

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XVIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**PROCEEDINGS
of the XVIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**2023
Астана**

УДК 001+37
ББК 72+74
G99

«GYLYM JÁNE BILIM – 2023» студенттер мен жас ғалымдардың XVIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XVIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «GYLYM JÁNE BILIM – 2023» = The XVIII International Scientific Conference for students and young scholars «GYLYM JÁNE BILIM – 2023». – Астана: – 6865 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-337-871-8

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+37
ББК 72+74

ISBN 978-601-337-871-8

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2023**

**УРАНДЫ ҰҢҒЫМАЛАРМЕН ЖЕРАСТЫ ШАЙМАЛАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ
НЕГІЗДЕМЕСІ: СОЗАҚ КЕН ОРНЫ**

Маратұлы Сұлтан
Sultan2609@mail.ru

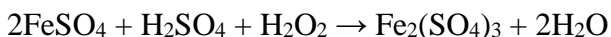
Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Ядролық физика жаңа материалдар және жаңа технологиялар кафедрасының 5 студенті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Абуова Ф.У

Уран ядролық энергетикаға арналған отын түрлерінің бірі болып табылады және әскери мақсатта және энергетикалық тәуелсіздікті қамтамасыз етуде стратегиялық материал ретінде қарастырылады. Уранның әлемдік тұтынуы тұрақты өсуде және; Дүниежүзілік ядролық қауымдастықтың болжамы бойынша 2022 жылы ол шамамен 74 мың тоннаны құрайды. Төмен байытылған уранның әлемдік нарығындағы Қазақстанның үлесі өте маңызды және оны сақтау және одан әрі арттыру міндеті тұр.

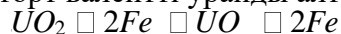
ЖШӨ әдісімен уран өндіру жүйесі жер қойнауы туралы геотехнологиялық ақпараттың белгісіздігі жағдайында жүреді, бұл көбінесе құрылысқа, кәсіпорындарға күрделі шығындардың құнына және оны пайдаланудың ағымдағы шығындарына теріс әсер етеді, сондықтан оңтайландыру жолдарын іздеу мәселесі туындайды. және шығындарды азайту өзекті болып қала береді. Сондықтан ұңғымааралық кеңістіктегі геотехнологиялық ортаны және ерітінділердің тау жыныстарымен және минералдармен әрекеттесуінің физика-химиялық процестерін зерттеу, шекаралары мен тау-кен жұмыстарын жүргізу тәртібін негіздеу шын мәнінде ең маңызды міндет болып табылады. Жер асты шаймалаудың мәні табиғи жағдайда еріткіштің кен арқылы басқарылатын қозғалысы арқылы пайдалы компонентті сұйық фазаға селективті аудару болып табылады. Шаймалау кезеңінде уранның тиімді тотықтырғышының бірі-темір (3+).

2022 жылдан бастап "Созақ" кенішінде сутегі асқын тотығы 3 валентті темірдің 2 валентті тотықтырғышы ретінде қолданылады. Сутегі асқын тотығы тотықтырғыш ретінде уранның тотығуына тікелей әсер етпейді. Сутегі асқын тотығының міндеті-сілтілеу ерітінділеріндегі еріген темірді тотықтыру ол темір сульфаттары түрінде болады, оның 94% - дан астамы екі валентті түрінде болады және көбінесе " Созақ "кен орнының кенді жыныстарындағы темір сульфидтерінің күкірт қышқылымен еруі және ішінара тотығуы нәтижесінде түзіледі.

Сутегі асқын тотығы сілтілеу ерітіндісіндегі екі валентті темір иондарын үш валентті темірге дейін тотықтырады, бұл химиялық түрлендіруді келесі химиялық теңдеумен көрсетуге болады:



Үш валентті темір иондары уран тотығының тиімді тотықтырғыштары екені белгілі олар ОВП-ны жоғарылатады және төрт валентті уранды алты валенттіге дейін тотықтырады.



Тотықтырғыштарды қолдана отырып, уранның PSV жүргізу кен орнын пайдалану мерзімін едәуір қысқартуға мүмкіндік береді, нәтижесінде уранның өзіндік құнын айтарлықтай төмендетуге қол жеткізіледі.

Сутегі асқын тотығын берудің технологиялық схемасы

"созақ" кенішіндегі 3 валентноенде 2 валентті темір тотықтырғыш ретінде сутегі асқын тотығын тәжірибелік қолдану 2022 жылдан бастап А аймақ басталды.

Аймақ бойынша бастапқы деректер:

- ұңғымалардың орташа тереңдігі шамамен 120 метр;
- жер асты сулары деңгейінің тереңдігі: жер бетінен 12-16 метр;

- бір кен қабатынан айдау кезінде статикалық деңгейдің төмендеуі: (-15)–(-20) метр.
- кенді орналастыратын жыныстардың орташа үлес салмағы: 1,65 т / м³;
- төзімділік бойынша тұқым санаты: 5,0;
- тау жыныстарының гетерогенділік коэффициенті: 1,0-ден 1,1-ге дейін;
- тау жыныстарының орташа категориясы: 4-5;
- айдау ұңғымаларының жобалық дебиті: 2,8-3,2 м³ / сағ;
- айдау ұңғымаларының жобалық қабылдау қабілеті: 0,8-1,5 м³ / сағ;
- кен денесінің орташа қуаты: 6-8 м.

А аймағының тау-кен-геологиялық және тау-кен техникалық ерекшеліктері:

1. Уранның кенденуі циклдік құрылымы бар палеодолинді шөгінділерде (төменнен жоғарыға) қалыптасты: конгломераттар, қиыршық тастар, құмдар-ірі түйіршікті, орташа түйіршікті, ұсақ түйіршікті, алеврит, саз; тиісінше литологиямен Кф жоғарыдан төменге қарай ұлғаяды;

2. Уранның көзі суб-ендік жарылу аймағынан шығатын жоғары қысымды ағындар түріндегі гидротермиялық ерітінділер болып табылады. Сондықтан геохимиялық зоналылық төменнен жоғарыға қарай дамиды (аймақтар): гематитизация, лимонитизация, сұр гүлдердегі кендердің пайда болуы (төмен Fe³⁺), кенді күкірттерге дейін (көміртектену). Карбонат сатысы қышқылға (рудаға) өте біркелкі емес;

3. Уранның шамамен 50%-ы төменгі кенді горизонттың ортаңғы және жоғарғы бөлігін құрайтын ұсақ-орташа түйіршікті құмдарда шоғырланған, яғни кендер негізінен "ілулі". Монолиттер бойынша КФ кенді құмдар - тәулігіне 1,0-1,5 м, тәжірибелік айдау бойынша – тәулігіне 1,2-1,7 м ((кен орны бойынша орташа) құрайды. КФ жерасты қабаты (к / Зере. құм, қиыршық тас) - тәулігіне 2,88 -3,51 м;

4. Кенді және кенді орналастыру қабаттары (линзалар) көбінесе жақсы сүзу қасиеттері бар (Кф тәулігіне 3 және одан да көп м) кенді емес құм қабаттарында (линзаларда) орналасады, ал кейде ұқсас құмдармен жабылады; аталған құмдар кенді қалыптастыру сатысында да, сондай-ақ кені бар көмірқышқыл ерітінділерімен жуылады, бұған куә болып табылатындар дәлел бола алады карбонатты құмтас линзалары. Бұл жағдайлар жұмыстың барлық кезеңдерін қиындатады: сүзгіні орнату, ұңғымаларды игеру және айдау- ерітінділерді айдау;

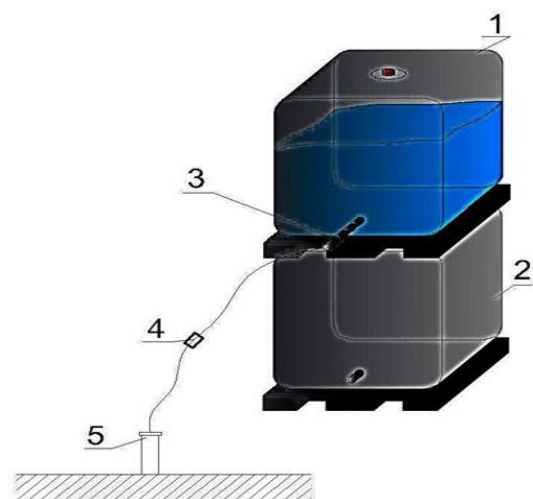
5. Кенді денелердің морфологиясы мен гидрогеологиялық жағдайларына сәйкес ашудың алтыбұрышты схемасы қабылданды;

6. Ұңғыманың тереңдігі орта есеппен 120 метрді құрайды;

7. Сүзгілердің шекті ұзындығы-6 метрден аспайды;

8. Өткен жылдары жүргізілген жұмыстар бойынша деректерді ескере отырып, осы учаскеде кен қабатында Fe³⁺ өте төмен болуына байланысты шаймалау ерітіндісінің ОВП жоғарылауы үшін белсенді шаймалау сатысында қосымша тотықтырғыштарды қолдану қажет екендігі анықталды;

9. Бастапқыда, тәжірибелік жұмыстарды жүргізу кезінде сутегі асқын тотығы тікелей Н₂О² бар ауыстырылатын сыйымдылыққа; Н₂О² астындағы стационарлық бос сыйымдылыққа; және т. б.



1-сурет-нүктелік әдіспен сутегі асқын тотығын беру схемасы

Бұл технологиялық сұлбаның артықшылығы қарапайымдылық және жабдықтың арзандығы. Алайда бұл жағдайда реагентті қабатқа берудің бұл әдісі бірқатар кемшіліктерге ие:

- реттеу механизмі бар шланг өте тез істен шығады (әсіресе суық мезгілде);
- сутегі асқын тотығының шығынын бақылаудың қиындығы (әсіресе түнде)- Шығын өлшегіштер мен дабылдардың болмауы;
- үлкен еңбек шығындары: адам (айғақтарды бақылау және алу кезінде – аумақтың үлкен ауданы) және көлік (полигондағы көптеген контейнерлерді ауыстыру кезінде);
- айдау ұңғымаларының қабылдағыштығын біртіндеп төмендету, кейде 0,1-0,2 м³/сағ дейін, (2-кестені қараңыз,);

Кесте 1

Сутегі асқын тотығын нүктелік әдіспен беру кезінде айдау ұңғымаларының қабылдағыштығын төмендету

№	13.0	17.0	21.0	25.0	29.0	03.0	07.0	11.0
Ұңғыма/Қабылдау күні(м ³ / сағ)	1. 202 3	1. 202 3	1. 202 3	1. 202 3	1. 202 3	1. 202 3	2. 202 3	2. 202 3
Ұңғыма 1	2,6	2,2	1,9	1,6	1,4	1,3	0,9	0,7
Ұңғыма 2	3,2	3,1	2,8	2,6	2,2	1,9	1,5	1,1
Ұңғыма 3	1,8	1,4	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3

А аймағында блоктарды пысықтау жөніндегі материалдарды зерделеп, сутегі асқын тотығын қолдана отырып блокты пысықтау бойынша эксперименттік жұмыстар жүргізу үшін **4** ұңғыма ұяшығы таңдалды.

Тәжірибе жүргізілгенге дейін ұңғыманың бастапқы деректері келтірілген.

Кесте 2

Айдау ұңғымасының параметрлері 4 тәжірибелік жұмыстар басталғанға дейін

Өнімділік, кг / м2	Ұңғыма түрі	pH	C(U), мг/л	Дебит, м3 / сағ	ОВ П, мV	Fe ²⁺ , г/л	Fe ³⁺ , г/л	Ұяшықтағы қорлар пысықталды,%
3,33	сорғы	2,07	25	9,2	305	3,36	-	61,4

Іргелес ұяшықтардан, олардың бірінде қосымша 4 сорғы ұңғымасы болған, ұзартылған жұмыс ұяшығы құрылды. Бұл ұяшық тәжірибелік ұңғымадан (4) - айдау ұңғымасы ретінде және оған жақын орналасқан айдау ұңғымалары (1, 2, 3) көршілес ұяшықтарда айдау ұңғымалары ретінде тұрды. Ұңғымалар осындай бір қатарлы жүйе жұмыс істеген кезде шаймалау ерітінділері "өлі аймақ" арқылы өтетіндей етіп таңдалды.

Тәжірибелік жұмыстарды бастамас бұрын эксперименттік ұяшықтың барлық ұңғымаларында эрлифт айдау жүргізілді

Айдау режимінде жұмыс істейтін таңдалған айдау ұңғымаларына (1, 2, 3) сутегі асқын тотығын беру жоғарыда сипатталған нүктелік әдіспен, яғни тікелей технологиялық ұңғымаларға, арқылы жүзеге асырылды "тамшылар" Берілетін шаймалау ерітіндісінің қышқылдығы 3-4 г/л (сорбция аналықтары) құрады.

Қортындылайтын болсақ тау-кен кәсіпорнының жұмысын имитациялауға арналған қазіргі уақытта қолда бар бағдарламалық құралдарды талдау ыңғайлы пайдаланушы интерфейсін құру, мәліметтер базасымен жұмыс істеу және жоғары деңгейлі графиканы визуализациялау үшін заманауи IT-технологияларды қолдануға қарамастан, ұсынылған жүйелердің ешқайсысы толығымен сәйкес келмейтінін көрсетті. ақпараттық-математикалық қамтамасыз ету талаптарымен. Ұсынылып отырған бағдарламалық өнімдерде қолданылатын математикалық базаның бірқатар елеулі кемшіліктері бар және қазіргі заманғы талаптарға сай келмейтіні көрсетілген, бұл статистика және геостатистика саласындағы заманауи әзірлемелерді пайдалана отырып, қолданыстағы әдістерді өзгерту мен толықтыруды қажет етеді

Тау-кен өндіруші кәсіпорының геотехнологиялық көрсеткіштерін математикалық модельдеу және болжау әдістемесі ұсынылған, ол қазіргі уақытта әртүрлі бағыттағы өріс кеңістігінде профильдік матрицалық корреляциялық функцияны құруға негізделген әмбебап схемамен қолданылатын дәстүрлі интерполяция әдістерінен ерекшеленеді (берілген қадаммен) болжалды нүктеге (көлемге) қатысты және зерттелетін атрибуттың автокорреляция аймағын кейіннен анықтау; Автокорреляция аймағында тренд құру арқылы кездейсоқ фонында қарастырылып отырған бағыт бойынша белгі өзгерісінің тұрақты құрамдас бөлігін таңдау, оның қажетті* дәрежесі өзіндік сәйкестік принципі негізінде белгіленеді және одан кейінгі есептеу* кері өлшенген қашықтықтардың өзгертілген әдісін қолданатын ерекшелік мәні.