

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы

Әбілхасым Нұрбек Есенжолұлы

Төртқұдық кенорнын игеру жобасын жасау.

Арнайы бөлім: Уранды ұңғымалармен жерастында сілтілеу кезінде көрсеткішін
жоғарлату

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070700 – Тау-кен ісі

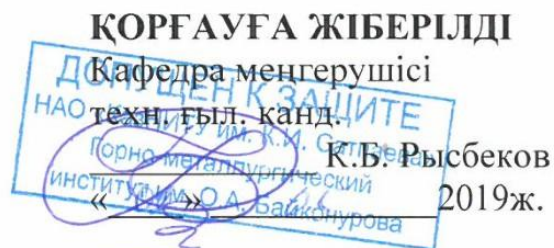
Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы



Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Төртқұдық кенорнын игеру жобасын жасау.

Арнайы бөлім: Уранды ұңғымалармен жерастында сілтілеу кезінде көрсеткішін жоғарлату

5B070700 – Тау-кен ісі

Орындаған

Әбілхасым Нұрбек Есенжолұлы

Ғылыми жетекші
техн. ғыл. канд.
С.С. Мырзахметов
« 08 » _____ 2019ж.

Алматы 2019

Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

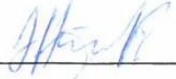
Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Кен орнының геологиясы		
Тау-кен бөлімі		
Арнайы бөлім		
Қауіпсіздік және еңбекті қорғау		
Экономика және өндірісті ұйым.		

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен
норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Кен орнының геологиясы	Мырзахметов С.С. тех. ғыл. канд	08.05.19	
Тау-кен бөлімі	Мырзахметов С.С. тех. ғыл. канд	08.05.19	
Арнайы бөлім	Мырзахметов С.С. тех. ғыл. канд	08.05.19	
Қауіпсіздік және еңбекті қорғау	Мырзахметов С.С. тех. ғыл. канд	08.05.19	
Экономика және өндірісті ұйым.	Мырзахметов С.С. тех. ғыл. канд	08.05.19	
Мөлшер бақылаушы	Абен Е.Х	08.05.19	

Тапсырма берілген мерзімі «08» 10 2018ж.

Ғылыми жетекшісі  С.С. Мырзахметов

Тапсырманы орындауға білім алушы  Н. Әбілхасым

Күні «19» 05 2019 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы

5B070700 – Тау-кен ісі



БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд.

К.Б. Рысбеков

2019ж.

Дипломдық жоба орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы: Әбілхасым Нұрбек

Тақырыбы Төртқұдық кенорнын игеру жобасын жасау.

Арнайы бөлім: Уранды ұңғымалармен жерастында сілтілеу кезінде көрсеткішін жоғарлату

Университет ректорының «08» 10.2018 № 113-Б бұйырығымен бекітілген Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «14» мамыр 2019ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері Төртқұдық кен орнының

геологиялық шартнамасына, кендің рудасының

құрамына және кенді игеру жобасына

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Төртқұдық кен орнының геологиясы

б) Кенді игеру жобасын жасау

в) Сілтілеу жобасы

г) Төртқұдық кен орнының игеру жобасы

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

Төртқұдық кен орнының геологиясы, ұнтақтандыру жобасы

Ұсынылған негізгі әдебиеттер Н.В. Данилова, Б.М. Нұрба, "Жоғарғы кенді игеру", Серикжанов Н.А., Мамбетов А.Ф., "Бұйым Е.А. Бұйым және бұйымдардың қолдануы"

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жобада «Төртқұдық» кенішінің уранды ұңғымалармен жерастында сілтілеу кезінде көрсеткішін жоғарлату қарастырылған.

Бұл жобада кенорнын ашу нұсқалары қаралған және игерудегі ұңғымалардың неғұрлым тиімді орналасу жағдайы тандалған, жерасты ұңғымалық сілтілеу технологиясы, электрмен жабдықтау және еңбекті қорғау бөлімдері келтірілген. Жергілікті желдің бағытын және рельефтерді есепке алып жоғарғы бас жобасы келтірілген. Соңында экономикалық есептеулері көрсетілген.

Бұл жұмыс нақты цифрлар мен айғақтарға негізделіп жобаланған, және де техникалық есептермен бекітілген.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте приведен проект разработки уранового месторождения способом подземного скважинного выщелачивания в условиях месторождения «Төрткүдық».

Рассмотрены варианты вскрытия и подобрано наиболее выгодное расположение вскрывающих скважин, приведена технология подземного скважинного выщелачивания, электроснабжение и охрана труда. Учитывая розу ветров и рельеф местности рассмотрен генеральный план поверхности. В завершении приведены экономические расчеты.

В специальной части диплома рассмотрены вопросы повышения показателей извлечения при подземном скважинном выщелачивании.

ANNOTATION

In this project, a project is presented for the development of a uranium deposit by the method of underground borehole leaching in the conditions of the «Tortkudyk» deposit.

The variants of the opening are considered and the most advantageous location of the opening wells is selected, the technology of underground borehole leaching, power supply and labor protection is presented. Given the wind rose and the terrain, the master plan of the surface is considered. In the end, economic calculations are presented.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	10
1 Төртқұдық уран кенорнының геологиясы	11
1.1 Жалпы мәліметтер	11
1.2 Ауа райы	12
1.3 Төртқұдық кенорнының құрылуының геологиялық ерекшеліктері	13
1.4 Тектоникалық құрылым	14
1.5 Гидрогеологиялық сипаттама	15
2 Кен орнын ашу және даярлау	17
2.1 Кен орнын ЖҰС әдісімен игеру тиімділігін анықтау	17
2.2 Кен орнының қорын анықтау	18
2.3 Шаймалау реагенттері	19
2.4 Ашу әдісін таңдау	19
3 Ұңғы бұрғылау үдірістері	22
4 Арнайы бөлім. Уранды ұңғымалармен жерастында сілтілеу кезінде көрсеткішін жоғарлату	23
5 Сілтілеу геотехнологиясы	27
6 Қауіпсіздік және еңбекті қорғау	28
6.1 Қауіпті өндірістік айғақтарды талдау	29
6.2 Қызметкерлерді қорғау шаралары	29
6.3 Ұйымдастыру шаралары	32
6.4 Механикалық зақымнан сақтау	33
6.5 Аймақта технологиялық қондырғыларды бақылау	33
6.6 Радиациялық қауіпсіздік	34
6.7 Жерасты шаймалану және өнімді ерітінділерін қайта жасау	34
7 Экономика және өндірісті ұйымдастыру	34
7.1 Еңбекшілердің саны. Еңбекті ұйымдастыру. Басқару жүйесі	35
7.2 ТКДЖ	35
7.3 Еңбекақысыз өндірістік шығындар	36
7.4 Өнімнің өзіндік құны	38
ҚОРЫТЫНДЫ	39
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР	40

КІРІСПЕ

Бүгінгі таңда атом өнеркәсібіне әлемдік экономиканың энергетикалық қажеттілігін шешуде маңызды рөл бөлініп отыр. Сонымен қатар энергошикізаттарының азаюымен, экологияның нашарлауымен және шикізат орталықтарының еркін нарыққа геосаясаттық қысым жасауымен байланысты мәселелер, әлемдік энергожүйе трансформациясының жолын табуға итермелейді. Жиырма жылдық тоқыраудан кейін әлемдік атом ренессанс кезеңін басынан кешіруде. Атом станциялары құрылысын кеңейту мен көбейту бағдарламаларын ондаған мемлекеттер жария етті. Алайда әлемдік нарықта ядролық жылу циклінің өнімдерін шығаруға қабілетті ойыншылар аз. Бұл ірі инвестициялар мен ғылыми-техникалық потенциалды талап ететін аса интеллектуалды сала. Атом өнеркәсібі бар мемлекеттердің элита клубының арасында Қазақстан елеулі орын алады – үлкен ресурстық базадан бөлек, ол уранды өндірудің қазіргі замандық технологиясына ие және нарықта толық ядролық жанармай циклімен жылжуда.

Геотехнология – тау-кен ісіне арналған білімді, жер қойнауын игеру және оны қорғау техникалық үдірістерді қазу және өңдеу техникасын біріктірген көп тармақты ғылым саласы және әдістерді игеруде техникалық торлар және техника үдірісінде пайдалы қазбаларды недрден алу кезінде физика және химиялық әсер етуі.

Сілтісіздендіру - бір немесе бірнеше қатты минералды ерітіндіге айналдыру. Геотехнологияның үдірістерін жерасты металдарын сілтісіздендіру мақсатында жүргізіледі. Үдіріс құрамы үстінгі қатты қабатына әсер ететін заттарды, химиялық реакция және оны өнімнен ертінді түрінде шығарып алу.

Жерасты металын сілтісіздендіріп ион алмасу жолымен бағдарлау үдірісінде ертінді қозғалысының реагенті тау жыныстары арқылы табиғи және жасанды жасалған өткізгіштік. Қажетті шарттарды қолдану - пайдалы заттың болуы, орасан ертіндісінің қосылуы және органикалық қышқылдармен, тұз ертінділері және сілтілермен, кен геологиялық және гидрогеологиялық шарттарының қолайлығы кенге реагент беруді жүзеге асыру және өнім ертіндісін өндіру, сонымен қатар өнім ертіндісінен заттарды пайдаланып әсер ету мүмкіндігі зор.

1 Төртқұдық уран кенорнының геологиясы

1.1 Жалпы мәліметтер

Төртқұдық кенорны орталық Шу Сарысу депрессиясында, Созақ ауданында, Бетпақдала үстіртінің аумағында орналасқан, ірі жазық төбелермен көрсетілген. Солтүстіктен батысқа шектелген, кесілген эрозиялық көтерілімнің биіктігі 80-100 (м), ал оңтүстікте Шу ө. аңғарына көлбеу орналасқан.

а) жұмыс аймағының сипаттамасы

Бетпақдала үстірті әлсіз бөлшектенген жазық бедермен сипатталады, абсолюттік биіктік 220-300м, ұсақ су қойнаулары – тақыр жерлермен күрделенген.

Ал кенорын батыстан оңтүстікке қарай үстіртпен шектеген. Абсолюттік биіктіктері 120-160 (м).

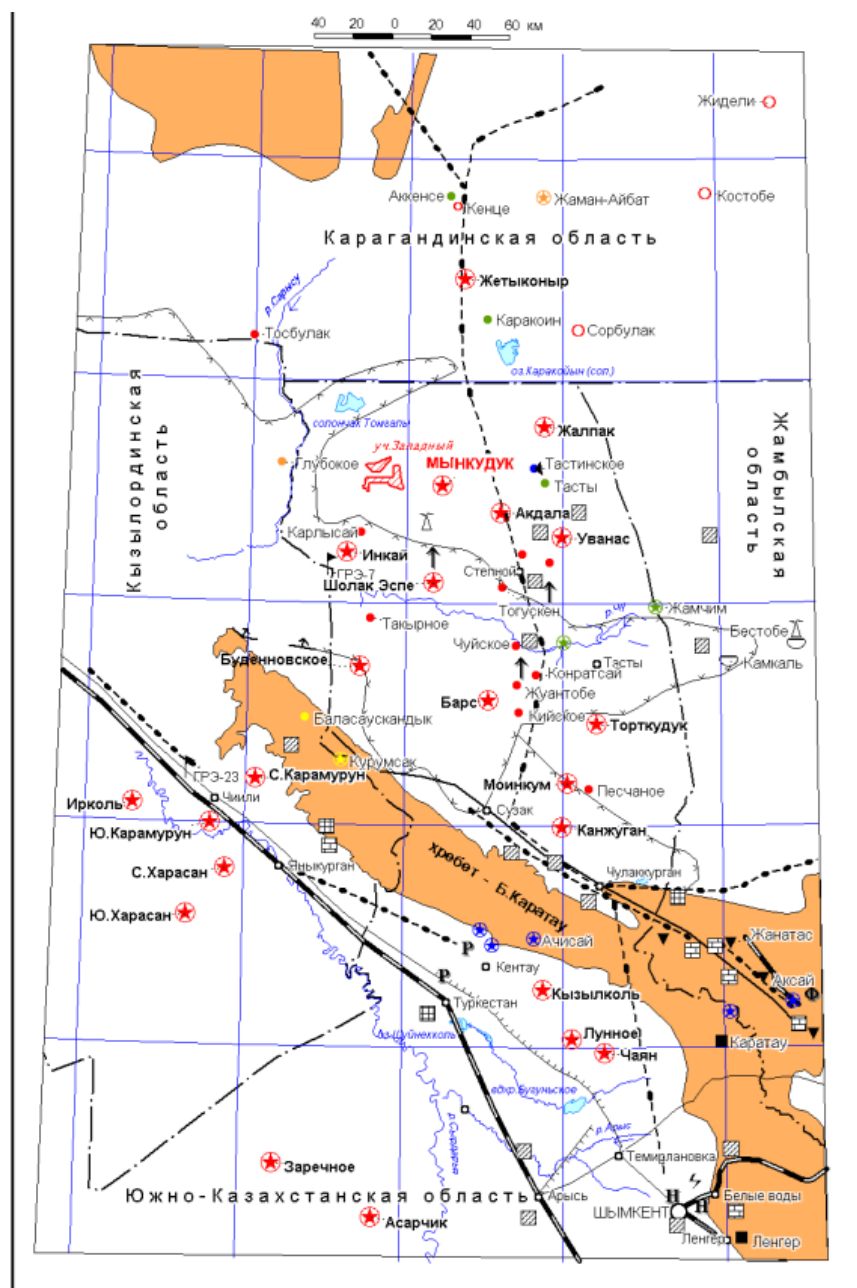
б) кенорынның сипаттамасы

Құрылымдық денудационды жазықтар Батыс бетпақ даланың кейбір территориясын алып жатыр және Сырдария өзенінің бойындағы жайылымдарда да кездеседі. Олар саздар, құмдар және теңізбен континенталь тектес палеогенді шөгінділер мен жұмыртастарында, сондай-ақ сазда, құмтастарда, жоғары бор мен палеоген құмдары мен жұмыртастарында дамыған. Ауданның оңтүстік-шығыс бөлігінде төмен толқынды (10м-ге дейін), ал солтүстік-шығыста орта толқынды (10-20м) жазықтар басым болып келген.

Мұнда сирек тақырлар мен сайлар жиі кездеседі. Сипаттап отырған территорияның солтүстік-батыс бөлігінде құрылымдық жазықтар, борпылдақ жас шөгінділер астынан ашылған.

Денудационды жазық Бетпақ даланың шығысында кең аумақты алып жатыр. Абсолютті биіктігі 370-400 (м) болатын төмен және орта толқынды жазықтар учаскелері кездеседі және абсолютті биіктігі 400-450 (м) болатын жоғары толқынды жазықтарда бар.

Генезис бойынша аллювиалды, аллювиалды-пролювиалды, аллювиалды-көлді, көлді және эолды жазықтарды бөледі.



1.1 сурет – Созақ ауданын шолу картасы

1.2 Ауа райы

Ауданның климаты шұғыл континентальды және температураның белгілі жылдық және тәуліктік амплитудалық ауытқулармен сипатталады, қысы - қатты, аз қарлы, көктемі қысқа мезгілді,, ыстық және құрғақ жаз, ауасы ылғал, тұрақты жел соғуылар байқалады.

«Бетпакдала» метеостанцияның бақылауы бойынша, ауа райының жылдық орташа температурасы $+6^{\circ}\text{C}$, $+9^{\circ}\text{C}$, абсолюттік максимум температура ең ыстық айларды маусым-шілде айларында $+43^{\circ}\text{C}$, абсолюттік минимум температура қаңтар айында -35°C . Ауа температурасының тәуліктік ауытқуы жаз айларында $+14^{\circ}\text{C}$ дейін жетеді.

Жауын-шашынның жылдық орташа мөлшері 130-140 мм. Қатты шөгінділердің мөлшері жылына 22-40% құрайды. Ауаның орташа ылғалдылығы 56-59%.

Аудан мықты, үздіксіз желдер соғуымен сипатталады. Желдің орташа соғу мөлшері 17%-тен аспайды. Желдің бағыты солтүстік-шығыс және шығыс, орташа жылдамдығы 3,8-4,6 м/сек. Сирек шанды дауылдар болып тұрады.

Ауданда қоңыр-қызыл құмды шөлді-далалық топырақтар дамыған және олар тек тақыр жерлерде ғана сазды, саздақты, әдетте тұзды топырақтарға ауысады.

Өсімдіктері сексеуіл, сорлы кешенмен көрсетілген. Сарысу мен Шу өзендерінде шабындық өсімдіктер, қамыс, жыңғыл (тамариск) бар.

1.3 Төртқұдық кенорнының құрылуының геологиялық ерекшеліктері

Кен сілемдерінің сұлбасы ирелендеген лента түрінде келеді.

Төртқұдық кен орнында кенділік сілемі құрамында 0,1 – 0,2% немесе одан көп органикалық көміртектен тұратын сұр түсті құмдар концентрациясынан құралған. Жыныстардағы кен құрамының негізгі түрлері болып құмдар, қиыршықтастар, көбіне құмтастар және аз көлемінде алевритті-сазды жыныстар табылады. Негізгі жыныс түзуші минерал – дала шпатымен бірге кварц, палеозойлық жыныстардың сынықтары және слюда. Химиялық құрамы бойынша силикатты жыныстардың кенкіруі, негізінен, әлсіз – карбонатты (құрамы CO_2 2% дейін). Уранның кенденуі тез еритін құрамдарымен құралған. Кенділік қабаты күшті сазды палеогенді сутірегімен жабылған.

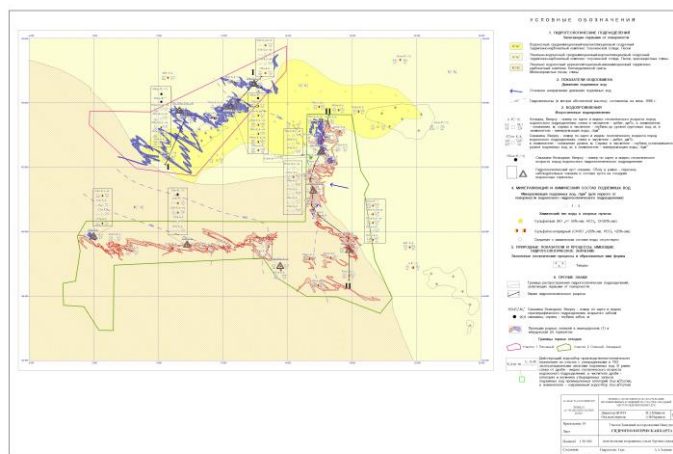
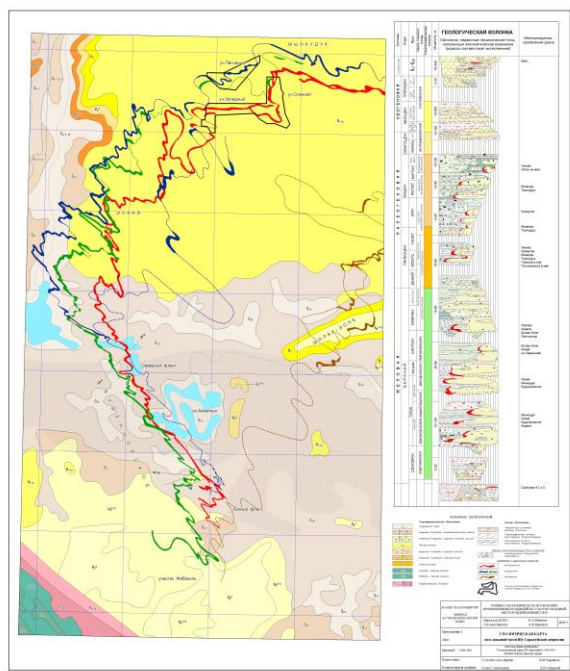
Роллдық сілемдер кейде табанғы бөліктеріне құйылып, шар тәріздес қабат түзеді. Тереңдігі 1 метрден 15 – 20 метрге дейін ауытқиды. Урандық кендену аймағында уранды минералдандыруын кара – сұр түстен кара түске дейін жыныстарды бекітеді. Кара және сұр түсті жыныстарда құрамында 4 – 5 г/т уран, ақ түстiде – 2 – 3 г/т, сары қызыл түстiде – 1 – 2 г/т уранға дейін болады.

Уранды минералдар жұқа дисперсиялы коффинит – 70% және настуран – 30% түрінде сазды – алеврит түйіршікаралық толықтырғыштарында шашыранды түрінде, сынық түйіршіктердің сыртқы жұқа қабығы түрінде, көмірлі детриттің өсімдік арқауларында қалыптасады (1.2 сурет).

Уран кендерінде ППК құрамы: рений – 0,18 г/т, скандий – 3,25 г/т, ванадий бестотығы – 79,44 г/т, иттрий – 18 г/т, сирек кездесетін металдар қосындысы – 70,07 г/т. Барланған сілемдердің кен құмдарында зиянды қоспалар өте аз мөлшерде кездеседі: CO_2 – 0,63%, Сорг – 0,11%, фосфор бестотығы – 0,03%, сульфитті күкірт – 0,17%, темір – 0,64% [2].

Кен орнының ерекшелігі болып жоғары арынды жерасты суымен, су өтетін қабаттарға және гипсометрикалық жоғары қортуымен, өздігімен ұңғымадан құйылуын құрайды. Сілемдерді пайдаланғанда гидростатикалық қысымдар түзуі үшін айдау сораптарын қолдануға тура келеді. Жерасты

суының температурасы 40 – 42°C – қа жетеді, бірақ, бұл сілтілеу процесіне оңтайландырады.



1.2 сурет – Кенорынның геологиялық жағдайы

Сілтілеуге табиғат әсерлері қолайлы болып келеді. Үдірісті ауырлататын әсер – кеннің үлкен тереңдікте орналасуы, жерасты су деңгейінің жоғары болуы (ерітіндіні сору үдірісінің қиындылығы).

1.4 Тектоникалық құрылым

Құрылғы жоспарында аудан орны, Созақ шұңқыры, оның оңтүстік-батыс бөлігі-өте үлкен көлемдегі екінші ретті құрылғы негізінде жасалынуы уақытпен тураланып отыр. Солтүстігі және шығысы Қазақ қалқанымен жиектелген, оңтүстік батысы-Қаратау таустантиклинорымен қоршалған, ал оңтүстік-шығысында Ұланбел-Талас қайқы белімен Шығыс-Мойынқұм баурайынан

бөлініп жатыр. Шұңқыр аймақ көлемінде өте жайпақ орналасу сипатымен ерекшеленеді, сыртқы формасынан бөлініп оңтүстік-батысқа қарай 15°-тық орташа қабат ылдиымен жылжыған. Дәл осы бөлігінде Созақ иілімі бөлінеді.

Мұнда калидондық жас мөлшерінде жарылыс бұзулары терең шоғырланғаны көрсетілген. Бұл солтүстік-батыс бағытындағы сынулар: Негізгі Қаратаулық, Солтүстік-Ақсүмбелік, Жуантөбелік және олардың солтүстік-шығыс бұталары. Солтүстік-шығыс сынуларының ішіндегі ең ірісі Дәуіт және Найман сынулары.

Көбінесе тыс ішіндегі бұзулар флексуроүлгілік иілім қабатымен көрсетілген және олар жоғарыдан қима бойынша сөндірілген. Толығымен кенкедергілері және олардың көкжиегін жабушылар шығу орындарында толығымен горизонтальды көлбей жатады.

Гидрогеологиялық сипаттама **ҚОСЫМША А** көрсетілген

1.5.1 Қорлардың геотехнологиялық сипаттамалары

Төртқұдық кен орнының батыс бөлігінде рудадағы уранның мөлшері 0,02 пайыздан 0,3 пайызға дейін өзгеріп тұрады. Бұл жағдайда рудалық кенорындар олардың айтарлықтай күші есебінен көптеген блоктарда 5 кг/м² дейін жететін орташа нақты өнімділікпен сипатталады.

Рудалар силикатты болып табылады. Мыңқұдық көкжиегінің өткізгіш кендерінің орташа тау жыныстарын литологиялы фильтрациялық сүзгілеу түріне қарай минералды құрамы төмендегідей:

- ерімейтін минералдар - 86,2÷91,2%, әсіресе кварц түрінде және кремний жыныстарының бөліктері ретінде ұсынылған;
- қиын еритін минералдар - 7,5-тен 13,5% -ға дейін (құмды орта және майда фракциялардың өсуі есебінен), негізінен дала шпаттары және монтмориллонит;
- еритін минералдар - 0,2÷0,4%.

Осылайша, Төртқұдық кен орнының батыс бөлігінің кенді қабаттарының құрамында тұрақты минералдар басым болғандықтан, рудалар мен рудалық жыныстардың төмен қышқылды сыйымдылығын тудырады.

Рудалар мен рудалық жыныстардың көміртегі мөлшері орта есеппен 0,16% -дан аспайды. СО₂ құрамымен 2-ден 4% -ке дейінгі төменгі карбонатты жыныстардың қуатты линзалары, негізінен, әк цементті құмтас, руда-таситын горизонттарда жиі кездеседі.

Рудалар мен рудалық кен орындары органикалық көміртектің төменгі құрамымен сипатталады, бұл тау жыныстарының қышқылдық қабілетіне айтарлықтай әсер етеді. Құм және құм-қиыршықтас кендерінің орташа құрамдылығы С_{орг.} - жүз пайыздан - 0,02÷0,08% құрайды.

Рудалар аз темірлі болып келеді, жалпы темірдің орташа мөлшері, әдетте, 1% -дан аспайды. ҰЖС әдісімен кендерді өңдеуде пайдалы қоспа болып

табылатын сульфидті темірдің құрамы төмен болып табылады, әдетте 0,1% жоғары емес.

Кенді кенорындардың минералогиялық құрамына сәйкес, олар коффинит-настуртондық болып табылады. Уран минералдарының жалпы балансында настуран - 59%, коффинит - 41% құрайды. Уран минералдары кеуектік алевролитті-сазды құмдар агрегатында және кедір-бұдырлы микрондар мөлшеріне ие детритпен бөлінеді, ол лезофобты және қалпына келетін коллоидтер болып табылады, оңай бөлінеді және ерітіледі.

Руда кен орындарының орналасуы аймақтық төменгі су объектісіне және рудалар мен кенді кен орындарының өткізгіштігінің салыстырмалы мәніне қатысты, рудалардың сапасы мен өндірілуіне белгілі бір әсерін тигізеді.

Руды участка характеризуются, в целом, однообразным литолого-гранулометрическим составом и высокой средней проницаемостью пород на всем протяжении, причем, в основном, рудные породы несколько более проницаемы, чем подстилающие. Жер үсті қабатындағы тау жыныстарының өткізгіштігі руда қабатының жыныстарының өткізгіштігі бойынша барлық жерде дерлік төмен. 14 Рудалық кен орнының сүзгі коэффициентінің орташа мәні 9,5 м / тәул.

17-ші құмды ауданының минералдануы үшін қиыршықтың және құм бөлшектерінің ұлғаюы және орта топырақтың орташа құрамының төмендеуі тән. Тиісінше, Төртқұдық горизонтының шөгінді кен орындарында орташа сүзу коэффициенті - 19,5 м/тәу. Негізгі жыныстарды сүзу коэффициенті 8 м / тәул. дейін азаяды.

Төртқұдық көкжиегінде 14 реттік күзгі учаскелер кенорындардың 69% реттік тәртібінің аймақтық су қоймасында (0/3 м шегінде) орналасқан және олардың 18% -ы 10 метрден асатын су қоймасынан алыс орналасқан.

Төртқұдықтың горизонтында орналасқан Песчанья учаскесінің 17 учаскесінде төменгі су белдеуіне қатысты учаскедегі позицияда, кендердің 46% -ы 3 м дейін, 21% -дан 3-тен 10 м қашықтыққа, ал рудалардың денелерінің үштен бірі - 10 м-ден асады.

Батыс бөлігінің кенді кен орындарының жоғарыда көрсетілген геологиялық және гидрогеологиялық көрсеткіштері оларды ҰЖС әдісін әзірлеу үшін қолайлы болып табылады.

Уранның ҰЖС кең ауқымды тәжірибесі 17-ші Западный учаскесіндегі Инкудук Горизонтында салынып, 2008 жылдан бері жүргізілуде.

Пилоттық алаңның орналасуы кен орнындағы орташа нақты өнімділікті ескере отырып таңдалды. Кен орнының орта бөлігінде геологиялық блоктарда 17-152С1 және 17-153С1 шекаралары шегінде, ПР 1240 және ПР 1244 геологиялық барлау учаскелерінде учаскеде орналасқан, ол барлау бұрғылау кезінде 50-200 м желісі бойынша егжей-тегжейлі зерттелген.

Таңдалған аймақ тұтастай алғанда бүкіл 17 кен орынға тән. Онда өте күрделі геологиялық құрылымы бар, 17-152С1 және 17-153S1 орташа өнімділігі 5,70 кг/м² геологиялық блоктарының рудалары 260-дан 290 м тереңдікте орналасқан

2 Кен орнын ашу және даярлау

2.1 Кен орнын ЖҰС әдісімен игеру тиімділігін анықтау

Кен орнының жер астылық сілтісіздендіруге жарамдылық дәрежесін анықтау үшін үрдістің технологиялық көрсеткіштерін қарастыру қажет. Кен орнының геологиялық-гидрогеологиялық параметрлерін есептеудегі негізгілері келесілер жатады: өткізгіш кеніштердегі алынатын металл қорлары, жалпы қорлар, кеніштегі металл мөлшері, кенішті денелердің және су сақтағыш көкжиектің үрдіске қатысатын бөлігінің қуаты мен коэффициенті, кеніштің орналасу тереңдігі және жер асты суларының деңгейі. Сонымен қатар негізгі технологиялық көрсеткіштерді анықтау керек: алыну дәрежесі, реагент шығыны, өнімді ерітінділерді алу мөлшері (Ж:Т қатынасы, яғни тартып шығарылған ерітінді көлемінің сілтісіздендірілген тау жыныстарының массасына қатынасы).

Жұмысындағы деректер бойынша қойылған есеп талабына өнімді ерітіндідегі металлдың орташа құрамы сәйкес келеді (мг/л), ол келесі формуламен анықталады

$$C_{\text{ср}} = \frac{\sum \cdot C \cdot M_p \cdot K_p}{M \cdot K \cdot Ж/T_p} \cdot 10^2 \quad (2.1)$$

Мұнда, $\sum$ - металлдың алыну дәрежесі, %;

C – сәйкесінше кеніштегі металлдың орташа құрамы, %;

M_p - кеннің қуаты;

K_p - сүзгілеу коэффициенті м/тәул;

Ж/ T_p - кеніш массасына қатысты ерітінді көлемі;

M және K – су сақтағыш көкжиектің үрдіске қатысатын қуаты мен коэффициенті.

Шығындардың шарттары бойынша, жер астылық сілтісіздендіру экономикалық жағынан тиімсіз болуы мүмкін. Ондай шарттарға балшықты шөгінділерден, тығыз кристаллдық тау жыныстарынан тұратын кен орындарынан металл алу кезіндегі шарттар, кенішті минералдарды сілтісіздендіруге тұрақты шарттар, бұрғылау мен ұңғыма құрылғыларының шығыны көп болғандықтан кеннің орналасу тереңдігі үлкен болғандағы (700 м-ден артық) шарттар жатады[3].

$C_{\text{ср}}$ шамасы бойынша кен орнының шарттары төрт топқа жіктеледі:

- 1) 10 мг/л-дан аз – жер астылық сілтісіздендіру үшін жағымсыз;
- 2) 10-30 мг/л – аздаған жағымды;
- 3) 30-100 мг/л – жағымды;
- 4) 100 мг/л жоғары – өте жағымды.

Кен орнының геологиялық қасиетін ескере отырып есептедік,

$$C_{cp} = \frac{90 \cdot 0,029 \cdot 2,9 \cdot 6}{4,35 \cdot 9 \cdot 3} \cdot 10^2 \equiv 39 \text{ мг / л}$$

Жоғарыда келтірілген дерек бойыша кен орнының ЖҰС әдісімен игеру тиімділігі шарт бойынша 3 топқа сәйкес келеді. Себебі ерітіндідегі металдың орташа құрамы 39 мг/л.

2.2 Кен орнының қорын анықтау

Кен орнының қорын таңдалған блокқа байланысты анықтаймыз.

Баланстық қорды келесі өрнекпен анықтаймын

$$Q_{\delta} = S \cdot m \cdot \rho, \text{ т}, \quad (2.2)$$

Мұндағы, S – блоктың ауданы, м^2 ;
 m – кеннің орташа қалыңдығы, м ;
 ρ – кеннің тығыздығы, $\text{т}/\text{м}^3$.

$$Q_{\delta} = 40108,25 \cdot 2,9 \cdot 1,7 \approx 198 \text{ т}$$

Түсім қорын келесі өрнекпен анықтаймын

$$Q_T = Q_{\delta} \cdot \frac{K_T}{1 - K_{\rho}}, \quad (2.3)$$

мұнда K_T – түсім коэффициенті;
 K_{ρ} – құнарсыздану коэффициенті.

$$K_T = 1 - K_{\text{ж}}, \quad (2.4)$$

мұнда $K_{\text{ж}}$ – жоғалым коэффициенті.

$$K_T = 1 - 0,1 = 0,9,$$

$$Q_T = 198 \cdot \frac{0,9}{1 - 0,02} = 182 \text{ т}.$$

2.3 Шаймалау реагенттері

Уранның түрлі химиялық реагенттермен шаймалауын салыстыру үшін эксперименттер аммоний бикарбонатының әлсіз ерітінділері және тотықтырғышты пайдалану арқылы жүргізіледі.

3,3 г / л концентрациясы бар аммоний бикарбонатын ерітіндісімен уран алу айтарлықтай нашар көрсеткіштермен 80% жетеді:

$C/K = 5.2$ қатынасы, уранның орташа өлшенген мөлшері 30 мг / л, реагенттердің тұтынуы шамамен 4,0 кг / тДСМ құрайды.

Аммоний персульфаттын тотығу қышқылдатқышы ретінде пайдалану, шаймалау процесін сәл жақсартады.

Құмды және Күзгі аймақтарынан алынған технологиялық үлгілерді зертханалық зерттеу нәтижелері бойынша барлық литологиялық сүзгілеу түрлерінің рудалары күкірт қышқылының әлсіз ерітіндісімен оңай бөлінетіндігі анықталды. Уран өндіру дәрежесі 90-94% -ды құрайды, уранның 1 кг-ға шаққандағы нақты реагенттері - 5/150 кг / кг және 1 тонна руданың массасы - 2х30 кг / тТКМ.

Өнімді ерітінділердегі уранның орташа құрамдылығы 150/165 мг / л құрайды. Сауығудың 80% -дан астам өсуімен, процестің барлық технологиялық көрсеткіштері күрт нашарлайды. Уранның оңтайлы қалпына келтіру жылдамдығы 85% -ға дейін болады, күкірт қышқылының оңтайлы концентрациясы 15/20 г / л болса, белсенді шаймалау сатысында төмен концентрациядағы ерітінділерді 10 г / л немесе одан кем мөлшерде пайдалану қажет.

2.4 Ашу әдісін таңдау

Ашу сұлбаларының түрлері. Ашу сұлбаларын таңдау критерийлері.

Сұлбалардың оңтайлығы 1970-шы жылдардағы алғашқы тау-кен диапозондарының пайда болуынан кейін пайда болды, сонымен бірге оңтайлылықтың негізгі өлшемі қалыптасты: уранның максималды мөлшерін ең төменгі құны бойынша және осы кен орнының кенді геотехнологиялық қасиеттері бойынша алу. Негізінде бұл критерий қазірде өзгерген жоқ.

ҰЖС процесін басқаруға арналған мүмкіндіктердің аздығын ескере отырып (ВР-де ғана ағын суларын және қышқылды концентрациясын реттеуге болады, технологиялық активаторларды белгілі бір дәрежеде және қосымша шығындармен - уақыттың жұмыс көлеміндегі ағындардың бағытымен реттеуге болады), оңтайлы авторлық сұлбаны әзірлеу блоктың немесе секцияның барлық процесінің жетістігі үшін өте маңызды болып табылады.

Шахтаның әрбір нақты блогы үшін оңтайлы авторлық сұлбаларын құру басты мәселе болып табылады.

Ашудың сұлбаларының үш негізгі түрі бар:

- ауданды – резервуардың ауданында тұрақты және (үшбұрышты, тікбұрышты, бесбұрышты, алтыбұрыштық) торларды қалыптастыратын сорғы және сорғы ұңғымаларының тұрақты ауысуы;

- сызықты (қатарлы) – сызықты - сорғы және сорғы ұңғымалары жолдарда орналасады, жолдардағы құдықтар арасында жолдар арасындағы қашықтықтан екі есе немесе одан азырақ қашықтықта; салыстырмалы түрде сұлба сирек пайдаланылады, сол кезде сорғы және айдау ұңғымалары өзгереді;

- біріктірілген – мысалы, жолдар жүйесі жолдар арасындағы қашықтықты азайту және жолдардағы ұңғымалар арасындағы қашықтықты ұлғайту арқылы ұялы сұлбаға жақындаған кезде. Мұндай өзгерістер белгілі, бірақ жиі пайдаланылмайды.

Сондай-ақ, сорғы үшін инъекционды режимде мерзімді өзгертуі бар және керісінше, екі соққы әдісімен жұмыс істейтін жалғыз ұңғылардан тұратын сұлба таңдалады. Ол Қазақстанда таратылмады.

Механикалық тізбектер изотропты, яғни шешімдер ұңғылардан бастап сорғы ұңғымаларына дейін алты бағыт бойынша таралды. Серия тізбектері анизотропты болып табылады, яғни блоктардың ұзын осьтерінде ерітінділерді сүзудің тиімді шешімі бар.

Ашу сұлбасының негізгі сипаттамасы - сорғы мен сорғы ұңғымаларының арасындағы орташа қашықтық болып табылады. Экономикалық тұрғыда стандартты оңтайландыру міндеті шешілуі керек - бір жағынан тау-кен жұмыстарын және дайындық жұмыстарының шығындарын ескере отырып, өндірісті қамтамасыз етудің операциялық шығындарын ескере отырып, алынатын 1 кг уранның минималды құнын іздеу. Сорғы мен сорғы ұңғымаларының арасындағы қашықтықты азайту арқылы тіркелген қорларды қалыптастыру үшін қажетті ұңғымалар саны артады. Басқаша айтқанда, тау-кен шығындарының өсуі өндіріс уақытының төмендеуіне байланысты операциялық шығындардың төмендеуіне сәйкес келеді. Кері тұжырым да ақиқат болып табылады - зерделеу желісінің кеңеюі нәтижесінде тау-кен жұмыстарын және дайындық жұмыстарының шығындарын азайту және өндірістің өсуі байқалады.

Ең төменгі өндірістік шығындарды табудың оңтайландыру міндеті «Қазатомөнеркәсіп» ҰАК АҚ-ның өндіруші бөлімшелерінің стандартты бағдарламалық қамтамасыз етуімен «Рудник» өз алдына ақпараттық-талдау жүйесінде жүзеге асырылды. Қазіргі уақытта «Рудник» геология, геофизикалық зерттеулер, аналитика және т.б. кеңейтілген мүмкіндіктер туралы ақпаратты қамтитын «АтомГео» деректер базасына негізделген жүйені білдіреді. Осы проблемаларды шешу технологиялық немесе барлау ұңғымалары бойынша учаскелердің жартылай автоматты құрылысы, қорлардың өңделуін қадағалау және қажетті көлемде және құрамы бойынша есеп материалдарын қалыптастыру арқылы геологиялық блоктың стандартты әдісімен қорларды есептеумен қатар жүреді.

Көптеген жағдайларда 1 кг уранға арналған шығындар критерийі бойынша «Рудник» қолданыстағы немесе оңтайландырылған желілердің оңтайлылығын анықтауға, соңғы мақсатқа (шығындарды барынша азайту немесе белгілі бір кезеңде пайданы барынша арттыру) қол жеткізуге мүмкіндік бере отырып, жеткілікті құралдарды ұсынады.

Ұсынылып отырған авторитарлы желілердің шектеулері аспектісінде келесі сұрақтарға жауап беру қажет:

- жолдардағы ұңғылар арасындағы минималды / максималды қашықтық;

- сорғы мен сорғы ұңғымаларының арасындағы минималды / максималды қашықтық, яғни, алтыбұрыштық және ұқсас тізбектердің ұяшық радиусы, сондай-ақ, сұлба үшін сорғы мен сорғы ұңғымаларының арасындағы қашықтық.

Осындай сұрақтар ҰЖС әдістерінің басында тұжырымдалған, және шын мәнінде, қолайлы теориялық шешім әлі табылған жоқ. Уран сутегі кен орындарын игерудің бай тәжірибесіне сүйене отырып, жолдардағы ұңғылар арасындағы қашықтық және жолдар арасындағы қашықтықтардың параметрлері эмпирикалық түрде анықталды. Ұңғымалар мен жолдар арасындағы қашықтық сорғы ұңғымалары үшін 20-30 м қашықтықта, сорғыш ұңғымалар үшін 25-40 м қашықтықта орналасқан. Жолдар арасындағы қашықтық, әдетте, 40-65 м аралығында, жасушалардың радиусы 30-35 м-ден 50-55 м аралығында болады.

«Рудник» жүйесінде бұл есеп бұрын сорғы мен сорғы ұңғымаларының арасында оңтайлы ара қашықтықта болған жағдайда, сорғы ұңғымаларының санын айдау ұңғыларына қатынасы арқылы шешіледі. «Қазатомөнеркәсіп» ҰАК »АҚ-дағы ашылған және әзірленген жинақталған тәжірибеге сәйкес, желідегі сұлбалардағы сорғы және сорғы ұңғымаларының саны арасындағы орташа ара-қатынасы 2.3-2.6, ұялы байланыс үшін - 2.7-3.3.

Сол катрадағы ұңғымалар арасындағы қашықтықтардың рөлін көрсету үшін, ағымдағы желілер таңдалған тізбектің оңтайлылығына қарай бағалануы мүмкін. 60 м аралығы мен сипаттамалары бар желідегі тізбектің бір тақтасы (2.1 кесте): сүзгінің ұзындығы 6 м, K_{ϕ} - 6 м / тәул, тиімді қуаты - 12 м, кеуекті тиімділік коэффициенті - 0,2. Ағымдағы сызықтарды моделдеуге арналған деректер **ҚОСЫМША Б**

3 Ұңғы бұрғылау үдірістері

Тау жыныстарын талқандау – үдірісін жүзеге асыру үшін әр түрлі коронкалар мен қашаулар пайдаланы.

Бұрғыбастар геология және барлау жұмыстарында бұрғыланған жыныстан үлгі тас алу үшін пайдаланса, қашаулар жаппай түпті бұрғылау тәсілінде қолданылады.

Бұрғыбастарды пайдаланып тау жыныстарын талқандау тәсілін бағаналы бұрғылау деп атайды. Бағаналы бұрғылауды пайдаланып қаттылығы әр түрлі тау жыныстарын талқандап кез келген бағытта ұңғы бұрғылауға болады, оның диаметрі онша үлкен емес (46+151 мм) және түбі сақина тәрізді келеді. Жаппай түпті бұрғылау тәсілінде, бағаналы бұрғылау тәсілімен салыстырғанда, талқандалатын жыныс көлемі ұңғының диаметріне байланысты 4-5 есе артық болады. Геологиялық тілмеде қандай жыныстар кездесетіні алдын-ала білетін болса, мысалы кен орнын жете барлау кезінде ұңғыларды жаппай түппен бұрғылауға ауыстырған жөн. Жаппай түпті бұрғылауда қолданылатын, бұрғы ұштарына: найза бұрғылар, қашаулы, қашаутік және алмас қашаулар жатады.

Егер ұнтақталған тау жыныстарын жер бетіне көтермесе, олар көбейген сайын ұңғыны әрі тереңдетуге кедергі жасайды. Сондықтан айналмалы және айналсоқ бұрғылау тәсілдерімен ұңғы бұрғылаған кезде талқандалған тау жыныстарын жер бетіне шығару үшін жуу сұйықтары мен ауа қолданылады.

Ұңғыларды шнекті немесе арқанды-соққылама әдістерімен бұрғылағанда ұнтақталған тау жыныстарын жер бетіне көтеру үшін жуу сұйықтары қолданылмайды, сол себепті мұндай ұңғыны жумай бұрғылау қатарына жатады. Шнекпен бұрғылау тәсіліне бұранда тәрізді шнек кемеріне жыныстар түскеннен кейін, орталық тепкіш күштің, әсерінен олар ұңғы қабырғасына қарай ығысады. Ұңғы қабырғасы мен ұсақ жыныстар арасындағы үйкеліс оларға төмен түсуге жол бермей, шнек діндегіндегі бұрандалы жазықтықтың бетімен жоғары қарай жылжып жер бетіне көтереді. Арқанды-соққылама бұрғылау кезінде талқандалған тау жыныстарын жер бетіне әр түрлі құрал-саймандардың көмегімен көтереді. Опырылмалы жыныстарды бұрғылағанда, ұңғы қабырғасындағы жыныстар құлап түсіп, ұңғы оқпанын басын қалма үшін бұрғылау үдірісі бітіргеннен кейін, ұңғының оқпаның жоғалтпау үшін ұңғының қабырғасын бекіту қажет. Кейде ұңғының тереңдігінің әрбір аралықтарын бір-бірінен бөлектеп ажырату қажет болды. Мысалы, жоғарғы қабатта ащы су, ал болса, онда осы екі қабатта адам өміріне өте қажет тұщы су болса, онда осы екі қабаттағы сулар бір-бірімен араласып кетпеу үшін оларды шегендеп бекітіп тастау керек. Ұңғылардың қабырғасын бекіту үшін шегендеуші құбырлар, цементтер не болмаса әр түрлі тез қататын қоспаларды қолданады. Ұңғыны бұрғылап жатқан кезде оның қабырғасын бекітуге жуу сұйығы-балшық ерітіндісі негізінен көп себебін тигізеді (3.1 кесте). **ҚОСЫМША С**

4 Арнайы бөлім. Уранды ұңғымалармен жерсатында сілтілеу кезінде өндіру көрсеткішін жоғарлату

4.1 Күкірт қышқылының концентрациясының әсері

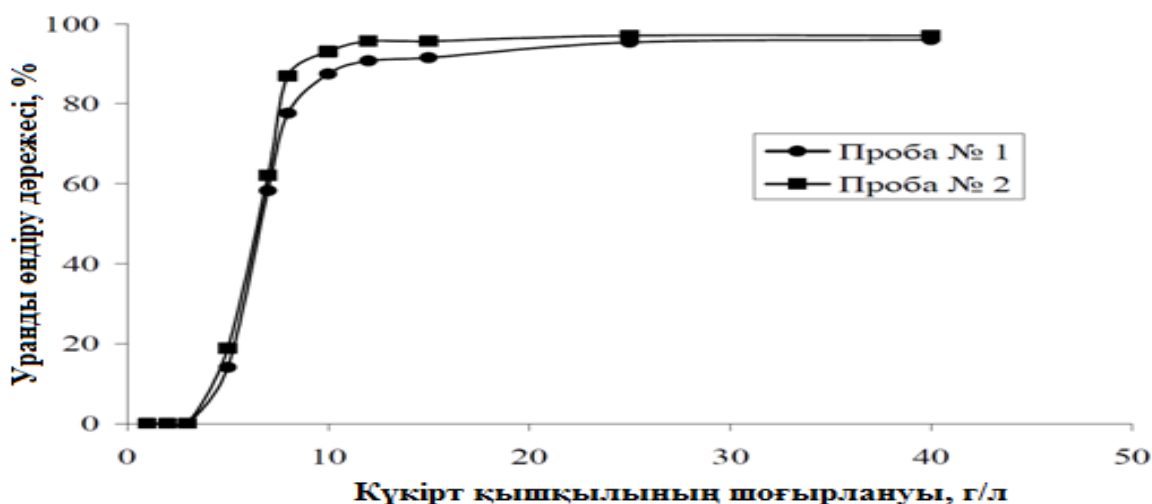
Уранды алудың тиімді әдісі жерасты ұңғымалық сілтілеу болып табылады (ЖҰС). Жерасты сілтілеу әдісі кенді дәстүрлі әдісі мен оны зауыттарда өңдеудің, уран шикізаттарын толық пайдалануға және уран кендерін өз құндылығын төмендетуге мүмкіндік беретін маңызды артықшылықтары бар. Жерасты сілтілеу әдісінің негізгі артықшылықтарына орайластырылған қатты су басқан пласттардың кен орындарын өңдеу мүмкіншілігі, сонымен қатар өнімдік ерітінділерді жер бетінде өңдеу және өндіру үрдістерін автоматтандыру, кенішті пайдалануға беруді жылдамдату жатады.

Қарамұрын кенішінің кендерінің сипаттамасына $C_{\text{орг}}$ 0,27-0,30 %, күкірт 0,32-0,39 % және фосфордың болмауы тән, демек, кеннің химиялық құрамына қарай карбонаттық құрамы төмен силикатты түрге жатады.

Кен құрамындағы карбонаттардың төмен болуы, көбірек келетін сілтілеу реагенті болып, қазіргі жағдайда күкірт қышқылы болып табылатындығын көрсетеді.

Көріп тұрғандарыңыздай, уран кеннен қышқылдың құрамы 3 г/л көбірек болатын сілтілеу ерітінділерімен алынады. Сілтілеу реагентінің концентраты 5 г/л болғандағы уранды алу 14,1 % деңгейінде болды. Күкірт қышқылының концентрациясын одан ары 7 г/л дейін ұлғайту 58,3 % - ға уранды кеннен алуға мүмкіндік береді.

Күкірт қышқылының концентрациясын 7 ден 8 - ге дейін өсіру 58,3 тен 77,7 % -ге дейін, ал 10 және 12 г/л – ден – 87,5 пен 90,7 % ке дейін, сәйкес уранды алу деңгейін өсіреді (4.1-сурет).

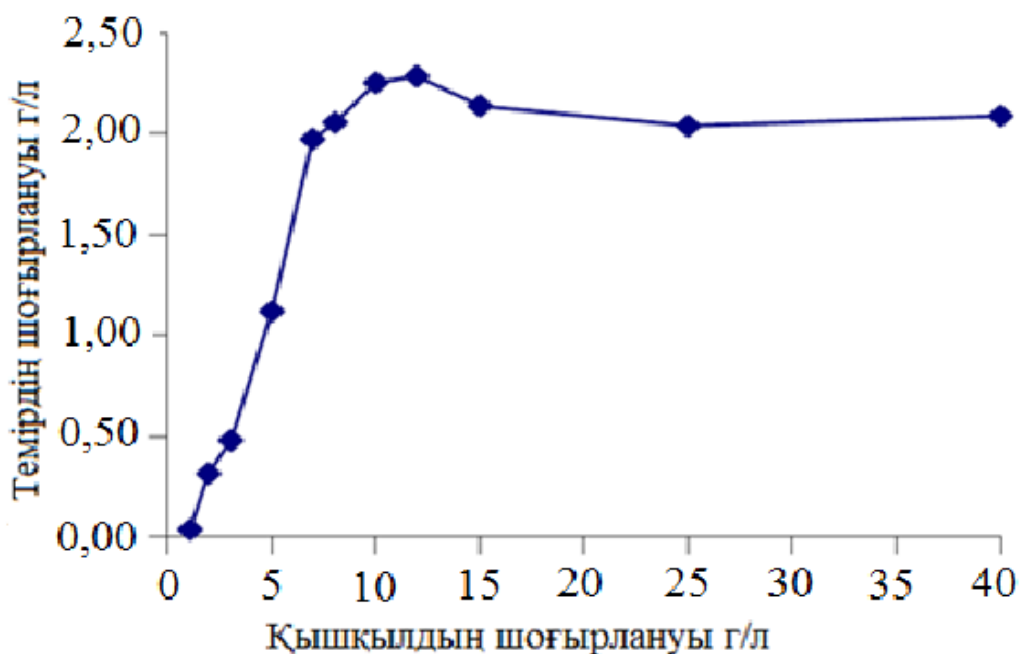


4.1- сурет. Уран алуда сілтілеу ерітіндісіндегі күкірт қышқылының концентрациясының әсері.

H_2SO_4 концентрациясы 12 г/л жоғары болғандағы алудың қисық сызығы асимптотаға кіреді, онда сілтілеу ерітіндісінің құрамындағы күкірт қышқылын көбейту уран алу деңгейінің елеулі өсуіне әкелмейтіндігін көрсетеді. Осылай, H_2SO_4 концентрациясы 15 г/л, 25 г/л және 40 г/л болғанда уран 91,4; 95,6 және 96,1 % ға сәйкес алынған.

Жатқанбаев Е.Е. еңбегінде анықталған, сүзгі ерітінділерде күкірт қышқылымен сілтілендіргеннен кейінгі саны екі немесе үш валентті темір иондары бар екендігі анықталды.

Берілген жағдайда уранды сілтілеу үрдісі темірдің кеннен ерітіндіге өтуімен бірге жүруімен өтеді. Темірдің еруі күкірт қышқылының концентрациясы сілтілеу ерітіндісі 5 г/л көбірек болғанда басталады. 4.2-суретте Fe^{3+} , Fe^{2+} концентрациясының жиынтығы түрінде көрсетілген.



4.2 - сурет. Сілтілеу ерітіндесіндегі күкірт қышқылының ерітіндісінің концентрациясының кен құрамындағы, темірдің еруіне әсері

Тотықтырғыштарды әсіресе осындай жағдайларда, кенде төрт валентті уран көп болғанда және тотықтырғыштырды қоспай күкірт қышқылымен сілтілеу қиын болады сондықтан қосатыны белгілі. Уран алу деңгейін жоғарылату үшін күкірт қышқылын азот қышқылымен, пирролюзитпен, натри хлорлы қышқылымен, темірдің үш валентті тұздарымен – тотықтырғыштармен және басқа да тотықтырғыштырмен қосылысын пайдаланады. Біздің зерттеуімізде күкірт қышқылды тұздарының үш валентті темірді тотықтырғыш ретінде таңдауымыз, уранның таптырмайтын тотықтырғышы тап осы темір болғандығына негізделген. Басқа тотықтырғыштар (пирролюзит, сутегі асқын

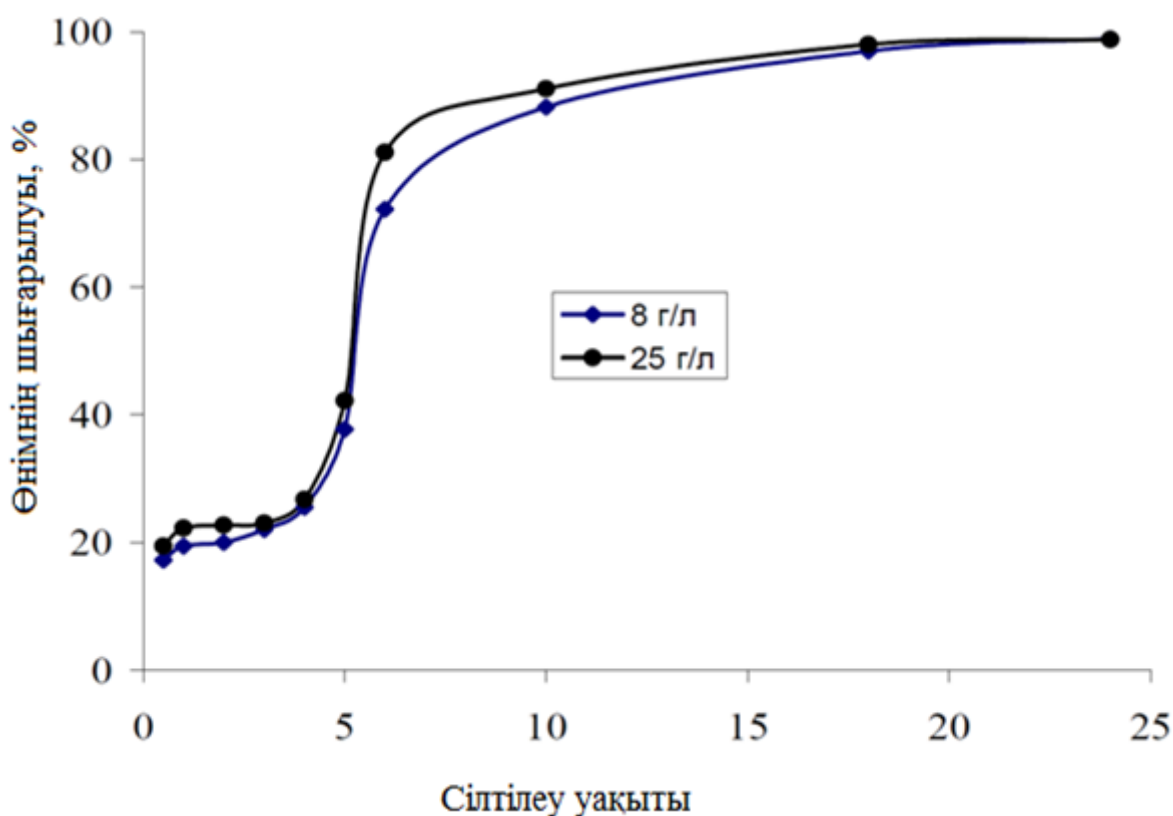
тотығы, азот қышқылы, ауадағы оттегі және т.б) болған жағдайда, ерітінділерде темір болғанда, Fe^{3+} Fe^{2+} дегі тек иондар тасымалдаушы болып қызмет атқарады.

Сілтілеу ертіндісінің құрамындағы темір тұзының уран алуда күкірт қышқылының концентрациясы 8 г/л әсері зерттелген. Жатқанбаев Е.Е. тәжірибелерінің нәтижесінде, Fe^{3+} 1г/л көлемде қосу жеткілікті болып табылады және үш валентті темірдің концентрациясын өсіру уран алу деңгейін өсіруге аз әсер ететінін көрсетеді.

Осылай, сілтілеу ерітінділерінің құрамында 8 г/л бар күкірт қышқылымен тотықтырғыштарды қоспай алғанда 77,7 %, құрайды, ал тотықтырғыштарды қосқанда күкірт қышқылының тура осындай концентрациясында алу деңгейі 90,8 % жетеді.

Бірақ кеннен 90 % уран алу күкірт қышқылымен 10-12 г/л концентрациясында мүмкін. Сондықтан да тотықтырғыштарды жиынтықты мақсатта қолдану сұрағына технико-экономикалық есеп пен сілтілеу әдістерін салыстырғаннан соң ғана жауап бере аламыз.

Уранды сілтілеудің кинетикалық үрдісі зерттелді (4.3-сурет).



4.3-суретте. Сілтілеу ертіндісіндегі әртүрлі концентрациядағы күкірт қышқылының уранды ертіндіде алудағы кинетикасы

Уранның құрамында күкірт қышқылы (8 г/л және 25 г/л), бар әртүрлі ерітінділері бар кинетикалық қисық келтірілген, 1 және 2 сынамалардың қисықтарының жүрісі ұқсас, сондықтан да суретте 1 сынаманың қисығы көрсетілген.

Суретте көрсетілгендей, күкірт қышқылының концентрациясын өсіру сілтілеу кинетикасына аз ғана әсер етеді.

Осындай жолмен:

- уранды сілтілеу күкірт қышқылының ерітіндісінің концентрациясы 7 г/л сілтілеу ерітінділерін қосқанда басталады. Урандық минералдаумен 60 % ашылады;

- алу дәрежесі зертханалық жағдайда сілтілеу ерітінділерімен күкірт қышқылының концентрациясы 12-15 г/л болғанда 90 % ға жетеді;

- уранның алу дәрежесін 80-90 % ға жеткізу үшін өнімділік ерітінділерде қалдық қышқыл құрамында күкірт қышқылы 1-1,5 г/л ден кем болмауы керек.

5 Сілтілеу технологиясы

Жерасты ерітінділеу пайдалану алаңдарынан өнімді ерітінділер тұндыру ыдыстары арқылы технологиялық қайта бөлу жүйесіне келіп түседі. Бұл жүйе өзіне мынадай тораптарды біріктіреді: өнімді ерітінділерді сорбциялы өңдеу, уранды смоладан десорбциялау, сорбентті регенерациялау, тұндыру және сүзгілеп сығу арқылы химиялық концентрат алу.

Сілтілеу - қатты денеден реагент ерітінді көмегімен сұйыққа бір немесе бірнеше компоненттердің ауысуының химиялық үрдісі.

Жерасты сілтілеу-кен жер бетіне шығармай ,реагент ерітінді көмегімен пайдалы компоненттерді өндірудің химиялық әдісі.

Ұңғымалық жерасты сілтілеу-(ҰЖС)технологиялық ұңғымалармен ашылған және арнайы жұмыс комплексімен (кешенімен)орындалған сілтілеуге дайындалған кенді денелерде табиғи жағдайда кендерді өңдеу үрдісі.Ол айдау ұңғымалары арқылы ерітінділерді айдауға және сору ұңғымалары арқылы арқылы ерітілген пайдалы қазбаны шығаруға үрдіс жүру дұрыстығын бақылауды жүргізуге мүмкіндік береді.Жер қойнауындағы кенді толық өңдеуді де қамтамасыз етуі мүмкін [7].

Технологиялық (жұмыс) ерітінді –реагенттер мен олар енгізетін ортамен әсерлесетін өнімдердің сулы ерітіндісі (кен мен кіріктіруші жыныстар) Жерасты сілтілеуде технологиялық ерітінділер жіктеледі: сілтілеуші, өнімдік, қалдық, лықсыма.

Сілтілеуші ерітінді (СЕ)-айдаушы ұңғымаға берілетін,құрамында пайдалы қазбаны алуға (шығаруға) қажетті заттары (қоспалары) бар ерітінді

Өнімдік ерітінді (ӨЕ)- сілтілеуші ерітіндінің кен минералдары мен өнімдік горизонттағы кіріктіруші жыныстардың физика-химиялық әсерлесуі нәтижесінде жер қойнауында қалыптасқан ерітінді. Құрамында концентрациясы өндірістік ең кішіден (мәннен) жоғары пайдалы қазба (қазбалар) бар

Қалдық ерітінді-өнімдік ерітінді ,одан пайдалы компонент алынады.Қалдық ерітінді оны шаймалаушы реагенттермен бекіту жолымен сілтілеуші ерітіндіні дайындауға қолданылады.

Лықсыма ерітінді-сол немесе басқа себептерге байланысты , сілтілеуші ерітіндіні дайындауға қолдануға болмайтын қалдық ерітінді.Лықсыма ерітінді гидрографиялық желіге сәйкес тазалаудан соң ғана бағытталуы мүмкін.

Технологиялық ерітінді бағыты- белгілі уақыт аралығында біруақытта айдау ұңғымасына берілген технологиялық ерітінді порцияларының кеңістіктік орны (жағдайы)

Дәстүрлі қышқылдану - айдау ұңғымаларына сілтілеуші ерітінді айдайды және біруақытта сору ұңғымаларынан сорылады.

Алдын-ала қышқылдау - сілтілеуші ерітінді сору, айдау, ұңғымаларына беріледі, бірақ мұнда ешқандай әрекеттер жүрмейді.

Негізгі технологиялық параметрлер **ҚОСЫМША Д** көрсетілген

6 Қауіпсіздік және еңбекті қорғау

6.1 Қауіпті өндірістік айғақтарды талдау

Мыңқұдық кенорнының уран кенішін пайдалану «Кенді, кенсіз және ұсақ тау жынысты кенорындарын жерасты тәсілімен игеру үдерістерінің қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламенті, заңдарының талаптары негізінде жүргізіледі.

Өндірістегі қауіпсіз еңбек ету жағдайлары міндеттік нұсқаулар мен техника қауіпсіздігі нұсқауларымен тиімді қауіпсіздікпен, өндірістік санитария және орталық қауіпсіздігімен анықталады. Қызметкерлер апат жағдайында негізгі істейтін ережелер «Апаттарды жою планында» және Мыңқұдық кенорнының №2 аймағының уран кенішінің апат жағдайынан тоқтап қалудағы шаралар планында көрсетілген.

Құрылыс және пайдалану жұмыстарының қауіпсіздігі техникалық жобада көрсетілген шаралармен қарастырылады.

Жұмыс процесінде қолданылатын өртке қауіпті радиационды қауіпті және улы заттардың болуы қызметшілердің еңбек етуі үшін сәйкес жағдай жасауды талап етеді.

Мекемеде арнайы міндетті және қызметтік нұсқаулар жасалған, мұнда келесі жағдайлар көрсетілген:

- қызметкерлердің міндеттері мен өзін ұстау ережелері;
- жұмыс жүргізу реті ;
- аумақтарда жұмыс жүргізу кезінде улы және тиімділікті бақылауды ұйымдастыру және реті;
- қызметкерлерді, тұрғындарды радиомуклиттер қоршаған ортадан қорғау шараларын орындау реті.

Арнайы көлік пен құрылғыларды дезактивацияланғанда қауіпсіздікпен қамтамасыз ету шаралары.

Күкірт қышқылының резервуарларында күкірт қышқылының аэрозольдерінің лақтырылын төмендету үшін К - 810 типті ауа кептіргіштер қолданылады

Санитарлы - қорғаныш зонасының шекарасында атмосфералық ауалық жағдайын бақылау аккредитирленген зертханада жүргізіледі.

6.2 Қызметкерлерді қорғау шаралары

Шаң және аэрозольдармен күрес ерекше мәнге ие. Әдеттегі өндірістерде еленбейтін көрініс болып табылатын шаң көздері уран өндірісінде аса қауіпті болуы мүмкін. Мысалы, әдеттегі жай жарық сәулесінде ғана көрінетін, құрамында уран бар шаң, қауіпсіз жұмыс мөлшерінен шамамен 1000 есе асып түсетін зиян көзі болып табылады.

Шаң және аэрозольдармен күресу үшін қандай шаралар қолданылады? Ол шаралар бірнешеу және олар бір-бірін өзара толықтырады.

1) Жабық герметикалық жүйелерді қолдану, құрамында уран бар заттарды адамдардан тұтас және мүлдем аластату.

2) Жергілікті сорып алатын, желдеткіштермен қамтамасыз етілген қондырғыларды қоршап қою.

3) Қондырғылар мен құрал-жабдықтардың тығыз орналасуын болдырмау, шаңдардан жиі-жиі және мұқият тазалау үшін аспаптар мен бөлме қабырғаларының ашық болуы.

4) Бөлімшеде сүзгіден өткен таза (қыс мерзімінде жылы ауа) ауа беретін және бөлініп шығатын ауаны шаң мен аэрозольдардан тазартатын - ауа әкеліп және ауаны сорып шығаратын қуатты жалпы желдеткіш болуы.

5) Шаң тудыратын жұмыстар үшін жергілікті сорып алғыштар, сорып шығаратын сапалы аспаптардың болуы.

6) Технологиялық үрдістерді барынша механизациялау, автоматтандыру және қашықтық басқару.

7) Қызметкерлердің өнімді ұстауын болдырмау.

Циклон жүйесін, ылғалды және көбікті скрубберлерді, жуып тазартқыштарды, абсорберлерді, мақта талшықтарынан жасалған арнайы сүзгіштерін және т.б. пайдалану.

Уранмен жұмыс істейтін адамдарға арналған сәуле алудың рұқсат етілген сыбағасы мөлшеріне (РЕДМ) сәйкес келетін тірі ағзамдар мүшелері мен денелерінде уран болуының қатаң рұқсат етілген шектері, сондай-ақ жұмыс бөлмелері ауасында уран үйірімі таралуының шектік мөлшері заң бойынша бекітілген 7.1 кестедегідей.

Ескерту. Табиғи уранның ерітінді түрінде химиялық улылығына байланысты уранның ерітілген түрінің кез-келген изотоптық құрамын дем алып жұту тәулігіне 2,5 мг-нан аспауы керек, ал ерітілген уранды тамақпен бірге қабылдау, тәулігіне 150 мг-нан артық болмауы керек.

Жылдық орташа мүмкін үйірім (ЖОМУ) атмосфералық ауада және айналадағы орта суында $7 \cdot 10^{-6}$ және 1.7 мг/л-ден артық болмауы керек. Сулар үшін уранның шекті мүмкін үйірімі (ШМУ) 0,05 мг-л деп бекітілген. Жұмыс бөлмелері ауасында және ауаға шығатын газ –түтінде, қоқыстарда уран гексафториді болуының шекті мүмкін мөлшері қатаң түрді 0,0002 мг/м³ болуы қажет.

6.1 кесте – Табиғи уранмен жұмыс жасау кезіндегі қызметкерге арналған радиациялық қауіпсіздік мөлшері

Әлсіз мүше	Әлсіз мүшедегі РЕДМ-ге сәйкес келетін уран мөлшері, мг	Жыл бойы түсудің (тыныс жолдары арқылы) мүмкін шегі, мг	Жұмыс бөлмелері ауасындағы жылдық орташа мүмкін үйірімі, мг/л
Бүйрек	0,92	550	$2 \cdot 10^{-4}$
Өкпе	-	480	-

Қауіпсіз жұмыс жасаудың екінші маңызды шарты – бұл өндірісті пайдалануды дұрыс ұйымдастыру. Өндірістік жағдайлардың мазмұнына және кестеге сәйкес тұрақты жинастыруларға көңіл бөлу керек.

Уран өнеркәсіп кәсіпорындары үшін дезактивтейтін ерітінділерді (сода және т.б.) қолдану арқылы ылғалдық жинастыру (жуып-тазалау) қарастырылады. Өндірістік ерітінділер мен ұнтақ тәріздес қатты өнімдердің кездейсоқ төгілген және шашылған қалдықтары тез арада жойылуы керек. Едендердің, қабырғалардың, аспаптардың және т.б. бекіті қабатындағы радиоактивті ластар анықтау шараларымен, бақылау көмегімен жүйелі түрде тексеріледі. Еңбек тәртібі - бұл қызметкерлердің өндірістегі кең көлемдегі ережелер мен мінез-құлықтары орындаудан тұратын ережелерді сақтау. Мұндағы басты нәрсе-бұл техника қауіпсіздігін кішігірім бұзуға қатысты мәселелерге жауаптылықпен қарау және төзуге болмайтындыққа тәрбиелеу.

Санитарлық өткізгіш үлкен санитарлы – гигиеналық мәнге ие. Қазіргі уақытта, бұрынғыдай бөлім ішінде құрылған жеке кішігірім киім ауыстыруға емес, барлық зауытқа немесе бөлмелер тобына арналған орталықтандырылған және жақсы жабдықталған санитарлық өткізгіш болуы лайықты деп танылды. Санитарлық өткізгіш құрамы: үй киіміне арналған гардероб, қызметкерлердің толық құрамы үшін жеке шкафтары бар өндірістік киімдерге арналған гардероб; сменадан шыққан жұмысшылардың міндетті түрде өтуін қарастыратын жеткілікті комплектілі душ, қол және барлық дененің радиоактивті лас заттарға қатысты тазалығын бақылауға арналған дозиметриялық пункті; қажетті құралдары бар дезактивация пункті; қосымша арнайы киімдер сақтау орны; арнайы киімдерді күнделікті жөндеуге және т.б. арналған бөлмелер.

6.2 кестеде табиғи уранмен жұмыс істейтін адамдар терісінің үстіңгі қабатының ластануының, сондай-ақ жұмыс бөлмелері мен көлік құралдарының бекіті қабаттарының жоғарғы рұқсат етілген деңгейі көрсетілген.

6.2 кесте – Жұмыс орындарының ластану мөлшері

Ластану орындары	α -сәуле таратушы нуклидтер	β -сәуле таратушы нуклидтер
Қызметкердің терісінің беткі қабаты	1	$2 \cdot 10$
Жұмыс бөлмелерінің беткі қабаты: қызметкердің тұрақты келіп-кететін орны	5	10^3
жартылай қызмет жасайтын орны	$5 \cdot 10$	$4 \cdot 10^3$
Ғимарат ішіндегі тасымалдауға арналған көлік құралдары	10	10^2

Әдетте кәсіпорында арнайы жуатын орындар болады, онда барлық арнайы киімдер дезактивтейтін құралдар мен арнайы режимдер арқылы

тазаланатын. Бұл арнайы киімдерді әрбір 4-5 күнде, ал қажетті жағдайларда күнделікті толық ауыстырып тұруға мүмкіндік береді.

Қызметкерлердің денсаулығын сақтау үшін жеке гигиенаны ұстау, арнайы киімдерді, душты дұрыс пайдалану, дене мен қолдың тазалығына өзіндік бақылау жасау орасан зор мәнге ие.

Өндіріс аймағында тамақ ішу және темекі тартуға қатаң тыйым салынады.

Су ішу тек қана су ішетін кішкентай фонтандарды пайдалану жолымен ғана рұқсат етіледі. Косметикалық заттарды қолдану да аса күшті шектелген.

Жеке гигиенаны сақтау тек қана өндіріспен шектелмейді, ол өмірдің жалпы режиміне, дұрыс демалу, спортпен айналысу, артық нәрселерді шектеу, жақсы көңіл-күйді қолдау және т.с. да қатысты.

Уран өндіруші кәсіпорындардың зиянды бөлімдерінің жұмысшылары күнделікті күшейтілген, ақысыз арнайы тағамдар алуды және қысқартылған жұмыс күндерін, қосымша демалыс жүйелерін, санаторийлер мен демалыс үйлеріне барудың артықшылықтарын пайдаланады. Сонымен бірге, жұмысшылардың бұл тобына арналған көптеген жеңілдіктер бар, олар ерте жастан зейнетақымен және оның бірнеше көбейтілген мөлшерімен қамтамасыз етіледі.

Медициналық бақылау нәтижелері – жұмысқа қабылдау кезінде өндіріске жіберудің негізі болып табылады. Қажет болғанда жұмыс істейтін қызметкерді белгілі бір уақытқа дейін өндірістен шығару қолданылады. Бұл жағдайда, өндіріс жағдайларының денсаулыққа асқын түрде әсер етуін ескертетін алдын-ала шараларына басты назар аударылады.

Уран өндіруші кәсіпорында, кәсіпорындағы радиологиялық және жалпы санитарлық қал-жағдайда қатаң бақылауды жүзеге асыратын дозиметриялық қызмет көрсету құқықтары пайдаланады. Бұл нағыз «денсаулық қызметі», оның функцияларына технологиялық үрдіспен байланысты арнайы өнімдер немесе жабдықтармен жұмыс жасауға рұқсат беру не тыйым салу жатады. Дозиметриялық қызметтің міндеттері: санитарлық ережелердің орындалуын бақылау; ауаның, жарамсыз сулардың, бөлмелердің, аспап-құралдардың, жұмысшылардың арнайы киімдері мен денелерінің тазалық деңгейін бақылау; жұмысқа жіберу жүйесін ұйымдастыру және бақылау; желдеткіштер жұмысына бақылау жасау; жабдықтар мен жұмыс алаңдарын дезактивтеуді бақылау; еңбек ету шарттарын жасау және олардың жүзеге асырылуына бақылау жасау; қызметші қабылдаған сәуле қабылдаудың жеке сыбағаларын (СКЖД) өлшеу; апаттар мен жазатайым оқиғаларды тексеруге қатысу; медициналық тексеруден өту мәселесін бақылау; кәсіпорындағы санитарлы-гигиеналық хал-ахуалды және еңбек ету шараларын жетілдірудің басқа да шараларына қатысу.

6.3 Ұйымдастыру шаралары

Барлық жұмысшылар, кен басқармасына жұмысқа қайта қабылданушылар, еңбекті қорғау бөлімінде медициналық комиссия мен кіріспе

инструкциямен танысу өтеді. Инструкциямен танысқаннан кейінгі қалған түрлері (алғашқы, қайталану) бөлімдердің өзінде өткізіледі. Ұжымдық келісім шартта жұмысшылардың, қызметкерлердің және ИТЖ мамандарының тізімі айтылған, зиянды және қауіпті еңбек жағдайында жұмыс істейтін, сонымен бірге өте ауыр және өте қауіпті еңбек жағдайында жұмыспен қамтылған ИТЖ, қызметкерлер және жұмысшылардың мамандықтарының тізіміне, қаралған ережелерге сәйкес сүт пен (ЛПП) емдік профилактикалық тамақтану беру қарастырылған.

Кен басқармасында барлық жұмысшылар, қызметкерлер және ИТЖ, қауіпті және өте қауіпті еңбек жағдайында еңбек етушілерге арнаулы киімдер мен арнаулы аяқ киіммен, сонымен бірге жеке қорғану құралдарымен, белгеленген ережеге сәйкес толық қамтамасыз етіледі. Кен басқармасында, жұмысшылар, қызметкерлер және ИТЖ, қауіпті және өте қауіпті еңбек жағдайында жұмыс істеушілер жыл сайын, медициналық профилактикалық байқаудан өтеді. Міндетті түрде профилактикалық байқаудан өтуге тиіс адамдардың тізімі аудандық медикаменттер мен келісіліп, кен басқармасының директоры бекітеді. Сырқаты бар жұмысшыларға медсанбөлімінде профилактикалық ем көрсетіледі, сонымен бірге кеніштің тікелей өзінде, осыған байланысты фельдшерлік пункттер жабдықталған. Алматыда, Таразда, Шымкентте жұмысшылар тексерілуден және емделуден ЖАҚ "Экополис" келісім шартына сәйкес өтеді.

6.4 Механикалық зақымнан сақтау

ӨЕҚТ-де барлық алаңдар еденнен 60 см астам биіктікте, баспалдақтар жолдары, люктер 1 м биіктіктен аспайтын сүйеніштермен қоршалған, баспалдақтар көлбеуі 40° аспайды. Еден жабындысы тегіс, көлденең, тазартуға ыңғайлы, табалдырықсыз және берік, төзімді және тайғанақ, сырғанақ емес. Еден диэлектрлі, жалын өткізбейді, майтұрғыш, химиялық мықты, сұйық ағар тетіктері бар.

Машинаның механизмдерінің барлық қозғалатын бөліктері иілгіш, берілістер тормен қоршалады, темір жабындылы кожухпен қапталады. Жабдықтардың механизмдерінің қозғалмалы бөліктерінің жанынан 1,2 м аз болмайтын өту жолдары қарастырылған.

Сорғытылған зумпфтар, ұралар және арықшалар механикалық реметкалармен жабылған.

Көпірлік кран және кран-балкаларда дабыл (дыбыс беретін) және шамшырақтар (светильниктер) кранның жұмыс істейтін аймағын жарық беріп тұру үшін орнатылған. Механизмдерді қосу және ажырату жарық және дыбыс сигнализацияларымен іске асады. Бақытсыз жағдайларды болдырмау үшін құлыптану мен мехнизмдер ақаумен болған жағдайда апаттық тоқтату мүмкіншілігі бар. Барлық технологиялық операцияларда саңылаусыз жабдықтар орнатылады. Зиянды бу мен газ бөлетін жабдықтар сорғыштармен

камтылады. Тазартылғаннан кейін сорылған ауа сорынды ауа жүйесі арқылы сорынды құбырынан өтіп атмосфераға жіберіледі.

6.4 Электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету

Электр энергиясын кең қолдану ӨЕҚТ-да электрқауіпсіздігін қамтамасыз ету міндеті қояды, яғни адамдарды электр тоғынның, электрлі доғаның, электромагнитті аймақтың және статикалық электрдің зиянды және қауіпті әсерінен қорғайтын ұйымдастыру және техникалық шаралардың жүйесі және заттарын жасау.

Жобада электрқұрылғыларын пайдалану кезінде қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін мынадай қорғаныш заттары қарастырылған: оқшаулаушы құрылғылар мен жабындылар; аппараттар мен қоршауларды құлыптау, қате операцияларды алдын-алу үшін; кенеттен кернеудің әсерінде қалған электр жабдығының бөлігін немесе тораптың бөлімшесін автоматты ажырату құрылғысы; қорғаныш жерге қосу және нөлге бару. Потенцияларды теңестіретін құрылғы және кернеуді азайтқыш; сақтандырғыш құрылғылар; найзағайтартқыштар, сонымен бірге электрқорғағыш заттар.

6.5 Аймақта технологиялық қондырғыларды бақылау

- аймақта технологиялық қондырғы бөлмесінде жұмыс істейтін персоналдардың сыртқы облучение мөлшерін бағалау;
- персоналға радионуклидтердің ішкі аэрозольді түсуін бағалау;
- технологиялық үдірісте қолданылатын улы химиялық заттармен ауаның ластану деңгейін бағалау;
- жабдықтармен және радиоактивті заттармен өндіріс бөлмелерінің үстіңгі қабатының ластану деңгейін бағалау;
- аймақтың өнеркәсіп алаңындағы өнімді және шайқалған ерітінділер жеткізілетін құбырлар бойында уранмен қаныққан сорбент жеткізілетін жолдарға жердің радиоактивті және улы химиялық заттармен ластану деңгейін бағалау;
- ластанудың өнімді және болжамдық таратылу шегінен өзге жерасты суларының барлық сулы қат-қабаттарының ластану деңгейін бағалау;
- бақылау “Жерасты шаймалану өндірісіндегі қоршаған орта мен еңбек жағдайын бақылау жөніндегі әдістемелік нұсқауға” сәйкес жүргізілуі тиіс.

6.6 Радиациялық қауіпсіздік

Жерасты шаймаланудың (ЖШ) технологиялық үдірісті өндіру объектілері мен қоршаған ортаның радиоактивті және химиялық ластануын тоқтатуды өте жоғары деңгейде қамтамасыз етуі тиіс. Бұл нысандар тиісті органдар тарапынан тұрақты бақылауға алынған.

- жш өндірісі персоналдарын жұмыс жүргізу кезінде еңбек қауіпсіздігі жағдайымен қамтамасыз ету;

- жұмыс жүргізу және оны аяқтағаннан кейінгі кезеңде қоршаған орта халқын өмір сүру қауіпсіздігі жағдайымен қамтамасыз ету;

- жұмысты аяқтағаннан кейін сол аймақты күнделікті шаруашылық қолданысына қайтарып беруге мүмкіндік ашатын қоршаған орта объектілерінің жағдайымен қамтамасыз ету болып табылады.

7 Экономика және өндірісті ұйымдастыру

7.1 Қызметкерлер саны. Еңбекті ұйымдастыру. Басқару жүйесі

Табиғи уранды ұңғымалар арқылы жерасты сілтілеу әдісімен алатын кешенінің өндірістік қызметі еңбек процесінің бірқатар ерекшеліктерімен сипатталады.

Біріншіден: атқарылатын жұмыс ауқымының кеңдігі: ұңғымалар қазу, тиеу-түсіру тасымалдау жұмыстары және ерітінділерді химико-технологиялық қайта өңдеу.

Екіншіден: Радиоактивті және улы заттармен жұмыс кезінде техника қауіпсіздігі ережелерін сақтау қажеттігі.

Осы жұмыстардың бәрін бір басқару орталығына біріктіру қажет.

Жұмыс режимі жерасты ерітінділеу полигонының үздіксіз жұмыс істеуін қамтамасыз ететіндей болып қабылданады.

Зиянды жұмыс жағдайындағы күндізгі ауысымдағы персонал үшін:

- ауысым ұзақтығы - 8 сағат;
- апталық мерзімі - 36 сағат;
- бір жылдағы жұмыс күндері - 256.

Жерасты ерітінділеу кешендері үшін басқарудың сызықты-функциональды құрылымы қабылданған:

Жерасты ерітінділеу кешені → учаске → бригада → жұмыс орны.

Еңбекті ұйымдастырудың негізгі формасы болып, өндірістік бригада қаралады. 9.1 кестеде көрсетілгендей.

7.1 кесте – Аймақтық геотехникалық алаңның штатты күнтізбесі

к/с	Мамандық атаулары	Разряд	Келу саны		Тізімдік саны
			Ауысымда	Тәулігіне	
1	ГТА бастығы	ИТЖ	1	1	1
2	Технолог	ИТЖ	1	1	1
3	Мастер-технолог	ИТЖ	1	2	3
4	Құбырларды қалпына келтіру мастері	ИТЖ	1	1	1
5	Электромеханик	ИТЖ	1	1	1
6	ГТП операторы	5-6	1	2	3
7	Тех-қ қондырғыларды жөндеу слесары	4-6	11	11	14
8	Газоэлектросварщик	4-6	2	2	2
9	Электрослесарь	5-6	2	2	2
10	Тех-қ қондыр-ды қайта қалпына келтіру бойынша оператор	5-6	5	5	9
	ҚОРЫТЫНДЫ:				40
	ИТЖ				9
	ЖҰМЫСШЫЛАР				27

Инженерлік-техникалық қызметкерлер мен жұмысшылардың санын есепті жолмен емес, бүгіндері жұмыс істеп жатқан кеніштердің жұмыс тәжірибесіне қарай қабылданған.

Геотехнологиялық алаңдағы жұмысшылар мен қызметкерлердің жұмыс орнына қарай штаттық орналасуы

Еңбек қауіпсіздігі мен қауіпсіздік техникасына жұмсалатын қаржы құралдары жайлы мағлұмат **ҚОСЫМША Е** көрсетілген

7.3 Еңбекақысыз өндірістік шығындар

7.4 кесте – 2013 жылғы «Төртқұдық» кенішінің қауіпсіздік және қоршағанортаны қорғаудағы іс шаралар жоспары

№	Іс шаралар аты	Жобаланатын шаралар құны
1.	«А» тобының қызметкерлерінің жеке дозиметриялық бақылаудан кткізу	3 974,0
2.	ЕҚ – қа және ТҚШ аймақтарына әсерінің бақылау өлшемдерімен анализін жүргізу	980,0
3.	Маниторингті ұңғымалардан жерасты суларының химиялық сынақтан өткізу	500,0
4.	Маниторингті ұңғымалардан жерасты суларының сынақтарын радиохимиялық және гамма спектрометриялық анализін жүргізу	1 680,0
5.	Ауыр металдарға, рН, H ₂ SO ₄ және басқа да көрсеткіштерге ағызынды сулардың әсерін зерттеу, анализдеу	450,0
6.	Кеңейту жобасын қарастыру (кеңейту + негізгі өндіріс)	5 000,0
7.	Жобаны өңдеу (кеңейту + негізгі өндіріс)	5 000,0
8.	Иелену	250,0
9.	ФООС – қа шегерімдер (лақтырмалар және өндіріс қалдықтары).	15 000,0
10.	Радиоактивті қалдықтарды көму	800,0
11.	«Экологиялық курьер» республикалық газетіне жазылу	35,0
12.	Барлау бұрғыламасын экологиялық және геологиялық түрде жүргізу.	16 368,0
13.	Экологиялық сақтандыру	200,0
14.	Технологиялық ұңғымаларды құрастыру кезінде бұрғылау жұмыстары	9 363,0
15.	ТҚШ және ӨҚ аймағына жинау және шығару	200,0
16.	Атмосфераны ластайтын заттардың бақылау өлшеулерін жүргізу	1 250,0
17.	Радиологиялық зертхана үшін дозиметриялық және улылықты бақылауды қамтамасыз ету үшін аппаратурасын иелену	20 000,0
18.	Территорияны көгалдандыру, көк өсімдіктер көлемін арттыру	400,0
Барлығы:		81 450,0

Басқа да пайдалану шығындары былай есептеледі: өндіруге және қайта өңдеуге кететін жалпы шығындардан негізгі химиялық реагенттерге кететін шығындар, ТКДЖ өтемі, рекультивацияға бөлінетін қаржылар, өндірістік амортизация, өндірістік персоналдың еңбекақысы алынып тасталады да, қалған соманы 365 күнге және қазымдағы блоктың ауданына бөлеміз. Бұл «норманы» блоктың ауданына және қазымдалу уақытына көбейту арқылы басқа да пайдалану шығындарын есептеп табамыз

Блоктын ішіндегі байлау жұмыстарына кететін шығын алдағы жылдың дерегімен алынады. Алынған дерек соманың жұмсалған қаражатын ТКДЖ-дін жалпы көлеміне бөлінеді. 1 м² шығын мөлшерін есептеп шығарады. Осы мөлшерді әр блоктын көлеміне көбейтіп әр блоктын шығын мөлшерін есептейді.

7.5 кесте – Байлау жұмыстарындағы шығын

Блоктын ішіндегі байлау жұмыстарына кететін шығын мын. Тенге	ТКДЖ жалпы көлемі, м ²	Шығын мөлшері, мын. тенге ,1 м ²
54301,2	232600	0,46

Мысалы:

Ішкі байлау жұмыстары 54301,2 мын. тенге 0,46 · 232600

Жалпы 5810011,6 мын. тенге

30 үлен бойынша өндірістің барлық шығыны 390283,87 мын.тенге

7.4 Өнімнің өзіндік құны

ЖШ кешенінің тауарлық өнімі уранмен қаныққан шайыр болып табылады. Өндіріс қызметінің экономикалық бағасы шығынды тұрақты жағдайда және өзгермелі жағдайда бөлу, сондай-ақ шығынның технологиялық тәуелділігі бойынша экономикалық бағалау жүйесін пайдалану болып табылады. Осы әдісті пайдаланып, қорды даындаудың белгілі шамасында табыстың өзіндік құнын тәуелділігін аламыз .

1 т U табыстың өзіндік құнын келесі формула бойынша анықтаймыз

$$Z = \frac{M \cdot P \cdot K_2 \cdot C_{ян}}{П \cdot Q} + \frac{q}{C_u} + \frac{m \cdot \ln(1 - K)}{D \cdot (N + \frac{1}{K}) \cdot K \cdot K_1 \cdot K_2} + \frac{C_p}{E_{см}}, \quad (9.1)$$

мұнда Z- өзіндік құны 1 т U, тг/т;

M- тотығу қуаттылығы, 12,84м;

P- жыныс тығыздығы, кг/м³, 1,66;

П- өнімділігі, кг/м², 1,7;

Д- кен қуаттылығы, т/жыл,2000;

K_2 - ерітіндіні қайта өңдеу коэф.0,8;
 $\Pi_{\text{ұяш}}$ – бір ұяшық құрылысының құны, теңге, 4650;
 $Q_{\text{ұяш}}$ - ұяшық шығыны, м³/жыл, 38340;
 q - 1м³ ерітіндіні қайта өңдеу және шығару құны, теңге/м³, 68;
 K_1 - кинетикалық коэфф.-0,67;
 C_u - қорды өңдеу уақытына кеткен U концентрациясы, т/м³,
 0,0000358;
 m - өндірістің тұрақты шығыны, теңге/ жыл; 34546080;
 E_c -шайыр сыйымдылығы, т/м, 0,022
 Даяр қордың норматив есебін келесі формуламен анықтаймыз

$$N = \frac{A \cdot K_{\text{рез}} \cdot n \cdot E}{P_{\text{жыл}}}, \quad (9.2)$$

мұнда N- даяр қор нормативі;
 A-кенорындағы блоктарды жасау проценті, %, 70;
 $K_{\text{рез}}$ - резерв коэф., жұмыстың көпжылдық тәжірибесі бойынша
 1,25 ұсынылады;
 n- сорып шығарылатын ұңғымаларда жұмыс істейтіндер саны,
 данасы, 13;
 $P_{\text{ұяш}}$ - бір ұңғымадағы өңделген қор, т, 4,06;
 E- жерден уранды шығару коэф., 0,9;
 $P_{\text{жыл}}$ - жылдық табыс, т, 2000

Даяр қорлардың нормативін мән бере отырып анықтаймыз

$$N = \frac{0,7 \cdot 1,25 \cdot 13 \cdot 4,07 \cdot 0,9}{2000} = 0,2$$

Мән бере отырып 1 т U өзіндік құнын формула бойынша анықтаймыз

$$Z = \frac{12.84 \cdot 1,66 \cdot 0,8 \cdot 4650}{1,7 \cdot 38340 \cdot 0,9} + \frac{68}{0,0000358} + \frac{34546080 \cdot n(1 - 0,9)}{2000 \cdot (0,2 + \frac{1}{0,9}) \cdot 0,9(-0,67) \cdot 0,8} + \frac{28.08}{0,022} = 1903459 \text{ тен / т}$$

Қазатомпром НАК 2018 жылға орталық кен басқару бойынша 1т U реализациялық (өткізу) бағасы 21000000 теңге

Әр т U табыс пайданы құрайы:

$$\text{Пайда} = 21000000 - 1903459 = 19096541 \text{ теңге}$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Төртқұдық кен орны бойынша табиғи уранды ұңғымалармен жерасты сілтілеу геотехнологиясының өте тиімді екенін осы жоба бойынша байқауға болады. Себебі, жыныстардың геотехнологиялық қасиеттерін зерттеулер мен есептеу жұмыстарының талдауларына байланысты бүленнің ұңғымалар арқылы жерасты ерітінділеу әдісімен қазымдау тиімді болып есептелінеді.

Арнайы бөлімде уранды ұңғымалармен жерсатында сілтілеу кезінде өндіру көрсеткішін жоғарлату қарстырылған. Мұнда күкірт қышқылының концентрациясының әсерінен уранды ұңғымалармен жерсатында сілтілеу кезінде өндіру көрсеткішін жоғарлату туралы толық мәлімет берілді.

Полигонды пайдалануға дайындау бөлімінде ұңғымаларды қазу технологиясы, ұңғыма құрылымдары, электрмен қамтамасыз ету сұлбасы, негізгі геотехнологиялық параметрлерді есептеу жолдары көрсетілген.

Еңбек қауіпсіздігі техникасы мен еңбекті қорғау ережелері мен қалыптары, ұйымдастыру-техникалық шаралары түсіндірме жазбада келтірілген.

Экономикалық есептеулер барысында өндірістік бүленнің пайдалы екендігін растайтын нәтижелер алынды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Қаландарова Н.Т. Созак ауданының физикалық географиясы Созак - 2009, Б. 6-476
- 2 Почвы Чимкентской области. Почвы казахской ССР Г.А.Жихарева, А.Б. Курмангалиев, А... Алматы 1969 «Наука».
- 3 Под общей редакцией Ю.В. Демехова, Б.М. Ибраева, «Геотехнология уран», Алматы: Қазақ университеті, 2017.
- 4 Сергиенко И.А., Мосев А.Ф., Бочко Э.А., Пименов М.К. “Бурение и оборудование геотехнологических скважин”, М.: Недра, 1984, Б. 224.
- 5 Абдульманов И.Г. Жерасты сілтілеу кешендері – М.: Недра, 1992.
- 6 Аренс В.Ж., (геотехнология) Төтелдердегі пайдалы қазба қоры. Алматы, 2000, Б. 49.
- 7 Бровин К.Г. Жерасты шаймаланумен өндеуге арналған уран кенорнын өндірістік бағалау, барлау, іздестіру, болжау – Алматы: Ғылым, 1997, Б. 167.
- 8 Под общей редакцией Ю.В. Демехова, Б.М. Ибраева, «Ремонтно-восстановительные работы на геотехнологических скважинах предприятий ПСВ урана», Алматы: Қазақ университеті, 2017.
- 9 Бровин К.Г., Грабовников В.А., Шумилин М.В., Язиков В.Г. Прогноз, поиски, разведка и промышленная оценка месторождений урана для отработки подземным выщелачиванием. – Алматы: Ғылым, 1997, Б.384.
- 10 Ергожин Е.Е., Мухитдинова Б.А., Шекеева Б.Ж., Боранбаев Б.Ж. Подземное выщелачивание урана (обзор) // Химический журнал Казахстана.- 2008, Б.5-28.

Қосымша А

Төрткүдық Созақ артезиан хауызының оңтүстік-батыс бөлігінде, үшінші ретті Шу-Сарысу артезиан хауызында орналасқан. Созақ артезиан хауызының тік қимасында 2 гидрогеологиялық қабат бөлінеді:

-жоғарғы-мезозой-кайнозойлық топырақ және қысым суларының қабатын сыйдырады;

-төменгі палеозойлық біліммен қосылған аралық қабат және қатпарлы фундаменттен құралған,сызат-қабатынан, сызатты, және сызат-карстық сулар.

Жоғарғы гидрогеологиялық қабатта, өз кезегінде, екі су жүру кешені бөлінеді, өз арасында аймақтық жоғары сутірегімен- тасаран- чегандық көкжиекпен бөлінеді. Бірінше, топырақ-су кешені төрттік-неоген бөлініп шығуы жатады, екіншіге, қысым және палеоцен–эоцендік артезиан су кешендері және кеш борланған тұзулерт жатады. Төрттік- неоген топырақ суларының кешені. Бұл кешеннің бөлініп шығуы споралық немесе жаппай таралады. Жерасты суларының терең жерасты суларының өте шұбарланған құрамымен сипатталады және кең диапозонда ортақ минералданады-тұщы гидрокарбонатты кальцийден немесе оңтүстік шығыста натриден жоғары концентратталған сульфит-хлорлы тұздықтардан хлор-натрилi құрамдардан ағынсыз көл шұңқырлары және сорлар бөлініп шығады. Жаппай тарату шығу орындары су алып жүру көкжиегінен тұрады, олардан асқазансор және бетпақдала нүкерлері бөлініп шығады [6].

Жоғарғы алып борлы емес кешендегі су алып жүру көкжиегі шығарылу орындарында жаппай таралған. Бұл кешеннің бөлініп шығуы платформа режимінің жағдайында қалыптасты. Жалпақ ,інкұдық және Мыңкұдық су алып жүру көкжиектері бөлінген, осылар және ұзақ тұрған саздар біртекті су алып жүру кешенін қалыптастырады. Барлық көкжиектер жақсы фильтрлік қасиеттерімен және су көлемінің молдығымен сипатталады. Кенсыйымдылық фильтрация коэффициентінің бөлініп шығуы гидрогеологиялық ауытқығанда $2,9 \div 7,2$ м/тәул мөлшерінде болады. Ортақ қуаттылық кешені $220 \div 245$ м.

Жерасты суының пьезометриялық беті оңтүстік-оңтүстік-шығыстан, солтүстік-солтүстік-батысқа қарай бағытталған. Оңтүстік фланг шығару – орнында ол 43 м биіктікте орналасады, Инкайда -1,5 м.

Жерасты суларының кешенінде минералдану өшу жағдайы қоректену аймағына және тиеуге байланысты, нәтижесінде қайтадан бөлініп шығады, сонымен қатар осьтік бөліктегі инфильтрация өседі. Осылай терең емес мекенорындары және жоғары борлы емес бөлініп шығулардың бетке шығуы (Мыңкұдық көкжиегі) тау бөктерлерінде Қаратау жотасында жерасты сулары $0,5 \div 1,5$ г/л минералдан тұрады, ось ағыны бойынша оңтүстік минерал 1,8 г/л – ден тұрады және $3,5 \div 3,6$ г/л солтүстікте (Инкай), зонадан активті су айырбасын өшіргенде ол 5,5 г/л дейін ұлғаяды. Бұл көкжиектердің дебиті 5 л/сек мөлшерінде өзгереді, яғни қалыпты жағдай мөлшерінен 19 метрден 15,7 л/сек-қа дейін, 216 м төмендеуімен. Инкұдықтағы уранды жерасты суларының бөлініп шығуы клесідей сипатталады: оттегінің жаппай жетіспеуі, яғни оттегі- қалыптастыру мөлшері өте аз, сонымен қатар күкіртті сутегі бар және рН мәні

берілген, ол жақын нейтралдылықты және әлсіз су қышқылы реакциясын анықтайды.

Судағы уран концентрациясы $2,5 \cdot 10^{-4}$ г/л, радий $-8,2 \cdot 10^{-10}$ г/л.

Жерасты суларындағы элемент қатарларының ішінде кен шығарылым-қорының жоғары концентрациясын(г/л) :Mg - $1,0 \cdot 10^{-5}$; Zn - $1,4 \cdot 10^{-4}$; Re - $1,8/2,0) \cdot 10^{-7}$ дейн.

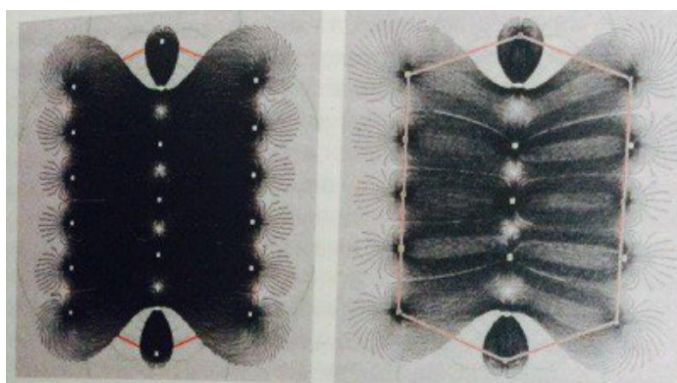
Төртқұдық Созақ артезиан хауызының төменгі қанатында орналасқан, оның жапсарында гидрогеологиялық массивтелген Қаратау жотасының көтерілген бөлігі бар. Мұндай жағдай қарастырылып отырған территориясында көрсетіледі, аймақтық жоспар факторы сияқты, жергілікті локалдық жүйеде қарастырылады.

ҚОСЫМША Б

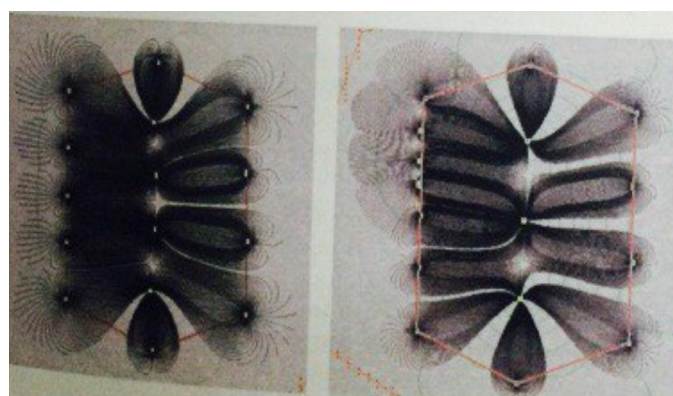
Б.1 кесте - Ағымдағы сызықтарды моделдеуге арналған деректер

Сұлба, жолдар арасындағы қашықтық – сорғы станциялары арасындағы – жолдардағы құйылу арасындағы	block_1	block_1_2	block_1_3	block_1_4
	60-30-25	60-30-30	60-35-30-(35)	60-40- (15-30)-40
Сорғы қондырғыларының саны	5	5	4	3
Жүктелетіндер саны	14	12	11	13
Сорғы дебеті, $\text{м}^3/\text{с}$	10	10	10	10
Жүктемені орташа қабылдау, $\text{м}^3/\text{с}$	3,6	4,2	3,6	2,3
$N_{\text{жүктеу}}/N_{\text{сорғы}}$	2,8	2,4	2,8	4,3

Модельдеу нәтижелері 2.1-2.4 – суреттерде көрсетілген.



Б.1 сурет – Блоктар үлгілері үшін ток сызықтары:
60-30-25м(сол жақ) және 60-30-30м(оң жақ).



Б.2 сурет – Блоктар үлгілері үшін ток сызықтары:

60-35-30м(сол жақ), яғни сол жақтағы ұңғымалардың қашықтығы – 30м, оң жақта – 35м және 60-40-40м(оң жақ) яғни, оң жақтағы ұңғымалардың қашықтығы – 30м.

Б.1 сурет екі модельде ТКМ өте қарқынды зерттеу көрінеді. Экстремалды ұңғылардың екі жағында да су құятын ұңғымалардың жабық блогына қарай орналасқан тек тоқырау аймақтары ғана белгіленеді. Екінші суретте жағдай өзгереді. Мұнда сорғы ұңғымалары арасында таза тұрақсыз аймақтар анықталған және соңғы модельде сорғы ұңғымалары арасында тоқырау аймақтарымен байланыстырылатын дұрыс құю жолы мен сорғы сызығы арасындағы ұзын тар аймақтар бар. Солардың қатарында 15-18 м қашықтықтағы инъекциялық ұңғымаларды қалыңдату орнында елеулі құқықтық миграция байқалады.

Осылайша, ұңғымалар арасында 40м дейінгі қашықтық тоқырау аймақтарының пайда болуына әкеледі, ал 18м-ден аз қашықтық әр түрлі инъекциялық ұңғымалардан ағындарды араластыру салдарынан пайда болған қысымның ұлғаюына әкеліп соғады, соның салдарынан, жанама таратудың айтарлықтай саны артады. Басқа табиғи параметрлермен модельдеу нәтижелері алынған нәтижелерге өте жақын болады деп айтуға болады. Айтарлықтай айырмашылықтар сатылымның дисперсиясы мен сүзу қарқындылығының күрт өзгеруімен ғана байқалады.

Желінің геометриялық параметрлерін қозғайтын факторлар:

1. K_f түріндегі ТКМ өткізгіштігі. Басқа тең мәндер, жоғары K_f мәндері сирек желілерді қарастыруға мүмкіндік береді және керісінше.

2. Өте қышқыл ортада K_f -мен тығыз байланыс кезінде ТКМ-ның өткізгіштігі анықталды. Кейбір жағдайларда түтікшелердің бітелуімен бірге K_f -нің күрт төмендеуі және айналымның есептелген аралығынан жоғары / төменгі ерітінділердің көші-қоны, шешімдердің бір бөлігін жоғалту мүмкіндігі кросс ұңғымалы колемация процесін жүргізуі мүмкін.

3. Кенді минералдану факторлары - руданы өнімділік пен қуаттылықты бөлу, руданың және тиімді қуаттылықтың үлестірілуі - қолайсыз құндылықтармен бірге ашу немесе бас тартудан бас тарту туралы шешімді қабылдау кезінде экономикалық шектеулер ретінде әрекет етеді.

4. ТКМ негізгі литологиялық құрамы. Жалпы ереже - ТКМ еніп кеткен бөлігінің құрамы жіңішке болған сайын, саз компонентінің саны көп болады, балшық құрамында реактивтік монтмориллонит салыстырмалы саны көп болады, кеуектер белсенді сүзу аймағында бөлінеді және қышқылдау барысында ашық тері қимылдарының бітелу ықтималдығы көбірек болады. Тиісінше, қышқыл ерітінділерінің қозғалысына орташа қарсылықтың өсуі есепке алынады, бұл аз болады, сорғы мен сорғыш ұңғылар арасындағы қашықтық азаяды.

5. Геологиялық секцияның ерекшеліктері, ең алдымен, трансреспонденттік сипатта болады, төменгі су қоймасының болуы және

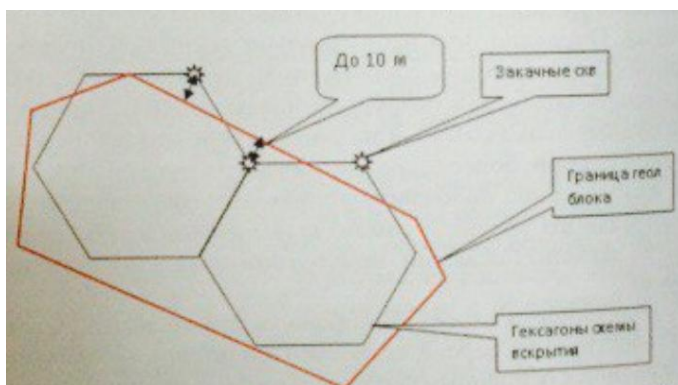
рудадағы кен орны болуы. Сүзгілердің төменгі шеттерінен төменгі су ұстаушының шатырына дейін 5-6 м-ден асады, әсіресе төменгі су өткізбейтін болмаған кезде ерітінділердің көлемін азайтады, әсіресе ағын суларының құлауы немесе блоктың тоқтаған кезде. Қосымша бұрғылауға әкеп соқтыратын қоспалардың кері қайтарылмайтын жоғалу мүмкіндігі бар. Кескіннің мұндай ерекшеліктері жиі желіні талап етеді.

Рудалық корпустың ені тікелей ашылу желісінің морфологиясына әсер етеді. 50 м радиуста алты қырлы габаритті әр жағынан 25 м секцияның кенішсіз бөліктерінде болғандықтан, 50 м тереңдікке дейін кенді ашу керек екендігі белгілі. Тар кеніш түзу немесе желілік сұлбасымен, ал кеңірегін ұялы немесе сызықты сұлбалармен ашылған деп болжануда.

6. Пластикалық су деңгейінің табиғи позициясы. Өздігінен оңтайлы деңгейде болған жағдайда, бір сорғы ұңғымасына айдау сорғыларының көп саны қажет және керісінше.

7. Поршеньдік кеңістіктің құрылымының ерекшеліктері, атап айтқанда сүзу жылдамдығының дисперсиясының сипаттамалары – бойлық және көлденең сүзгілеудің негізгі бағыты. Ұзындығы мен көлденең өзгермелілігі коэффициенттері немесе тұрақтылары ретінде түсіндіріледі. Әдетте олар есепке алынбайды, бірақ бұл инъекциялық ұңғымалар арасында сүзуге болатын ерітіндінің ағынының ені үшін жауап беретін осы сипаттамалар. Іс жүзінде, сүзгілеу мөлшерлемелерінің дисперсиясы қатардағы инъекциялық ұңғымалар арасындағы қашықтықтың геометриялық шектеулерін және қандай да бір конфигурациялардың негізсіз сирек желілерімен тоқырау аймақтарының пайда болуын анықтайды.

Рудалардың жоспарланған геометриясы мен экстремалды сөндіру ұңғымаларының орналасуы арасындағы байланыс: баланстық рудалардың даму шекарасынан қашықтығы, инъекциялық ұңғымаларды орналастыру оңтайлы ма? Жобалық шешімдер әдетте сорғы ұңғымаларының орналасуын геологиялық блоктың бір жағынан немесе басқадан қашықтығы 8-10 м-дан аспайтынын білдіреді. Бұл қашықтық алтыбұрыштың іргелес бөліктерінің орта нүктелерінен тартылған осьтен алты бұрышты ашу сұлбасы бар сөндірілген ұңғымалардың орналасуына шамамен сәйкес келеді (3 сурет). Инъекциялық ұңғыманың орналасуы геологиялық блокта болғанда, бірақ оның шекарасынан 8-10 м артық емес қашықтықта, технологиялық блоктың сыртқы бөлігіндегі уран әлі де ағымдағы сызықтармен қалыптасқан ағындар арқылы алынатын болады деп есептеледі. Геологиялық блоктың сыртында орналасқан ұңғымалар қышқылдың бос қаңқаларын дамытуға нәтижесіз күш құртады, бірақ тұтастай алғанда шамалы. Геологиялық блоктың сыртында тотыққан құмдар болған жағдайда ұңғыманың бұл ұстанымы ерітіндідегі Fe концентрациясын арттыру арқылы пайдалы болуы мүмкін.



Б.3 сурет – Геологиялық блоктың шекарасынан гексагональды ашу сұлбасымен гексагональды сұлба кезіндегі ұңғымаға дейінгі рұқсат етілген қашықтық.

Ашылудың екі қабатты сұлбаларында қабаттылықтың біреуінің екінші қабатын сорғымен өзара әрекеттесуін барынша азайтуға болады, бұл жиі ішкі қабатты су өткізбеу жағдайында болмайды. Мұндай жағдайларда шешімдердің теңгерімін тұтастай блокқа емес, кейде қиын іс болып көрінетін, әр қабаттар үшін бөлек есепке алу маңызды болып саналады. Қарапайымдық үшін ұңғыманың қисықтық радиусын ескере отырып, әртүрлі ұңғымалардың ауыздары арасындағы тереңдіктен 1-2 пайыздан аспайтын ауыздықтар арасындағы айырмашылықты ескере отырып, едендер үшін бірдей желілік геометриясын қолдану қажет. Едендердің әрқайсысына арналған шешімдердің теңгерімдік ережесін сақтамау қабаттардың бірінің және қабаттардың біреуінің даму қарқынының күрт төмендеуіне әкеліп соғады, соның салдарынан - белгілі бір уақыт ішінде металдың өндірілмеуі болады.

Б.4.1 Гексогональды және қатарлы желілер

Қазақстанның Уванас, Төртқұдық және Канжуган кен орындарында уран өндірудің эксперименталды-өндірістік кезеңі әкімшілік КГРК құрамында, ВНИИХТ әдістемелік бағыты бойынша, 50x30x25 м сұлбаларын тексеруден басталды. Даму жолдар арасындағы қашықтықты ұлғайту жолында болды және 1998 жылы 80 метрге жетті. Алты қырлы сұлбаны пайдаланудың алғашқы тәжірибесі 1998 жылы Мойынқум кен орнында жасалды.

RU-6 Ленинабад Тау-химия комбинаты бастапқыда және әрқашан көп қабатты судың немесе свивпозды қалыптасудың табиғи деңгейінде 500-600 м тереңдіктері ескеріліп, резервуарға ерітінділерді енгізу мәселелеріне байланысты, алты қырлы сұлбаны қолданады. Бұл жағдайда, сорғы / сорғы санын бағалау үшін, қатарлы 2.2-2.5-ге қарсы 2.9-2.7 гексагонына қатынасы бұл мәселені шешуге көмектеседі.

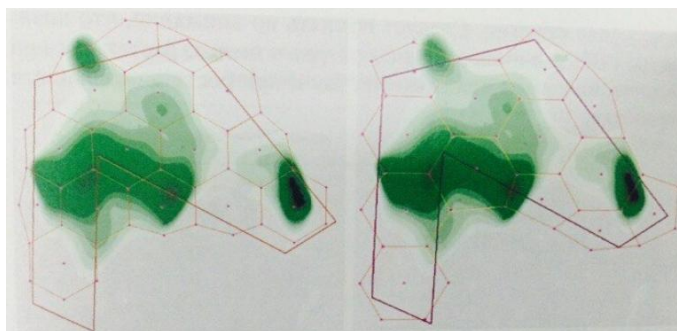
Теңіз баланстық кендерін өндірудің сапасына авторлық сұлба түрінің әсерін жүйелі зерттеу жүргізілмеген. Қатаң далалық тәжірибеде бұл шындыққа жатпайды, өйткені ұқсас кенді морфология мен өнімділікпен бірдей қышқылдықты қамтамасыз ету режиміне, ұқсас орташа өнімділік көрсеткіштеріне және т.б. бірдей сандық ұңғымалармен екі өңдеу бірлігін

таңдау қажет. теориялық тұрғыда бірдей геологиялық блок үшін әртүрлі зерттеу желілерін салыстыруға әрекет жасалды. Бір немесе бірнеше желінің белгілі бір геологиялық блоктың табылуы үшін оңтайлы немесе көп болатындығын дәлелдеу үшін нақты бір желінің жұмысын гидродинамикалық модельдеу және белгілі бір желінің жұмысынан туындайтын тоқырау аймағының ауданы нәтижесінде нақты сүзгілеу жылдамдығы жоғары болды.

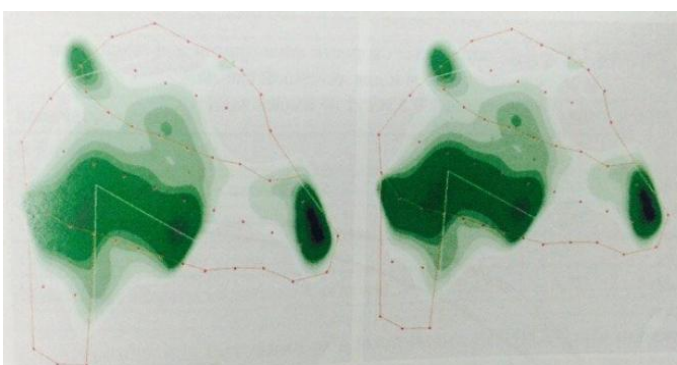
Блоктың дамуы кезінде тоқырау аймағының рөлін дәлелдеу үшін «Жоғары технологиялар институты» ЖШС Мойынқұм кен орнының бір бөлігінен гидродинамика моделін және массасын ауыстыруды жоспарлады. Үш үшөлшемді сұлбалар зерттелді: 40 және 50 м радиуста алтыбұрышты және 28-33 м аралығындағы сорғы ұңғымалары арасындағы қашықтық 22-25 м, жолдар арасында - 45-тен 65 м дейін, үш панельден тұратын қатар рудалардың өнімділігіне байланысты. Бастапқы модельдеу шарттары 2 кестеде келтірілген; 4-ші және 5-ші орыс тілдерінде өнімділіктің үлестірім картасына салынған ашылу желілерінің сызбалары көрсетілген.

Б.2 кесте – Мойынқұм алаңының гидродинамикасын және массивтерінің бірін моделдеуге арналған бастапқы жағдайлар

Параметрлері	Гесагон 40 м	Гесагон 50 м	Қатар
Сорғы ұңғымаларының саны	18	13	15
Жүкеу ұңғымаларының саны	49	37	37
Жалпы технологиялық ұңғымалар	67	50	52
K_f , м/тәул	6,5		
Тиімді күш, м	12		
Технологиялық блок ауданы, m^2	65530	66550	62980
Геологиялық блок ауданы, m^2	63200		
Технологиялық блоктың геометриялық контурының қоры, т	441	449	434
Геологиялық блоктағы қорлар, т	434	434	434
Технологиялық блок тиімділігі, $кг/m^2$	6,73	6,75	6,95
Сорғының модельдік дебиті, $m^2/сағ$	10	10	10
Жүктеудің есептің жылдамдығы, $m^2/сағ$	3,7	3,5	4,1
ВР айына	119508	86312	99590
ТКМ, мың т	1282	1302	1232
Есепті Ж/Т айына	0,091	0,068	0,082

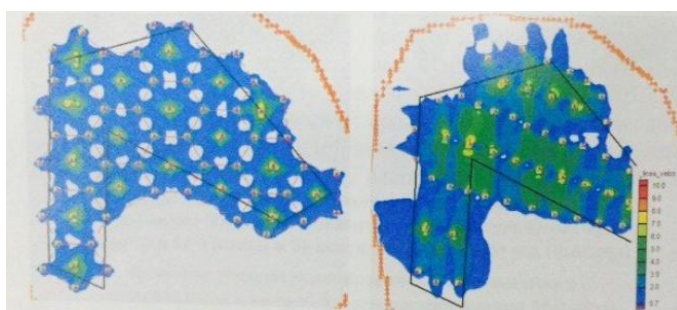


Б.4 сурет – Радиусы 40 м (сол жақ) және 50 м (оң жақ) алтылықтар үшін геологиялық блоктың контурының және модельдік ашу сұлбасының өнімділігінің теңдігі.

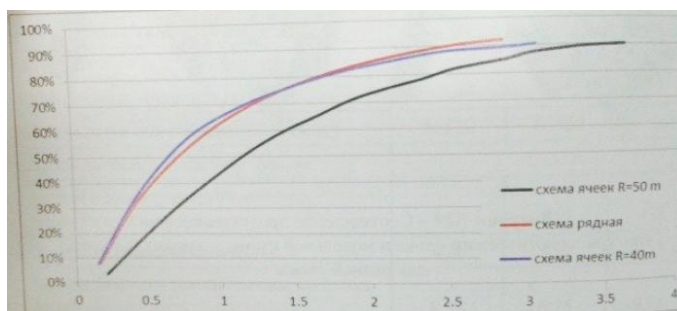


Б.5 сурет – Қатарлы сұлба үшін геологиялық блоктың контурының және модельдік ашу сұлбасының өнімділігінің теңдігі.

Орындалған жұмыстың нәтижелері алтыбұрышпен салыстырғанда қатарлы сұлбаның артықшылығы болды. 50 м радиусы бар сұлба ұңғымаларды салуға жұмсалатын шығындардың салдарынан 40% сұлбасы қажет 90% қалпына келтіруге қол жеткізу уақытына байланысты жоғалады. РВР саны, сондай-ақ оперативті шығындар жалпы ұңғымалардың санының өсуімен және жұмыс істеу мерзімінің өсуімен бірге өсетінін ескеру керек.



Б.6 сурет – 40 м радиуста және сызықтық сұлба бойынша алты фильтрация үшін нақты сүзгі мөлшерлемелері. 0,5 м/тәул-ден төмен жылдамдықтар құйылмайды.



Б.7 сурет – Алты қырлы 40 м, 50 м және жолдарды ашу сұлбалары үшін үлгілік экстракция қисықтары. Ось X - F / T.

Б.3 кесте – Қатарлы және алтыжақты тізбектердің блоктарының салыстырмалы сипаттамалары

Блок сипаттамалары	Гесагон 40 м	Гесагон 50 м	Қатар
Орташа нақты сүзу жылдамдығы, м / тәул	1,34	0,92	1,32
Тұрақты аймақтардың аудандары, %	12	15	5
Таралу аймағы, %	8	10	13

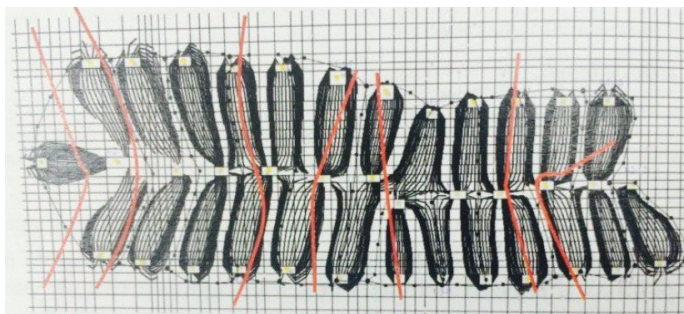
Б.4 кесте – Қатарлы және алтыжақты тізбектердің модельдерінің салыстырмалы сипаттамалары

Модель сипаттамалары	Гесагон 40 м	Гесагон 50 м	Қатар
Ұңғымалар саны	67	50	52
Сорғы	18	13	15
Ж/Т 90% қалпына келтіру	3,0	3,5	2,9
Блок жұмысының уақыты, жыл	3,4	5,0	3,6
Уранның орташа құрамы, мг/л	126,2	82,9	127,8
1 кг уран пайда көруге кететін модельдік шығын, \$	9,43	9,28	8,97

Осындай жағдай ВНИИХТ-мен ИНСИТУ пакетін қолдана отырып, Хохлов кен орнының сол учаскесінде желінің және алтыбұрышты желілердің бірнеше нұсқаларының үлгілері салынған модель болып табылады. Модельдеудің нәтижелері бойынша ЖАҚ «Далур» ВНИИХТ үшін 60-30-25 метрлік параметрлері бар автоплық сұлбаларын қолдану ұсынылды.

Алты шеңберлі желінің қатарлыдан артықшылығы бар деп есептелінеді, алайда ол, көбінесе оның кемшілігі ретінде саналады. Бұл қатаң геометрияның арқасында, ұңғымалардың біреуін немесе екеуін бірнеше рет араластырып, алтыбұрышты бесбұрыштыға айналдыруға болады. Бұл желі дизайнын қарапайымдылығына жатады. Гексагональді желісі бар басқа манипуляциялар симметрияның күрт бұзылуына және, тиісінше, түрлі бағытта шаймалау қарқындылығына әкеледі. Жол жүйесі әлдеқайда икемді - ол руданың

болжанған шекарасынан кейін, сызықтағы желілердің санын көбейту немесе азайту, сорғы ұңғымаларының арасындағы қашықтықты басқару арқылы бүгілуі мүмкін. «Қазатомөнеркәсіп» ҰАК АҚ кәсіпорындарының тәжірибесінен белгілі және желіні гидродинамикалық модельдеуді растайтын ұңғымалар арасындағы ара қашықтыққа жетудің маңызы зор. Техникалық тұрғыдан алғанда, қатарлы тізбекті бақылау да оңай. Серияның кемшілігі - бір сорғы ұңғымасының теңгерімін есептеудегі қиындық. Оны гексагонды жасаған секілді тек Excel электрондық кестелерін пайдаланып жасау мүмкін емес. Бірқатар сұлба әртүрлі ұңғымалардағы ағындардан қалыптасқан ұяшықтар шекараларын анықтайтын және олардың ерітінділеріндегі теңгерімді есептеу үшін қазірдің өзінде қазіргі сызықты алдын-ала модельдеуді талап етеді. Бұл процестің еңбегі салдарынан іс жүзінде ешқашан орындалмайды, сондықтан көптеген желідегі технологиялық қондырғылардағы шешімдердегі тепе-теңдік дәрежесі белгісіз.



Б.8 сурет – Ақдаланың ОПВ-2 желісі бөлігінде терең ұңғылардың өзара әрекеттесуі. Ерітінділердегі балансты есептеуге болатын ұяшықтардың шекаралары қызыл түспен бөлінеді.

Дегенмен, тиісті негіздемесі бар барлық желілер өмір сүруге құқылы; сондай-ақ «Қазатомөнеркәсіп» ҰАК АҚ-ның тау-кен кәсіпорындарында тәжірибе жүзінде табысты қолданылған.

Ашу желілерінің салдарынан пайда болатын ең қауіпті құбылыстар:

- сорғы және сорғы ұңғымалары арасындағы шағын қысымды градиентті салдарынан ықтимал шығындармен ерітінділердің қоныс аударуы, сондықтан нақты сүзу жылдамдығы сүзу жылдамдығының тік компонентіне шамалы және жақын;

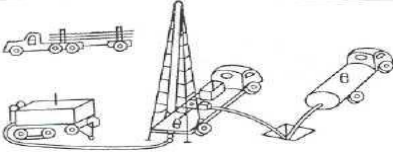
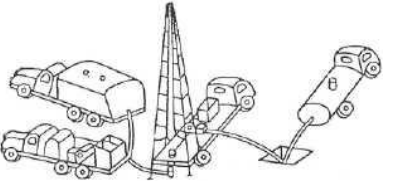
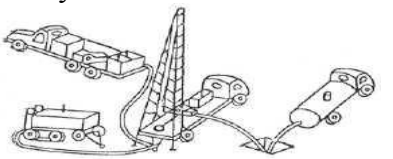
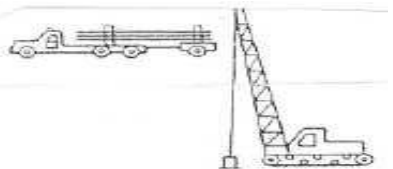
- ерітінділердегі өткір теңгерімсіздік жағдайында пайда болатын сорғы және сорғы ұңғымаларының гидравликалық қосылуын жоғалту. Ол әдетте екі технологиялық бірліктің сорғыш ұңғымаларының іргелес сериясында пайда болады. Әртүрлі технологиялық блоктарда орналасқан ұңғымалардың екі қатарын пайдалануды қамтамасыз ету үшін аяқталатын көлемдердің жетіспеушілігіне байланысты, ішкі сериялардан алынған шешімдер геометриялық жақындығы бар сорғы серияларына дейін жалғасады. Сол құбылыс қалыптасудың жоғары гидравликалық градиенттерімен және ерітінділер көлемі бойынша жобалық шешімдерге сәйкес келмеуі мүмкін. Бұл

жағдайда блоктың шамадан тыс құйылатын ұңғымаларының шешімдері насосқа түсіп кетпестен, табиғи ағым бойында толығымен қоныс аударуы мүмкін.

Орындалған жұмыстың нәтижелері алтыбұрышпен салыстырғанда қатарлы сұлбаның артықшылығы болды. 50 м радиусы бар сұлба ұңғымаларды салуға жұмсалатын шығындардың салдарынан 40% сұлбасы қажет 90% қалпына келтіруге қол жеткізу уақытына байланысты жоғалады. РВР саны, сондай-ақ оперативті шығындар жалпы ұңғымалардың санының өсуімен және жұмыс істеу мерзімінің өсуімен бірге өсетінін ескеру керек.

Қосымша С

С.1 кесте – Ұңғымаларды бұрғылау тәсілдері

Технологиялық үдірістер	Орындалатын жұмыстар	Жабдықтар
Ұңғымаларды бұрғылау және шегендеу 	Бұрғылау, құбырларды түсіру. Өнімдік қабатты бұрғылау. Су мен саз балшық ерітіндісін тарту. Кигізбе құралдарын жанармай және саймандарды жеткізу	УРБ-ЗАМ, 1БА-15В, УБВ-600 бұрғылау қондырғылары. Бұрғылау қондырғылары, компрессор ПК-15, УПК-40, автоцистерналар
Шегенді ұстындарды цементтеу 	Ұңғыманың сағалық жабдығын орнату. Цемент ерітіндісін дайындау және оны ұңғымаға айдау	УРБ-ЗАМ, 1БА-15В бұрғылау қондырғылары. Цементтеу аспаптары ЦА-320. Араластыру аспабы 2СМ-20. Авто-цистерналар, автомо-бильдер
Ұңғымаларға ерітінділерді айдау 	Сору компрессорлы құбырларды төмен түсіру, көтеру сору. Айдау, қышқылмен тазалау, гидросүзу, су және қышқылды тарту	УРБ-ЗАМ, 1БА-15В компрессорлар УПК-80, ПК-15, цемент аспабы ЦА-320. Азинмаш-30А, автоцистерналар.
Ұңғымаларды технологиялық ұстынды құбырлармен жабдықтау 	Жұмысшы ұстынды құбырларды түсіру. Құбырларды жеткізу. Ұстындылар мен қалқандардың тығыз орналасуын тексеру	Тракторлы көтерме “Бакинец” компрессорлар, цементтеу аспаптары.

Ұңғымаларды бұрғылау үш кезеңге бөлінеді:

- 1-кезең-ұңғымаларды бұрғылау тау жыныстарын талқандау және бекіту;
- 2-кезең-ұңғымаларды зерттеп тексеру және оларды жұмысқа дайындау;
- 3-кезең-ұңғымаларды тазалап оларды жұмысшы ұстынды (колонна) құбырлармен жабдықтау.

Ұңғымаларды қайта сорып жуу бұрғылау тәсілі эрлифтік су көтермені 60-80 м тереңдіктегі ұстынды құбырлар мен іске асырады. Бұл кезде қайта шайылып келетін су құбырдың сыртқы саңлауы арқылы жынысбұзушы сайманға өтіп жоғары көтеріліп шығады.

Өндірісте тағы бір жиі қолданылатын ұңғымаларды бұрғылау әдісі жуу су дінгегін бөліп аэроциялау. Бұл тәсілде де сол бұрынғы бұрғылау үдірістері

қолданылады және төменгі қысымды компрессорлар пайдаланады (0,6-0,8 мПа) [3].

Бір мезгілде диаметрлері 127 және 146 мм кигізбе (обсадная) және қосыма қосынды құбырдың арасындағы саңлау арқылы қысымды ауа жіберілгеннен кейін ол қосымша ұстынды құбыр тесіктеріне кіріп, оның ішіндегі шайма суды аэроциялап жоғары айдайды. Мұндай бұрғылау тәсілінде ұңғыманың кенжары бітелмейді, Оның себебі – тақталы жерасты су қысымы жуу су діңгегінің қысымынан жоғары болғандықтан. Бұл тәсіл тақталы жер суының статикалық тереңдігі 45 м жоғары болмағанда, төменгі қысымды компрессорларды пайдаланғанда қолданылады.

С.1 Тасымалдау құбырларын құрастыру және пайдалану

Технологиялық құбырлар құрылысының сапасына қойылатын негізгі талаптар мыналар болып табылады:

1) Сілтілеу ерітінділері мен ауа тасымалданатын құбырлардың қымтамдылығы мен өнімді ерітінділерді тасымалдайтын құбырлардың жолай ағып-тамуына жол берілмеуі. Мұндай талаптар энергия шығынын үнемдеп қана қоймай қоршаған ортаны ластанудан сақтау мақсатында да қойылады;

2) Құбырлар тасымалданатын ортаның әсеріне төзімді материалдардан дайындалуы қажет. Құбырлардың төзімділігі олардың тоттануға берілмеуімен, ішкі және сыртқы қысымдарға механикалық беріктігі және тасымалданатын ортаның құрамында кездесетін қоспалардың әсеріне төзімділігі арқылы сипатталады;

3) Құбырлар ерітінділер немесе ауа көлемін технологиялық тәртіпке сай жобаланған мөлшерде өткізе алатындай қабілетте болу керек.

Сілтілеу ерітінділерін пайдалану тәлімдеріне және өнімді ерітінділерді өңдеу қондырғыларына дейін тасымалдайтын магистралды құбырларды полиэтиленнен жасау кеңінен қолданылып келеді. Төзімділік қасиеттері мен пайдалану жағдайының ерекшеліктері бұл құбырлардың пайдалану мүмкіндіктеріне шек қояды. Магистралды құбырлар құрылысында ең жоғарғы қысым, кездесетін кедергілер, құбырдың түрі есепке алынады. Бұл жағдайда полиэтиленнен жасалған құбырлардың ауыр және өте ауыр түрлері қолданылады (3.2 кесте).

Магистральды құбырлардың есептік диаметрі айтарлықтай болады (400-1000 мм). Бұл жағдайда сілтілеу ерітінділерін тасымалдайтын құбырда қысым 0,5 Мпа артық болса, полиэтиленнен жасалған құбырлар жарамсыз болып қалады да, тек қана тот баспайтын металдан жасалған құбырлар пайдалану керек болады. Бірақ, 9940-81 және 9941-81 ГОСТтары бойынша, құбырлардың диаметрі 325 мм аспайды. Сондықтан ЖС кәсіпорындарында мұндай құбырларды орналастырудың екі тәсілі қолданылады: құбырлар жөндеу-механикалық заводтарда (РМЗ) тот баспайтын табақ металдардан жасалады немесе сол МЕСТтер бойынша жасалған кішілеу диаметрлі құбырлардың түрлері.

С.2 кесте – Құбырлардың түрлері

Құбырдың сыртқы диаметрі, мм	Л түрі		СЛ түрі		С түрі		Т түрі	
	Қабырға қалың- дығы, мм	1 салма- ғы, кг	Қабырға қалың- дығы, мм	1 салма- ғы, кг	Қабырға қалың- дығы, мм	1 салма- ғы, кг	Қабырға қалың- дығы, мм	1 салма- ғы, кг
315	-	-	-	-	17,9	17	28,7	26,2
400	-	-	-	-	22,7	27,4	36,4	42,2
500	-	-	-	-	28,3	42,7	45,5	65,7
630	-	-	-	-	35,8	67	-	-
710	-	-	27,4	59,7	40,2	85,9	-	-
800	-	-	30,8	75,5	45,3	108	-	-
900	22	61,6	34,7	95,7	-	-	-	-
1000	24,4	76,1	38,5	118	-	-	-	-
1200	29,3	109	46,2	170	-	-	-	-

С.2 Құбырларды жалғау

Жалғау тетіктерін, пішінді бөлшектерді және арқауларды жасау кезінде арқауларда және жалғауларда болатын қысым шегінің қоршаған ортаның температурасына, бөлшектердің материалына және құрамына тәуелділігін белгілейтін мемлекеттік стандарттар, салалық нормативтер басшылыққа алынады.

Құбырлар және олардың жалғауларының материалдарын тандар алдында қоршаған ортаның температурасы неғұрлым жоғары болса, соғұрлым қалыпты қысым төмен болу керектігі есте болуы керек. Әсіресе, бұл қағида полимерлерден жасалған құбырлар және олардың бөлшектерімен жұмыс істегенде өте маңызды.

Жалғау тетіктерінің, пішінде бөлшектердің және арқаулардың шартты өткелдерінің шамасы да жоғарыда айтылған стандарттармен белгіленеді. Сондықтан жалғаулардың жаңа түрін әзірленгенде олардың ішкі қимасы мен тасымалданатын ерітінділердің кедергілік көрсеткіштерімен санасқан дұрыс.

Жалғаулардың жаңа түрін таңдау кезінде оларды жобалауға және жасауға қойылатын талаптардың мынадай түрлері ескеріледі [4]:

1) Жалғау және олардың детальдары материалының қасиеттері (беріктігі, тоттануға, температураға төзімділігі және т.б.) жалғанатын құбырлардың қасиеттерінен кем болмау керек.

2) Жалғаулар, тасымалданатын ерітінділердің және ауаның жұмысшы қысым аралығында, тамшыларға және ауа кетуіне жол бермеуі керек.

3) Жалғаулар құбырлардың бүкіл қызмет ету мерзіміне кепіл болуы керек.

4) Жалғаулар тасымалданатын ерітінділерге кедергі келтірмеуі тиіс.

5) Жалғаулар құрылымы және жинастырылуы жағынан қарапайым, әрі құрастырылуына көп уақыт кетпейтіндей етіп жасалуы керек.

6) Құбыр жалғаулары үнемдік жағынан өзін-өзі ақтауы тиіс.

ЖС кәсіпорындарында ажыратылатын және ажыратылмайтын жалғаулар көптеп қолданылады. Біріншісіне бұрандалы, фланецті жалғаулар, темір қосынды жалғаулар жатады. Екіншісіне негізінен дәнекерленген жалғаулар жатады.

Полиэтиленнен жасалған құбырлардың дәнекерленген жалғаулары төзімділік қасиеті жағынан құбырдың негізгі денесінің қасиеттерінен, тігіс материалының ақаулары кесірінен, кемдеу болып келеді. Дәнекерлеу тігісінде кездесетін негізгі ақаулар: қуыстардың қалуы, дұрыс дәнекерленбеу, материалдың термототықтық деструкцияға ұшырауы.

Түйіспелі дәнекерлеу кезінде құбырлардың ауада ұзақ сақталуының және қысымның аздығы салдарынан тігістерде қуыстар қалады да, құбырларды пайдалану барысында мұндай тігістер үзіліп кетуі мүмкін.

Тігістердің дұрыс дәнекерленбеуі қысымның аздығынан, түйістіру уақытының жетімсіздігінен де болады.

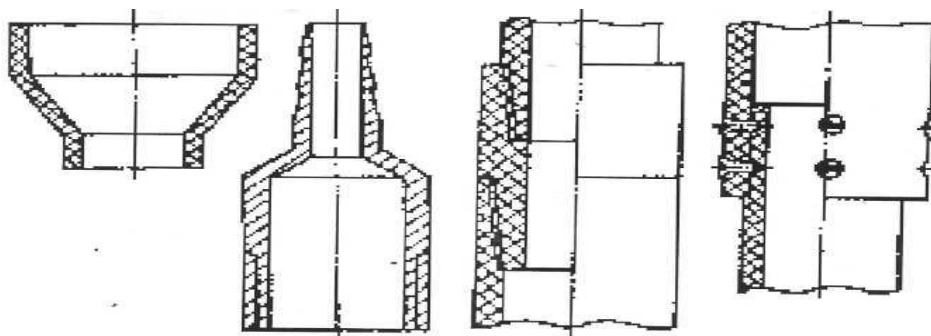
Полиэтиленнен жасалған құбырларды дәнекерлеп жалғау кезінде ең қауіпті ақау дәнекерлеу тігістің еритін аймағына термототықтық деструкцияға ұшыраған тәлімін орын алуы болып табылады. Мұндай тәлімдер дәнекерлеу кезіндегі өте жоғары температура әсерінен құбыр шетінің балқыған массасы ауамен қарқынды тотыға түседі. Бұл ауаның құрамындағы өттегі абсорбцияланған қабатпен бірлесе отырып балқыған массаның құрамына енеді де, сол ортада қуыс тудырады. Бұл қуыстағы өттегі балқыған массамен араласа отырып, қуыс айналасында термототықтық деструкция құрылады. Соның салдарынан бұл учаскенің әртүрлі жүктемеге қарсы тұру қабілеті жоғалады да, жалғаудың күйреуіне жол беріледі.

Балқыған массаның біркелкі суымауынан және қысымның аздығынан дәнекерлеу тігісінде қабыршақ қуыстар пайда болады. Бұндай қуыстар жалғаудың беріктігін кемітеді.

Беріктігі құбыр материалының беріктігінен кем болмайтын дәнекерлік жалғаулар тек қана жалғаудың технологиялық процесстері (құбырдың тазалығы, шетінің тегістігі, қыздыру мен балқыту, қысымдылық күші) толық сақталған жағдайда ғана мүмкін болады. Диаметрі 100 мм ден кем болатын полиэтиленнен жасалған құбырлар мен құбыршектер бір бірімен тот баспайтын металлдардан жасалған қосындылар арқылы жалғанады.

Қосындылар бүтін немесе ажырамалы болып келеді. Диаметрі 100 мм ден 200 мм ге дейінгі құбырлар бұрандалар арқылы жалғанады. Мұндай жалғаулар “құбыр құбырға” немесе муфталық болып келеді. Көп жағдайларда

құбырлар ұзындығы бойына әртүрлі болып келеді. Бұл жағдайда тәлімдер бір-бірімен 3.1 суретте көрсетілгендей өткермелер арқылы жалғанады. Өткермелер құбырларға дәнекерлеу арқылы бұрандалы фланецтермен жалғанады.



3.1 сурет – Құбырларды бірімен бірін жалғау тәсілдері

Құбырлардан кететін бір немесе бірнеше тармақтар үштіктер және айқастырмалар арқылы жүзеге асады. Жалғау детальдары полиэтиленнен жасалады. Олардың шеттері тегіс, бұрандалы немесе фланцілі болады. Жалғау детальдарының өлшемдері ТУ 95.578-79 бойынша 3.2 кестеде көрсетілген. Тот баспайтын металдардан жасалған құбырлар дәнекерлеу арқылы жалғанады да, ағытылатын жерлері фланецтермен жалғанады. Дәл осындай жолмен қара металдан жасалған ауа тасымалданатын құбырлар да жалғанады.

Бекіткіш арқау. Технологиялық құбырлардың бекіткіш арқаулары: а) бойымен тасымалданатын ортаның қозғалысын тоқтатуға немесе басқа тармақтарға бағыттау мақсатында құбырларды жабуға; ә) тасымалданатын ортаның қозғалысын жалғастыру үшін құбырларды ашу; б) ағынның мөлшерін реттеу мақсаттарында қолданылады.

Оларға қойылатын негізгі талап: технологиялық пайдалану барысында құбырлар ортаның күшті әсеріне ұзақ уақыт шыдап бере алуы керек. ЖС кәсіпорындарында бекіткіш арқаулардың өте кең таралған түрі сыртқы күштің әсерінен іске қосылатын жетекті арқаулар.

С.3 кесте – Жалғау детальдарының өлшемдері

Өткермелі айқастырмалар		Өткермелер			Айқастыр малар	Үштіктер		
Диаметр /құбыр- ға қосы- латын жа- ғының ұзындығы, мм	Диаметр /тармаға- ның ұзын- дығы, мм	Үлкен диаме- трі, мм	Кіші диаме- трі	Ұзын- дығы, мм	Диаметр/ ұзын- дығы, мм	Құбырға қосы- латын түтіктің диаме- трі, мм	Тарма- қтың диа- метрі, мм	Барын ша ұзын- дығы
225/650	110/730	110	63	165	110/630	140	63	580

280/760	110/800	140	110	130	225/1000	160	63	580
---------	---------	-----	-----	-----	----------	-----	----	-----

3.3 кестенің жалғасы

315/740	110/825	160	110	130	280/1060	160	110	615
-	-	160	140	115	315/1120	225	160	560
-	-	225	160	200	-	225	160	615
-	-	-	-	-	-	280	110	670
-	-	-	-	-	-	280	225	775
-	-	-	-	-	-	315	110	740
-	-	-	-	-	-	315	225	850

Бекітілетін ортаның сипатына қарай бекіткіш арқаулар шүмектер, вентильдер және ысырмалар болып жіктеледі. Аталған әрбір арқаулардың өздеріне тән қолданылатын ортасы болады, ал олардың құрылысы мен материалы жұмыс істейтін ортаның қысымына, температурасына, өткізгіштігіне, физикомеханикалық және химиялық қасиеттеріне, құбырға жалғану әдістеріне байланысты болады.

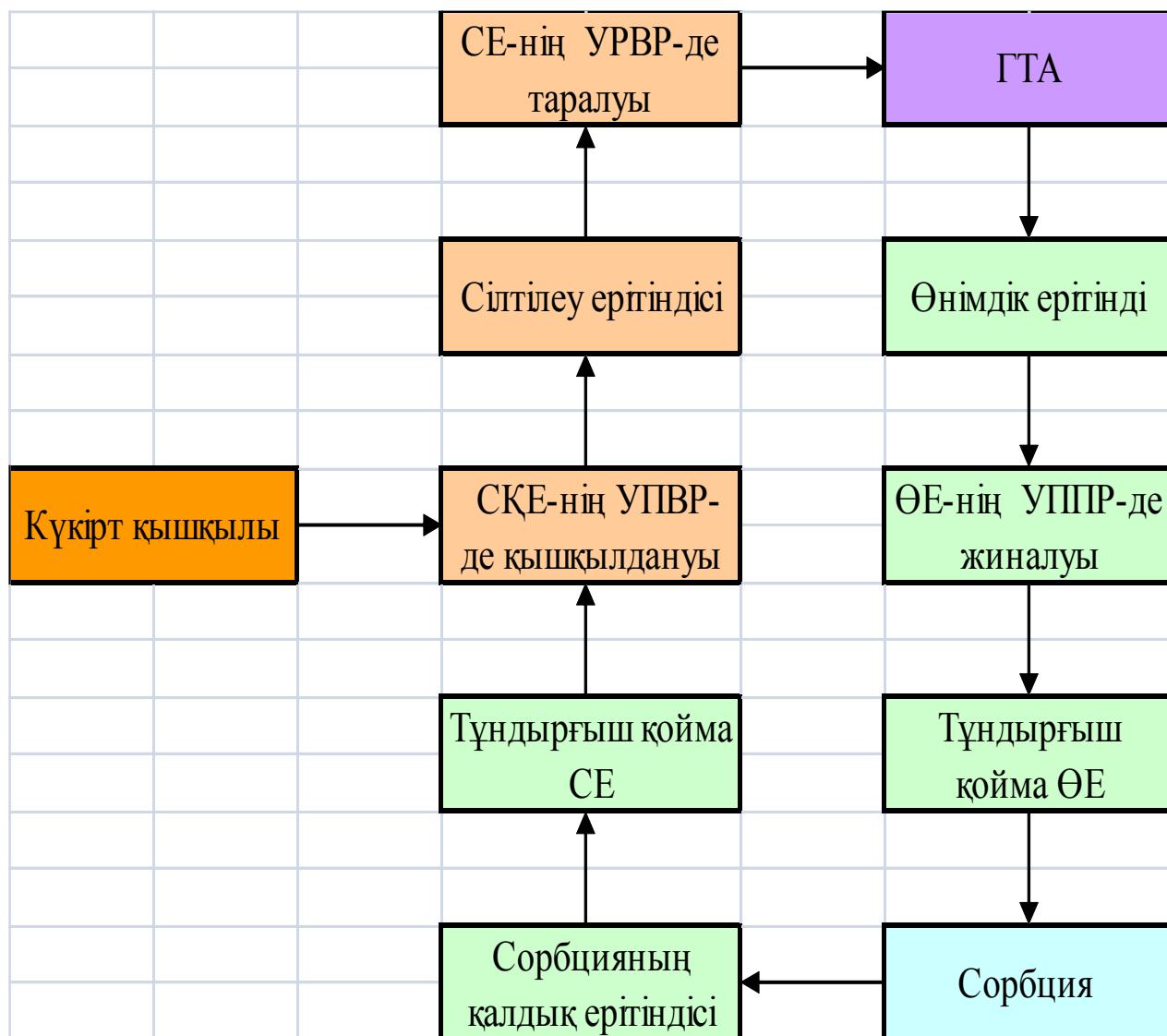
Қосымша Д

1 Негізгі технологиялық параметрлер

Жерасты шаймалау үрдісін дұрыс жүргізу ,технологиялық режимін полигонның жұмысының анализін уранды өндіруді жоспарлау және реагент шығынын бақылау үшін геотехнологиялық параметрлер қатарындағы есептеулерді орындау қажет.

Геотехнологиялық үрдіс көрсеткіштері - негізгі геотехнологиялық көрсеткіштерге жатады: пайдалы қазбаны шығару компоненті С/Қ өлшемі реагенттің меншікті шығыны. Қалған технологиялық көрсеткіштер (ерітіндідегі шығарылатын компонент концентрациясы, шаймалау уақыты және т.с.с) қосымша (туынды) болып табылады.

Өнімдік сулы қабаттың жалпы қуатының бір бөлігі (оған аралық су ағындылардан басқа,кіріктіруші жыныстар мен кенді денелер кіреді) ,ол технологиялық ерітінділермен өңделеді. 5.1 суретте көрсетілгендей



5.1 сурет – ҰЖС-ның технологиялық сұлбасы

Д.2 Сорбция

Өнімді ерітінділерден уранды сорбциялау үшін ВП-1АП, АМП типті ионалмастырғыш смоламен толтырылған СНК-3000 маркалы колонналары қолданылады.

Өнімді күкіртқышқылды еретінділерде алтывалентті түрде болатын уран аниониттарда сорбцияланады.

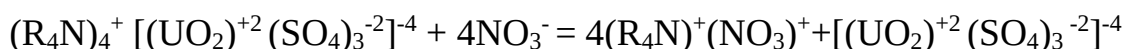
Қышқылдармен ерітінділеу жағдайында уранды аниониттарда сорбциялау үшін рН мөлшерінің қолайлы шамасы 2-3 болуы керек. Ерітінділер қышқылдығының жоғары шамаларында сорбциялау жылдамдығының көбейгенімен смола сыйымдылығы азаяды. Басқа жағдайларда аниониттер сыйымдылығы ерітінділерде уран мөлшерінің көбеюіне байланысты артады.

Ураннан арылған «аналық» ерітінділер химиялық реагенттермен байытылып, құю ұңғымалары арқылы жер қыртысына қайтарылады.

Сорбциялық қайта бөлу кезінде өнімді ерітінділерден уранды бөліп алу дәрежесі ерітінділердегі тұздардың құрамы, қышқылдылығы, уранның мөлшеріне байланысты. Сонда да болса бұл көрсеткіш 90 %-тен асып жатады. Аниониттер сыйымдылығы 20-100 кг/т мөлшерінде айнып отырады. «Аналық» ерітінділердегі уранның қалдық мөлшері 3 мг/л аспайды.

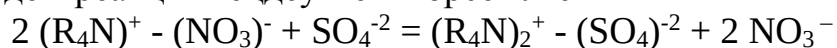
Д.3 Десорбция

Дүниежүзілік тәжірибе бойынша күкірт қышқылды ерітінділерден және пульпадан уранды ионауыстырымдылық жолмен бөлу үшін көбіне нитрат-ион пайдаланылады. Бұл олардың күшті негіздегі аниониттарға ұқсастығынан және уранил сульфаттарына жоғары десорбциялау белсенділігінен туындаған. Уранның десорбциясы 7 регенерациялық КИ-2000 маркалы колонналардан тұратын 2 параллель сап арқылы өтеді. Десорбциялау процестерінде нитрат-ион мөлшері 100-120 г/л және рН=1,0-1,2 ерітінділер пайдаланылады. Бұл ерітінділер үнемі айналымда болады, босаған ерітінділер реагенттермен күшейтіліп, десорбция процесіне қайта оралады. Процес ұзақтығы 10 сағат шамасын құрайды, температурасы 20-60 градус. Регенераттағы уранның мөлшері 40-60 г/л құрайды. Нитратты десорбция процесі мына формуламен сипатталады:



Сорбент ауысуы эрлифтін көмегімен жүзеге асырылады және 2-4 м³/сағ есебінен мөлшерленеді. Десорбциялау ерітіндісі сыйымдылығы 80 м² ыдыстардың бірінде дайындалады және насоспен колоннаның төменгі бөлігіндегі жылу өткізгіш арқылы беріледі. Десорбциялық ерітінді қозғалысы колонналар сапымен төменнен жоғары шығу және қысым багінен эрлифт арқылы асырылады. Сорбенттің нитрат формасынан сульфат формасына

ауысуы төмендегі реакция теңдеуімен көрсетілген



Ионитті нитрат формасынан сульфат формасына конверсиялау құрамында күкірт қышқылы бар ерітінділермен жүзеге асырылады.

Д.4 Уран концентратын сүзу және тұндыру

Тауарлық регенерат жылу айырбастаулар арқылы тұндыру сабына шөгуге түседі.

Уранды тұндыру каустикалық содамен (NaOH) колонна түріндегі аппараттарда ауамен араластыру арқылы жүргізіледі. Каустикалық сода ерітіндісі автоматикалық рН-метрлік көрсеткішіне сәйкес мөлшерленеді.

Тұндыру сапындағы рН мәні

- поз 127/1 – 2,5 – 3,0;
- поз 127/2 – 4,5 – 5,0;
- поз 127/3 – 7,0 – 7,3.

Тауарлы регенераттан уранды тұндыру процесі төмендегі реакция теңдеуімен мәнделеді:



NaOH ерітіндісін уранил тұздарына қосқанда, уранил гидроокисі емес, натрий тетрауранаты, натрий диуранат және жартылай уранаттар сияқты тұздар қоспасы тұнады.

Уранды түпкілікті тұндыру үшін тұндыру соңында ерітіндінің рН мөлшерін жоғарғы ұстау қажет. Тауар регенераторынан уран тұндыру 25-40⁰ температурада жүргізіледі.

Тұндырылған пульпа сыйымдылығы 80 м³ жинақтау ыдысына жинастырылады да, сол жерден насостармен ауық-ауық фильтр-пресстерге беріліп тұрады.

Шайылған және келтірілген өнім табиғи уранның химиялық концентраты деген атпен бункер арқылы ТУК-118 контейнерлеріне тиеліп, ГМЗ-ға жіберуге дайындайды.

Қосымша Е

Барлық есептер Оңтүстік – Қазақстанның облыстық ТУООС – да қабылданады.

Құбырды қамтамасыз ету негізгі жұмыстардың бірі болып саналады және Төртқұдық кен орнында осы шаралар қарастырылған.

Еңбек қауіпсіздігіне жұмсалатын қаржыларының жалпы көрсеткіші осындай.

Шығындарды басқару жүйесі барлық өтулер мен стадияларында өнімді өндіру үрдісінің ең тиімді жағдайларын жасау үшін арналған, және ол осы үрдістің параметрлерін алдын ала берілген деңгейде немесе оптималды варианттарын табу арқылы анықталады.

Е.2 кесте – Кен орнының 2018 жылға арналған технико-экономикалық іс – шараларына жұмсалған қаражат

№	Шаралардың аты	Орындау уақыты	Құны мың. тенге
1.	ЕҚ және ӨҚ бойынша шаралар, барлығы:		66 032,34
1.1.	Ауру – сырқаулықтың алдын алу шаралары		48 196,56
1.1.1.	Арнайы киім және арнайы аяқ киім	Жыл бойы	13 950,00
1.1.2.	Арнайы тамақтану	Жыл бойы	2 700,00
1.1.3.	Жуушы құралдар	Жыл бойы	500,00
1.2.3.	Мед бөлімшенің қызметіне кеткен шығындар, ауысым алдындағы медициналық бақылау	Жыл бойы	2 500,00
1.2.1.	Жыл сайынғы медициналық тексерулерді жүргізу	2 тоқсан 2013	1 625,00
1.2.	Жарақаттанудың алдын алу шаралары	Жыл бойы	2 850,00
1.2.1.	Қызметкерлерді еңбек қауіпсіздігі мен өндірістік қауіпсіздігі жайлы оқыту	Жыл бойы	2 700,00
1.2.2.	Газанализатор Х-АМ 2000 жөндеу және техникалық жабдықтау (тексеру, калибрлеу, жұмсалатын бөлшектерді ауыстыру).	Жыл бойы	150,00
1.3.	Еңбек жағдайын жақсарту бағытындағы шаралар		14 985,78
1.3.1	МС OHSAS 18001 талаптарына сәйкес менеджментті ендіру және дайындау	2013 ж 2 жартысы	5 000,00
1.3.2	Іс сапарлық шығындар	Жыл бойы	1 235,78
1.3.3.	Еңбек жағдайы бойынша өндірістік объектілердің аттестациясын жүргізу (жаңадан енгізілген объектілерге байланысты үш жылда бір рет)	3 тоқсан 2013	5 000,00

9.2 кестенің жалғасы

1.3.	ЕҚ және ӨҚ бойынша нормативті-техникалық құжаттамаларды иелену, соның ішінде журналдар, куәліктер және видеокиноларды иелену және шығару.	Жыл бойы	3 750,00
2.	Әуе бассейнін қорғау, барлығы:		3 264,00
2.1.	Атмосфераға түсетін ластаушы заттардың лақтырылуын өндірістік экологиялық бақылауды	Жыл бойы	3 264,00

	ұйымдастыру және жүргізу		
2.2.	Радионуклидтерге ЖШТ өндіру	Жыл бойы	
3.	Су ресурстарын қорғау және тиімді пайдалану, барлығы:		3 664,00
3.1.	Сүзгілеу алаңына лақтырылатын ластаушы заттарды өндірістік экологиялық бақылауды қйымдастыру және жүргізу	Жыл бойы	3 264,00
3.2.	Жерасты суларының ұңғымаларының толық химиялық және бактериалық анализін жүргізу	Жыл бойы	400,00
4.	Жер қойнауын қорғау және тиімді пайдалану, барлығы:		600,00
4.1.	15 контурленген бақылау жерасты сулары ұңғымаларының радио химиялық анализін жүргізу және ұйымдастыру	Жыл бойы	600,00
5.	Флор және фауна әлемін қорғау, барлығы:		400,00
5.1.	Мекеме аумағы көгалдандырып, көк өсімдіктер көлемін арттыру	2 тоқсан 2013	400,00
6.	Өндіріс қалдықтарына көңіл бөліп, оларды қолдану, барлығы:		33 614,00
6.1.	Технологиялық және барлау бұрғыламаларының радиологиялық қосарласуы	Жыл бойы	17 000,00
6.2.	Өндіріс қалдықтарын өндірістік экологиялық бақылау және қолдануды ұйымдастыру	Жыл бойы	3 264,00
6.3.	Радиоактивті қалдықтарды көму	Жыл бойы	13 200,00
6.4.	Сынап құрамды шамдарды жою	Жыл бойы	150,00
7.	Радиоционды және химиялық қауіпсіздік, барлығы:		8 160,00
7.1.	Радиологиялық өлшеулер әдістемелерін иелену шығындары	2 тоқсан	800,00
7.2.	«А» тобындағы қызметкерлердің жеке дозиметриялық бақылауын жүргізу	Жыл бойы	860,00
7.3.	Өндірістік радиоционды бақылаудың автоматизация жобасын өңдеу.	Жыл бойы	6 500,00
8.	Басқа шаралар, барлығы:		24 335,00
8.1.	Рұқсат құжаттама алу үшін тәуелсіз зерттеулер жүргізу	Жыл бойы	6 000,00
8.2.	МС ИСО 14001 талаптарына сәйкес менеджмент жүйесін сертификацияға дайындау және енгізу	2 тоқсан2013	5 000,00
8.3.	Радиологиялық зертхананы аккредитациялау	2 тоқсан2013	2 000,00
8.4.	ЖҚ және ЕҚ қызметіндегі жұмысшылардың дәрежесін арнайы курстарда көтеру	Жыл бойы	300,00
8.5.	«Экологиялық курьер» республикалық газетіне жазылу	қараша 2013	35,00

Е.2 ТКДЖ

Бұрғылау жұмыстарына кететін шығындар блоктағы ұңғымалар санын олардың орташа тереңдігіне және 1 м бағасына көбейту жолымен есептелінеді (сору және құю ұңғымалары бөлек есептелінеді)

Ұңғымалар саны	Орташа тереңдігі	1 м бағасы (тенге)	Жалпы шығын, мың тенге	Ескерту
43	660	18900	12 474.0	сору және құю ұңғымалары өз бағалары бойынша

Е.3 кесте – 2013 жылдың екінші жартысында ҚОҚ және ЖҚ - мен орындалатын шаралар туралы мәліметтер

№	Іс шаралардың аты	ҚҚС ескергендегі жоспарлық құн, мың.тенге	ҚҚС есептеген-дегі шығындар,мың.тенге
1.	«А» тобындағы қызметкерлерді жеке дозиметриялық бақылаулар жүргізу	602,00	656,00
2.	4 бақылау ұңғымаларында толық химиялық және радиохимиялық бақылаулар жүргізу	178,00	178,00
3.	Территорияны көгалдандыру, көк өсімдіктер көлемін кеңейту	400,00	400,00
4.	Өндіріс қалдықтары, лақтырмалары үшін ФООС – қа шегерімдер	750,00	560,00
5.	Технологиялық ұңғымаларды құрастыру мен бірге радиоэкологиялық қосарласу жұмыстары	25 000,00	22 000,00
6.	Радиометриялық аппаратураны тексеру және жөндеу	190,00	190,00
7.	Атмосфераға лақтырылатын ластаушы заттардың бақылау	1 982,00	1 982,00
8.	ҰЖС кенішінің өндірістік ауданында радиологиялық өлшемдер жүргізу, ұңғымаларда және СЗЗ – де	1 700,00	1 700,00
9.	ТБО және ПО полигонындағы қонысты тығыздау, қатпарлы реттеу, жинау, шығару	200,00	200,00
10.	ТНРАО көмуге шығару (келісім бойынша).	4 000,00	2 600,00
11.	Сынап құрамды шамдарды жою	50,00	24,00
12.	Экологиялық сақтандыру	200,00	117,00

13.	ПДС, ПДВ және НОО жобаларының өндірісін түзетуді ескеріп кеңейту	16 100,00	16 100,00
14.	Қажетті радиометриялық құрылғыларды сатып алу	10 000,00	10 000,00
15.	«Экологиялық курьер» Республикалық газетіне жазылу	35,00	35,00
Барлығы:		61 387,00	56 742,00

Сыртқы байламдарға кететін шығындар жоспарланған_шығындарды ТКДЖ дің жалпы ауданына бөлу арқылы 1 м^2 кететін «шығын нормасы» анықталады. Бұл шаманы жобаланушы блоктың ауданына көбейту арқылы кететін шығынды анықтаймыз.

Сыртқы байламдарға кететін шығындар, мың. тенге	ТКДЖ ауданы, м^2	Сыртқы байламдарға кететін шығындар мың. тенге , 1 м^2
14256.6	40000	1.1

Біздің блок бойынша $14256.6 \text{ мың. тенге} \cdot 1.1 \text{ мың. тенге/м}^2 \cdot 40000 \text{ м}^2$.

Барлығы ТКДЖ $86526.5 = \text{мың. тенге} (81470.9 + 14256.6)$

Бұрғылау жұмыстарына кететін шығындар блоктағы ұңғымалар санын олардың орташа тереңдігіне және 1 м бағасына көбейту жолымен есептелінеді (сору және құю ұңғымалары бөлек есептелінеді)

Ұңғымалар саны	Орташа тереңдігі	1 м бағасы (тенге)	Жалпы шығын, мың тенге	Ескерту
41	660	18900	12 240.0	сору және құю ұңғымалары өз бағалары бойынша