

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ
ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

“Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті”
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

Тау-кен ісі кафедрасы

Төртқұдық уран кен орнын жерасты ұңғымалық
шаймалау әдісімен игеруді жобалау

Елтаев Талғат Мәдиярұлы

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

6B07205 – «Тау-кен инженериясы»

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

"Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті"
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

Тау-кен ісі кафедрасы



КОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,
техн. ғыл. д-ры, профессор

[Signature] С.К. Молдабаев
«*4*» 06 2023 ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

Тақырыбы: Төртқұдық уран кен орнын жерасты ұңғымалық
шаймалау әдісімен игеруді жобалау

6B07205 – Тау-кен инженериясы

Орындаған

Елтаев Талғат Мәдиярұлы



Пікір беруші,
техн. ғыл. канд.

[Signature] Л.Б. Сабирова

«*8*» маусым 2023 ж.

Ғылыми жетекші,

техн. ғыл. канд., қауым. профессор

[Signature] Д.К. Ахметканов
«*8*» маусым 2023 ж.

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

“Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті”
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Тау – кен ісі кафедрасы

6B07205 – Тау – кен инженериясы



БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,
техн. ғыл. д-ры, профессор
С.К. Молдабаев
» 06 2023 ж.

Дипломдық жобаны даярлауға арналған
ТАПСЫРМА

Білім алушы Елтаев Талғат Мәдиярұлы

Жобаның тақырыбы: Төртқұдық уран кен орнын жерасты ұңғымалық шаймалау әдісімен игеруді жобалау

Университет ректорының «23»11.2022ж № 408-П-Ө бұйрығымен бекітілген

Орындалған жобаның өткізу мерзімі «12» маусым 2023ж.

Есеп – түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша диплом жұмысының мазмұны:

- андатпа, кіріспе;
- геология, ашу;
- электрмен жабдықтау, табиғатты қорғау және еңбекті қорғау, өндірістік алаң және жер бетінің жоспары, экономика;
- қорытынды, пайдаланылған әдебиеттер тізімі, сұлбалар.

Графикалық материалдардың тізімі: геология, кенішті ашу, кеніш көлігі, электрмен жабдықтау, бас жоспар және т.б. қажетті кестелер мен сызбалар.

Жұмыс презентациясы слайдтарында 13 көрсетілген

Ұсынылған негізгі әдебиеттер тізімі 10 атаудан тұрады.

**Дипломдық жобаны даярлау
КЕСТЕСІ**

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Электрмен жабдықтау	17.04.23ж - 15.05.23ж	
Табиғатты қорғау және енбекті қорғау	15.05.23ж - 29.05.23ж	
Экономика және өндірісті ұйымдастыру	15.05.23ж - 29.05.23ж	

Аяқталған дипломдық жоба үшін, оған қатысты бөлімдердің жобасын
көрсетумен, кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған
қолдары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Кен орнының геологиясы	Ахметканов Д.К тех.ғылым.канд.	06.05.2023	
Кеніш көлігі	Ахметканов Д.К тех.ғылым.канд.	15.04.2023	
Электрмен жабдықтау	Ахметканов Д.К тех.ғылым.канд.	15.05.2023	
Табиғатты қорғау және еңбекті қорғау	Ахметканов Д.К тех.ғылым.канд.	29.05.2023	
Экономика және өндірісті ұйымдастыру	Ахметканов Д.К тех.ғылым.канд.	29.05.2023	
Мәлішер бақылаушы	Д.С. Мендекнинова жетекші маман	09.06.2023	

Ғылыми жетекшісі  Д.К.Ахметканов

Тапсырма жасауға қабылдады студент  Т.М.Елтаев

Сүні « 9 » маусым 2023ж.

АҢДАТПА

Дипломдық жобада Оңтүстік Қазақстан облысында орналасқан Төртқұдық кенорнының уран кенінің жерасты өндіру әдісі жобаланған.

Төртқұдық уран кенорнының гидрогеологиялық және геологиялық, геофикалық, физикалық және климаттық жағдайы, ұңғымалардың орналасу торы және ұңғымалардың өнімділігі, уранды және уран компоненттерін ерітуге, кенорынды жобалауға, даярлауға кететін шығындар қарастырылған.

Кенорынның геологиялық және гидрогеологиялық жағдайы, ерітінді көтеретін жабдықтарды таңдау, электр қамтамасыздандыру, қоршаған ортаны қорғау және уран шығындарын есептеу мәліметтері келтірілген.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте приведен проект подземные добыча урановый руды месторождения «Торткудук» находящегося Южный Казакстанской области.

А также рассмотрены гидрогеологический и геологический, географический, физический и климатических условий, расположение скважинных сетки и дебит скважины, растворение урановый компонентый, расходы проектирование и на подготовительные работы месторождение.

На дипломе сведены гидрогеологический и геологический условий месторождение, выбор раствороподъемные оборудование, электрообеспечение, охрана окружающей среды и расчеты расхода урана.

ABSTRACT

In this diploma project, the underground mining of uranium ore of the Tortku dyk deposit located in the Southern Kazakstan region is presented.

The hydrogeological and geological, geographical, physical and climatic conditions, the location of the borehole grid and the flow rate of the well, the dissolution of the uranium component, the costs of designing and sub-annual work of the deposit are also considered.

The diploma summarizes the hydrogeological and geological conditions of the deposit, the choice of mortar-lifting equipment, electrical supply, environmental protection and calculations of uranium consumption.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	8
1	Төртқұдық уран кенорнының геологиясы	9
1.1	Жалпы мағлұматы	9
1.2	Төртқұдық уран кенорнының геофикалық және климаттық жағдайының сипаттамасы	11
2	Ашу-даярлау	12
2.1	Жалпы мағлұматы	12
2.2	Жерасты шаймалауға кенорнын дайындау	12
2.2.1	Геотехнологиялық алаңдағы (ГТА) құрылыс-монтаждау жұмыстары (байланыстыру)	13
2.3	Ерітінділерді тасымалдау	13
2.4	Технологиялық ұңғымалардың орналасу желілерінің есебі	14
3	Ұңғымалардың орналасу торы	15
3.1	Ұңғымалардың орналасу тәсілдері	15
3.2	Қатарлы ұңғымалар тобы	15
3.3	Қабаттық ұңғымалар тобы	16
3.4	Тік бұрышты ұңғымалар тобы	17
3.5	Ұяшықты ұңғымалардың топтары	19
3.6	Су тарту ұңғымаларының желісі	20
4	Ерітінділерді эрлифпен көтеру	22
4.1	Эрлифтердің жалпы жұмыс істеу принциптері	22
5	Сілтілеу геотехнологиясы	29
5.1	Жалпы мағлұматы	29
5.2	Сорбция	30
5.3	Десорбция	31
6	Электрмен жабдықтау	32
6.1	Бас төмендету қосалқы бекеті	32
6.2	Электр энергиясымен қамтамасыз ету	33
6.3	Электр қуатын тұтыну	33
7	Қауіпсіздік және еңбекті қорғау	34
7.1	Радияциялық қауіпсіздік	34
7.2	Ұйымдастыру шаралары	34
8	Өндірістік алаң және жер бетінің жоспары	35
8.1	Жерасты ерітінділеу әдісінің беткі кешенінің құрлысы және оны пайдалану	35
9	Экономика және өндірісті ұйымдастыру	36
9.1	Қызметкерлер саны. Еңбекті ұйымдастыру. Басқару жүйесі	36
9.2	Өнімнің өзіндік құнын есептеу	37
9.3	Пайдалану кезіндігі шығындар	38
9.3.1	ТҚДЖ	38
9.3.2	Еңбекақысыз өндірістік шығындар	38

9.3.3	Жалақысыз және амортизациясыз кезеңдік шығындар	39
9.3.4	Жалақы	39
9.4	Капиталданған активтер амортизациясы	40
9.4.1	Өндірістік амортизация	40
9.4.2	Кезеңдік шығындар амортизациясы	40
9.4.3	ТКДЖ – ді өтеу	40
9.5	Жерді қалпына келтіруге кететін шығындар	41
	Қорытынды	
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	

КІРІСПЕ

Уранды қолдану соңғы жылдары жаңа қарқында дамыды және уран өндірісін жаңа қадамға бастайтын атом электрстанцияларын пайдалану ерекше дамыды. Уран атом электрэнергия өндірісін дамыту үшін ең керек шикізат.

Америкалық экономист Путмэн болашақтағы әлемдегі энергия өндірісінің өсу қарқының бағалап көрді. Оның бағалауы бойынша 1950 жылға дейін барлық таихта әлемде 13 Q (Q – бұл бекітілген энергияны тұтыну бірлігі, $3 \cdot 10^4$ кВт/сағ) энергияны шығындады. Әлем 2050 жылға дейін 80 Q энергияны шығындайды, бұл 32 Q бағаланып отырған барлық барланған тасты көмір қорынан екі есе асып кеткен. Жер шарындағы мұнай қоры көмір қорынан екі есе аз, яғни одан бұрын мұнайдың қоры қояды.

Барланған уранның қоры сәйкесінше шамамен 575 Q құрайды, бұл уранның қоры барлық ХХІ ғасырға және одан да әрі жетеді.

АЭС қолдану дәстүрлі отын электр энергиясына қарағанда ауаны, суды және топырақты мың есе аз ластандырады. Атом электр энергиясын қолдана отырып энергия тапшылығын әлбетте шешуге болады. Бұнын дәлелі ретінде әлемде жұмыс істеп жатқан екі жүздей және жаңадан салынып жатқан атом электр станцияларын айтуға болады.

Дамыған уран өндірісі – бұл тез дамып келе жатқан химия-металлургия саласы. Бұл өндіріс басқа да салаларға қарағанда ең күшті алдыңғы қатарлы болып келеді.

Осының мысалы ретінде Қазақстан шекарасында жүргізіліп жатқан геология барлау, уранды өндіру және өндіріс жұмыстарын атап өтуге болады.

Өндіру және жоғары сапалы өндіру уранды жерасты ұңғымамен сілтісіздендіру бірінші орында міндеттелген, және сонымен қатар кен орнының аймағында жауапкершілікпен жүргізілген. Бұл аталған эпигенетикалық қатты – инфилтрациялы кен орны сулы, құмды деңгейжиек бор – палигон жасында.

1 Төртқұдық уран кенорнының геологиясы

1.1 Жалпы мағлұматы

Қазақ – француз бірлескен кәсіпорыны “КАТКО” 1996 жылдан бері жұмыс істеуде. Уран кеннің өңдеу мен өндіру Мойынқұм және Төртқұдық кенорындарында жүзеге асырылуда және соған қоса барлау жұмыстарыда. Кәсіпорын Оңтүстік Қазақстан облысы Шымкент қаласының солтүстік бөлігінде 250 км қашықтықта орналасқан. «КАТКО» Қазақстан-Франция біріккен кәсіпорны» ЖШС 1996 жылы құрылған.

Біріккен кәсіпорынның құрылтайшылары АРЕВА тобы 51 % (Франция) және «Қазатомөнеркәсіп» Ұлттық атом компаниясы 49 % (Қазақстан). «КАТКО» БК негізгі қызмет бағыттары: геологиялық барлау жұмыстарын жүргізу; құрамында ураны бар кендерді өндіру және қайта өңдеу бойынша қуаттарды жобалау және құру, сондай-ақ сол қуаттарды кен орындарында, атап айтқанда, Қазақстан Республикасы, Оңтүстік Қазақстан облысындағы Мойынқұм кенорнында қолдану.

«КАТКО» БК Мойынқұм кенорнының №1 Оңтүстік учаскесінің солтүстік бөлігінде және №2 Төртқұдық учаскесінде жерасты ұңғымалы шаймалау әдісімен уран өндіреді.

Соның ішінде өндірістік практика өткен орынның толық атауы – «Мойынқұм кенорнының «Төртқұдық» №2 учаскесіндегі уранды жерасты шаймалау кеніші. Қайта өңдеу кешені. Пайдалануға берілген жыл – 2007 жыл.

Өндірістің қуаттылығы – табиғи уранның концентраты түрінде жылына 3000 тонна уран өндіру. Технологиялық сызық саны – екеу. Өндіру әдісі: күкірт қышқылы ерітіндісімен жерасты ұңғымалы шаймалау арқылы өнімді ерітінді түрінде уран өндіру.

СНК-3М типті сорбциялау колонналарында Purolite PFA 600 типті ион алмастырғыш шайырында сорбциялық уранды концентраттау.

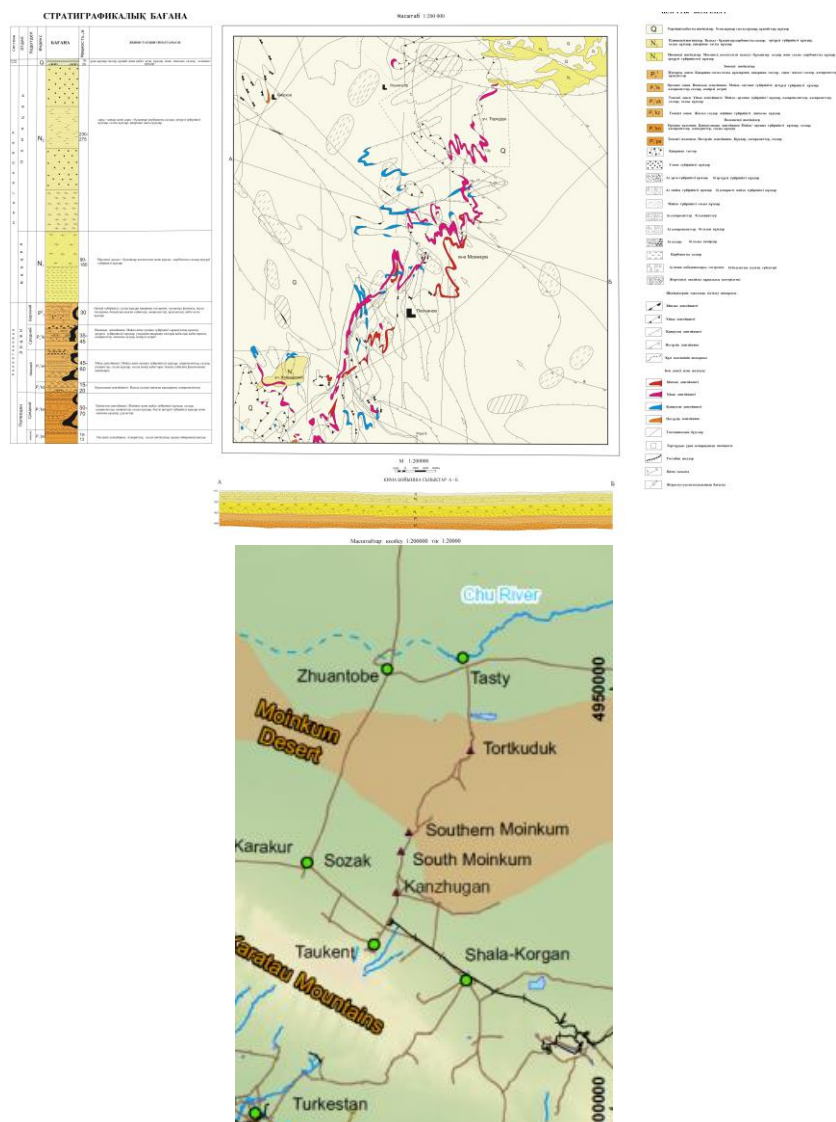
Құрамында ураны бар десорбат алу арқылы уранға қаныққан ион алмастырғыш шайырдың ДНК типті десорбциялау колонналарында нитратты десорбциясы және регенерацияланған шайырды СНК-3М типті сорбциялық колонналарға қайтару. Десорбаттан уранды шөктіру және аммоний диуранаты немесе уран пероксиді түріндегі табиғи уранның химиялық концентратын (ТУХК) алу. ТУХК кептіру арқылы ылғалдылығы 1,5 % дейінгі аммоний диуранатын, яғни дайын өнім алу.

Қазіргі уақытта кәсіпорында 1170 адам жұмыс істейді. Компания кеніште орналасқан сапалы және қазіргі технологиямен жабдықталған. Уранды жерасты – ұңғымалық сілтілеу (In – Situ Recovery) технологиясымен өндіреді.

Компанияның қазіргі негізгі мақсаты жылына табиғи уран өндірісін 4000 тоннадан жоғарлату. Өнімділігіне қарай қуатты неогенді саз балшықтармен бөлінген.

Қабаттың структурасының екіаралық жатысы борпылдақпен қапталған 320 м тереңдікте ал шығысқа қарай 500 м дейін және қалдықты қосалқы тақта кешенімен ұсынылған.

Мойынқұм деңгейжиегі (кенорындағы басты кен кедергі деңгейжиегі) солтүстік – шығыс ежелгі аллювиалды шектік жүйесінде және ежелгі жақын меридианды бағыттағы өзен ағысы әсерінен қалыптасқан. Деңгейжиектің қуаты 30-50 м.



1.1-сурет- Төртқұдық уран кенорнының геологиясы

1.2 Төртқұдық уран кенорнының географиялық және климаттық жағдайының сипаттамасы

Төртқұдық кенорнының ауданы әкімшілік жағынан Қазақстан Республикасы Оңтүстік Қазақстан облысы Созақ ауданына қатысты.

Мойынқұм кенорнының Төртқұдық учаскесі Уванас кенорнының батыс бөлігінде орналасқан.

Кенорынның шекара шегінде тұрақты тұрып жатқан халықтар жоқ.

Жақын темір жол станциясы Түркістан елді мекенінде орналасқан (180 км). Темір жол станциясы және аудандардағы жұмысқа байланысқа шығу автокөлік арқылы жүзеге асады. Төртқұдық кенорынына тікелей жақын елді мекендер аймақтар қатарына Шолаққорған, Нарды ауылдары жатады. Уранды жерасты сілтілеу (ЖС) кеніші өндіріс ретінде ұсынылған, бір – бірімен асфальттық жолдар арқылы байланысқан.

«Төртқұдық» кенорнының ауданын сумен қамтамасыздандыру борлы және палеоцен-эоценді кешендердегі ағысты жерасты сулары есебінен жүзеге асады. Аудандағы жалпы жоғарылатылған жерасты суы деңгейжиегінің минерализациясы (3-8,0 г/л) техникалық мақсаттарға ғана жарамды. Ауыз суы сырттан тасымалданады. Ауыз су ЖШС «Әсем-су» кәсіпорынымен қамтамасыздандырылады.

Аудан климаты шұғыл континентальды, шөл далалы, қысы қатал, жазы ыстық, көктемі қысқа, бұлттылығы аз, ылғалы аз, үнемі соғып тұратын желімен сипатталады. Орташа температура жазда +20; +25 С°, қыста +2,5; -4 С° болып келеді.

Жауын-шашынның көп бөлігі (130-150 мм) көктемгі-күзгі кезеңдерге келеді, қыс кездерінде қар ұзақ жатпайды.

Желдің басым бөлігі солтүстік және солтүстік шығыс бағытынан соғады және жылдамдығы жыл бойына 5-20 м/сек аралығында өзгеріп тұрады да, орташа шамасы 4-6 м/сек құрайды.

Кенорнының аумағы сейсмикалық жағынан Рихтер шкаласы бойынша алты балды аймаққа жатады.

Аң және өсімдік әлемі жұтаң, тек қана шөл және шөлейтті түрлері кездеседі.

Желдің бағыты шығыс және солтүстік шығысқа қарай басым болып келеді. Желдің орташа жылдамдығы 3,8-4,6 м/сек.

Жануарлар және өсімдіктер әлемі өте кедей, шөл-жартылай шөлде түрінде кездеседі.

Ғимараттарды, полигон аймағын, учаскені, жатақхананы ЖШС «Қорған» күзетшілері күзетеді. Электр жүйесі жақын аймақтағы Шолаққорған ауданынан тартылған.

2 Ашу және даярлау

2.1 Жалпы мағлұмат

Өнімді деңгейжиекті ашу үшін геотехнологиялық ұңғыманы қолдану және таңдау –бұрғылау технологиясында және қазіргі техникада және ең маңызды қиын келелі мәселе. Негізгі ашу тәсілі кезінде өнімді бұрғылау аралығы және құйылатын сұйық түрі анықталады.

Кенорынның жатыс тереңдігіне байланысты бұрғылау жұмыстарының барлық меншікті шығыны соңғы өнімнің өз құнының 15-30 % құрайды.

Жерасты сілтілеу әдісімен кенорынды игеру үшін жүзден мыңға дейінгі ұңғымалар жүйесі қолданылады.

Төртқұдық кенорнын ашу кезінде ЖС нысанындағы жүргізілген бұрғылау жұмыстарының көлемін анықтау мына 2.1-кестеде есептелген.

Кесте 2.1-Бұрғылау жұмысы кезіндегі анықталған ұңғымалар саны

Ұңғымалар-дың тағайындалуы	Пайдалану жылдары												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Барлығы
Сору	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	-	-	370
Құю	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	66	-	806
Қосалқы	-	12	12	74	74	74	74	74	74	74	10	7	125
Бақылау	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	7	-	125
Барлау	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	7	-	125
Қадағалау	-	-	12	12	12	12	12	12	12	10	7	-	113
Барлығы	135	147	159	159	159	159	159	159	159	159	100	14	1664

Кейінгі жылдары жанадан құбыр материалдары қолданылуда, бұл қадам 650 м тереңдікте ұңғымаларды жабдықтауға және пайдалану сапасын жақсартуға мүмкіндік береді.

Соңғы жылдары Төртқұдық кенорнында ұңғымалардың құрылысы технико-экономикалық көрсеткіштері жағынан жақсартылды.

Кенорында соңғы жылдары өнімді деңгейжиекті тиімді тәсілмен игеру және геотехнологиялық ұңғыманы игеру, роторлы тәсілмен бұрғылау үшін көп көңіл бөлінуде.

2.2 Жерасты шаймалауға кенорнын дайындау

Пайдаланылымдылық бүлендерді жерасты шаймалау тәсілімен уран өндіру үш кезеңнен (период) тұрады:

- 1) бүленді уран өндіруге дайындау;
- 2) уран өндіру;

3) бүленді тоқтатып, істен шығару.

Технологиялық ұңғымалар мына талапқа сай болулары керек.

Олар:

- ұңғыманың тік болу керек, әр 100 метрге 1 метрден көп қисаюға болмайды;
- сүзгі кеннің тұсында тұруы керек;
- шеген құбыры бүтін болуы керек;
- игеру кезінде суы мөлдір болып, қуаты 25 м³/сағ-тан кем болмау керек;
- ұңғыманың үстіңгі жағы бетонмен бекітілуі керек.

2.3 Ерітінділерді тасымалдау

Сору ұңғымасының магистралды құбыры ретінде әлсіз ағысты қысым ерітіндісі бар құбырлар қолданылады. Бұл қысымды сору ұңғымасына орнатылған жүктемелі насостың көмегімен алады.

№1 өндіру бүленінің учаскесінен ӨЕ қайта өндеу кешенінің құмтұндырғышына дейін сору ұңғымасының жинау коллекторының құбыры ретінде диаметрі 500 мм болатын ПНД құбыры қолданылады. Жеке қабылдау торабы және ерітіндіні бөлу (ҚТ ж ЕБ), тарату үшін диаметрі 225 мм болатын ПНД құбырымен жүзеге асады.

Құю ерітіндісінің магистральды құбыры жұмыс қысымы 1÷2 атм., диаметрі 400 мм болатын ПНД құбырымен орындалады. Техникалық тотықтандыру торабы (ТТТ) магистралына ерітіндіні тарату диаметрі 225 мм болатын ПНД құбыры арқылы орындалады.

Магистральды қышқыл жүргізу диаметрі 108×5 мм болатын, жұмыс қысымы 2÷3 атм. болатын тігіссіз құбырлармен орындалады.

Ерітіндіні қабылдау торабына орнатылады:

- бекітпе арқаулары өнімді ерітінді құбырларындағы әрбір ұңғымаларға;
- есептеу және қадағалау аспаптары (шығын өлшеуіш және интеграторлар);
- әрбір сору ұңғымасына үшін ӨЕ көлемі;
- әрбір торабқа ӨЕ жалпы көлемі;
- әрбір ұңғымаға СЕ айдайтын желілерге манометрлер;
- араластырғыштар, осының көмегімен ерітіндіні жинауға және де магистрал құбырсымға жіберуге арналған;
- апаттық тәртібтегі дауылқабқыштар және қадағалау элементтері;
- электр жабдықтары (қорғағыштар, жарықтандыру және т.б.).

Сору ұңғымасына өнімді ерітіндіні ӨЕҚТ дейін ШАП-50У құбыр ішегімен және ПНД-50 құбырымен жүзеге асады.

Байланыстыру біткеннен кейін комиссия тексеріп қабылдағаны жөнінде акт жазуы тиіс.

Актіні мекеменің басшылары бекітеді.

2.4 Технологиялық ұңғымалардың орналасу желілерінің есебі

Жобаланған ұңғыма арасының арақашықтығының негізгі есебі 2006-2009 жылғы өндіру бүленіне жүргізілген зерттеу жұмыстарына қарай жүргізіледі.

Ұңғыма арлығынның оңтайлығын ҰАК және Казатомөндірісте қолданылып жүрген тәсілдерге сүйеніп отырып, мына (2.1) формуламен анықтаймыз:

$$R_0 = \frac{1,157 \cdot K_\phi \cdot (S_H + S_O \cdot \ln(\ln \frac{R_1}{R_c}))}{10^2 \cdot K_n \cdot V_\phi} \quad (2.1)$$

мұндағы K_ϕ - кен бөлігі деңгейжиегінің сүзгілеу коэффициентті, м/тәу;

K_n – тиімді кеуектілік коэффициентті;

R_0 – ұяшықтардың оңтайлы радиусы, м;

R_c – технологиялық ұңғымалардың радиусы, м;

S_o – сору ұңғымасының жобығуы, мм. су. бағанасы.;

S_n – құю ұңғымасының компрессиясы, мм. су. бағанасы.;

V_ϕ – технологиялық ерітіндінің сүзгілеу жылдамдығы, м/тәу.

$$R_0 = \frac{1,157 \cdot K_\phi \cdot (S_H + S_O \cdot \ln(\ln \frac{R_1}{R_c}))}{10^2 \cdot K_n \cdot V_\phi} = \frac{1,157 \cdot 8 \cdot (74 + 5) \cdot \ln(\ln(\frac{45}{0,08}))}{100 \cdot 0,23 \cdot 1,3} = 55,6 \text{ м} \quad (2.2)$$

Регламенттік есеп бойынша ұңғыма ауызынан түбіне дейін 4 метр ауытқу болса, онда радиусы 45 м желіні қолдану жобаланған. C_1 және C_2 дәрежелі қорлары бар және шоғырдың қанатты бөлігінде орналасқан, геологиялық бүлен шекарасында орналасқан бөлек ұяшықтар үшін радиусы 40 м болатын желілер жобаланған.

3 Ұңғымалардың орналасу торы

3.1 Ұңғымалардың орналасу тәсілдері

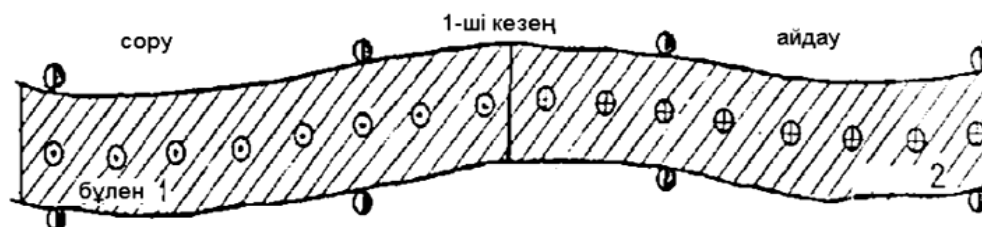
Уранның гидрогенді кенорындарын ЖС әдісімен өңдеу біздің елімізде 25–28 жылға жуық жүргізілуде. Қазіргі кезде біздің еліміздің әртүрлі аудандарында тәжірибелік, өндірістік және эксплуатациялық жұмыстарға көптеген әртүрлі масштабтағы қыртысты гидрогенді кенорындары кірістірілді (орта, ірі, орташа). Олар кеннің кенорындарында жатуының табиғи жағдайының пайызы сыйпатталады: олар жоспарда және тілімде де байқалады.

ЖСҰ өңдеудің барлық жүйесі өз ішінде әртүрлі нұсқаларға бөлінетін топқа жіктеледі (қатарлық қабаттық, тік бұрышты, ұяшықты, бөгеуші, қиыстырылған). Аталған кестеде өңдеу жүйесінің бір түрі тиімді қолданылатын шектеулі шама – шарттармен келтірілген.

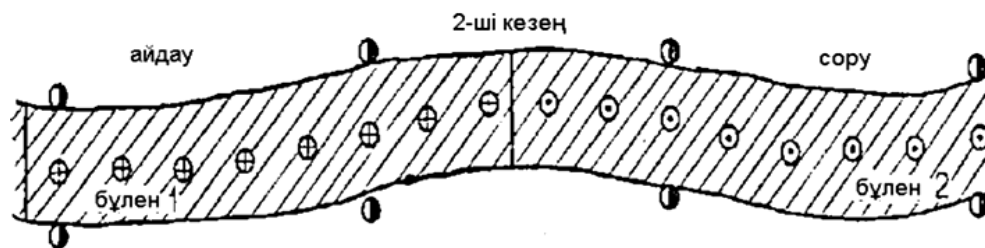
ЖСҰ объектісінде қолданылған немесе тәжірибелік, өндірістік объектілерде тәжірибеден өткен өңдеу жүйелерінің қысқа сипаттамасын келтіреміз [8].

3.2 Қатарлы ұңғымалар тобы

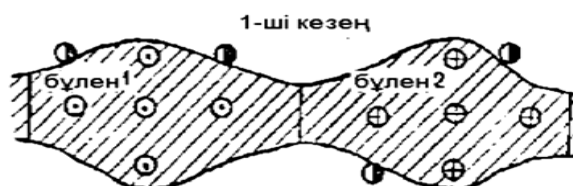
Қатарлық жүйенің негізгі сыйпатты ерекшелігіне кенорындарын бір, екі немесе одан да көп әмбебап ұңғымалар қатарынан өңдеу болып табылады. Олар арқылы өндірістік ерітінділерді шығару және сілтсіздендірген ерітінділерді сору жүзеге асырылады. Бұл жүйелер тобы әмбебап әртүрлі пішіндегі кенорындарын жоспарда да, сонымен қатар кескінде де өңдеу үшін кен орналасқан кеңістіктің кез – келген қуаттылығында, сонымен қатар, сүзгілер кольматациясы мен сүзгішті аймақ кольматациясын тудыратын күрделі заттық құрамды кен және оған кіретін жынысты кенорындарын өңдеу үшін қолданылады. Бұл жүйе топтамасының тиімділігі кен кенорындарын өткізгіштігі оған жинақталған жыныс өткізгіштігі арасында айтарлықтай айырмашылық байқалғанда ғана төмендейді (3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 – суреттер).



3.1-сурет - Қатарлы ұңғымалардың орналасу сұлбасы (1 – кезең)



3.2-сурет - Қатарлы ұңғымалардың орналасу сұлбасы (2 – кезең)



3.3-сурет - Көп қатарлы ұңғымалардың орналасу сұлбасы (1 – кезең)

Бұл жүйе топтамасының негізгі артықшылықтары:

- 1) Жоспардағы тар кенорындарын тиімді өңдеу мүмкінділігі;
- 2) ӨЕ пішінінің минимальды жоғалуына жағдай жасау мүмкіндігі;
- 3) Химиялық құрамы күрделі кен орындарын өңдеу кезіндегі ерітінділерді сору үдірісінде сүзгі және сүзгі ішілік аймақ кольматациясын төмендету. Бұл ұңғыманы тазалауды төмендету және қолданылыстығын көтеру есебінен қолданушы бүлен өнімділігін айтарлықтай көтереді;

Бұл топтың кемшіліктеріне жатады:

- 1) Сорып алу кезінде шеткі қыртысты су ағымы есебінен ӨЕ көтерілуінің жоғарылауы;
- 2) Ұңғымаларды салу және байлауға қосымша шығын кетуі;
- 3) Қолданыстағы бүленге СЕ – дің берілуін реттеудің қиындығы;

Қатарлы жүйе тобында 4 нұсқа ажыратылады:

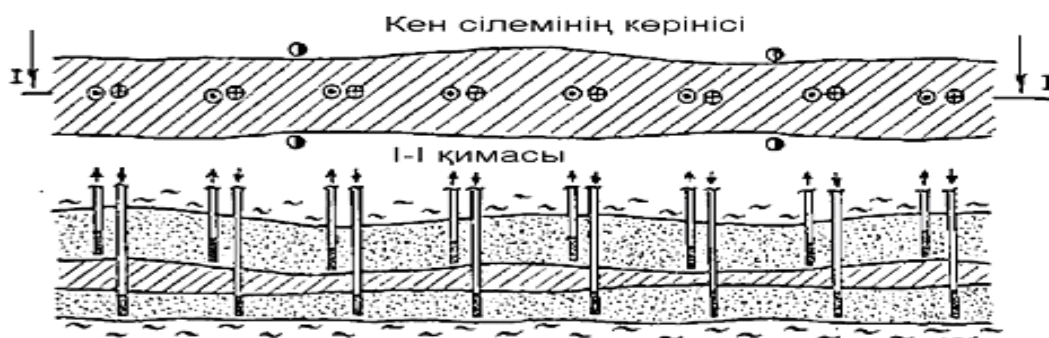
- 1) Біртекті;
- 2) Көп қатарлы бойлық;
- 3) Көп қатарлы көлденең;
- 4) Көп қатарлы бүленді.

3.3 Қабаттық ұңғымалар тобы

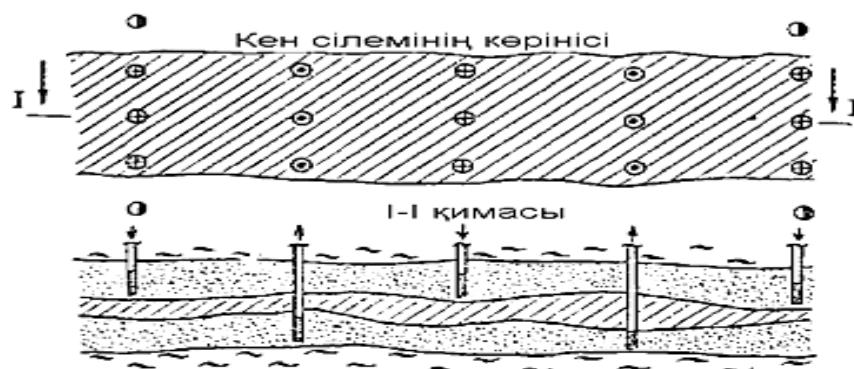
Қабатты жүйе тобының негізгі ерекшелігі кен қабаттарына қатысты орналасқан ағызу және айдау ұңғымаларын өңдеу болып табылады. (сорушы кен қабаты табанында ,айдаушы оның шатырында немесе керісінше).

Қабатты жүйе топтарының негізгі артықшылығы:

- жынысқа қарағанда K_f төмен кен кенорындарының тиімді өңделу мүмкінділігі.(осындай кен орындарын басқа жүйелермен өңдеу тиімсіз);
- әртүрлі белгілі жақын орналасқан ұңғымалардың гидродинамикалық арақатынасын көтеру есебінен АҰ және СҰ өнімділігінің жоғарылығы (3.4, 3.5,- суреттер).



3.4-сурет - Технологиялық ұңғымалардың қабаттық орналасуы



3.5-сурет - Тік бұрышты бөлініп қабатты орналасқан ұңғымалар

Төртқұдық кенорнындағы сүзгілерді қабатты орналастыру арқылы жүргізілген далалық тәжірибелік – өндірістік жұмыстар ЖСҰ үдірісінде жоғары тиімділігін көрсетті.

3.4 Тік бұрышты ұңғымалар тобы

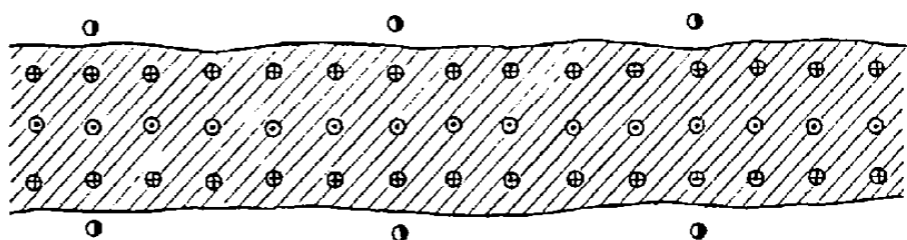
Бұл жүйелер тобының негізгі элементі бір АҰ мен екі СҰ тұратын пайдалану ұяшығы болып табылады.

Бұл жүйелер жобалаудың қарапайымдылығы беткей коммуникациямен ұңғымаларды байлау, бұрғылауды ұйымдастыру және ұңғымаларды жасау, сонымен қатар ЖСҰ үдірістерін бақылау және реттеуіне байланысты біздің еліміздегі барлық ЖСҰ объектілерінде кең қолданыс тапты.

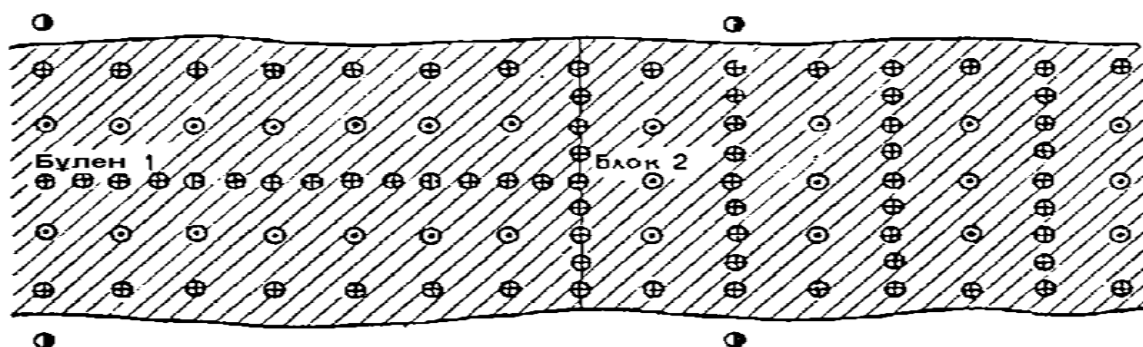
Бұл өңдеу жүйесін қолданудағы негізгі ерекшелік олардың пішінінің дұрыс геометриялық пішінге жақындығы болып табылады. Ұңғыма қатарлары кенорындары қажалуына қарсы орналасады.

Кенорындарының жалпақтығына, кен және сүзілу еселеуішіне байланысты өңдеудің тік бұрышты жүйе тобында келесідей нұсқаларды ажыратады:

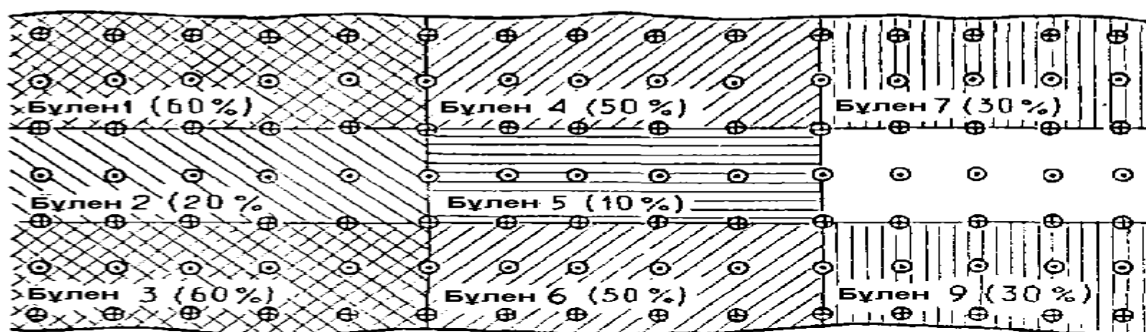
- 1) Ұңғымалардың бойлық орналасуы (3.9, 3.10 - суреттер);
- 2) Ұңғымалар қатарының көлденең немесе бойлық орналасуы;
- 3) Кен орындары жиектік бөліктерінің оза өңделуі (3.11, 3.12 - суреттер).



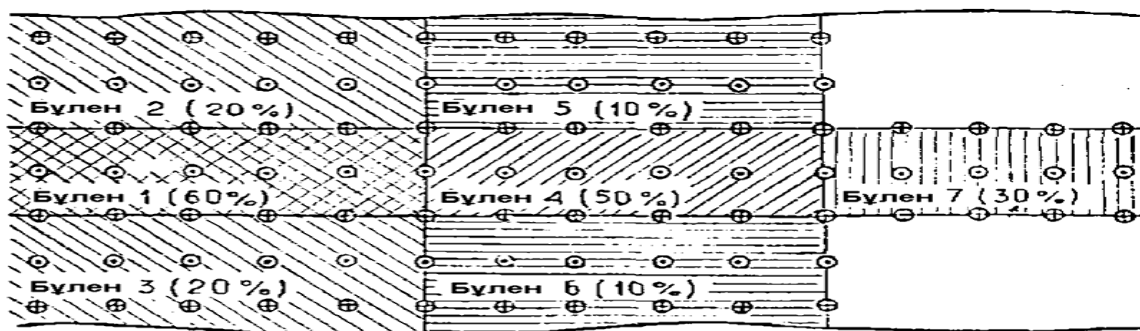
3.6-сурет - Төртбұрышты ұңғымалардың созылымды орналасу сұлбасы (кен сілемі 50 – 150 м дейін)



3.7-сурет - Тік бұрышты ұңғымалардың созылымды және көлденең орналасу сұлбасы (кен сілемі 150 – 300 м дейін)



3.8-сурет - Тік бұрышты созылымды орналасқан сұлбасы (кен сілемі 300 м аса $K_{\Phi} = 5 - 6$ м/тәу)

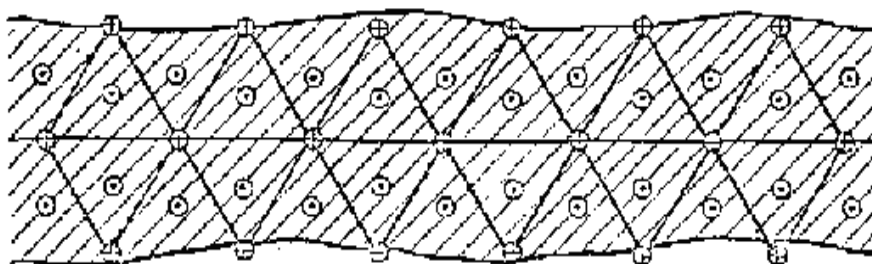


3.9-сурет - Тік бұрышты ұңғымалардың созылымды жүйесінің орталық қазу сұлбасы (кен сілемінің ені 300 м аса, $K_{\Phi} = 6$ м/тәу)

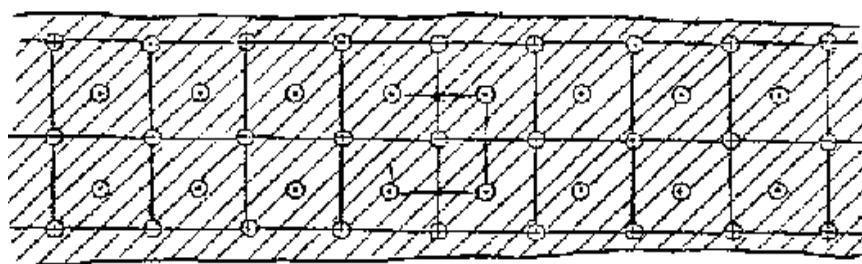
3.5 Ұяшықты ұңғымалардың топтары

ЖСҰ аймақтарында АҰ – ны СҰ – ға ара – қатынасы 0,5 және жоғары болуы ЖСҰ үдірісі гидродинамикасын айтарлықтай асқындырады және осы ара – қатынасты жоғарылату қажет болғанда одан да жоғары қиындатады.

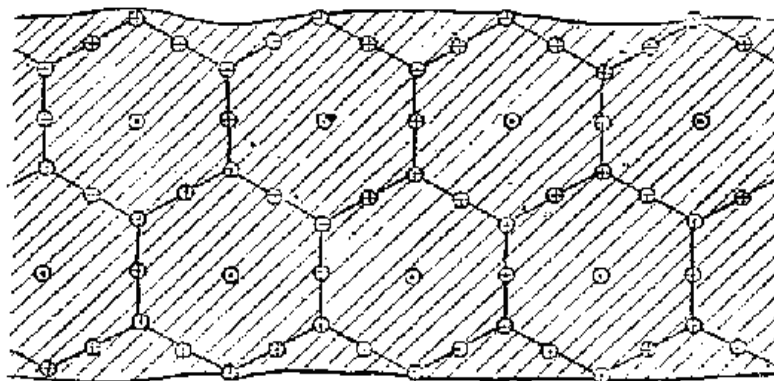
Аталған жағдайда кен орындарын өңдеудің ұяшықты жүйесіне өту мақсатты және қажет болып табылады (3.13, 3.14, 3.15 - суреттер).



3.10-сурет - Үш қырлы ұңғыманың сұлбасы



3.11-сурет - Төрт қырлы ұңғыманың сұлбасы



3.12-сурет - Алты қырлы ұңғыманың сұлбасы

Ұяшықты жүйе кен және оған кіретін жыныстың сүзілу еселеуішінің айтарлықтай жоғары жалпақ аумақты кен орындарын өңдеу кезінде тиімді қолданылды. Ұяшық мөлшеріне, жоспар мен кескіндегі кенорындарының морфологиясына олардың орналасуының физикалық жағдайына, сонымен қатар,

АҰ мен СҰ ара – қатынасына байланысты келесідей нұсқалар ажыратылады:

- 1) СҰ мен АҰ ара – қатынасы 1 : 1 кем үшжақты;
- 2) СҰ мен АҰ ара – қатынасы 1 : 1 жуық төртжақты;
- 3) Ара – қатынасы 1 : 2 артық алтыжақты (ұяшықты);
- 4) Ара – қатынасы 1 : 5 кем қосымша АҰ алтыжақты.

Кен қыртысынан металл өндіру 80 % құрайтын Төртқұдық кенорнында ұяшықты өңдеу жүйесі тиімді қолданылып келеді.

3.6 Су тарту ұңғымаларының жүйесі

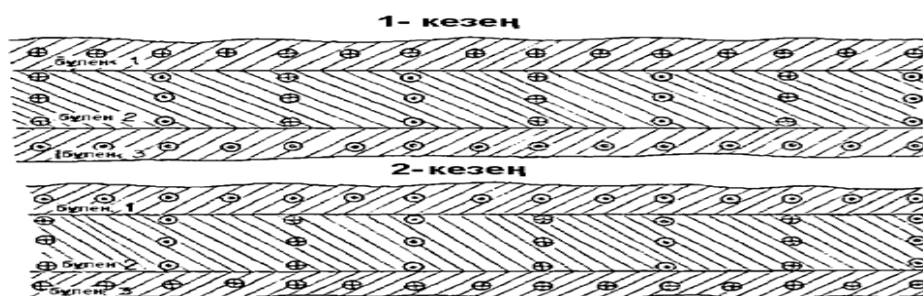
ЖСҰ әдісімен кенорындарын өңдеу кезінде кен жинаушы сусорғыш кеңістіктің жоспары мен кескінінде ӨЕ ағуын шектеу әдісі маңызды болып табылады.

Бұл сілтісіздендіруші ерітіндінің кен жинаушы кенсіз жыныспен реакцияға түсуінің шектелуімен, сонымен қатар, қыртыс пен қоршаған ортаны қорғаумен байланысты.

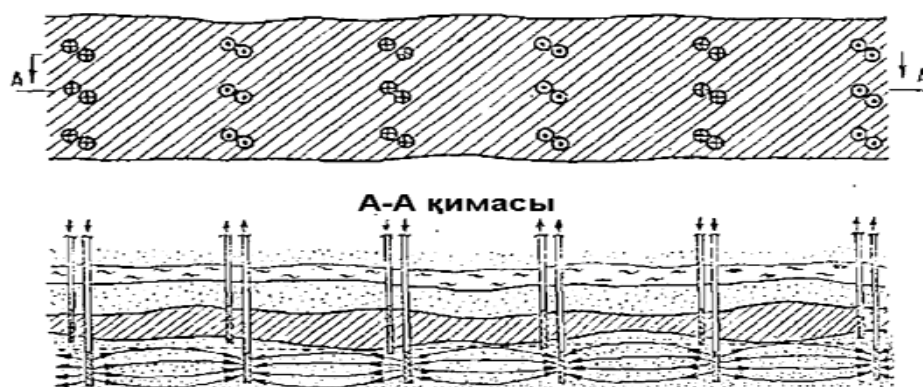
Бұл өткізбеушілік нобай маңындағы бұрғыланған кен денесін, сонымен қатар, жыныспен және қыртысты сумен әсерлескеннен кейін химиялық өтпел түзетін, одан жоғары немесе төмен орналасқан оның қатушы жабдықтарын (цемент, ыстық гидрон және т.б.) су жинағыш ұңғымаларға тығу жолымен жасалады.

Бұл өтпелдер жыныс ерітінділерінің өңдеу жиегінен ағуын минимумға дейін қысқартады, сонымен қатар, жиектік қыртысты сулармен ӨЕ-ң нобайын төмендетеді (3.16 – сурет).

Жоғарыда айтылған тік гидробұркеу жасау қосымша су тарту ұңғымаларды бұрғылаудың қажеттілігіне ,олардың қатаюшы жабдықтарды тасу және сору ,кен жинаушы кеңістіктің барлық қуатында гидробұркеу салуға мүмкіндік сенімді болмаған жағдайда қыртысты суларын айдау және сорудың қажеттілігіне әкеледі. Бұл ӨЕ кен орын жиегінен ағуын шектеудің басқа жолдарын іздеуге әкеліп соғады (3.17 – сурет).



3.13-сурет - Тік су бұркеу сұлбасы (1 және 2 кезең)



3.14–сурет - Жазық су бұркеу сұлбасы

Тік гидробұркеу жасауда ең тиімді және ең арзан әдісіне қазіргі кезде су тарту ұңғыма жүйесін ауыстыра алатын өңделген бір қатарлы бұлен шынжырлы кен орындарының перифериясы бойынша бұрғылау жатады.

4 Ерігінділерді эрлифтпен көтеру

4.1 Эрлифтердің жалпы жұмыс істеу принциптері

Эрлифт— компрессормен ауаны ығыстыру арқылы ұңғымадан жерасты суын шығаруға арналған құрылғы. Эрлифттің су тартатын сорғыдан артықшылығы – ұңғыма ішінде кедергі жасайтын бөлшектерінің болмауында; ол тек ұңғымаға ауа жіберетін құбырдан және ауа күшімен суды сыртқа шығаратын құбырдан тұрады. Эрлифтарқылы су шығарған кезде ұңғыманың диаметрі кішкене болса да су мол алынады.

Эрлифті ұңғымадан су көтерудегі ең қарапайым әдістердің бірі сонымен қатар бұл әдістің қолдануы барысында қымбат энергия түрі қысымдалған ауа қолданылады. Эрлифтінің пайдасы мол болғандықтан, геологиялық барлау жұмыстарында жылжымалы компрессормен кеңінен қолданылады[6].

Сауыттағы сұйықтардың деңгейлері олардың тығыздықтарына кері пропорциясына теңдігі (4.1-сурет)

$$h_1/h_2 = \rho_1/\rho_2, \quad (4.1)$$

мұндағы h_1, h_2 - бірінші және екінші сауыттардағы сұйықтардың деңгейлері, м;
 ρ_1, ρ_2 - бірінші және екінші сауыттағы сұйықтардың тығыздықтары, кг²/м³.

Эрлифтің араластырғышын қандай тереңдікке түсеру керек екендігін мына кейітеме анықтайды:

$$H = k \cdot h, \text{ м}, \quad (4.2)$$

мұндағы h -динамикалық деңгейдің тереңдігі, м;

k - эмпириалық еселеуіші.

Бұл еселеуіштің мәні зертханалық және тәжірибелік су айдан шығару жұмыстары үшін 1,5-2,5 арасында өзгереді.

Кесте 4.1-Эрлифтінің араластырғышымен динамикалық деңгейдің байланысы

h, м	15	15-30	30-60	60-90	90-120
K	3-2,5	2,5-2,2	2,2-2	2-1,8	1,8-1,6

Көлемі 1 м³ ертіндіні жер бетіне шығару үшін жұмсалатын ауаның мөлшерін мына кейіптемен анықтайды:

а) екі құбыр “қатар” орналасқан жағдайда

$$V_K = h/c \lg h \cdot (k - 1) + 10/10, \quad (4.3)$$

ә) ауа жіберілетін құбыр ертінді көтеретін құбырдың “ішінде” орналасқан жағдайда:

$$V_i = K_{T,K} \cdot h/c \cdot \lg h \cdot (k + 1) + 10/10, \quad (4.4)$$

мұндағы С-тәжірибелік еселеуіші (батыру еселеуіші К-ға байланысты);
К-араластырғышты батыру;
С және К еселеуіштердің мәндері 4.2-кестесінде берілген.
К_{Т.К}-түзету еселеуіші, мәні 4.3 –кестеде келтірілген.

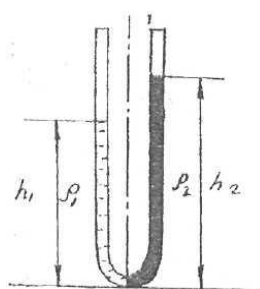
Ауаның толық W шығыны

$$W = Q \cdot v_1(K)/60, \quad (4.5)$$

мұндағы Q-ұңғыманың жобалық өнімділігі, м³/сағ.

Кесте 4.2-С және К еселеуіштердің мәндері

К	4,0	3,35	2,85	2,5	2,2	2,0	1,8	1,7	1,55
С	14,3	13,9	13,6	13,1	12,4	11,6	10,0	9,0	8,0



4-сурет - Өзара қатынасатын сауыттардың сұлбасы

Кесте 4.3-Құмдардың диаметрлеріне сай К_{Т.К} мәндері

Ертінді көтеретін құбырдың диаметрі, мм	400	350	300	250	150	125	100	80
Ауа бергіш құбырдың диаметрі, мм	100	76	76	65	50	36	32	25
	75	65	65	50	36	32	25	49

Ауаның алғашқы жіберу Р₀ қысым

$$P_0 = 0,01(K \cdot h - h_0 + 2), \quad (4.6)$$

мұндағы h -судың статикалық деңгейі, м.

Ауаның жұмыс $P_{ж}$ қысымы

$$P_{ж} = 0,01[h \cdot (K - 1) + 5], \quad (4.7)$$

Эмульсияның (ертінді-ауа) араластырғыштың үстіндегі шығыны

$$q_1 = Q/3600 + Q \cdot vi(K)/3600 \cdot \{0.1[h(K - 1) + 5] - 1\}, \quad (4.8)$$

Эмульсияның жоғарыға шыққандағы ағылу шығыны

$$q_2 = Q/3600(1 + vi(K)), \quad (4.9)$$

Су көтергіш құбырдың араластырғыштың жаңындағы кима ауданы

$$F_1 = q_1/v_1, \quad (4.10)$$

Су көтергіш құбырдың жоғарыдағы төгілетін (ақылатын) жердегі кима ауданы

$$F_2 = q_2/v_2, \quad (4.11)$$

v_1, v_2 -эмульсияны араластырғыштармен оның жоғарыдағы төгілетін жердегі жылдамдықтары. Олардың мәні ұңғыдағы ертінді динамикалық деңгейіне байланысты (4.4-кесте) кестедегідей болады.

Кесте 4.4 - v_1 және v_2 мәндері

$h_{дин}$	20	40	50
v_1	1,8	2,7	3,5
v_2	6,0	7-8	9-10

Ертінді көтергіш құбырдың ішкі диаметрін анықтау үшін төмендегі кейіптемелерді қолданады:

а) құбырлар “қатар” орналасқан жағдайда

$$d_k = \sqrt{4F_2/\pi}, \quad (4.12)$$

ә) құбырлар бірінің ішіне бірі орналасқан жағдайда

$$d_1 = \sqrt{4F_2 + \pi d_1^2}, \quad (4.13)$$

d_1 -мәнін 4.4-кестесінен алу қажет, себебі оның мәндері қолданатын компрессордың өнімділігіне байланысты d_1 -ауа жібергін құбырдың диаметрі.

Компрессордың өнімділігі W_k

$$W_k = 1.2 \cdot W, \quad (4.14)$$

мұндағы W -ауаның шығарылған мәні.

Компрессордың біліктегі есепті қуатын төмендегі кейіптемен анықтайды

$$N = 10 \cdot N_0 \cdot P_0 \cdot W_k, \quad (4.15)$$

Кесте 4.5-Компрессордың өнімділігіне W_k байланысты ауа жібергіш құбырдың диаметрінің d_1 мәндері

W , м ³ /мин	10-30	30-60	60-100	100-200	200-400	400-700	700-1000	1000-1600
d_1 , мм	15	20	25	32	40	50	60	80
	20	25	32	40	50	60	80	100

Компрессордың біліктегі жұмысшы қуаты

$$P_K = \{0,01[h(K - 1) + 5] + 0,05\}, \quad (4.16)$$

мұндағы N_0 -компрессордың білігіндегі сыбағалы қуат.

N_0 -мәнін компрессордың жұмысшы қысымын байланысты 4.6-кестеден алуға болады.

Кесте 4.6-компрессордың білігіндегі сыбағалы қуат

P_{K6} МПа	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
N_0 , кВт	1,47	1,4	1,25	1,18	1,1	1,03	1,03

Компрессордың білігіндегі нақты қуат

$$N_H = 1,1 \cdot N_K, \quad (4.17)$$

Эрлифтің пайдалы әсер еселеуіші η

$$\eta_{\Sigma} = 1000 \cdot Q \cdot \pi / 3600 \cdot 1,1 \cdot N_K \cdot 75 \quad (4.18)$$

Сұйықтықтың көтерілу формуласы

$$H = h \frac{\alpha}{\alpha}, \quad (4.19)$$

Су аралас заттың көтерілу құбырындағы жылдамдығы

$$U_n = U_n + K_3 \left[1 - \left(\frac{q d_m}{D_n} \right)^2 \right] \sqrt{\frac{2}{3}} \cdot \frac{q d_m}{C_{mp}} \left[- \left(\frac{d_m}{D_n} \right)^2 \right] \left[\frac{p_m (q_n + 1)}{p} - 1 \right], \quad (4.20)$$

мұндағы U_n – суаралас заттың сұйық көтеретін құбырдағы жылдамдығы, м/с;

U_n – суаралас заттың сұйық көтеретін құбырдағы бастапқы жылдамдығы, м/с;

K_3 – қордың коэффициенті;

m – қатты заттың ең үлкен өлшемі, м;

D_n – су көтеретін құбырдың диаметрі, м;

C_{mp} – су аралас заттағы қатты заттың кедергі коэффициенті;

ρ_m – қатты жыныстың (породы), тығыздығы кг/м³.

Қатты заттың құбырдағы жылдамдығы формула

$$U_{\text{подв}} = U_n + K_3 \sqrt{\frac{q d_m}{C} \frac{2}{3} \left(\frac{p_m}{p} - 1 \right)}, \quad (4.21)$$

мұндағы $U_{\text{подв}}$ – қатты заттың құбырдағы жылдамдығы, м/с;

C – қатты заттың судағы кедергі коэффициенті.

Көтеріліп келе жатқан пайдалы қазба кесегінің гидравликалық үлкендігі w_o суланған гидрокоспалардың қозғалыс жылдамдық V_{BC} мөлшерінен асып кетпеуі

$$V_{BC} = 4Q/\pi D^2 > w_o \quad (4.22)$$

Бөлшектердің 1-ден 200мм-ге дейінгі диаметрлі гидравликалық үлкендігін анықтау үшін [5] О.М. Тодеса және Р.Б. Розенбаумның формуласымен анықталуы мүмкін

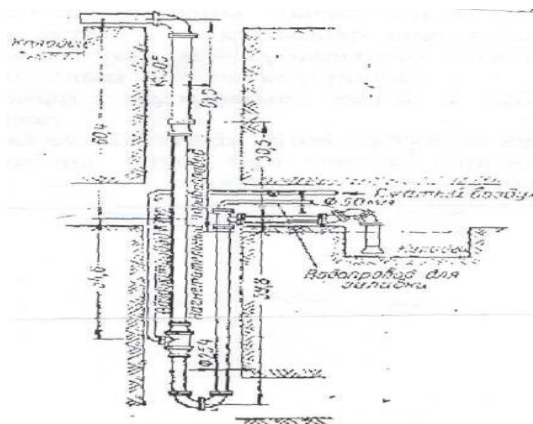
$$w_o = \frac{v \cdot Ar}{d_{ш}(18 + 0.61 \sqrt{Ar})}, \quad (4.23)$$

мұндағы $Ar = \frac{q(\rho_m - \rho)d_{ш}^2}{\rho v^2}$ – $d_{ш}$ диаметрімен ρ_m тығыздығымен дөңгелек тәрізді бөлшектер үшін Архимед критерийі;

ρ және v – сұйықтықтың тығыздығы және тұтқырлығы.

d_m формасындағы дұрыс емес бөлшектер үшін k_ϕ геометрикалық коэффициенті қолданылады

$$k_\phi = \frac{d_m^2}{d_w^2}, \quad (4.24)$$



4.1-сурет - Эрлифт сұлбасы

Кесте 4.7-Компрессор бекеттерінің сипаттамасы

Компрессор бекеті	4К-10А	4К-63А	3К-63А	5К-24А
Бекеттің өнімділігі, м³/мин	40	252	189	120
Компрессорлар түрі	Поршеньді			
Компрессорлар маркасы	Вп2-10/9	2ВМ-10	2ВМ-10	2ВМ4-24/9
Компрессорлар қуаты, м³/мин	11	63	63	24
Сығылған ауа қысымы, МПа	0,9	0,88	0,88	0,9
Электроқозғалғыштың қуаты, кВт	75	400	400	160
Компрессорлар саны	4	4	3	5
Ауаның 1м³ өзіндік бағасы, тенге	0,476	0,32	0,39	0,349

Кесте 4.8- Қозғалмалы компрессордердің сипаттамасы

Компрессорлар	КПУ-16/100	ПКС-5,25	ПВ-10	НВ-10Э
Қуаты, м³/мин	16	2,25	10	10
Қысымы; Мпа	10	0,7	07	07
Қозғаушы түрі	Электірлік		Дизельді ЯМЗ-236	Электірлі
Қозғаушы қуаты, кВт	309	-	68	-
Қондырғылар	Жартылай жалғасна 4МЗАП-5525П	Бірөрісті арба	Прицеп	Сырғанауыш
Салмағы, кг	22000	13000	3100	2100
Бағасы, тенге	59100	1500	5300	400
Өндіруші зауыт	Краснодарлық компрессорлы	Полтавск механикалық	Чита машина-құрылыстық	

Тармақты ауа өткізгіштерінің диаметрлерін анықтауда бүленнің бір сору қатарын қолдану үшін кететін ауа шығыны есептеледі:

$$W = n \cdot q \cdot v \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.25)$$

мұнда n -қатардағы сорушы ұңғымалар саны;

q -ерітінді бойынша сору төтелінің өнімділігі, м³;

$k_1=1,2$;

$k_2=1,05-1,27$.

Тармақты ауаөткізгіш құбырдың диаметрі

$$d = \sqrt{W/3600(0,1P + 1) \cdot 0,785 \cdot V}, \quad (4.26)$$

мұндағы P -ауа қысымы (шығаруышы), МПа;

V -ауаның қозғалу жылдамдығы, $V = 8 \div 10$ м/с;

$$P = 0,01(H - h_0 + 2), \quad (4.27)$$

мұндағы h_0 -араластырушының бату тереңділігі, м;

H -тақталы сулардың пьезометрлік деңгей тереңділігі, м.

Блокқа қосылған ауа құбырының диаметрін табу үшін ауаның бүлен бойынша қосынды шығыны анықталады:

$$W_B = W \cdot m \cdot k_3, \quad (4.28)$$

мұндағы m -сорушы төтел қатарының саны;

k_3 -төтелдің толтырылуы еселеуіші ($k_3 = 0,8$).

5 Сілтілеу геотехнологиясы

5.1 Жалпы мағлұматы

Жерасты шаймалау- пайдалы қазбаларды (уранды) жерастында жатқан жерінде, кенді жоғары көтермей, химиялық реагенттердің көмегімен ертіндіге айналдырып, ұнғымалар арқылы сорып алу.

Жерасты шаймалау тәсілімен уранды өндіру үшін кенорындарда ұнғымалар бұрғыланып, оларға ураны бар құмды қабатта сүзгі орналастырып, солардың біразымен кендерді уранды ертіндіге көшіретін химиялық реагенттер жіберіп, біразымен сол ураны бар ертінділерді сорып алады.

Сорып алынған ертіндіден цехтарда уран сорбцияланып алынады да урансыз ертіндіге қышқыл қосылып қайтадан жер астына айдалады. Ертінділердің осындай үздіксіз айналуының арқасында, жер қойнауындағы уран өндіріледі.

Кесте 5.1-Кеніш және жерасты шаймалау әдістерінің технико-экономикалық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Жерасты шаю тәсілімен өндіру	Кеніштік тәсілмен өндіру
Уранның рудадағы қанықтылығы, %	0,065	0,15
Бір жылдағы өндірілген уран, т	900	900
Құрылыстың жүргізілу уақыты, жыл	2-3	7-10
Технологиялық операциялар саны	8	17
Жұмсалған шығындар:		
Құрылысқа кеткен шығындар, млн. дол.	16	70
1 кг U_3O_8 өндіруге кеткен шығын, дол.	17,6	77
1 кг U_3O_8 өңдеуге кеткен пайдаланылымдылық шығын, дол.	19,8	25,3
1 кг уранның өзіндік құны, дол.	26,2	68

Кесте 5.2-Кеннің корбанаттылығына байланысты еріткішті таңдау

Карбонат кальция	$CaCO_3$	>3% <3%	Карбонатпен шаймалау Қышқылмен шаймалау
Карбонат магния	$MgCO_3$	>3% <3%	Карбонатпен шаймалау Қышқылмен шаймалау

Кесте 5.3-Уранды ЖС тәсіліндегі негізгі реакциялар

Қышқылмен шаймалау (кислотное выщелачивание)	Карбонатпен шаймалау (карбонатное выщелачивание)
$UO_3 + H_2SO_4 = UO_2SO_4 + H_2O$ $UO_2 + 0.5O_2 + H_2SO_4 = UO_2SO_4 + H_2O$	$UO_2 + 0.5O_2 = UO_3$ $UO_3 + Na_2CO_3 + NaHCO_3 = Na_4[UO_2(CO_3)_3] + H_2O$

Күкірт қышқылы карбонат-бикарбонаттан 3-4 есе арзан, уранның ертіндіге көшу процесі қышқылмен жылдам жүретіндіктен және блоктағы уран запасының күкірт қышқылы арқылы 80-90 %, ал карбонат-бикарбонатпен бар болғаны 50-60 % алынатындықтан, Қазақстанда бұл тәсілмен уран өндіруге күкірт қышқылын пайдаланады. Оған құрамында карбонаттылығы 3 %-дан кем рудалардың жеткілікті екендігі кепіл [5].

Әдеттегі температурада әр түрлі аниондардың қатысуымен күкірт қышқылды ерітінділерден алтывалентті уранды тұндырудың рН-ның аралығы мына кестеде 5.4 келтіріледі.

Кесте 5.4 - Күкірт қышқылды ерітінділерден уранды тұндыру аралығы

Қосышыстар	гидроксид	карбонат	фосфат	арсенат .
рН қоса тұндыру	3,8 - 6,0	3,5 - 6,0	1,9 - 2,5	1,3 - 1,7

Температураның өсуімен тұндыру рН-ы әдетте азаяды.

Карбонаттар мен күкірт қышқылының әрекеттесу кезінде бөлінетін көмірқышқылы қойыртпақтың көпіршіктенуіне әкеледі, бұл шаймалау үшін аппараттардың пайдалы көлемін пайдалануды қиындатады және асыра қойылуға әкелуі мүмкін.

5.2 Сорбция

Өнімді ерітінділерден уранды сорбциялау үшін ВП-1АП, АМП типті ионалмастырғыш шайырман 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.

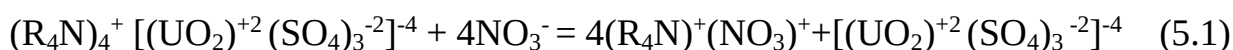
Аниониттер сыйымдылығы 20-100 кг/т мөлшерінде айнып отырады. «Аналық» ерітінділердегі уранның қалдық мөлшері 3 мг/л аспайды.

5.3 Десорбция

Дүниежүзілік тәжірибе бойынша күкірт қышқышқылды 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 эрлифттің 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

6 Электрмен жабдықтау

Жоба өртке қауіпті және жарылысқа қауіпті құрылғыларға арналған нормалармен ерекшеліктерді сақтай отырып жасалады. Электр энергиясымен қамтамасыз етудің сенімділік дәрежесі бойынша электр тұтынушылары

Аймақта ӨС ұңғымасы дыбысы шықпайтындай нейтралды трансформаторлы энергиямен қамтамасыз етуі тиіс.

Жобаланаған бүленге 10 кВт жарық трансформаторлы подстанция жасалады.

Осы подстанцияға ВЛ – 10кВт бойынша АС – 70 сымдарымен 10 кВт кернеулі электр жарығы беріледі. СКА22.1 – 1.2 темір тірек түрімен ВЛ – 10 кВт тасымдары салынады.

Бұл үшін ВЛ10 кВт болатын (5у кенсілемі) 10 кВт сызығында жасалады, 1300 м созылып жатыр.

Трансформаторлы подстанция маңында ұзындығы 3000 мм электродтардан (бұрышы 50 х 50 х 5 мм) және 4 х 50 мм жолақтардан жерлендіру жиегінде орналастырылады.

Жергілкті жерастына әрбір бөлінетін құрылымын орындау 50 х 50 х 5 мм бұрыштан құрылады және ұзындығы 3000 мм және 4 х 50 жолақты.

Жерлендірудің жалпы өту кедергісі 40 м жоғары болмау тиіс.

6.1 Бас төмендету қосалқы бекеті

Қабылданған трансформатордың көрсеткіштері 6.1 – кестеде келтірілген.

Жобаға келесі шешімдер енгізілген: ОРУ – 35/6 кВт жабдығы, қосалқы бекет алаңының құмдауыт жерде орналасуын есепке ала отырып, табандыққа орнатылады.

ТП 407 – 03 – 456.87 “Энергожеліжоба” типтік шешімдеріне сәйкес, қосылғыштардың шамасын есепке ала отырып, бөлгіш қондырғылардың АН ОРУ – 35 кВт схемасы қабылданған.

ВЛ – 35 кВт бір сызықпен тұтыну желісі бойынша, 35/6 кВт трансформаторы бейтарабы оқшауланған жұмыс режимімен, 6 кВт жағындағы екі секциялы жинақталған шиналар жүйесімен, он сегіз К – 59У1 типті ұяшықтармен жабдықталған.

Кесте 6.1 -Трансформаторлардың сипаттамасы

Трансформатордың астауы	$\Delta P_{к.з}$ кВт	Ук.з. %	$\Delta P_{х.х.}$ кВт	I х.х. %
Трансформатор ТМ – 160-10/0,4	4,23	4,01	0,78	2,5
Трансформатор ТМ – 250/6	5,8	4,4	1,1	4,2
Трансформатор ТМ – 160/10	4,23	4,01	0,78	2,5
Трансформатор ТМ – 100/6	4,5	4,6	0,6	3,23

Қосалқы станцияның өз қажетіне қоректендіру үшін ТМ – 40 – 10/0,4 кВт трансформаторын, 40 кВт қуатпен қабылдаған. Қабылданған схемаға сәйкес қосалқы станцияда айнымалы 380/220 Вт оперативті ток жобаланды.

6.2 Электр энергиясымен қамтамасыз ету

Электр қуатымен қосудың техникалық жағдайлары мен жобаланудың тапсырмаларына сәйкес, жобаның бұл бөлімінде кеніштің жаңа өндіріс алаңында төмендеткіш бас қосалқы станциялар (ПС – 35/6 кВт), ұзындығы 2 км электр желісі ВЛ – 35 кВт, ГПВ – 110/35/6 кВт кеніштің жаңа өндіріс алаңына салынады.

Қосалқы станция құрылысына арналған алаң кәсіпорын территориясында орналасқан.

6.3 Электр қуатын тұтыну

Үздіксіз электр күшін пайдаланушы геотехникалық алаң 2-ші санатқа жатады. Қалған басқа тұтынушылар 3-ші санатқа жатады.

Жобалы бүленнің кернеуі 6 кВ электр қуатын қажетті жерге таратып беру үшін таратқыш КТПН 250/6/0,4-82У1 трансформаторлық подстанция қолданылады. Бұл подстанцияға кернеунің электр қуаты 6 кВ тоқ 35 кВ мен АС-70 сым арқылы жеткізіліп тұрады. ВЛ-6 кВ сымы СК22.1-1.2 типті темір бетонды тіректермен жүргізіледі.

Электр қуатын 0,4 кВ дейін жеткізу үшін, АСБ-3·70 типті ажыратқыш арқылы ұзындығы ПСКТПЛ-250/6/0,4-0,23 УХЛ1 4 кВ кабельды қолданылады.

7 Қауіпсіздік және еңбекті қорғау

7.1 Радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету

Радиоактивті қалдықтарды сақтау, жылдық өнімді сақтау және кептемелеу, шикізат шегіні дейін өнімді ертіндіні тасымалдау және сорып алу орындарында сәулелену деңгейі ұлғаяды. Сәулелену және учаскелерде өседі:

- құрамында жоғары радионуклидтер саны бар тұнда шөгінділері немесе тұндырғыштағы тұз түрінде, ертінділерді дайындау кезінде;
- технологиялық ертінділермен және ионалмастырғыш шайырмен жұмыс кезінде;
- геофизикалық зерттеулерге қолданылатын иондаушы сәулелердің көздерін қолданғанда.

Радиациялық және химиялық негізгі түрлері:

- 1) Улы химиялық заттармен және ауаның радионуклидтермен ластануы;
- 2) Ғимаратта радионуклидті және улы заттармен, жұмыс орнындағы қондырғының жоғарғы беткейінің ластануы;
- 3) Радионуклидті өңдейтін қондырғылар аумағы және полигон топырағының ластануы;

Радиациялық қауіптілігімен жұмыс істеу жоспарлық (қалыпты өндірістік тізім кезінде) және жеделді (апатта және шұғыл жағдайларда) өткізіледі. Мұндай жұмыстарда өте жоғары білімді жұмысшыға немесе дайындалған, медициналық көрсетулері бар адамдар жұмысқа жіберіледі, егерде радиоактивті заттармен жұмыс істей алса.

7.2 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.

8 Өндірістік алаң және жер бетінің жоспары

8.1 Жерасты ерітінділеу әдісінің беткі кешенінің құрылысы және оны пайдалану.

Жерасты ерітінділеу әдісі(ЖЕӨ) кәсіпорнының құрылысына орын дайындау жұмыстары құрылыс жобасына сәйкес, ал кен көзін игеру келесі құжаттарға: қорғау аймағының шекарасын анықтау мақсатында кен орнының кен қабаты орналасу жоспарына; ұңғымалар жүйесінің жобасына, магистральдық құбырлар трассаларына және технологиялық ғимараттар алаңына; блоктарды қазымдауға енгізу кезеңдерінің және толық игеру кестесіне; корнының геологиялық және гидрогеологиялық жағдайына, топырақ құрамының сипаттамасына; т.б. сәйкес жүргізіледі.

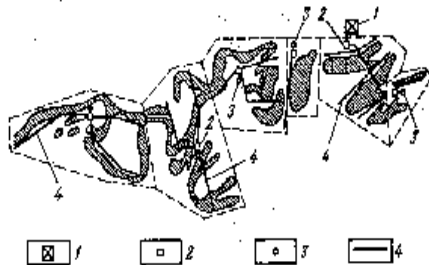
Жердің құнарлы қабатын ою жұмыстары күннің жылы кезеңінде жүргізіледі. Жұмыс басталмас бұрын алдын ала дайындалатын жер қоқыстан, өсімдік-бұталардан тазартылады. Топырақ ою жұмыстарына скреперлер, бульдозерлер, грейдерлер, экскаваторлар, топырақ тиегіш және тасып-түсіргіш т.б. техникалар пайдаланылады.

Құнарлы топырақ биіктігі 4 м аспайтын төбешік болып кен өндірілетін алаңнан тыс жерге жиналып, желдің және судың әсерінен мүжілуден сақталатын шаралар қарастырылуы қажет.

ЖЕӨ кен өндіру комплексінің беткі бөлігі келесі негізгі ғимараттардан тұрады: өнімді ерітінділерді қайта өңдеу қондырғысы, сілтілі ерітінділерді дайындау торабы, технологиялық ерітінділерді тасымалдау құбырлары, сорғылар стансалары, ерітінділерді механикалық және басқа қоспалардан тазартатын тұндырғылар.

Негізгі ғимараттардан басқа ЖСӨ кәсіпорындарында: жөндеу-механикалық шеберханалар, қоймалар, гараждар, басқарма, мәдени-тұрмыстық қызмет көрсету орындары сияқты қосалқы бөлімдер болады.

Бірыңғай қондырғының ұтымдылығы кен орнының жинақылығы жағдайында ғана қамтамасыз етіледі. 8.1 суретте осындай қондырғының орналасу сұлбасы және оның өндіргіш блоктармен жалғасуы көрсетілген.



1 – УППР; 2 – сорғы стансасы ашыту торабымен бірге;
3 – 1оқшауқондырғылыр; 4 – магистральды технологиялық құбырлар

8.1-сурет - Өндіріс алаңының орналасуы

9 Экономика және өндірісті ұйымдастыру

9.1 Қызметкерлер саны. Еңбекті ұйымдастыру. Басқару жүйесі

Жерасты ерітінділеу кешенінің өндірістік қызметі еңбек процесінің бірқатар ерекшеліктерімен сипатталады.

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

Зиянды жұмыс жағдайындағы ауысымдағы персонал үшін:

- ауысым ұзақтығы-11 сағат;
- ауысым саны-2 ауысым тәулігіне ;
- апталық мерзімі-36 сағат;
- бір жылдағы жұмыс күндері-165.

Зиянды жұмыс жағдайындағы күндізгі ауысымдағы персонал үшін:

- ауысым ұзақтығы-7 сағат;
- апталық мерзімі-36 сағат;
- бір жылдағы жұмыс күндері-252.

Кесте 9.1-Жұмысшылар мен қызметкерлердің жұмыс орнына қарай орналасуы

№	Мамандық аты	Разряды	Айқын саны		Тізімді саны
			Ауысымда	Тәулігіне	
1	Учаске бастығы	ИТР	1	1	1
2	Технолог	ИТР	1	1	1
3	Шебер – технолог	ИТР	1	2	5
4	Ұңғымаларды қайта қалпына келтіру шебері	ИТР	1	1	1
5	Электромеханик	ИТР	1	1	1
6	Оператор ГТП	3-5	4	7	9
7	Жабдықтарды жөндеу слесарі	3-5	4	4	5
8	Газоэлектрдің еңбеккерлеуші	4-6	2	2	2
9	Электрослесарь	3-5	2	2	2
10	Ұңғымаларды қайта қалпына келтіру операторы	3-5	2	4	9
11	Барлығы:				36
12	ИТР				9
13	Жұмысшылар				27

9.2 Өнімнің өзіндік құнын есептеу

Кесте 9.2-№10-20-31С₁ бұленнің жұмыс істеу параметрлері

№	Бағаланушы параметрлері	Мәні
1	Бұленнің ауданы м ² .	130000
2	Қоры, кг	750000
3	Ұңғымалардың орташа тереңдігі м.	450
4	Саны, дана	122
5	Бұленнің жұмыс істеу уақыты, жыл.	4,5

Кесте 9.3-Қаражаттар тараулары бойынша жұмсалатын шығындары

№	Қаражат тараулары	Мәні
1	негізгі химиялық реагенттер, мың теңге	160000,5
2	полигонның ішкі байламдары, мың теңге	63400,2
3	полигонның сыртқы байламдары, мың теңге	68650,5
4	өндіруге және қайта өңдеуге кететін шығындар, мың теңге	1200550,7
5	өндірістік амортизация , мың теңге	40508,4
6	негізгі өндірістік қызметкерлердің еңбекақысы, мың теңге	145030,5
7	қосалқы өндірістік қызметкерлердің еңбекақысы, мың теңге	140300,0
8	өндірістік емес қызметкерлердің еңбекақысы, мың теңге	195435,2
9	өндіру роялтиі, мың теңге	30220,0
10	ГПР өтемі, мың теңге	33555,5
11	қайта қалпына келтіруге кететін шығын, мың теңге	35085,0
12	кезеңдік шығын, мың теңге	404550,5
13	кезеңдік шығын амортизациясы, мың теңге	14589,7
14	бұрғылау шығыны 1 м, мың теңге	6450,5

Кесте 9.4-Кенорнының параметр көрсеткіштерінің нағыз мәндері

№	Бағаланушы параметрлер	Мәні
1	Пайдаланымдағы технологиялық блоктардың жалпы ауданы, м ² .	1550000
2	Өндіріс көлемі т.	700
3	Жалпы дайын қордың өсімшесі, т.	850,5
4	ГПР – дің жалпы ауданы, м ²	455000

9.3 Пайдалану кезіндегі шығындар

9.3.1 ТКДЖ

Кесте 9.5-Ұңғымалардың жалпы шығыны

Ұңғымалар саны	Орташа тереңдігі	1 м бағасы (тенге)	Жалпы шығын, мың тенге	Ескерту
122	450	6450,5	354132,4	сору және құю ұңғымалары өз бағалары бойынша

Кесте 9.6-Сыртқы байламдарға кететін шығын

Сыртқы байламдарға кететін шығындар, мың. тенге	ТКДЖ ауданы, м ²	Сыртқы байламдарға кететін шығындар мың. тенге, 1 м ²
68650,5	130000	1,8

9.3.2 Еңбекақысыз өндірістік шығындар

Кесте 9.7-Негізгі химиялық реагенттер шығыны

Негізгі химиялық реагенттерге кететін шығындар мың. тенге	Өндіріс т.	Негізгі химиялық реагенттерге кететін шығындар тенге 1 кг.
160000,5	700	228,57

Кесте 9.8-Жалпы шығындар

өндіруге және қайта өңдеуге кететін жалпы шығындар мың. тенге	негізгі химиялық реагенттерге кететін шығындар мың. тенге	ТКДЖ өтемі мың. тенге	өндірістік амортизация мың. тенге	өндірістік персоналдың еңбекақысы	1 жыл дағы күндер саны	қазымдағы блоктардың ауданына м ²	шығын нормасы тенге 1 м ²
1200550,7	160000,5	33555,5	40508,4	145030,5	365	1550000	0,72

Біздің есебіміз бойынша - 153375,00 мың. тенге

$0,72 \cdot 130000 \cdot 4,5 \cdot 365$

№10-20-31C₁ бүлен бойынша тікелей өндірістік шығындар 328331,00 мың. тенге

Бүленнің ішіндегі байлау жұмыстарына кететін шығын алдағы жылдың дерегімен алынады. Бір м² шығын мөлшерін есептеп шығарады. Осы мөлшерді әр блоктын көлеміне көбейтіп әр блоктын шығын мөлшерін 9.10-кестеде есептейміз.

Кесте 9.9-Бүленнің ішкі шығындарының шығыны

Блоктын ішіндегі байлау жұмыстарына кететін шығын мын. тенге	ТҚДЖ жалпы көлемі, м ²	Шығын мөлшері, мын. тенге ,1 м ²
63400,2	130000	2,05

9.3.3 Жалақысыз және амортизациясыз кезеңдік шығындар

Кесте 9.10-Жалақысыз және амортизациясыз шығындар

Жылдық қорытынды кезеңдік шығындар мын. тенге	Өндірістік емес қызметкерлердің жалақысы мын. тенге	кезеңдік шығын амортизациясы мын. тенге	Барлығы мын. тенге	өндіріс, тонна	1кг уран мөлшері
404550,5	195435,2	14589,7	91457,4	700	130,6

9.3.4 Жалақы

Негізгі өндірістің қызметкерлері

Кесте 9.11-Негізгі өндіріс қызметкерлерінің жалақы шығыны

Негізгі өндіріс қызметкерлерінің жалақы шығыны мын. тенге	Жылдық күн саны	Негізгі өндіріс қызметкерлерінің жалақыға шығыны мын. тенге тәулігіне	Пайдаланымдағы технологиялық блоктардың жалпы ауданы, м ² .	Шығын мөлшері, тенге 1 м ²
145030,5	365	397,34	1550000	0,40

Негізгі өндіріс қызметкерлерінің жалақысы 85410,00 тыс. тенге

9.4 Капиталданған активтер амортизациясы

9.4.1 Өндірістік амортизация

Кесте 9.12-Өндірістік амортизация шығыны

Амортизациялық аударымдар мың тенге	Жылдық күн саны	Амортизациялық аударымдар Мың тенге /тәуліне	Кенорыны бойнша қазымданушы блоктардың ауданы м ²	Шығын мөлшері тенге 1 м ² -қа
40508,4	365	110,98	1550000	0,38

9.4.2 Кезеңдік шығындар амортизациясы

Кесте 9.13-Амортизациялық аударымдар шығыны

Амортизациялық аударымдар, мың тенге	Жылдық күн саны	Амортизациялық аударымдар мың тенге /тәуліне	Кенорыны бойнша қазымданушы блоктардың ауданы м ²	Шығын мөлшері тенге 1 м ² -қа
14589,7	365	39,97	1550000	0,10

9.4.3 ТКДЖ-ді өтеу

Кесте 9.14-ТКДЖ-ді өтеу шығыны

ТКДЖ-ын өтеу шығыны Мың тенге	Жылдық күн саны	ТКДЖ-ын өтеу шығыны Мың тенге/тәуліне	Кенорыны бойнша қазымданушы блоктардың ауданы м ²	Шығын мөлшері тенге 1 м ² -қа
33555,5	365	91,93	1550000	0,05

9.5 Жерді қалпына келтіруге кететін шығындар

Кесте 9.15-Жерді қалпына келтіруге кететін шығындар

Қалпына келтіру шығыны, мың тенге	Жылдық саны күн	Қалпына келтіру шығыны, мың тенге/тәуліне	ТҚДЖ жалпы көлемі, м ²	Шығын мөлшері, тенге 1 м ² -қа
35085,0	365	96,1	455000	0,29

Кесте 9.16-Бүлен бойынша барлық шығындар

Шығын түрлері		Сумма
Пайдалану кезіндегі шығындар	ТҚДЖ жинағы	422782,9
	өндірістік шығындар	93900,7
	Кезеңдік шығындар	2135,25
	Жалақы	106762,00
	Өндірістік емес қызметкерлер жалақысы	81139,50
Амортизация, барлығы		93968,02
Қалпына келтіру шығындары		61922,25
БАРЛЫҒЫ		8626106,20
Концентраттың толық өзіндік құны		16050,00 теңге/кг

ҚОРЫТЫНДЫ

Төртқұдық кенорнына уранды жерасты сілтілеу әдісін қолдану тиімді екені кенорынның геологиялық, кеннің құрамы және түзілуі, геотехнологиялық параметрлері есептеуледің және салыстыру нәтижелері сәйкес келіп отыр.

Кенорынның уран қорын ашу үшін ұңғымалардың орналасу торы, яғни сәйкесінше алты бұрышты және қатарлы, құрама әдістерді қолдану уранды жерастынан белгілі мөлшерін шығарып алуды қамтамасыз етіп отыр. Оған қоса учаскені байланыстыру, кенорынды даярлау жұмыстары атқарылған.

Ерітіндіні көтеретін жабдықтың сипаттамалары және оның жұмыс істеуіне қажетті құралдардың да сипаттамалары келтірілген. Яғни қандай да бір көтеру әдісін қолдану кенорынның гидрогеологиялық және геологиялық, геофизикалық жағдайларына сәйкес.

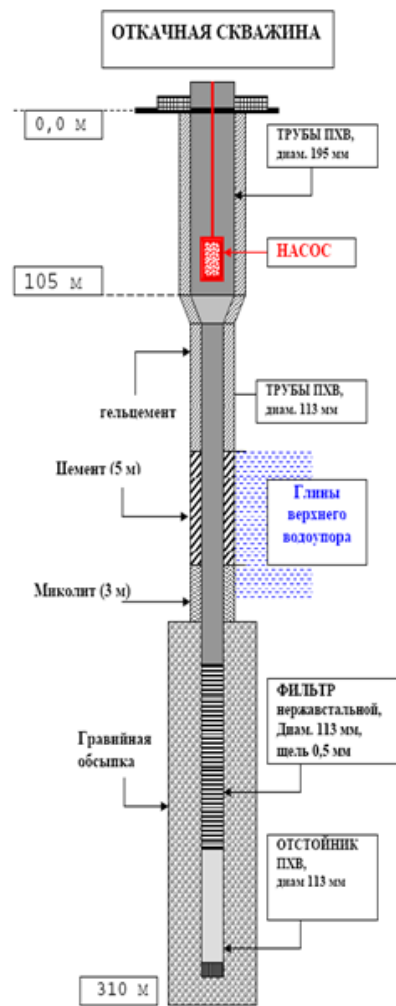
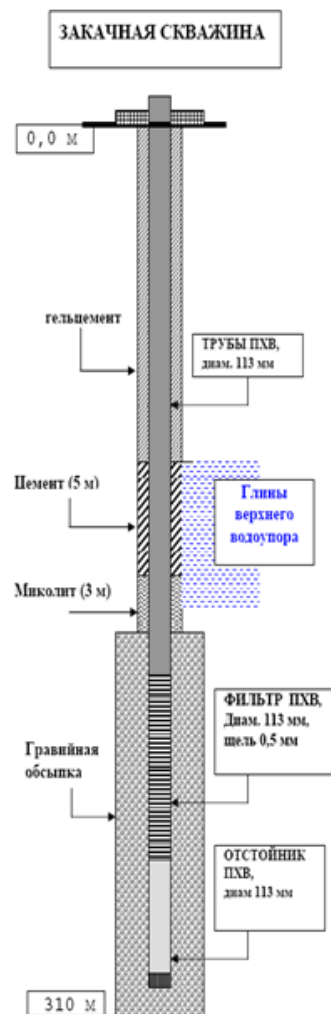
Кенорындағы электр және сумен, ауамен қамтамасыз ету жұмыстары, жұмысшылардың қауіпсіз жұмыс істеуі үшін, қоршаған ортаны және радиациялық қауіпсіздікті қамтамасыздандыру жұмыстары барлық нормаға сәйкес негізделген. Өндірістің барлық сыртқы және ішкі шығындарын есептеу кезінде кенорынға ЖС әдісін қолданудың тиімділігі көрініп тұр. Ашып айтқанда кенорында бұл әдісті қолдану барлық параметрлерге сәйкес келіп, уранның өз құнын түсіріп отыр.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Қ.Т.Жантасов. Пайдалы қазбалар орындарын ашық өңдеу және тіршілік қауіпсіздігі.Оқулық, 2016. - 328 б.
- 2 Цой.Самен Викторович. Основы разработки гидрогенных месторождений урана.2015. - 339 с
- 3 Айбасов Еркен Жакенович.Химическая термодинамика неорганических соединений урана.2013. - 202 с
- 4 Рогов Андрей Евгеньевич.Теория восстановления пластовых вод. 2013. - 153 с
- 5 Айбасов Еркен Жакенович.Поиск новых реакций в металлоорганической химии урана, мышьяка, сурьмы и висмута.2013. - 230 с
- 6 Интыкбаев Алтынбек Мырзадылович.Основы подземного выщелачивания урана и примеры решения задач. учеб. пособие для вузов 2011. - 193 с
- 7 Арбузов Сергей Иванович.Геохимия радиоактивных элементов.учеб. пособие для вузов.2011. - 300 с
- 8 Ковалевский Александр Леонидович.Биогеохимия урановых месторождений и методические основы их поисков.2010. - 362 с
- 9 Харитонов Владимир Витальевич. Динамика развития ядерной энергетики.2014. - 328 с.
10. Домаренко Виктор Алексеевич. Геология. Месторождения руд редких и радиоактивных элементов: прогнозирование, поиски и оценка.2016 – 165 с.

А-қосымша

Технологиялық ұңғымалардың құрылымы



В-Қосымша

Қазақстандағы уран өндіруден көшбасшы кенорындарының статистикасы

