

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

Абжалиев Алмат Алтынбайұлы

Кен орнын жерасты игеру жобасын әзірлеу

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

5В070700 – Тау – кен ісі

Алматы 2022

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

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**  
Кафедра меңгерушісі  
техн. ғыл. д-ры., профессор  
Молдабаев С.К.  
« 18 » 05 2022ж.

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

Тақырыбы: Кен орнын жерасты игеру жобасын әзірлеу

Аранайы бөлім: Кольматацияны жою әдісін таңдау

5B070700 – Тау – кен ісі

Орындаған:

Абжалиев А.А

Пікір беруші

техн. ғыл. канд.

Е.А. Ельжанов Ельжанов Е.А  
« 12 » 05 2022ж.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл. канд.

С.С. Мырзахметов Мырзахметов С.С.  
« 11 » 05 2022ж.

Подпись Ельжанов  
заверяю  
HR департамент  
« 12 » 05 2022

HR - ДЕПАРТАМЕНТ  
HR - DEPARTMENT  
HR - DEPARTMENT

Алматы 2022

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. д-ры, профессор  
Молдабаев С.К.  
«18» 2022 ж.

Дипломдық жұмысты орындауға  
**ТАПСЫРМА**

Білім алушы: *Абжалиев Алмат Алтынбайұлы*

Жобаның тақырыбы: *Кен орнын жерасты игеру жобасын әзірлеу*

Арнайы бөлімі: *Кольматацияны жою әдісін таңдау*

Университеттің № 489-1/6 «24» желтоқсан бұйрығымен бекітілген.

Аяқаталған жұмысты тапсыру мерзімі 2022 жылғы «13» мамыр.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: геологиялық мәліметтер

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:






- а) Кенорнының тау кен геологиялық бөлімі;
- ә) Тау-кен бөлімі;
- б) Арнайы бөлім;

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс): Геологиялық карта, Тау–кен жұмыстары, Арнайы бөлім

**Дипломдық жобаны даярлау  
КЕСТЕСІ**

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақ-тардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Геологиялық бөлімі	26.02.2022 ж.	
Тау-кен бөлімі	19.03.2022 ж.	
Арнайы бөлім	29.04.2022 ж.	
Экономикалық бөлім	11.05.2022 ж.	

Дипломдық жобаның бөлімдерінің кеңесшілері мен қалып бақылаушының  
аяқталған жобаға қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (атыжөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Геологиялық бөлім	Мырзахметов С.С., техн. ғыл.канд.	26.02.2022 ж.	
Тау-кен бөлімі	Мырзахметов С.С., техн. ғыл.канд.	19.03.2022 ж.	
Арнайы бөлім	Мырзахметов С.С., техн. ғыл.канд.	29.04.2022 ж.	
Экономикалық бөлім	Мырзахметов С.С., техн. ғыл.канд.	11.05.2022 ж.	
Норма бақылау	Мендекинова Д.С.	18.05.2022	

Ғылыми жетекшісі  С.С. Мырзахметов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  А.Абжалиев

Күні "22" 12 2021 ж.

## АНДАТПА

Бұл дипломдық жобада «Мыңқұдық» кенішінің жағдайында жерасты ұңғымалармен сілтілеу тәсілі мен кольматацияны жою әдісі таңдалып, келтірілген.

Бұл жобада кенорнын ашу нұсқалары қаралған және игерудегі ұңғымалардың неғұрлым тиімді орналасу жағдайы таңдалған, 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 «Мыңкұдық».

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 рассмотрено вопросы кольматации при подземном скважинном выщелачивании урана.

## ANOTATION

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 «Mynkudyk» 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.

In a special part of the diploma, questions of colmatation in underground well leaching of uranium are considered.

## МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	9
1 Мыңқұдық уран кенорнының геологиясы	10
1.1 Жалпы мәліметтер	10
1.2 Ауа райы	11
1.3 Мыңқұдық кенорнының құрылуының геологиялық ерекшеліктері	11
1.4 Тектоникалық құрылым	13
1.5 Гидрогеологиялық сипаттама	15
1.5.1 Қорлардың геотехнологиялық сипаттамалары	14
2 Кен орнын ашу және даярлау	16
2.1 Кен орнын ЖҰС әдісімен игеру тиімділігін анықтау	16
2.2 Кен орнының қорын анықтау	17
2.3 Шаймалау реагенттері	18
2.4 Ашу әдісін таңдау	18
2.4.1 Гексогональды және қатарлы желілер	24
2.5 Ұңғыма санын анықтау	29
3 Арнайы бөлім. Кольматацияны жою әдісін таңдау	30
4 Сілтілеу геотехнологиясы	36
4.1 Негізгі технологиялық параметрлер	36
5 Қауіпсіздік және еңбекті қорғау	37
5.1 Қызметкерлерді қорғау шаралары	37
6 Өндірістік алаң және жер бетінің бас жоспары	39
6.1 Құрылыс өндірісінің негізі	40
7 Экономика және өндірісті ұйымдастыру	40
7.1 Қызметкерлер саны. Еңбекті ұйымдастыру. Басқару жүйесі	40
7.1.1 Еңбек қауіпсіздігі мен қауіпсіздік техникасына жұмсалатын қаржы құралдары жайлы мағлұмат	41
7.2 Еңбекақысыз өндірістік шығындар	44
7.3 Өнімнің өзіндік құны	45
ҚОРЫТЫНДЫ	47
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	48



## 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 Мыңқұдық уран кенорнының геологиясы

## 1.1 Жалпы мәліметтер

Мыңқұдық 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 өзені аңғарына көлбеу орналасқан.

а) жұмыс аймағының сипаттамасы.

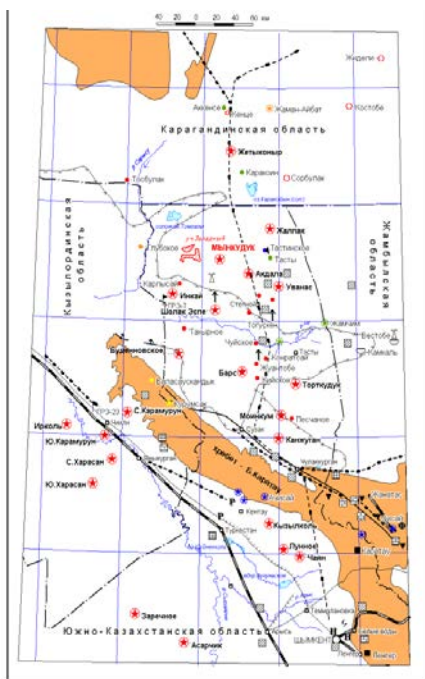
Бетпақдала үстірті әлсіз бөлшектенген жазық бедермен сипатталады, абсолюттік биіктік 220-300м, ұсақ су қойнаулары – тақыр жерлермен күрделенген.

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. 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 (сурет 1.1).

Генезис бойынша аллювиалды, аллювиалды-пролювиалды, аллювиалды-көлді, көлді және эолды жазықтарды бөледі [1].



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.

«Бетпақдала» 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  $-35^{\circ}\text{C}$ . Ауа температурасының тәуліктік ауытқуы жаз айларында  $+14^{\circ}\text{C}$  дейін жетеді.

Жауын-шашынның жылдық орташа мөлшері 130-140мм. 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 Мыңқұдық кенорнының құрылуының геологиялық ерекшеліктері

Кен сілемдерінің сұлбасы ирелеңдеген лента түрінде келеді.

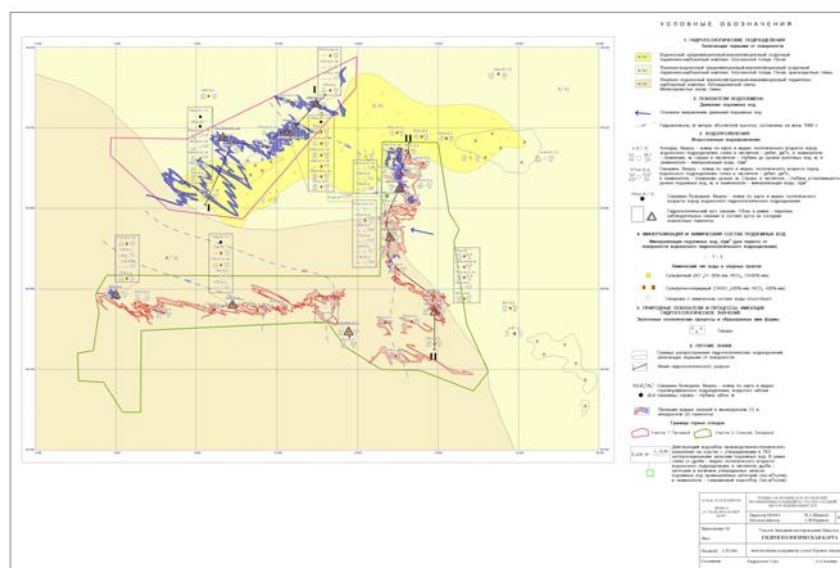
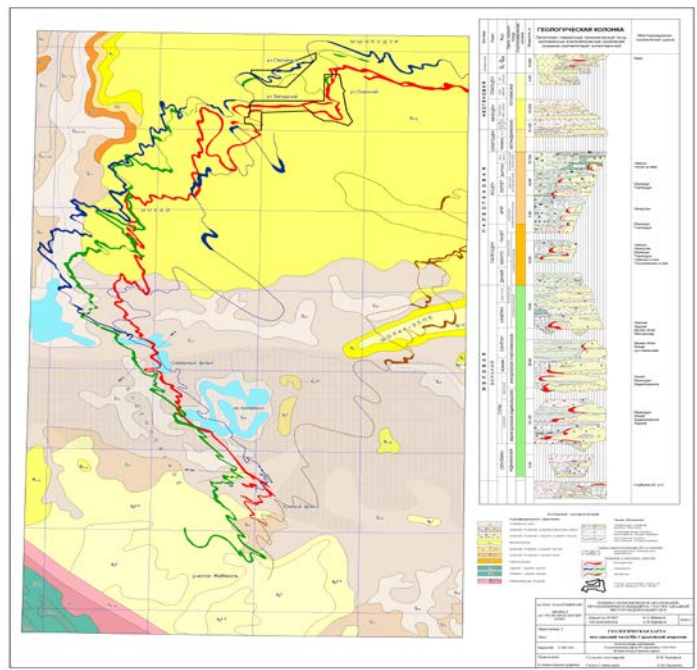
Мыңқұдық кен орнында кенділік сілемі құрамында 0,1 – 0,2% немесе одан көп органикалық көміртектен тұратын сұр түсті құмдар концентрациясынан құралған. Жыныстардағы кен құрамының негізгі түрлері болып құмдар, қиыршықтастар, көбіне құмтастар және аз көлемінде алевритті-сазды жыныстар табылады. Негізгі жыныс түзуші минерал – дала шпатымен бірге кварц, палеозойлық жыныстардың сынықтары және слюда. Химиялық құрамы бойынша силикатты жыныстардың кенкіруі, негізінен, әлсіз – карбонатты (құрамы  $\text{CO}_2$  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 қара – сұр түстен қара түске дейін жыныстарды бекітеді. Қара және сұр түсті жыныстарда құрамында 4–5 г/т уран, ақ түстінде 2–3 г/т, сары қызыл түстінде 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<sub>2</sub> – 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 кабаттарға 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.

#### **1.5 Гидрогеологиялық сипаттама**

Мыңқұдық 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. 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, інқұдық және Мыңқұдық 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÷7,2 м/тәул мөлшерінде болады. Ортақ қуаттылық кешені 220÷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

(Мыңқұдық 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. 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-  $4 \cdot 10^{-4}$ ; Re- $1,8/2,0 \cdot 10^{-7}$  дейн.

### 1.5.1 Қорлардың геотехнологиялық сипаттамалары

Мыңқұдық 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/м<sup>2</sup> 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 –  $86,2 \div 91,2\%$ , 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 -  $0,2 \div 0,4\%$ .

Осылайша, Мыңқұдық 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.  $CO_2$  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  $C_{орг}$  - жүз пайыздан -  $0,02 \div 0,08\%$  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.

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, Мыңқұдық горизонтының шөгінді кен орындарында орташа сүзу коэффициенті - 19,5 м/тәу. Негізгі жыныстарды сүзу коэффициенті 8 м / тәул. дейін азаяды.

Мыңқұдық 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.

Мыңқұдықтың горизонтында орналасқан Песчанья учаскесінің 17 учаскесінде төменгі су белдеуіне қатысты учаскедегі позицияда, кендердің 46% 3м 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 17-153С1 орташа өнімділігі 5,70 кг/м<sup>2</sup> геологиялық блоктарының рудалары 260-дан 290 м тереңдікте орналасқан.

Эксперименттік жұмыстардың учаскесі 50 және 55 метрлік радиусы бар ұңғымалардың алтыбұрышты орналасуында анықталған. 11 гексагональдық ұяшықтар араласады. Бұл үшін 46 технологиялық ұңғымалар бұрғыланды, оның 11-і сорғы, 35-і ұңғымаларды сорып шықты. ҰЖС учаскесінің контурынан технологиялық шешімдердің таралуын және ҰЖС процесін бақылауды қадағалау үшін үш байқау ұңғымалары салынды.

## 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 металдың орташа құрамы сәйкес келеді (мг/л), ол келесі формуламен анықталады

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

мұнда  $\sum$  - металдың алыну дәрежесі, %;

C – сәйкесінше кеніштегі металдың орташа құрамы, %;

$M_p$  - кеннің қуаты;

$K_p$  - сүзгілеу коэффициенті м/тәул;

Ж/Т<sub>p</sub> - 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 кристалдық 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,



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

Жоғарыда келтірілген дерек бойынша 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

$$Q_0 = S \cdot m \cdot \rho, \text{ т}, \quad (2.2)$$

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

$$Q_0 = 40108,25 \cdot 2,9 \cdot 1,7 \approx 198 \text{ т}$$

Түсім қорын келесі өрнекпен анықтаймын

$$Q_T = Q_0 \cdot \frac{K_T}{1 - K_p}, \quad (2.3)$$

мұнда  $K_T$  – түсім коэффициенті;  
 $K_p$  – құнарсыздану коэффициенті.

$$K_T = 1 - K_{ж}, \quad (2.4)$$

мұнда  $K_{ж}$  – 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 30мг/л, реагенттердің тұтынуы шамамен 4,0 кг/т ДСМ 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 - 2x30 кг/тТКМ.

Өнімді ерітінділердегі уранның орташа құрамдылығы 150/165 мг/л құрайды. Сауығудың 80% -дан астам өсуімен, процесінің 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 инжекционды 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 1кг 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 [4].

«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 қатрадағы 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 6м,  $K_{\phi}$ -6 м/тәул, тиімді қуаты - 12 м, кеуекті тиімділік коэффициенті - 0,2.

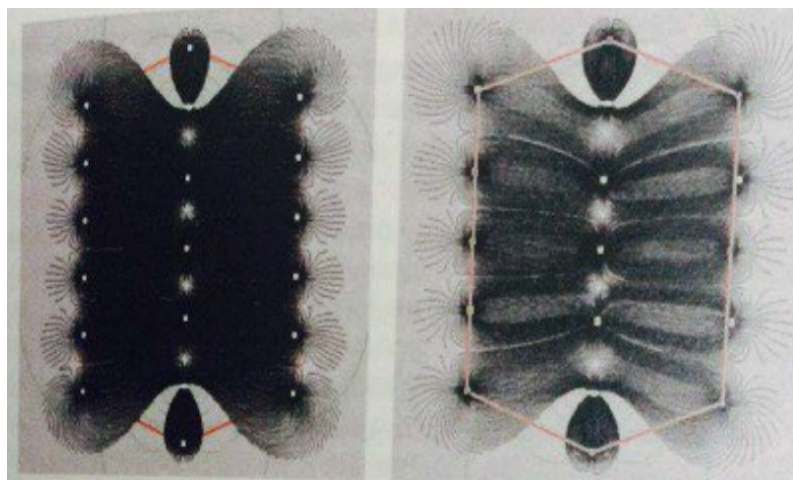
## 2.1 Кесте - Ағымдағы сызықтарды моделдеуге арналған деректер

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

Модельдеу нәтижелері 2.1-2.4 – суреттерде көрсетілген.

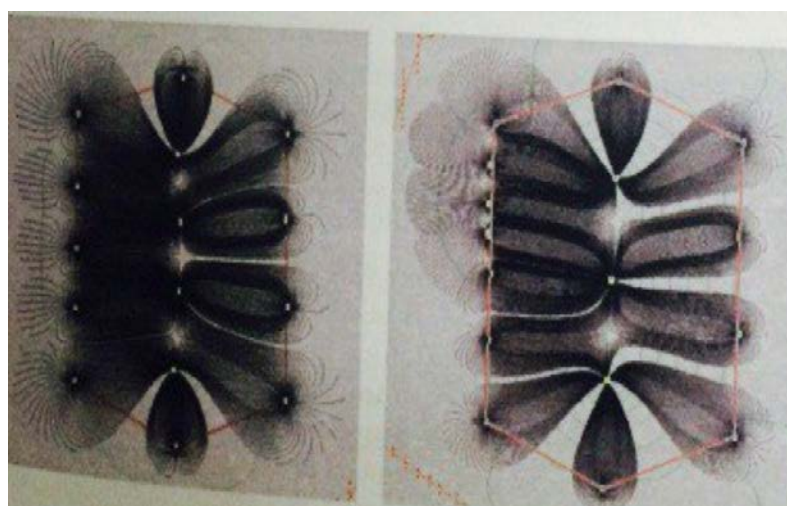
2.1 сурет екі модельде ТКМ өте қарқынды зерттеу көрінеді. Экстремалды ұңғылардың екі жағында да су құятын ұңғымалардың жабық блогына қарай орналасқан тек тоқырау аймақтары ғана белгіленеді. Екінші суретте жағдай өзгереді. Мұнда сорғы ұңғымалары арасында таза тұрақсыз аймақтар анықталған және соңғы модельде 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.



60-30-25м(сол жақ) және 60-30-30м(оң жақ).

### 2.1 Сурет – Блоктар үлгілері үшін ток сызықтары



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

### 2.2 Сурет – Блоктар үлгілері үшін ток сызықтары

Осылайша, ұңғымалар арасында 40 м дейінгі қашықтық тоқырау аймақтарының пайда болуына әкеледі, ал 18 м-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)  $K_{\Phi}$  түріндегі ТКМ өткізгіштігі. Басқа тең мәндер, жоғары  $K_{\Phi}$  мәндері сирек желілерді қарастыруға мүмкіндік береді және керісінше.

2) Өте қышқыл ортада  $K_{\Phi}$ -мен тығыз байланыс кезінде ТКМ-ның өткізгіштігі анықталды. Кейбір жағдайларда түтікшелердің бітелуімен бірге  $K_{\Phi}$ -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.

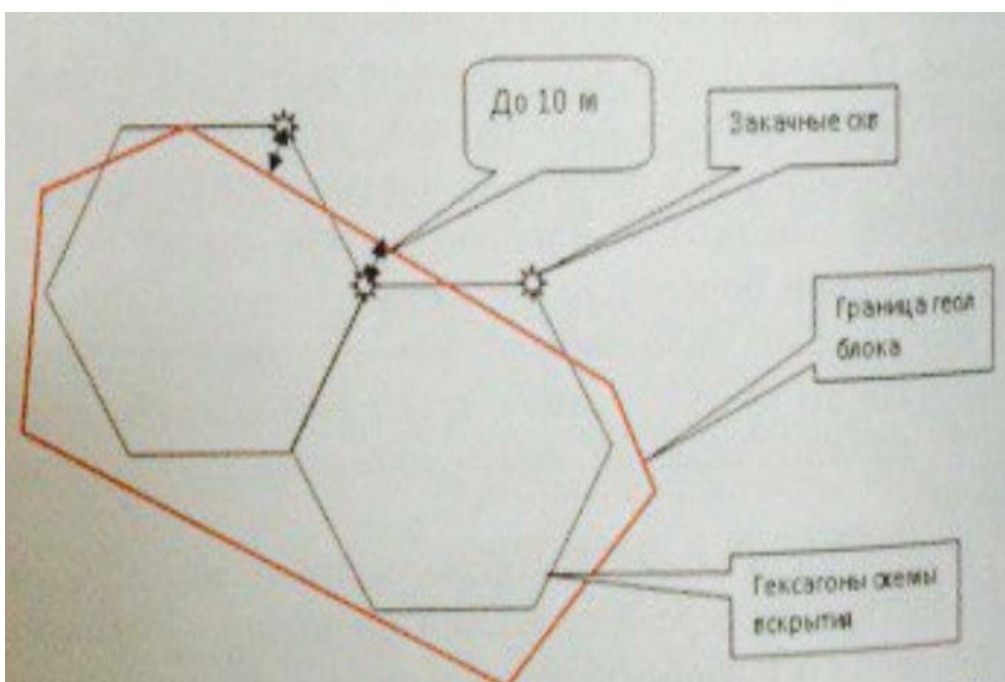
Рудалық корпустың ені тікелей ашылу желісінің морфологиясына әсер етеді. 50 м радиуста алты қырлы габаритті әр жағынан 25 м секцияның кенішсіз бөліктерінде болғандықтан, 50 м тереңдікке дейін кенді ашу керек екендігі белгілі. Тар кеніш түзу немесе желілік сұлбасымен, ал кеңірегін ұялы немесе сызықты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

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

2) 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 [5].

Рудалардың жоспарланған геометриясы мен экстремалды сөндіру ұңғымаларының орналасуы арасындағы байланыс: баланстық рудалардың даму шекарасынан қашықтығы, инъекциялық ұңғымаларды орналастыру оңтайлы ма? Жобалық шешімдер әдетте сорғы ұңғыларының 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 (2.3 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.



2.3 Сурет – Геологиялық блоктың шекарасынан гексагональды ашу сұлбасымен гесогональды 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.

#### **2.4.1 Гексогональды және қатарлы желілер**

Қазақстанның Уванас, Мыңқұдық 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.

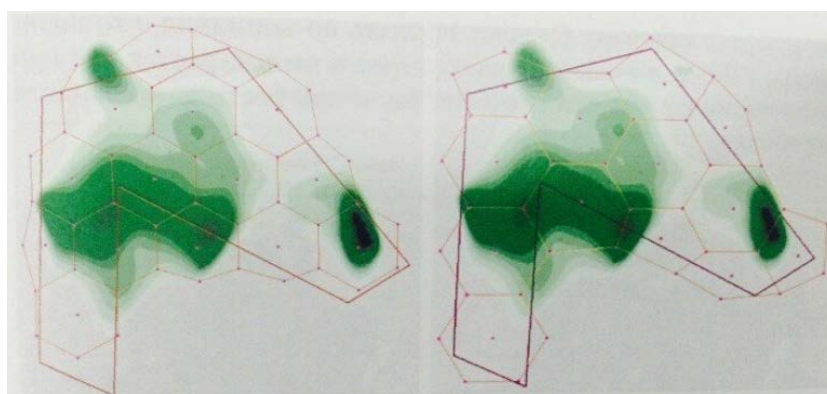
Теңіз баланстық кендерін өндірудің сапасына авторлық сұлба түрінің әсерін жүйелі зерттеу жүргізілмеген. Қатаң далалық тәжірибеде бұл шындыққа жатпайды, өйткені ұқсас кенді морфология мен өнімділікпен бірдей қышқылдықты қамтамасыз ету режиміне, ұқсас орташа өнімділік көрсеткіштеріне және т.б бірдей сандық 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 Мойынқум 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 65м 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 [6].

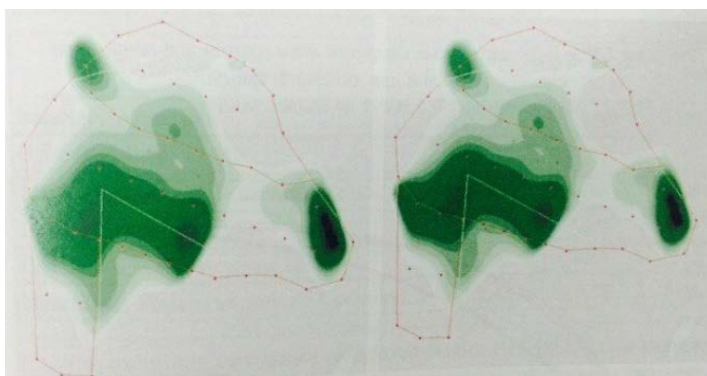


2.2 Кесте – Мойынқұм алаңының гидродинамикасын және массивтерінің бірін моделдеуге арналған бастапқы жағдайлар

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
$K_{\phi}$ , 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

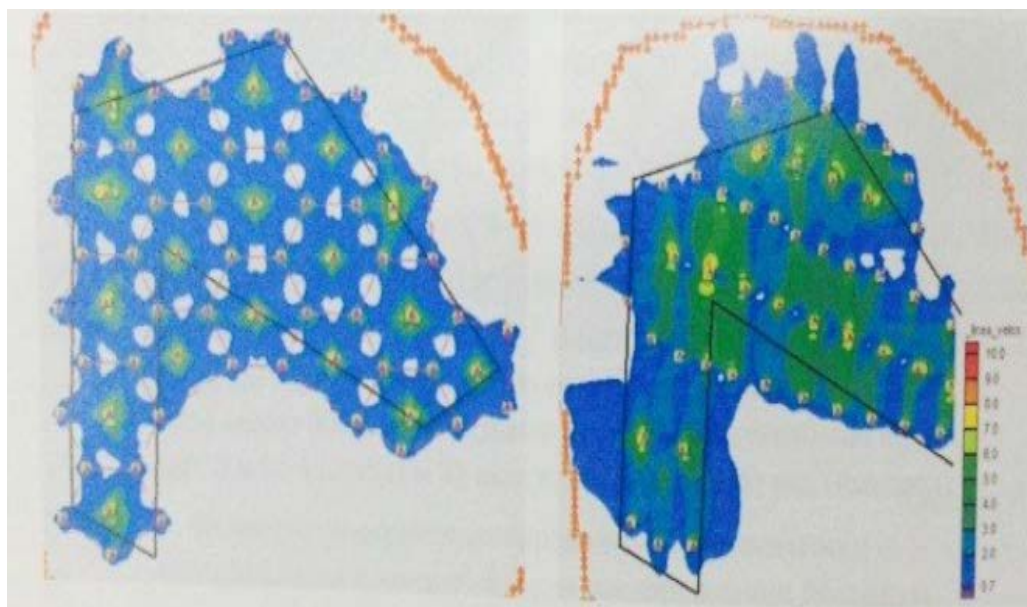


2.4 Сурет – Радиусы 40 м (сол жақ) және 50 м (оң жақ) алтылықтар үшін геологиялық блоктың контурының және модельдік ашу сұлбасының өнімділігінің теңдігі

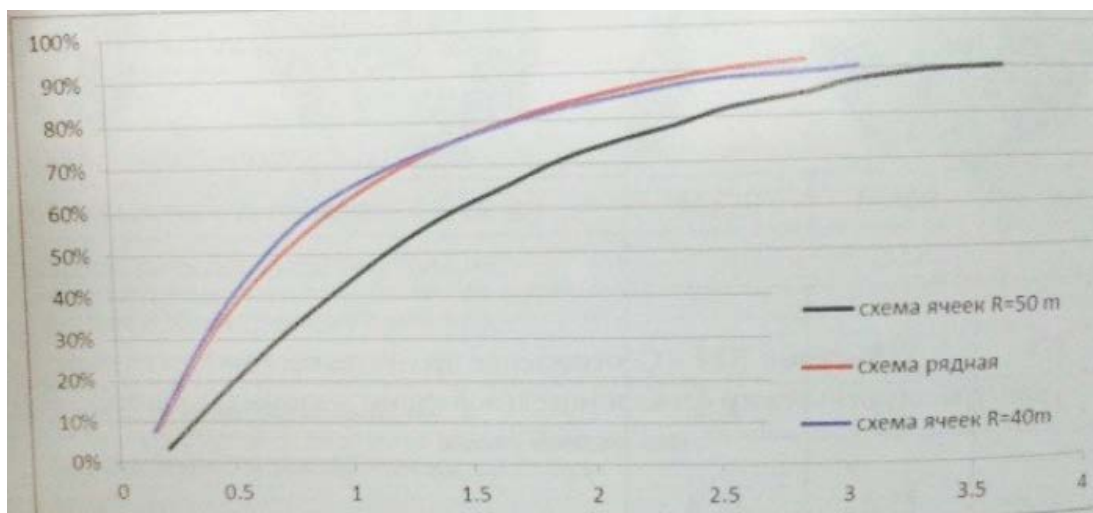


2.5 Сурет – Қатарлы сұлба үшін геологиялық блоктың контурының және модельдік ашу сұлбасының өнімділігінің теңдігі

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.



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



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

2.3 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

2.4 Кесте – Қатарлы және алтыжақты тізбектердің модельдерінің салыстырмалы сипаттамалары

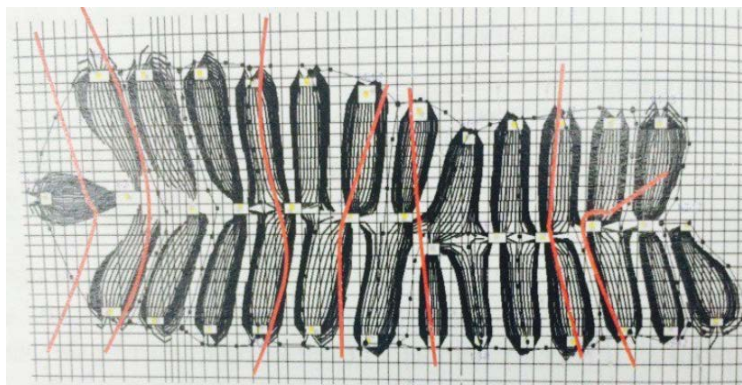
Модель сипаттамалары	Гесагон 40 м	Гесагон 50 м	Қатар
Ұңғымалар саны	67	50	52
Сорғы	18	13	15
Ж/Т 90% қалпына келтіру	3,0	3,5	2,9
Блок жұмысының уақыты, жыл	3,4	5,0	3,6
Уранның орташа құрамы, мг/л	126,2	82,9	127,8
1 кг уран пайда көруге кететін модельдік шығын, \$	9,43	9,28	8,97

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.

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



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

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 [7].

## 2.5 Ұңғыма санын анықтау

Ашу жұмыстарын орындауды жобалау жобаланған бүленді технологиялық бұрғылау ұңғыма байлама жүйесі бойынша, сору ұңғыма арақашықтығы 50 м, құю ұңғымасы 30 метр және қатарлар арасы 42-56 м.

Қатар орналасқан ұңғымалар саны [5]:

$$N = S_n / a \cdot b \cdot \xi, \text{ дана} \quad (2.1)$$

мұнда  $N$  – ұңғымалар саны

$S_n$  - бүленнің ауданы, м<sup>2</sup> (40000)

$a$  – бүленнің ені, м (85)

$b$  – бүленнің ұзындығы, м (470)

$\xi > 1, S_n, R, a$  – көрсеткіштерге тәуелді еселеуіш (0,023)

$$N=40000/85 \cdot 470 \cdot 0,023=42$$

1 бүленде барлығы 11 сору және 31 құю ұңғымасын орнату жобаланады. Жалпы технологиялық ұңғыма саны 42 және қадағалау саны 4. Қадағалау ұңғымаларын бұрғылау 2 жиектен және 2 ұңғыма бүленінің ішкі жиегінен жобаланады. Сору және құю ұңғымаларының тереңдігі гидрогеологиялық құрылуына 660 м, қадағалау ұңғымалары бойынша тереңдігі 620 м болып қабылданады.

Жобаланған бұрғылау жұмысының жалпы көлемін құру:

- технологиялық ұңғыма - 42;
- бақылау ұңғыма - 4;
- қорытынды – 46;
- қоры 547 т.

### 3 Арнайы бөлім. Кольматацияны жою әдісін таңдау

Кольматация дегеніміз уранды жер асты сілтілеп алу әдісімен игеру кезінде құю, сору ұңғымаларының жер астындағы түрлі ірілі ұсақты метал түйіршіктерімен сүзгілердің бітеліп қалуы.

*Технологиялық ұңғымалардың істен шығу себептері*

Құйынды, фильтрларды және тау жыныстарының сүзгі аймақтарын пайдалану барысында химиялық заттардың әсерін болдырмау және гидродинамикалық режимді өзгерту үшін, сүзгілердің су қабылдайтын бетіне және сулы горизонттағы шелдерге қойылған, газсыздандыру, қысымы арқылы қысылатын құм, балшық, кальций, алюминий, темір, магний тұздарымен және басқа заттармен кольматацияланады [8]. Осыған байланысты гидравликалық кедергі артады, уран өндіру процесін қиындатады, өнімділігіде төмендейді.

Технологиялық ұңғымалар негізінен төмендегі себептер бойынша жұмыс жасайды:

- құрылыс кезінде ұңғымада оқшаулау жұмыстарын жүргізудің дұрыс емес түрін таңдау нәтижесінде, өндіріс колоннасының гидравликалық байланысын қалыптастыруға, яғни сулы қабаттар арасындағы шаймалау және өнімді ерітінділерді шаймалауға әкеледі;

- ұңғыманы игеру және пайдалану кезінде гидродинамикалық әсердің нәтижесінде бұрандалы қосылыстарда корпустың тұтастығының бұзылуы;

- сүзудің техникалық параметрлері мен руда горизонты жыныстарының гелого-гидрогеологиялық сипаттамалары арасындағы сәйкессіздіктер;

- химиялық және механикалық колматация өнімдері бойынша сүзгілердің және фильтрік аймақта өндірістің өнімділігі өндірістік технология талап ететін шектерден төмен түсуі;

- монтаждау және жөндеу жұмыстары кезінде өндіріс бағанының құбырларына және сүзгіге зақым келуі.

Инъекциялық ұңғымалардың инъективтілігінің төмендеу себебі БП-ны резервуарға беру кезінде пайда болатын әртүрлі физикалық және химиялық құбылыстардың нәтижесінде сүзгі аймағындағы өнімді аймақтағы тау жыныстарының өткізгіштігінің өзгеруі болып табылады. Тұндырғыш ұңғымалардың техникалық жай-күйін үнемі тексеріп, оларда РВР жүргізу қажет.

Қышқылдау сатысында және блоктың даму кезеңінің басында сорғы ұңғымаларының өнімділігінде жылдам төмендеу байқалады. Осы кезеңдерде сорғы ұңғымаларында РВР-ға үлкен қажеттілік туындайды.

Дамудың түрлі кезеңдеріндегі блоктары үшін күрделі жөндеу циклі ұзақтығы бойынша ерекшеленеді. Қышқылдандыру сатысында жаңа енгізілген блоктардың ұңғымаларында қысқа МРК кезеңі байқалады. Дамудың келесі сатыларында блоктың резервуарындағы суды жұмыс ерітінділерімен ауыстырғаннан кейін колматация процестері әлсіреді және МРК 3-4 айға дейін және одан да көбейеді.

Ұңғымаларды күрделі жөндеуге фильтрді ауыстыру немесе жөндеу, өндіріс жолын және айналма кеңістікті жұмыс тәртібіне оқшаулауға әкелетін жұмыстар кіреді.

Ұңғымаларды күрделі жөндеу қажеттілігіне әкелетін негізгі себептер:

- сүзгінің немесе оның жақтауының қабылдау бетіне зақым келтіру;
- сүзгілерді еріткіштің ағып кетуіне тосқауыл қойып, сүзгіні жұмыс жағдайына келтіру мүмкін еместігі бар колматация өнімдерімен толығымен толтыру;

- сүзгі материалының коррозияға төзімділігіне және өндіріс бағанасының құбырларына ВР-ге сәйкес келмеуі;

- ұңғымадағы құмды реттеуші талаптардан асатын мөлшерде жеткізу;

- жіктердің әр түрлі кемшіліктері нәтижесінде өнімді горизонттың гидроизоляциясын бұзу;

- сүзгінің бір бөлігін оқшаулау қажеттілігі.

*Технологиялық ұңғымаларды қалпына келтіру әдістері*

РВР кезінде төменгі бөліктегі жыныстардың жыныстарының өткізгіштігін қалпына келтіру немесе көбейтудің негізгі жолдары физикалық, химиялық және аралас болып табылады. РВР жүргізудің физикалық әдістері келесі әдістермен жүзеге асырылады:

- компрессордың ұңғымасын эрлифтті меңгеру;

- пневмоимпульсті әсер;

- гидровибрация;

- механикалық әсер(джейтинг, сваб);

- сүзгіні интервалды жуу;

- электрліимпульсті әсер ету;

РВР жүргізудің химиялық әдістері келесі әдістермен жүзеге асырылады:

- тұз қышқылыды өңдеу;

- күкірт қышқылды өңдеу;

- беттік-белсенді заттар, аммоний бифториді және басқа регенттерді қолданумен емдеу.

РВР жүргізудің физика-химиялық әдістері физикалық және химиялық әдістердің әр түрлі комбинациясы болып табылады.

Технологияны таңдаған кезде РВР гидрогеологиялық жағдайларды, бұрғылау технологиясын, ұңғымаларды жобалауды, сүзгілерді және басқа да сипаттамалық факторларды есепке ала отырып, сүзгілерді және сүзгілерді сүзу аймақтарының әр әдісінің мүмкіндіктеріне негізделуі керек.

Ұңғымалардың өнімділігін орнына келтірудің қазіргі қолданыстағы әдістерін бірнеше бағытқа бөлуге болады:

- 1) Ұңғыманың су жүретін бөлігіне физико-механикалық және динамикалық (күшпен) әсер ету. (сумен жуу, сорып алу, жоғары айналымдағы діріл, импульсті депрессия забой ішінде, пласты сумен жару, толқын тастау, акустикалық әсер ету. т.б.);

2) Гидродинамикалық әдістер (ұңғыманының ауасын сорып алу (вакуумирование), ұңғыманы ауамен қуып тазалау (нагнетание воздуха);

3) Ұңғыманы химиялық тазалау.

Қазіргі таңда сүзгілердің бітеліп қалмауын алдын ала қарастыру шаралары кеңінен қарастырылған. Солардың бірі Германдық қондырғы Карлс Крон. Оның жұмыс істеу принципі Сүзгі бағаналарымен ұңғымалардың жағдайын телеинспекциялайды. Телеинспекция көмегімен эксплуатациялық колонаның бітеліп қалу дәрежесін, өңдеу интервалдарын, шлам қалдықтарының қуатын анықтайды. Сонымен қатар қалпына келтіру іс шараларының нәтижелерін қадағалайды.

Болат коаксиалды кабельдегі екі жақты бақылауы бар камера ұңғыманың ең түбіне дейін түсіріледі. Түсіп бара жатқан кезде мониторға бағаналардың жағдайының суреті түседі және осы кезде ұңғыманың бүтіндігінің бұзылуын, деформациясын анық көруге болады. Сүзгі бағанасына жеткен кезде сүзгінің тесіктерінің бітелуі мен механикалық өлшемелерінің қуатына баға беріледі. Осы кездегі бүкіл видео жазбаға жазылады, одан кейін ұңғыма жағдайының интерпретациясы жүргізіледі.

Карлс Крон қондырғысына қойылатын негізгі талаптар

Тереңдігі 500м болатын зерттелетін ұңғымалардың диаметрі 3-30см, айналымы 360С үзіліссіз айналатын екі жақты бақылауы бар және ұңғыманы кешенді видео түсіріліммен қамтамасыз етуі керек.

Толық жетекті автомобильдің базасына орнатылуы қажет.

Карлс Крон қондырғысы арқылы кольматцияның ненің әсерінен болып жатқанын байқауға болады. Өндірісте бұл қондырғы кольматацияның алдын алушы, яғни анықтаушы болып саналады. Өндірісте бұл қондырғы видео бақылауымен ерекшеленеді.

Қарамұрын кен орнында орын алатын кольматацияның көбі химиялық кольматация. Сондықтан өндірісте химиялық кольматацияның алдын алу шаралары кеңінен қарастырылған. Солардың бірі «Зевс» қондырғысы. Оның жұмыс істеу принципін 3.1- суреттен байқауға болады.

«Зевс» қондырғысының техникалық сипаттамасы.

Транспорттық базасы КАМАЗ – 43118 – 011 – 13

Тоқ көзінің кернеуі – 220 В

Жүйеден қолданылатын қуаты – 5 кВт

Импульс ұзақтығы - 200мкс - дан кем емес

Тазартылатын құбырлардың ішкі диаметрі 74 – 500 мм

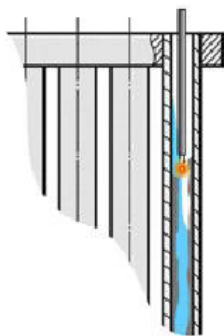
Қалдықтардың қалыңдығы – 2 – 40 мм

Тазалау жылдамдығы 0,5 – 1 м/мин

Тоқ импульсы микросекундтық ұзақтықпен 1 КА - ден 10 КА - дейінгі амплитудамен 1 миллион секунд ұзақтық кезіндегі соққылық толқынның амплитудасы 1500 атм. дейін.

Өндірісте кольматция кезіндегі жұмыс істеу принципіне келер болсақ, перфорациялық тазалауды электрогидроимпульсті өңдеу әдісімен жүргізеді. Алдымен ұңғымаға «Зевс» қондырғысы орнатылады.





### 3.1 Сурет – Зевс қондырғысының жұмыс істеу принципі

Тоқ келтіретін кабелі бар реттеуші ұнғыманың сүзгілеу бөлімінің бас жағына дейін түсіріледі. Құбырдың көлемін толтыратын сұйықтықтың соққылық толқындарын тудыратын электрлік реттеу жүзеге асырылады. Соққылық толқындар қатты қалдықтарға әсер етіп, олардың бұзылуына әкеп соғады. Олар әрі қарай сумен шайылады. Тереңдетуді кезекпен әрбір 0,5 м сайын сүзгілеу коллонасының түбіне дейін жүргізу қажет. Осы қондырғы арқылы химиялық кольматацияның алдын алуға болады.

Атап өткендей, инженерлік тәжірибесінде химиялық кольматациямен күресудің бірқатар бағыттары бар. Кольматацияны басудың негізгі түрлері – қышқылдылықты арттыру, ұнғымаларды тарту режимін арттыру, ұнғымаларды қышқылды өңдеу, пневмоимпульсті өңдеу, ерітінділерде  $\text{CO}_2$  ұстап тұру және т.б. ПВ полигондарының жұмысының тәжірибесінде көбінесе кольматацияны басу үшін қышқылдылықты арттыруды пайдаланады, алайда көп жағдайларда бұл уақытша әсер көрсетеді. ПВ кәсіпорындарында ұнғымалардың дебитін қалпына келтірудің негізгі тәсілдері пневмоимпульстік өңдеу (ПИӨ), УОС қондырғысымен фильтрлерді құмнан тазарту, күкірт қышқылының жоғарылатылған концентрациясы ерітіндісімен (70 – 100 г/л) өңдеу.

Химиялық кольматациямен күресудің осы немесе басқа әдісін қолдану блоктарды немесе ЖС бөлімшелерін жұмыспен өтеу кезінде жинақталған нақты жағдайларға байланысты болады. Кольматацияны болжау мен оны болдырмау үшін сілтілеудің барлық деңгейінде шаралар қабылдау, қышқыл шығынының төмендеуіне, ұнғымалардың дебитінің артуына, толықтай алғанда, металл өндірудің экономикалық тиімділігінің жоғарылауына әсерін тигізеді.

Ұнғыманы химиялық тазалау әдісі практикада өзінің эффектілігімен, қарапайымдылығымен кең қолданысқа ие болды. Бұл әдістің қолданылуы мынадай сүзгі жанындағы аймаққа химиялық реагенттер жіберіледі. Ол белгілі бір уақыттан соң кольматация элементерін ерітеді немесе бөлшектейді. Содан кейін ұнғыманы сорып тастайды, өлшеу жұмыстарын жүргізген соң ұнғыманы жұмысқа қосады. Ұнғыманың пластына реагенттерді сығымдалған ауамен пульстік ату (пульсирующее задавливание) әдісі де жақсы қортынды беріп отыр.

Ұнғыманың пластына берілетін реагенттердің көлемі, оның жұмыс істеу күшіне тереңдігіне және кольматанттардың химиялық-физикалық жағдайына байланысты болады.

Реагенттердің концентрациясын бүлендердің ерекшелігіне, кольматация деңгейіне және химиялық құрамына байланысты болады.

Реагенттердің химиялық құрамы әр түрлі. Су қоймасындағы ұнғымаларды өңдеу үшін негізгі реагент тұз қышқылы (соляная кислота) болып табылады. Тұз қышқылына батпақты тез еріту үшін, фторлысутекті (плавиковая) сілті және фторид-бифторид аммония қолданылады. Тұз ерітіндірелінің көп түзілуін болдырмау үшін тұз қышқылына уксус, лимон немесе сүт қышқылын қосады.

Жоғарыда айтылған реактивтерден басқа қоймасындағы ұнғымаларды өңдеу үшін сульфаминдік, муравьиндік сілті, трилон «Б» т.б. пайдалануға болады. Бірақ бұл аталған реактивтер қымбат тұрады немесе табылмайды сондықтан ұнғымалардың өнімділігін орнына келтіру үшін құрама тәсіл импульстік сығым (электроразряд) одан соң химиялық тазалау әдісі келекшекте де көп қолданыста болады [9].

Жер асты сілтілеу мекемелерінде ұнғыманың өнімділігін арттыру үшін, су шаруашылығы мекемелерінің қолданып жүрген әдістерін алуға болады мысалы үшін:

- 15÷30% тұз қышқылы ерітіндісімен
- кей кездері 3 г/л. бифторида аммония қосады.

Ұнғыманы алдын ала күкірт қышқылы ерітіндісімен өндеп алу керек.

Ұнғыманы алғашқы қолданысқа енгізер кезінде, сорып алуды жақсарту үшін ОП-7, ОП-10, типті активті заттар қолданылады. Химиялық өңдеу нәтижесінде сору ұнғымасының дебиті орташа есеппен 50%-ке көбейеді.

Ұнғымаларды химиялық өңдеуді жылына 7-рет іске асыру қажет. Практикада химиялық деколматацияның басқа әдістері қолданылмайды. Әр кеніштің жағдайы әр түрлі, өз ерекшеліктері бар, сондықтан тек қана мына әдіспен орнына келтіру жұмыстарын іске асыру қажет—деп кесіп айту қиын. Сол себепті әр жер асты шаймалау мекемелері өздерінің жер жағдайына қарап, өздеріндегі колматация жағдайын зерттеп, онымен күресудің жолдарын іздеу қажет. Кольматациямен күресу жолдарының бірі УПОС қондырғысы.

УПОС қондырғысы арқылы ұнғымаларды сүзгілеу бағаналарын ары қарай сүзгілеу зонасына гидравликалық әсер ету арқылы шаю. УПОС қондырғысы ұнғымаларды шаю, ұнғымалар мен сүзгілеу бағаналарын құм кептелістері мен механикалық өлшенділерден тазалауға арналған. Ұнғымаға отводной патрубком арқылы құмтұндыру ыдысына жалғанатын герметикалық оголовник орнатылады. Оголовник арқылы майысқыш шланга ұнғымаға үлкен қысыммен шаю сұйықтығы берілетін гидроерш түсіріледі. Сұйықтық отводной патрубком арқылы механикалық өлшенділердің тұнатын ыдысқа қайтып келеді, су шаю процесі кезінде айналып отырады. Сүзгілеу бағанасына жеткен кезде сүзгінің басынан аяғына дейін сатылы тереңдеумен бес айналым жүргізу қажет. Шаюды тұндырғыштың түбіне дейін жүргізу қажет. Оголовниктегі төгу жабдығын жабу, гидроершті сүзгі аймағына көтеру және үлкен қысыммен сүзгілеу аймағының сүзгісінің 25 м дейін сілтілеу ерітіндісін айдау керек. Содан кейін гидроершпен шлангті көтеру қажет. Берілген дебитке қол жеткізген кезде жабдыққа демонтаж жүргізу қажет.

#### 4 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 [10].

Реагент- сілтілеуге немесе пайдалы қазбаны шығаруды жылдамдатуға қолданылатын химиялық зат (әдетте сулы ерітінді түрінде болады.)

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.

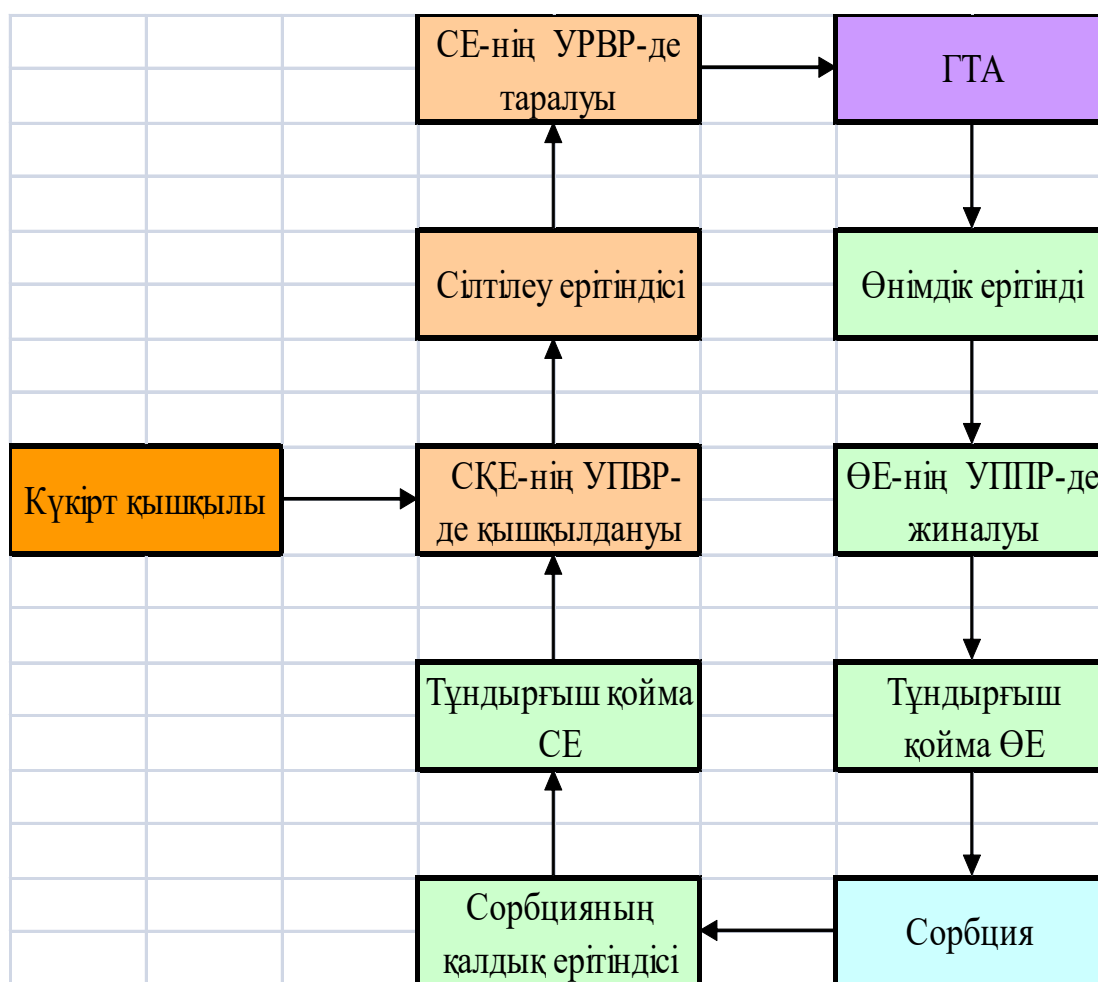
Алдын-ала қышқылдау - сілтілеуші ерітінді сору, айдау, ұңғымаларына беріледі, бірақ мұнда ешқандай әрекеттер жүрмейді.

## 4.1 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. 4.1 суретте көрсетілгендей.



4.1 Сурет – ҰЖС-ның технологиялық сұлбасы

## **5 Қауіпсіздік және еңбекті қорғау**

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.

### **5.1 Қызметкерлерді қорғау шаралары**

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.

## 6 Өндірістік алаң және жер бетінің жоспары

### 6.1 Құрылыс өндірісінің негізі

Сәулетшілік құрылыс шешімдері негізінде технологиялық процесті құрылғыларды орналастыру, эксплуатация кезінде ыңғайлы құрылыс элементтері және жинақтау жүзеге асырылады. Гарбитті сұлбалар мен ғимараттың геометриялық параметрлер сәйкес қабылдануы керек. Параметрлері геометриялық, технологиялық типті өңдеуге келмейтін ғимараттар дәстүрлі конструкциялық өңдеуден өткізіледі.

Барлық өндірістік, қосалқы ғимараттар шешімін қарапайым сәулетшілік функционалдық формада тапқан. Ғимараттардың кескіні тікбұрышты, ішінде тұйықталған ауалар жоқ. Зиянды ертіндісі бар технологиялық аппараттар тұратын өндірістік орындарда және жұмыс алаңдарында екіжақты шығу есіктері қарастырылуда. Өндірістік және шаруашылық қосалқы ғимараттарда жарық түсіретін терезелер нормаға сай орналасқан. Барлық өндірістік ғимараттар 2.09 - 85 «Өндірістік ғимарат» сай жобаланған. Бұл жоба сол жердің климаттық табиғи жағдайын толық қанағаттандырады. Нормалық қар түсімі -0,5 кПа желдің нормалық жерден 10 м биіктіктегі жылдамдығы - 0,38 кПа (38кг/м<sup>2</sup>); қысқы ауа температурасы: бескүндік -24, күндік -30, орташа жылдамдық +9,2 (2.01.01 -82); грунттың нормалық тереңдігі: саздық, сазбалшық -109 см, құм -143 см. Құрылыс алаңы сейсмикалық ауданға жатпайды. Жобада құрылыс күндерін қысқартатын мерекелік күндер ескерілген.

Оларға төмендегілер жатады:

- жеңіл металды конструкциялы, жоғары сапалы болат қолданулы;
- қабырғаға үшқабатты жылу беретін бетонды панелдерді қолдану;
- максималды қорғаныш, яғни бір шатырдың астына өндірістік цехтарды ғана орналастырып қоймай, қосалқы бөлмелерді сыйғызу.

## 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-функционалды құрылымы қабылданған:

Жерасты ерітінділеу кешені → учаске → бригада → жұмыс орны.

Еңбекті ұйымдастырудың негізгі формасы болып, өндірістік бригада қаралады. 7.1 кестеде көрсетілгендей.

#### 7.1 Кесте – Аймақтық геотехникалық алаңның штатты күнтізбесі

Мамандық атаулары	Разряд	Келу саны		Тізімдік саны
		Ауысымда	Тәулігіне	
ГТА бастығы	ИТЖ	1	1	1
Технолог	ИТЖ	1	1	1
Мастер-технолог	ИТЖ	1	2	3
Құбырларды қалпына келтіру мастері	ИТЖ	1	1	1
Электромеханик	ИТЖ	1	1	1
ГТП операторы	5-6	1	2	3
Тех-қ қондырғыларды жөндеу слесары	4-6	11	11	14
Газоэлектросварщик	4-6	2	2	2
Электрослесарь	5-6	2	2	2
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

### 7.1.1 Еңбек қауіпсіздігі мен қауіпсіздік техникасына жұмсалатын қаржы құралдары жайлы мағлұмат

Барлық есептер Оңтүстік – Қазақстанның облыстық ТУООС – да қабылданады.

Құбырды қамтамасыз ету негізгі жұмыстардың бірі болып саналады және Мыңқұдық 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.

7.2 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
1.3.4	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 ұйымдастыру және жүргізу	Жыл бойы	3 264,00
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 тоқсан 2013	5 000,00
8.3	Радиологиялық зертхананы аккредитациялау	2 тоқсан 2013	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

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

7.3 Кесте – 2013 жылдың екінші жартысында ҚОҚ және ЖҚ - мен орындалатын шаралар туралы мәліметтер

№	Іс шаралардың аты	ҚҚС ескергендегі жоспарлық құн, мың.тенге	ҚҚС есептегендегі шығындар, мың.тенге
1.	«А» тобындағы қызметкерлерді жеке дозиметриялық бақылаулар жүргізу	602,00	656,00
.	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<sup>2</sup> кететін «шығын нормасы» анықталады. Бұл шаманы жобаланушы блоктың ауданына көбейту арқылы кететін шығынды анықтаймыз.

Сыртқы байламдарға кететін шығындар, мың. тенге	ТКДЖ ауданы, м <sup>2</sup>	Сыртқы байламдарға кететін шығындар мың. тенге , 1 м <sup>2</sup>
14256.6	40000	1.1

Біздің блок бойынша 14256,6 мың. тенге 1.1 мың. тенге/м<sup>2</sup> · 40000м<sup>2</sup>.

Барлығы ТКДЖ 86526,5= 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

## 7.2 Еңбекақысыз өндірістік шығындар

7.4 Кесте – 2020 жылғы «Мыңқұдық» кенішінің қауіпсіздік және қоршағанортаны қорғаудағы іс шаралар жоспары

Іс шаралар аты	Жобаланатын шаралар құны
«А» тобының қызметкерлерінің жеке дозиметриялық бақылаудан өткізу	3 974,0
ЕҚ – қа және ТҚШ аймақтарына әсерінің бақылау өлшемдерімен анализін жүргізу	980,0
Мониторингті ұңғымалардан жерасты суларының химиялық сынақтан өткізу	500,0
Мониторингті ұңғымалардан жерасты суларының сынақтарын радиохимиялық және гамма спектрометриялық анализін жүргізу	1 680,0
Ауыр металдарға, рН, Н <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> және басқа да көрсеткіштерге ағызынды сулардың әсерін зерттеу, анализдеу	450,0
Кеңейту жобасын қарастыру (кеңейту + негізгі өндіріс)	5 000,0
Жобаны өңдеу (кеңейту + негізгі өндіріс)	5 000,0
Иелену	250,0
ФООС – қа шегерімдер (лақтырмалар және өндіріс қалдықтары).	15 000,0
Радиоактивті қалдықтарды көму	800,0
«Экологиялық курьер» республикалық газетіне жазылу	35,0
Барлау бұрғыламасын экологиялық және геологиялық түрде жүргізу	16 368,0
Экологиялық сақтандыру	200,0
Технологиялық ұңғымаларды құрастыру кезінде бұрғылау жұмыстары	9 363,0
ТҚШ және ӨҚ аймағына жинау және шығару	200,0
Атмосфераны ластайтын заттардың бақылау өлшеулерін жүргізу	1 250,0
Радиологиялық зертхана үшін дозиметриялық және улылықты бақылауды қамтамасыз ету үшін аппаратурасын иелену	20 000,0
Территорияны көгалдандыру, көк өсімдіктер көлемін арттыру	400,0
<b>81 450,0</b>	

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-дің жалпы көлеміне бөлінеді. 1 м<sup>2</sup> 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 <sup>2</sup>	Шығын мөлшері, мын. тенге ,1 м <sup>2</sup>
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

### 7.3 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 технолгиялық 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

$$Z = \frac{M \cdot P \cdot K_2 \cdot C_{ян}}{\Pi \cdot Q} + \frac{q}{C_{и}} + \frac{m \cdot \ln(1 - K)}{D \cdot (N + \frac{1}{K}) \cdot K \cdot K_1 \cdot K_2} + \frac{C_p}{E_{см}}, \quad (7.1)$$

мұнда Z- өзіндік құны 1 т U, тг/т;

M- тотығу қуаттылығы, 12,84м;

P- жыныс тығыздығы, кг/м<sup>3</sup>, 1,66;

Π- өнімділігі, кг/м<sup>2</sup>, 1,7;

D- кен қуаттылығы, т/жыл,2000;

K<sub>2</sub>- ерітіндіні қайта өңдеу коэф.0,8;

$C_{\text{ұяш}}$  – бір ұяшық құрылысының құны, теңге, 4650;  
 $Q_{\text{ұяш}}$  - ұяшық шығыны, м<sup>3</sup>/жыл, 38340;  
 $q$ - 1м<sup>3</sup> ерітіндіні қайта өңдеу және шығару құны, теңге/м<sup>3</sup>, 68;  
 $K_1$ - кинетикалық коэфф.-0,67;  
 $C_u$ - қорды өңдеу уақытына кеткен U концентрациясы, т/м<sup>3</sup>,  
 0,0000358;  
 $m$ - өндірістің тұрақты шығыны, теңге/ жыл; 34546080;  
 $E_c$ -шайыр сыйымдылығы, т/м, 0,022  
 Даяр қордың норматив есебін келесі формуламен анықтаймыз

$$N = \frac{A \cdot K_{\text{рез}} \cdot n \cdot E}{P_{\text{жыл}}}, \quad (7.2)$$

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 ұнғымаларда жұмыс істейтіндер саны,  
 данасы, 13;  
 $P_{\text{ұяш}}$ - бір ұнғымадағы 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

$$Z = \frac{12,84 \cdot 1,66 \cdot 0,8 \cdot 4650}{1,7 \cdot 38340 \cdot 0,9} + \frac{68}{0,0000358} + \frac{34546080 \cdot n(1-0,9)}{2000 \cdot (0,2 + \frac{1}{0,9}) \cdot 0,9(-0,67) \cdot 0,8} + \frac{28,08}{0,022} = 1903459 \text{ тен} / \text{т}$$

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

Әр т U табыс пайданы құрайы:

Пайда = 21000000 - 1903459 = 19096541 теңге.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Мыңқұдық 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 сілтілеудің жерасты суларына әсері туралы қарастырылды. Мұнда жерасты суларының деңгейжиектің мәніне байланысты судың бұрынғы өз қалпына келу уақыты және зияны 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 ТІЗІМІ

- 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.