ("кеңесші" режимінен тікелей басқару режиміне көшу) ұсыну;
 - ақаулардың, авариялық жағдайлардың туындау себептерін, технологиялық режим параметрлерінің рұқсат етілген шектерден шығуын автоматты іздеу;
 - белгіленген кезеңдер үшін есеп берумен технологиялық процесті басқару сапасын автоматты талдау;
 - технологиялық процестің өлшенбейтін параметрлерін болжау;
 - агрегаттар мен атқарушы механизмдердің жұмыс істеуін модельдеу;
 - технологиялық жабдық тізбектерін модельдеу;
 - технологиялық тізбектерді модельдеу;
 - технологиялық параметрлер арасындағы тәуелділікті модельдеу
- диагностикалық ақпаратты ұсыну-гетерогенді және хаотикалық ақпараттың үлкен көлемінің аясында сыни деректерді жекелеп белгілеу және анықтау.

Шихтадағы ылғалдылық балқу температурасына айтарлықтай әсер етеді. Шихтадағы ылғалдың пештің жылу балансына әсерін зерттеу технологиялық есептеулер үшін компьютерлік бағдарламаны қолдану арқылы жүргізілді. Есептеулер үшін келесі деректер пайдаланылды: өнімділік – 100 т/сағ ылғалды заряд; шихтадағы мыстың мөлшері 16%, штейндегі – 47%; техникалық оттегі шығыны – 19000 нм³/сағ, үрлегендегі оттегі мөлшері – 90%; Шихтадағы ылғалдылық 5-тен 10%-ға дейін өзгерді.

Есептеулер кезінде негізгі технологиялық көрсеткіштер өзгерген жоқ. Шихтаның ылғалдылығы әртүрлі болғанда шихтадағы ылғалдың булануы және пайда болған су буының

қызып кетуіне байланысты тек пайдаланылған газдардың құрамы және пештің жылу балансы өзгерді. Шихтадағы ылғалдылық 5-тен 10%-ға дейін өзгерген кезде ылғалдың алынуына байланысты жылу балансындағы жылу шығынының үлесі 3,4%-ға өсетіні анықталды. Күнгірт пен қожды қанағаттанарлық бөлу үшін шлак ваннасының температурасын кем дегенде 1300°C қамтамасыз ету қажет. Шихтадағы темір сульфидінің салыстырмалы түрде аз болуына байланысты ВП пештерінде автогенді балқыту кезінде пештің шығуындағы шлақтың температурасы 1250 – 1270°C деңгейінде болады. Толтырғышта шлак температурасы одан да төмен (~20~30°C). ПВ пештерінде мазут қыздыру құрылғысын (МҚҚ) пайдалану балқытылған шлақтың температурасын аздап жоғарылатуға мүмкіндік береді, алайда пештің құйрық бөлігінде және шлак сифонында қож температурасы 1300°C-қа жетпейді. МҚҚ – мазут жағуға арналған жүйе, ол төрт мазут саптамасынан тұрады, оның екеуі пештің бүйір қабырғаларында, ал қалған екеуі пештің соңғы қабырғасында саңылаулар деңгейіндегі тесіктерде орнатылады. толтыру платформасы. Бірден төртке дейін саптамалар бір уақытта жұмыс істей алады. Жалпы мазут шығыны 200-800 кг/сағ. Саңылаулар балқытылған қожға максималды мүмкін болатын жылу беруді қамтамасыз ететіндей етіп орнатылады. Бұл жағдайда саптама шамдары балқыма деңгейінен жоғары көпіршікті аймақта орналасады. Қож балқымасына жылу беру шамамен 20-25% құрайды, қалған жылу сумен салқындатылған кессондар мен пайдаланылған газдарға беріледі. Қожды және штейнді неғұрлым толық бөлу міндеті қождың 70 – 80°C қызып кетуін қамтамасыз ету қажет болатын қожды электр араластырғышқа жүктеледі, ол үшін қожды қосымша қыздыру мүмкіндігін зерттеу жүргізілді. араластырғыштың кірпішпен, газдармен және салқындатқыш сумен жылу шығындарын бағалаумен электр араластырғышта.

Қожды қыздыру кезінде жылу энергиясын $Q = c \times m \times \Delta t$ жұмсау қажет, мұндағы c – қождың меншікті жылу сыйымдылығы, кДж/кг × град; m – массасы, кг; Δt температура айырмашылығы, °C. Қождың жылу сыйымдылығы $c = 1256$ кДж/кг × град; шлак шығыны $m=50$ т/сағ немесе 50000 кг/сағ, қызып кету температурасы ; $\Delta t = 80^\circ\text{C}$. Осылайша, қожды 80°C қызып кету үшін қажетті жылу энергиясы 5020800 кДж/сағ құрайды, бұл 1,395 МВт қуатқа сәйкес келеді. Қабырғалар арқылы шығындарды ескере отырып, қажетті шығындар шамамен 2,4 МВт құрайды. Тиімділік = 60%, қажетті электр энергиясын тұтыну шамамен 4,0 МВт болады. Осылайша, қождың 80°C қызып кетуін қамтамасыз ету үшін энергия шығыны шамамен 80 кВт × сағ/т қожды құрайды.

Автогенді балқыту технологиясын ұсынылып отырған жетілдіруді жүргізу Балқаш мыс балқыту зауытының балқыту кешендерінде қазіргі кездегі қождардағы мыс мөлшерінің орташа мөлшерімен салыстырғанда мыс мөлшері 0,5-0,8% қалдық қожды алуға мүмкіндік береді [10,11].

Қорытынды

Қанағаттанарлық құрамдағы үйінді қожын алу сонымен қатар ВП электр араластырғыштарының жұмысына, олардың жұмысының оңтайлы технологиялық параметрлерінің сақталуына және ең алдымен араластырғыштың шығысындағы шлақтың температурасына (кемінде 1300 ° C), бір тонна шлак үшін шамамен 80 кВт/сағ электр энергиясының меншікті шығынымен қол жеткізіледі. Құрамында аз мыс бар ВП балқытатын шлактарды өндіруді қамтамасыз ету үшін зерттеу нәтижелерін пайдалану пайдалы компоненттерді алуды арттыру, өндеудің экономикалық тиімділігін, қоршаған ортаны қорғау және мыс өндірісін дамытудың тұрақтылығын қамтамасыз ету мәселелерін шешуге мүмкіндік береді. Балқаш мыс қорыту зауыты басқа металлургиялық кәсіпорындармен қарқында бәсекелестік жүргізе алады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. (https://www.researchgate.net/publication/328441463_RAZRABOTKA_TEHNOLOGII_OBEDNENIA_OTVALNOGO_SLAKA_BALHASSKOGO_MEDEPLAVILNOGO_ZAVODA_V_PECI_VANUKOVA)

2. Карим Д.А. Разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом производства серы в печи / Карим Д.А., Николаев А.Б. // Вестник МАДИ. – 2014. – с. 66-71.
3. Фролов, Ю.А. Агломерация: технология, теплотехника, управление, экология / Ю.А. Фролов. – М.: Metallurgizdat, 2016. – 558 б.
4. Lothar S., Lindu Z., “Worldwide development and application of automated guided vehicle systems”, Int. J. Serv. Oper. Inf., 2 (2) (2007), pp. 164-176
5. Галдин М.С., Андреев С.М. Исследование теплового режима разлива непрерывнолитых полос по математической модели процесса на валковом литейно-прокатном агрегате / Вестник Иркутского гос. техн. ун-та. – Иркутск : ГОУ ВПО ИРГУ. 2013. №2. С. 50-55.
6. Комков А.А., Ладыго Е.А., Быстров С.В. Исследования поведения цветных металлов в восстановительных условиях // Цветные металлы. – 2003. – № 6. – С.32-37.
7. Лазарев В.И., Спесивцев А.В., Быстров В.П., Ладин Н.А., Зайцев В.И. Развитие плавки Ванюкова с обеднением шлаков // Цветные металлы. – 2000. – № 6. – С. 33-36.
8. Комков А.А., Быстров В.П., Рогачев М.Б. Распределение примесей при плавке медного сульфидного сырья в печи Ванюкова // Цветные металлы. – 2006. – № 5. –С. 17-25.
9. Пат. 2441081 РФ. Способ пирометаллургической переработки медьсодержащих материалов / Шашмулин Н.И., Посохов Ю.М., Загайнов В.С., Стуков М.И., Косоголов С.А., Мамаев М.В.; опубл. 27.01.2012.Бюл. № 1.
10. Ospanov Ye.A. O soderzhanii medi v shlakakh pechi Vanyukova (About content copper in slag of Vanyukov furnace). Kompleksnoye ispol'zovaniye mineral'nogo syr'ya = Complex use of mineral resources. 2007. 3, 44-49 (in Russ.).
11. Bekenov M.S., Sokolovskaya L.V., Kvyatkovskaya M.N., Semenova A.S. Pererabotka sul'fidnykh kontsentratov v pechi Vanyukova s obedneniyem shlakov po medi (Processing sulfide concentrates by Vanyukov smelting with decrease copper content in slag). Kompleksnoye ispol'zovaniye mineral'nogo syr'ya = Complex use of mineral resources. 2010. 5, 14-20 (in Russ.).

УДК 004.9

ИССЛЕДОВАНИЕ АКТУАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ КВАНТОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ И СПОСОБЫ ИХ ИНТЕГРИРОВАНИЯ

Смагулов Данияр Сайлауович¹

smagulov.ds02@gmail.com

¹студент 4-го курса по ОП 6В06104 - «Вычислительная техника и программное обеспечение», ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – А.К. Жумадилаева

Введение. В последние годы квантовые вычисления привлекли значительное внимание как перспективное направление в области информационных технологий. Этот интерес обусловлен потенциальной способностью квантовых компьютеров решать задачи, которые недоступны для классических вычислительных систем. Основываясь на принципах квантовой механики, такие как суперпозиция и запутанность, квантовые компьютеры открывают новые горизонты в обработке данных и вычислениях. Цель данной научной работы - исследовать актуальные возможности квантовых вычислений и определить наиболее эффективные способы их интегрирования в существующие технологические процессы. Мы рассмотрим текущее состояние квантовых вычислительных систем, их архитектуру, а также проблемы и перспективы развития. Интеграция квантовых вычислений представляет собой сложную задачу, требующую новых подходов к программированию и созданию аппаратного обеспечения. В работе будут изучены потенциальные применения квантовых вычислений в криптографии, материаловедении, фармацевтике и других ключевых секторах. Также будет