

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеті  
Қ. Тұрысов атындағы геология, мұнай және тау-кен ісі институты

Тау – кен ісі кафедрасы

Битуғанов Ақниет Ертуғанұлы

Дипломдық жобаның

### **ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ**

Тақырыбы: «Солтүстік Қарамұрын» кен орнында табиғи уранды жерасты шаймалау әдісі арқылы өндіру

Аранайы бөлім: Десорбция процесі

5B070700 – Тау – кен ісі мамандығы

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеті  
Қ. Тұрысов атындағы геология, мұнай және тау-кен ісі институты

Тау – кен ісі кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі

ТЕХН. ҒЫЛ. КАНД., ДОЦЕНТ

\_\_\_\_\_ Қ.Б. Рысбеков

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020ж.

### **ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

Тақырыбы: «Солтүстік Қарамұрын» кен орнында табиғи уранды жерасты шаймалау әдісі арқылы өндіру

Аранайы бөлім: Десорбция процесі

5B070700 – Тау – кен ісі

Орындаған:

Битуғанов А.Е

Пікір беруші

Ғылыми жетекші

\_\_\_\_\_

ТЕХН. ҒЫЛ. КАНД., ДОЦЕНТ

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ М. Елузах

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020ж.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020ж.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеті

Қ. Тұрысов атындағы геология, мұнай және тау-кен ісі институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы

5B070700 – Тау - кен ісі мамандығы

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі  
техн.ғылым. канд., доцент

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 ж.

Дипломдық жұмысты даярлауға  
**ТАПСЫРМА**

Білім алушы: *Битуганов Ақниет Ертуғанұлы*

Жобаның тақырыбы: *«Солтүстік Қарамұрын» кен орнында табиғи уранды жерасты шаймалау әдісі арқылы өндіру*

Арнайы бөлімі: Десорбция процесі

Университеттің № \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ бұйры-ғымен бекітілген.

Орындалған жобаның өткізу мерзімі: «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы мәліметтері: *Тәжірибе уақытындағы жиналған мәліметтер және дәріс конспектілері.*

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

1. *Кенорнының тау кен геологиялық бөлімі;*

2. *Тау-кен бөлімі;*

3. *Арнайы бөлім;*

4. *Қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімі;*

Графикалық материалдардың тізімі: ( *қажетті сызбалар көрсетілген*):

1. *Геологиялық карта А1 ,*

2. *Тау–кен жұмыстары А1,*

3. *Геодезиялық тораптар А1.*

Ұсынылған негізгі әдебиеттер: *10*

Дипломдық жобаны даярлау  
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақ-тардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Тау - кен геологиялық бөлімі		
Тау- кен бөлімі		
Арнайы бөлім		
Экономикалық бөлім		
Қауіпсіздік және еңбек қорғау		

Дипломдық жобаның бөлімдерінің кеңесшілері мен қалып бақылаушының аяқталған жобаға қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Тау-кен геология-лық бөлім			
Тау-кен бөлімі			
Арнайы бөлім			
Экономикалық бөлім			
Қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімі			
Қалып бақылау-шы			

Тапсырма берілген мерзімі \_\_\_\_\_

Тау-кен ісі кафедрасының меңгерушісі \_\_\_\_\_  
(қолы)

Ғылыми жетекшісі \_\_\_\_\_  
(қолы)

Тапсырманы орындауға алған білім алушы \_\_\_\_\_ А. Битуғанов  
(қолы)

Күні " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2020 ж.

## **АНДАТПА**

Бұл диплом жобасында Қызылорда облысының Шиелі ауданында орналасқан Солтүстік Қарамұрын кен орнының табиғи уранды жерасты ұңғымалармен ерітінділеу әдісі арқылы өндіру геотехнологиялық бүленінің құрылысын салуды ұйымдастыру мен пайдаланудың жұмысшы құжаттарын әзірлеу және өнімді ерітінділерді қайта өңдеу арқылы дайын өнімді, табиғи уранның химиялық концентратын «сары кек» түрінде алу, қоршаған ортаны қорғау және техникo-экономикалық есептеу жұмыстары көрсетілген . Кенорнындағы тау – кен жұмыстарын қауіпсіз жүргізуді және күрделі құрылыстарды зиянды әсерлерден қорғау үшін жылжу процесінің параметрлерін анықтау өте маңызды мәселе.

Аспаптық бақылаулармен қатар, сол кенорнының беріктік қасиеттерімен, құрылымдық ерекшеліктерін зерделеу жұмыстары жүргізіледі. Тау-кен бөлімінде Солтүстік Қарамұрын кенорнында ұңғымалармен жерасты шаймалау әдісі арқылы шахтасыз игеру жүйесі қолданылады. Кенорындарын жоғарыдан бұрғыланған ұңғымалар арқылы жерасты ерітінділеу (ЖАЕ) әдісімен өңдеу - кенорнын ашу, жерасты шаймалау және пайдалану жұмыстарын жер бетінде жүргізуге мүмкіндік беретін жүйе болып табылады.

## **МАЗМҰНЫ**

	КІРІСПЕ	
1	КЕНОРНЫНЫҢ ТАУ-КЕН ГЕОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ	8
		10
1.1	Жалпы кенорнының геологиялық сипаттамасы	12
1.2	Кенорнының гидрогеологиялық сипаты	13
1.3	Кеннің түзілуі	14
1.4	Геотехнологиялық ерекшеліктері	16
2	ТАУ-КЕН БӨЛІМІ.	
	Уран кен орнын ашу	
2.1	Жалпы ереже	
2.2	Полигон көлемі	
2.3	Уран кен орнын ашу тәсілдерін таңдау әдістемесі	
2.4	Ұңғыманы игеру жұмыстары	21
2.5	Ұңғымалардың орналасу торы	22
2.6	Ұңғымалардың кен алабында орналасу түрлері	
2.7	Полигонның технологиялық торап кестесі	25
2.8	Қышқыл айдау желісі	
2.9	Бұрғылау жұмыстары	32
3	АРНАЙЫ БӨЛІМ.	
	Десорбция Процесі	
3.1	Бай ион алмастырғыш шайырлардан уранды десорбциялаудың ықтимал тәсілдері	
3.2	Конверсия әдісі	
3.3	ЭД-процесс.(Уранның экстракциялық десорбциясы)	
3.4	Элюэкс-процесс (күкірт қышқылды десорбция)	
3.5	Нитратты десорбция	35
3.6	Қаныққан иониттен уран десорбциясы	
4	ЭКОНОМИКАЛЫҚ БӨЛІМ	37
4.1	Уранның қорын есептеу	
4.2	Ұңғымалар санын анықтау	
4.3	Тау-кен массасының мөлшерін анықтау	39
4.4	Ашыту ерітінділерінің көлемін анықтау	
4.5	Бүленді ашытуға жұмсалатын уақыт мөлшерін анықтау	41
5	ҚАУІПСІЗДІК ЖӘНЕ ЕҢБЕК ҚОРҒАУ БӨЛІМІ	
5.1	Қазақстан Республикасының еңбек қорғау саласындағы негізгі ұйымдық-құқықтық аспектілері	43
5.2	Қауіпті және зиянды факторларды таңдау	44
5.3	Ұйымдастыру шаралары	
5.4	Техникалық іс-шаралар	45
5.4.1	Электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету	
4.4.2	Ауа бассейнін қорғау	45
5.4.3	Радиациялық қауіпсіздік	45

5.4.4	Жер асты және жер бетіндегі суларды қорғау	46
5.4.5	Шаң-тозаң және улы газдармен күресудің шаралары	
5.4.6	Өрт жарылыс қауіпсіздігі	
5.4.7	Өртке қарсы қолданылатын іс-шаралар	47
5.5	Өнеркәсіптік санитария	
5.5.1	Арнайы киімдермен және қорғау құралдарымен қамтамасыз ету	47
5.5.2	Персоналға қойылатын талаптар	
5.5.3	Жұмыс орнындағы микроклиматтың нормативті көрсеткіштерін қамтамасыз ету	48
	<b>ҚОРЫТЫНДЫ</b>	49
	<b>ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ</b>	51
	<b>ҚОСЫМША МӘЛІМЕТТЕР</b>	

Қазақстан минералды – шикізаттың әлемдік деңгейдегі қорын өзінің ұланғайыр жерінің қойнауында сақтауда. Ол Республикамыздың болашақ байлығы - сарқылмас қазына. Оны тиімді пайдалану Республика өнеркәсібі дамуының басты бағыты және халық шаруашылығының шикізатқа деген мұқтаждығын қанағаттандыратын шешуші маңызға ие екені белгілі.

Халық шаруашылығының кез-келген саласының тау-кен өндірісінің өнімімен жеткілікті қамтамасыз етілмеген жерде үдейі дамып, өркендей өсіп кетуі мүмкін емес. Сондықтан да, өскелең өнеркәсібіміз тау-кен өндірісін жеделдете дамытып, ондағы еңбек өнімділігін арттыруды және минералдық шикізат өнімінің деңгейін өсіруді талап етеді.

Қазақстан экономикасының басты бағыты – кен байлықтарымызды игеру. Сонымен қатар, қазір күн тәртібінде Қазақстанның әлемдегі бәсекеге қабілетті 50 елдің қатарына кіру мәселесі тұр. «Ол үшін Қазақстанның энергия ресурстарын әлемдік нарыққа жеткізу, кен металлургия кешендерін осы заманғы инженерлік және бағдарламалық қамтамасыз етумен қатар, халықаралық стандарттарға сай қоршаған ортаны қорғау қажет» – делінген Қазақстан Республикасы Президенті Н.Ә. Назарбаевтың халыққа Жолдауында. Демек, кен өндірудің табиғи ортаға тигізетін зиянды әсерлерін азайту, экологиялық таза кен қазу әдістерін өндіріске енгізу бүгінгі күннің өзекті мәселесі.

Қазіргі кезде, кенорындары негізінде ашық, жерасты және геотехнологиялық әдістер арқылы игеріледі. Осы үш әдістің ішіндегі экономикалық және экологиялық жағынан ең тиімдісі – ол геотехнологиялық әдіс.

Атомдық энергетика жоғарғы технологиялық сала. Мемлекеттің даму технологиясы экономиканы қолдап, халықаралық аренада саясат таразысын анықтайды. МАГАТЭ және Лондонның урандық институтының болжамы бойынша әлемдік уранды қолдануы жоғарылайды: 1997жылы 61 500 т болған, 2020 жылы 75 000 тонна. Уранды өндіру болжамы жоғарылайды

Геотехнология – көп жоспарлы тау-кен ғылымы, ол жер қойнауындағы пайдалы қазбаларды физикалық және химиялық әсер ету арқылы өндіруге мүмкіндік беретін, жерастылық ертінділеу әдістері жайлы білімдер жиынтығы.

Жерасты ертінділеу әдісі жер қойнауындағы металдарды химиялық реакциялармен ертінді күйінде алу және жер бетіне зиянды әсер тигізбеудің жолы. Жер асты ұңғымалы ертінділеу кенді жер бетіне шығармастан, табиғи уран иондарын жер қойнауының өзінде өнімді қойыртпаққа айналдыру арқылы құмдақ типтес кен орындарын игеру әдісі болып саналады.

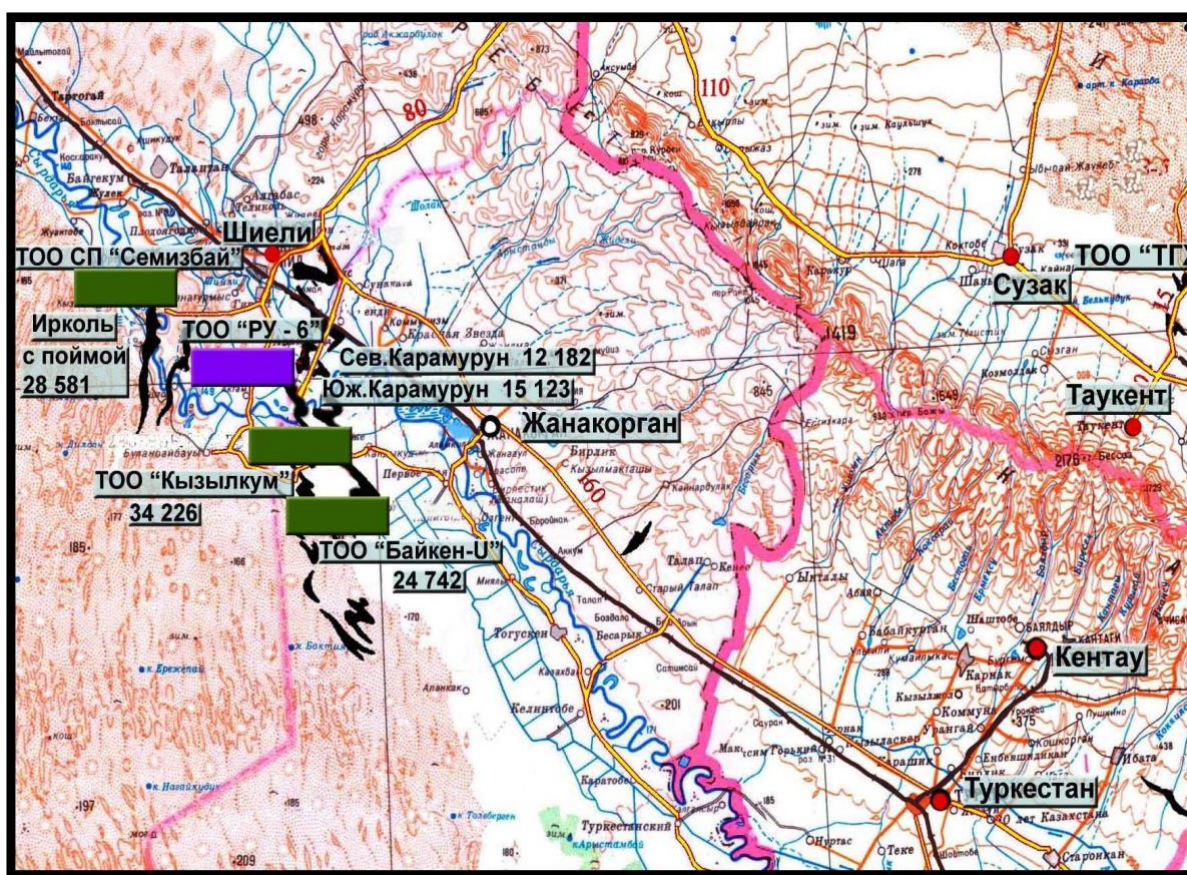
Бүгінде Республикамызда шығарылатын барлық уран кені жерасты ертінділеу әдісімен өндірілуде. Уран Қазақстанда 1948 жылдың басында өндіріле бастады. Қазақстан жерінің уран қоры 1,69 млн. тоннаны құрайды, дүние-жүзілік қордың 21% құрайды (әлемде 1-ші орында тұр 2009ж). Қазақстан Республикасы тәуелсіздік алғаннан кейін атом-өнеркәсіптік кешенін сақтап, оны одан ары дамытып жатыр. Бүгінде Республикамызда шығарылатын барлық уран



кені жерасты ертінділеу әдісімен өндірілуде. Осы әдіспен игерілген кен орын алаңының жер бетінде бұзылым белдемі мен опырылған жер, бос жыныстардың үйінділері мен қойма қалдықтары болмайды.

1997 жылы Елбасының Жарлығымен Республикамыздағы атом кешені жандандырылды, Батыс елдермен экономикалық, технологиялық және ғылыми байланыстар нығайтылып Ұлттық атом компаниясы «Қазатомпром» құрылды. Қазір жерастылық ертінділеу өндірісін жетілдіру және жаңадан құру негізінде табиғи уран өндіру көлемі күннен – күнге ұлғаюда.

Солтүстік Қарамұрын уран кенорны уран қоры жөнінен орташа және үлкен Солтүстік және Оңтүстік Қарамұрын, Оңтүстік Хорасан кен орындарын жалғап жатқан Хорасан кен жазығына кіреді, ал батысында үлкен – Иіркөл, орташа көлемдегі – Қызылту, шағын көлемдегі – Ұшанкөл кенорындарын алып жатқан Иіркөл кен жазығына жалғасып жатыр



1-сурет - Нысандардың орналасу сұлбалары

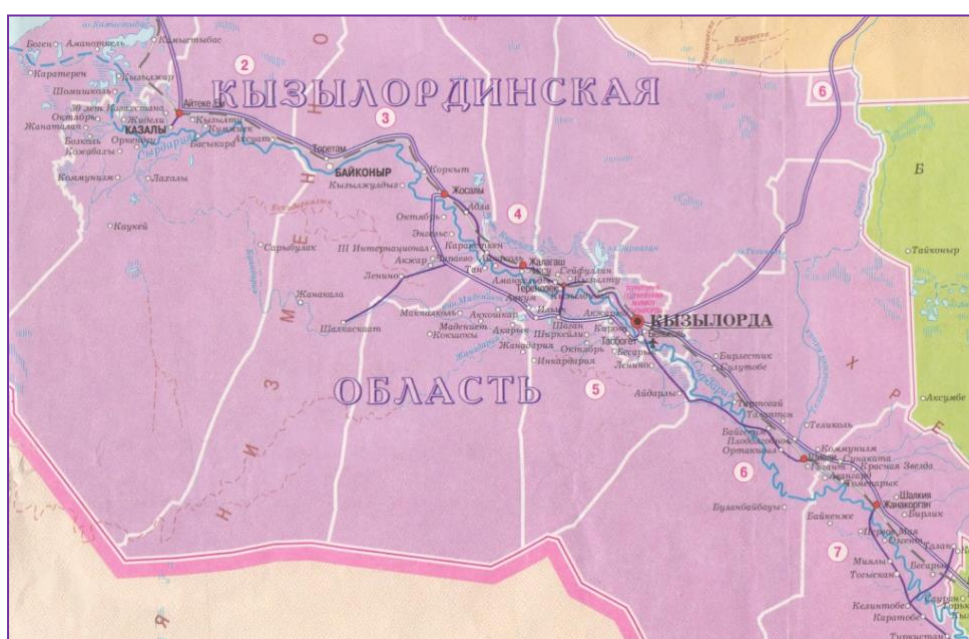
Солтүстік Қарамұрын кенорны Сырдария уранкені провинциясының үлкен кен орны болып табылады және Қазақстан Республикасының уран өндірісінің бас жоспарына сәйкес екі бөлікке бөлінген: Қарамұрын – 1 ( ЖШС "Қызылқум") және Қарамұрын – 2 (ЖШС "Байкен - U").

## 1 КЕНОРНЫНЫҢ ТАУ-КЕН ГЕОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМІ

## 1.1 Жалпы кенорнның геологиялық сипаттамасы

Солтүстік Қарамұрын кенорны Қызылорда облысының Жаңақорған және Шиелі аудандарының аумағында орналасқан және Сырдария уран кенді аймағына кіреді.

Солтүстік Қарамұрын кенорнына ең жақын орналасқан ірі елді мекендерден-Ташкент-Самара тас жолының бойында орналасқан облыс орталықтары Қызылорда қаласы (130 км) және Шымкент қаласы (250 км); аудан орталықтары - Жаңақорған (5 км), Түркістан (60 км); кен поселкелері – Шалқия (10 км), Кентау (70 км), Шиелі (50 км). Ең жақын темір жол стансасы Жаңақорған 5 км қашықтықта орналасқан (2-сурет).



2 - сурет - Кенорнның географиялық жағдайы

Ауданның электр қуатымен жабдықталуы «Южказэнерго» жүйесінің ЛЭП - 220 кВ желісінен қамтамасыз етіледі.

Кенорнның кенді аймағы 550-650 м тереңдікке шоғырланған да, субмеридионалды бағытта ұзындығы 11-13 км, ені 1-5 км-ге созылған.

Кенорны Қарамұрын кен алабының солтүстік бөлігін алып жатыр да, солтүстігінде Алматы-Қызылорда-Ақтөбе темір жол желісімен, оңтүстігінде Сырдария өзенімен шекараланады.

Аудан климаты шұғыл континентальды, шөл далалы, қысы қатал, жазы ыстық, көктемі қысқа, бұлттылығы аз, ылғалы аз, үнемі соғып тұратын желімен сипатталады. Жаз айларында ауа температурасы +43—+46 °С, қыс айларында -37 - 40° С дейін жетеді. 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 3–15 м/сек аралығында өзгеріп тұрады да, орташа шамасы 3,8–4,6 м/сек құрайды.

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

Өсімдіктер сирек орналасқан, жартылай шөлді, сексеуіл мен акацияның шағын тоғайлары, жыңғыл мен баялыштың сирек сирек бұталары орналасқан. Жайылмаларда тораңғы және т.б өсімдіктердің бұталары орналасқан, ал батпақты аймақтарында – қамыстар өсіп тұрады. Коммерциялық мақсатта орман ағаштары қолданылмайды.

Ауданның жануарлар әлемі бай және ол негізінен Сырдария өзенінің аймағында және үлкен екі – Келінтөбе және Тақыркөл тасталған коллектор-лары аймағында жақсы дамыған (3 - сурет).



### 3 – сурет - Жануарлар мен өсімдіктер

Ауданда қансорғыштар көп – кене, маса және т.б. Энцефалитті қауіптілік қамтамасыз етілмейді.

Ауыз судың жер үсті көздері жоқ. Ауыз сумен жабдықтау тек борлы су кешенінен кен орнынан тыс орналасқан сұр түсті жыныстардан және төрттік грунт суларынан қамтылуы мүмкін.

Жұмыс аймағында елдімекендер сирек қоныстанған, ауданда ауыл түріндегі екі аймақ бар – 1500 тұрғыны бар Қарғалы ауылы және 700 ге жуық тұрғындары бар Байкенже ауылы. Ауданның экономикасы, негізінен, мал шаруашылығымен және суармалы егін шаруашылығымен анықталады.

Ауылдар электр желілерімен қамтамасыздандырылған (ЭТЖ-35 кВ) және Шиелі және Жаңақорған аудан орталықтарымен жалғасып жатқан асфальт және гравий жабындарымен төселген жолдармен қамтамасыз етілген.

Жұмыс орнында Жаңақорған аудан орталығымен жалғасып жатқан, ЖШС "Байкен-У" және ЖШС "Қызылқұм" компаниялары салдырған, жаңа ав-токөлік жолымен қамтамасыз етілген вахталық елдімекен салынған. Жұмыс ауданы мен темір жол бекеттерімен автотранспорттардың көмегімен байланысып отырады.

Ауданда құрылыс материалдарының көптеген қоры орналасқан (гравий, шебін, қиыршық тас), полиметалды руда мен алтынның өндірістік емес көріністері бар, Қаратаудың таулы және тауға жақын аймақтарында орналасқан.

Солтүстік Қарамұрын кенорны Қарамұрын кеналаңының орталық бөлігінде орналасқан және өзінің масштабы бойынша ең үлкен объект болып саналады. Сонымен қатар ол әжептеуір ілгері түзінді болып саналады және де 7,0-де 3,0 км тікбұрышты салып тұр.

Кенорнының кен сілемі план бойынша №-тәріздес бейнелі пішінді иемденеді, жалпы компан. қабаттарының толық тотығу зонасының конфигурациясын қайталайды. Кен сілемінің ені 100–150м ден 450–650м-ге дейін өзгереді. Кенорнның беті тегіс, абсолютты белгілері 155–157м аралығында. Жер беті инженерлі - дайындалатын күріш алқаптарымен жабылған. Олардың инженерлі дайындығы: жерді суаратын және дренажды каналдар жүйесі, бетонды көпірлер және қиыршық тас жолдарды құрайды.

Алқаптар арасында жер шаруашылығына жарамсыз құмайт жерлермен қосылған бірнеше «тұтастықтар» бар.

Кенорнының орталық бөлігінде Лениабат тау-кен химиялық комбинаттар, тәжірибелі-өндірістік жерасты шаймалау учаскісі орналасқан. Оны ұңғымалы алқаб және өндірістік ғимараттар комплексі құрайды.

Солтүстік Қарамұрын кенорнының шөгінді тыс қабаттарының қимасы рудалы қимадан айырмашылығы жоқ. Кенорнның көп бөлігінде «Қарамұрын кенішінің геологиялық сипаттамасы» бөлігінде қарастырылған барлық тараулар ашылған. Жұмыс ауданында жұмысшылардың жататын орындарымен қамтамасыз етілген, Жаңақорған ауданымен ЖШС "Байкен-У" мен ЖШС "Қызылқұм" компанияларының көмегімен салынған автомобиль жолымен жалғасып жатыр. Жұмыс ауданы мен теміржол станцияларымен автокөлік жолдары арқылы жалғасып жатыр.

Ауданда құрылыс материалдарының мол қоры кездеседі (гравий, шебін, тастар), полиметал рудаларының және өндірістік емес алтындар, Қаратау тауының таулы және етегінде кездеседі.

Кенорндағы жоғарғы бор қабатының қалыңдығы 225-260 м құрайды. Батысқа қарай 340 м дейін үлкейеді. Жоғарғы бор қимасында сеномон түзінділері – төменгі турон, жоғарғы турон, сантон және компан құрайды. Кенорнның компан қабаттары кенсіымды болып келеді. Барлық кенорындары сияқты екімүшелі құрылымды болып келеді. Кенорнының көп бөлігінде жоғарғы және төменгі екі горизонттар анық айқындалады. Олардың әрқайсысы жиірек қиыршық тасты қосатын салыстырмалы үлкен сынық материалдан басталатын шөгінді жинағыштың бүпкен ритімін көрсетеді. Қима бойынша жоғарыға қарай жыныстың түйіршіліктігі кішіриеді және қос компандық горизонтшалар суөткізбейтін қабат болып саналатын құмайттас қорасы және сазды топырақпен

аяқталады. Төменгі горизонт шаның шатырындағы бұл қабат Солтүстік Қарамұрын кенорны ауданының көп бөлігіндегі кампан қабаттарын екі құмды ақемді қорабқа бөледі және аралық суөткізбейтін қабат болып аталады. Қиманың үстінгі кен бөлігі қосынды қалыңдығы 355 м-ден 472 м-ге дейін болып келетін палеоцена, жоғарғы орта, төменгі эоцена мен миоценнің қабаттарынан тұратын суөткізбейтін қабатпен көрсетілген. Тыстың қимасын бітіретін бөлінбеген жоғарғы палиоцен – төрттік қабаттар жоғарғы эоцен мен миоцен қабатында бұрыштың келісімсіздікпен орналасқан және жалпы қуаты 120–155 м болатын ылғал құмдармен, құмайтас және сазды топырақпен келтірілген.

Ауданның домезозойлық субстраты орта дезонның терригенді қабатымен және де эктастармен, төменгі карбон және фамен доломиттарымен, жоғары полезойлық граниттердің жыртымды интрузияларымен күрделі. Негізгі домезозойлық құрылымы – оңтүстік-батыс қанатында кен аумағы орналасқан Қаратау антиклинорийі. Бұл қанат солтүстік-батысқа созылған тектоникалық аймақтар жүйесімен күрделенеді.

Шөгінді қап платформалы бор қыртыстарымен, палеоген және суборогенді позднеолигоценді-төрттік шөгінділерінен түзілген.

Шөгінді қап қимасының төменгі жағы қиыршық тас қабаттарынан түзілген.

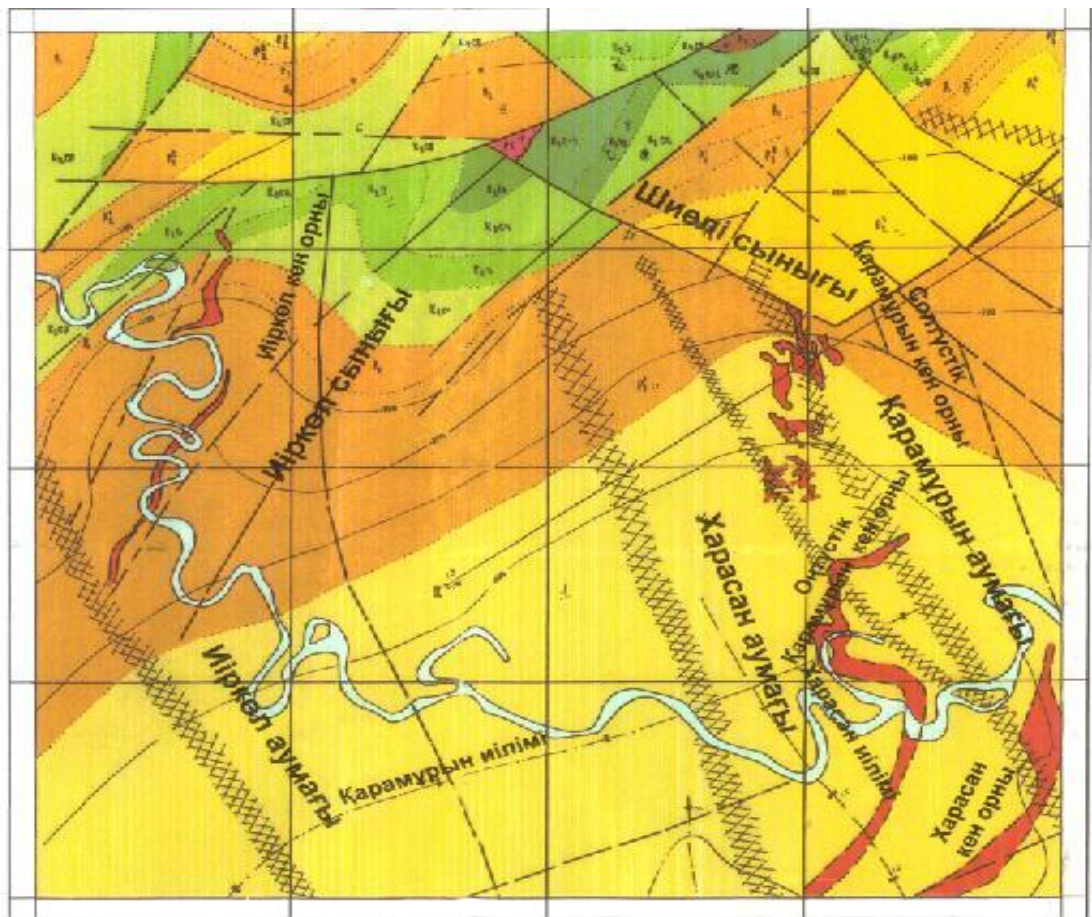
Кампан қыртыстары қалыңдығы 20 м келетін құм-сазды жыныстардың аллювиальды шөгінділерінен түзіледі. Оларға Солтүстік Қарамұрын кенорнының есепке алынған кен түзілімдері де жатады.

Палеоген қабаты доломитті құмтастардардан, доломиттардан, алевролиттерден, ангидриттерден және де дала-палиоцен әк тастарынан (20-45 м дейін), төменгі эоценнің құмдарынан және сұр түсті саздарынан (35 м), орталық эоценнің саздары мен мергелінен (50 м), жоғары эоценнің жасыл-сұр түсті алевролиттарынан және саздарынан түзілген (220 м).

Жоғарғы олигоценді төрттік құрылымды формациялық кешенінің табаны қызғылт құмдардан, қызыл-қоңыр әк тасты алевропро пелиттерден және кеш олигоцен – ерте плиоцен саздарынан (220 м), тауетегі тегістіктерінің орта-жоғарыплиоцен шөгінділерінен (100-120 м) және аллювиальды- тегістіктерінің төрттік түзілімдерінен жиналған.

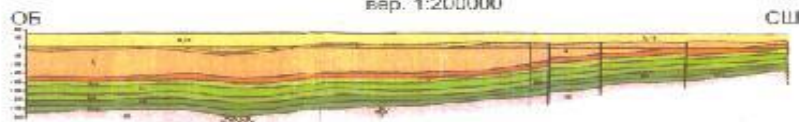
Ауданның структуралық жобасына сүйенетін болсақ кенорны Тұран плитасының шығыс жағында екінші қатарлы үлкен структуралы қатарда-Сырдария ойпатында, батысында Құлынды бұзылысымен шектесіп жатқан , Арал теңізінің батысынан өтіп жатқан , ал оңтүстік – шығысында Бұхар бұзылысымен , солтүстік – шығысында Үлкен Қаратау биігімен , ал оңтүстік – шығысында , тереңделіп, Тянь – Шань таулы құрылымының Ферғана ойпатына ауысып кетеді.

Кен орнының оңтүстік – шығыс қапталында руда кендері пластық (қалыңдығы 20-30 м) және орамды , лента тәріздес жоспарда (дұрыс емес үлгіде) 10км ұзындықта және ені 50- 600 м болып келеді.



II - II сызығы бойынша геологиялық қима

Масштаб: гор. 1:100000  
вар. 1:200000



#### 4 – сурет - Кенорнының геологиялық жағдайы

Жоғарғы уран қыртыстары әртүрлі түйіршікті сұр түсті көл саз қабатты жасыл-сұр түсті аллювиальды құм байламдарынан және алевролиттерден, құмдақтардан түзілген. Кен аумағының оңтүстік-шығыс аумағында жоғарғы турон аллювиальды түзілімдері қызыл түсті негізінен сазды делювиальды-провилуальды қыртыстармен аумастырылады. Жоғарғы турон қыртысының қалыңдығы 40-50 м.

Сантон шөгінділері қызыл түсті жалпы қалыңдығы 80 м болатын арналық, жайылымдық және шалғындық жиынтықтар кешенінің алаңдық дамуы арқылы түзілген. Бұл кешен кен аумағында сазды жыныстардың басымдылығы орын алған жағдайда фациалды өзгерістерге бейім болады.

Солтүстік Қарамұрын кенорны мастрихт және кампан жасындағы сулы деңгейжиекке шоғырланған және қыртысты тотығу аймағының сынамалау облысымен бақыланатын рудалы аймағына жатады және Харасан кен ауданына кіреді.

Кенорнында кенді жыныс болып әртүрлі фациалды кешенді ұсақ–орта түйіршікті құм түрінде түзілген кампан және мастрихт қабатындағы шөгінділер болып табылады. Кен деңгей жиектеріндегі қыртысты тотығу аймағының сынамалануының негізгі ерекшелігі болып олардың кеңістікте фациалды-геохимиялық жағдайлармен бақыланатын қабатты дамуы болып табылады.

Кен сілемдерінің сұлбасы ирелендеген лента түрінде келеді. Көлденең кесінділерінде кен денесі төменгі және жоғарғы қанаттары мен қапшық бөлігінің әртүрлі сызықтық үйлесімде болатын 25 м-ден 500 м-ге дейінгі ролл пішінді болып келеді.

## 1.2 Кенорнының гидрогеологиялық сипаты

Солтүстік Қарамұрын кенорнының гидрогеологиялық сипаты оның Сырдария артезиандық бассейнінің солтүстік шығыс қанатында, Хорасан білігінде және Жаңақорған синклиналінде біршама жеңілденетін қыртыс суларының транзитті облысында орналасуымен анықталады. Кенді борлы сулы деңгейжиек қатпарлы сулы жыныс қабаты түрінде берілген. Ол сутіректермен жоғарғытурон-коньяк, сантон және кампан-мастрихт деңгейжиектеріне бөлінеді. Барлық деңгейжиек-терде су солтүстік батыс бағытында 1-10 м/жыл сүзу жылдамдығымен қозғала-ды.

Жоғарғы сутірек қызметін палеоген және неоген қабаттарының саздары атқарады. Төменгі сутірек ролін сантонның жоғары бөлігінің сазды-алеврит қабаттары атқарады. Сулы деңгейжиек тереңдігі оңтүстікке қарай 95 метрден 700 метрге дейін тереңдей түседі. Бұл қатпарларда су сүзілу коэффициенті 2–7 м/тәу. Химиялық құрамы бойынша бұл сулар натрий-калийлі сульфат-хлорид-гидрокарбонатты. Жалпы минералдану мөлшері әдетте 0,5–0,8 г/т. Қабатты тотығу және уран кендену аймақтарының суларында уран мөлшері  $2,6 \times 10^{-5}$  –  $2,4 \times 10^{-4}$  г/л болып келеді. Батысқа қарай бұл шама  $1,4 \times 10^{-6}$  дейін азаяды. Кен аймағының суларында  $7,5 \times 10^{-6}$  дейінгі мөлшерде селен кездеседі.

Кен орналасқан мастрихт деңгейжиегінің қалыңдығы 30–40 метр де, соның 30–70% ғана өнімді байламдарды құрайтын өткізгіш жыныстардың үлесіне тиеді. Солтүстік Қарамұрын кенорнының есепке алынған қорының 85,6% мастрихт қабаттарында түзілген.

Кенорналасқан кампан деңгейжиегінің литологиялық құрамы мастрихт деңгейжиегінікіне ұқсас, жалпы қалыңдығы 25–30 метр, бір ерекшелігі литологиялық құрамының жоғары өзгергіштігі және қиындысында сутірек қабаттың қалыңдығына байланысты олардың өнімділігінің аздығы болып табылады.

Жерасты суларының мынадай күшті кері әсерлері бар: сульфатты және магнезияльды. Көмірқышқылдық әсері анықталмаған.

Өнімді кенді деңгейжиек (мастрихт кампан) сулары бұрыннан да құрамында Радий 226 түзілімінің 31 ПДК, селеннің 79 ПДК мөлшеріне дейінгі қатысуына байланысты ешқандай кәдеге аспайтын.

Ауыз су және техникалық сулармен жабдықтау мақсатында Жиделі және Ақмая жер асты суларының қоры зерттеліп, бекітілген.

Жалпы алғанда кенорнының гидрогеологиялық жағдайы кенді жер астында ерітінділеу әдісімен игеруге қолайлы деп бағаланған.

### 1.3 Кеннің түзілуі

Солтүстік Қарамұрын кен алаңы уран кен түзілімі жағынан екі ірі субмеридиональды кен түзілімдерін бақылайтын қабатты тотығу облысында шоғырланған. Олар кампан-маастрихт деңгейжигіндегі Қарамұрын және коньяк деңгей-жигіндегі Иіркөл. Олардың біріншісі Қарамұрын кенорнындағы кен сілем-дерінің негізгі бөлігін құрайды. Бұл кенорнының кен сілемдерінде әрқайсысы салыстырмалы сынғыш материалдан басталып, алеврит және сазды құмдақтармен аяқталатын, шөгінді жиынтықтарының аяқталған қалыпын беретін екі деңгей жиегі ерекшеленеді. Бұл тотығу аумағының дамуына әсерін тигізеді.

Уран кен түзілімі қалпына келу қасиеті жоғары тотықпаған жыныстарда шоғырланады.

Кенорнының кен сілемдерінің ұзындығы 750–5500 м, ені 25–50 метрден 300–450 метрге дейін болады. Жоспарда олар ирелендеген лента түрінде (ені өзгермелі) болып келеді. Көлденең кесіндісінде қыртысты тотығу аймағының сынамалау облысының сатылы құрылымына сәйкес бір-біріне үйлесімі қиын роллдардан, роллға ұқсас, линзатүрлес және қабат денелердің жиынтығы тәріздес дене түзеді.

Кен денелерінде уранның мөлшері кең ауқымда өзгеріп тұрады да, әдетте кен денесінің қалыңдығы 6–24 м болғанда 0,09–0,07% болып келеді. Кен денесінің табаны 300 метрден 700 метрге дейін өлшенеді де, кен алабының солтүстігінен оңтүстігіне қарай тереңдей береді.

Руда құмының минералдық құрамы рудасыз жыныстардан айырмасы болмайды: кварц – 65–80%, кремнийлі және алюмосиликатты жыныс сынықтары – 10–25%, дала шпаты – 7–15%, сазды минералдар (монтмориллонит және каолинит) – 8,3–9,2%, слюдалы минералдар (мусковит, биотит, флогопит, хлорит) – 1–2%, көмірлі детрит – 0,1–1,6%. Сазды-алевритті толтырғыштардың мөлшері 1% – 15–20% жетіп жатады. Аутигенді минералдардан пирит, кальцит, доломит, сидерит орын алады. [4]

Уранды минералдар жұқадисперсиялы коффинит - 70% және настуран - 30% түрінде сазды-алеврит түйіршікаралық толықтырғыштарында шашыранды түрінде, сынық түйіршіктердің сыртқы жұқа қабығы түрінде, көмірлі детриттің өсімдік арқауларында түрінде қалыптасады.

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 қоспа-лар өте аз мөлшерде кездеседі: CO<sub>2</sub> – 0,63%, Сорг – 0,11%, фосфор бестотығы – 0,03%, сульфидті күкірт – 0,17%, темір – 0,64%.



## 1.4 Геотехнологиялық ерекшеліктері

Кенорнының технологиялық сипаты жер асты ерітінділеу әдісіне сәйкес зерттелген. Кенорны кендерінен салмағы 30 дан 130 кг дейін технологиялық сынама алынып өңделген. Өңдеу жұмыстары «Краснохолмск» ЦАЛ және ВНИИХТ лабораторияларында тотықтырғыштар қолданылып күкірт қышқылының 5–15 г/л құрамды ерітінділерімен ерітінділеудің сүзгілену режимінде жүргізілген. Уранды алу күкірт қышқылының таукен массасына меншікті шығыны 90 кг/т және Ж:Т қатынасы 1,1 – 14,1 жағдайында 70–99% құрады. Солтүстік Қарамұрын кенорнының уранын ерітінділеу бағытында жүргізілген зертханалық және өнеркәсіптік - тәжірибелік жұмыстар уранды жер астында күкірт қышқылымен ерітіндіге айналдырып алу әдісінің жоғары техно-логиялық екендігін және уранмен қатар ерітінділерден рений, скандий, итрит және ванадий сияқты жер бетінде сирек кездесетін металлдарды да алуға болатындығын дәлелдеді. Өнімді деңгейжиектердің кенді қатпарлары орта және майда түйіршікті құм түрінде кездеседі. Құмдардың су-физикалық қасиеттері мына шектерде өзгеріп отырады: сазды және алеврит топтары 10–14%, кеуектігі 34,0–46,2%, табиғи ылғалдылығы 20,9–25%, тығыздығы 2,6–2,62 г/см<sup>3</sup>. Тау жыныстарының түйіршіктік және заттық құрамының біркелкілігіне байланысты кеннің көлемдік салмағы Солтүстік Қарамұрын кенорны бойынша 1,6 т/м<sup>3</sup> болып қабылданған.

Кенорнының геотехнологиялық ерекшеліктерін екжей-текжейлі зерттеулер төмендегідей қорытындылар жасауға мүмкіндік береді:

Кеннің негізгі қоры өткізгіштігі өте жоғары (1-12 м/тәулік) құмды және қиыршық тас-құмды қыртыстарда шоғырланған және де кенді құмдардың кенсіз құмдарға қарағанда өткізгіштігі жағарылау;

Жыныс түзегіш минералдар құрамының инертті, қиын ерітіндігіне және кен минералдануының тез ерігіштігіне қарамастан кенге тән қасиет – оның карбонаттығының ( $\text{CO}_2 = 2\%$ -тен аз) төмендігінде;

Кенорналасқан сулы деңгейжиектер әдетте ауданы мен қалыңдығы жағынан қалпына келген сутіректермен шектелген және жер асты суларының деңгейінен төмен жатыр. [2]

Лабораториялық, тәжірибелік, өнеркәсіптік және пайдалану жұмыстары көрсеткендей, күкірт қышқылымен ерітінділеу үдірісі негізгі геотехнологиялық көрсеткіштердің (уранның жерден алыну дәрежесі, Ж:Т қатынасы, реагенттердің меншікті шығыны) жоғары мәндерінде өтеді. Ерітінділеу үдірісі деңгейжиектегі су ортасының температурасының жоғарылығымен (35 С<sup>0</sup> және жоғары) ынталандырылады.

## 2 ТАУ-КЕН БӨЛІМІ. Уран кен орнын ашу

### 2.1 Жалпы ереже

Қазіргі уақытта Солтүстік Қарамұрын кенорнында жерасты ұңғымалы ерітінділеу әдісі арқылы шахтасыз игеру жүйесі қолданылады. Бұл әдіс пайдалы қазбалардың компоненттерін ұңғымалар жүйесі арқылы химиялық реагенттердің көмегімен жылжымалы күйге келтіруге негізделген. Кенорындарын жоғарыдан бұрғыланған ұңғымалар арқылы жерасты ерітінділеу (ЖАЕ) әдісімен өңдеу - кен орнын ашу, жерасты ерітінділеу және пайдалану жұмыстарын жер бетінде жүргізуге мүмкіндік беретін жүйе болып табылады.

Ұңғымалы жүйенің геометриясын және өлшемдік параметрін таңдау көптеген табиғи факторларға байланысты: кен денесінің формасы мен өлшемдері, өнімді су деңгейжиегінің литологиясы, кен мен жыныстың заттық құрамы, олардың сүзілгіштік коэффициенті, су деңгейжиегінің тегеуріні және т.б. Солтүстік Қарамұрын кенорнында кенішті қазымдаудың негізгі параметрлері жағынан ең тиімдісі болып табылатын технологиялық блоктардың ұяшықтарының орташа радиустері 40 метрден орналасатын гексагоналдық сұлбадағы үлгісі пайдаланылады.

Өнімді қатпарларды ашу технологиялық ұңғымаларды (сорғыш, құйғыш, бақылағыш және т.б.) қазып орнату арқылы жүргізіледі. Ұңғымаларға белгіленген интервалда орнатылған сүзгіштерімен жабдықталған поихлорвинил (ПВХ) құбырлары отырғызылады. Ұңғымаларды, бүтіндігін тексеріп жобадағы пайдалану параметрлеріне қол жеткізгеннен кейін өнімді қабаттарға жұмысшы ерітіндіні айдау және осы қабаттан өнімді ерітіндіні сорып алу үшін құбырлармен байламдайды. Құбырлармен байламдап және электр энергиясымен камтамасыз етіп болғасын технологиялық блоктардағы тау-кен массасын ашыту кезеңі жүргізіледі. Ашыту кезеңі аяқталып және ерітінді көтергіш жабдықтары орналастырылып болғасын блок пайдалануға дайын болып есептелінеді.

## **2.2 Полигон көлемі**

Өндірістік бағдарламаны орындау үшін үш профилді барлау ұңғымалары арқылы зерттелген 1-2-С<sub>1</sub> геологиялық блогы шегінде 9-112 пайдалану блогын

казып орнату жоспарланған. Кенорнының шолу сұлбасы № 1 сызбада көрсетілген.

Кенді сілем, аймақтың солтүстік қанатында алевролиттермен және құмдақтармен шектелген 8-12 метрді қамтитын құм байламдарында шоғырланып сыналана кездесетін қатпарлы тотығу аймақты құрайды. Блоктың оңтүстік бөлігінде – сутректің төменгі жағында, маастрихтық және кампандық деңгейжиекшелерді бөліп тұратын төменгі қанат пішінінде орналасқан. Учаскенің орталық бөлігінде өнімді байламды шектейтін қос сутректе линзаланған және кенді денелердің кентүзілуі маастрихтық пен ккампандық аймақтың шекарасында бытыраңқылана орналасқан. Мұнда, кен түзілуінің тік тербелу өрісі, кеннің қанығуының салыстырмалы бірлігі 0,2-0,7 болғанда біріккен геологиялық блок санағы бойынша 15-18 метрге жетеді. Аймақтағы кенді қилыстардың қуаты 0,5-0,8 метр көлемінде түрленіп отырады, уран құрамы 0,030-0,535 %, орташа меншікті өнімділігі 5,45 кг/м<sup>2</sup> құрайды, қор 716,2 тоннаны құрайды, кенді қабаттың төменгі сутректің жабындысына дейінгі орналасу тереңдігі 470-тен 495 метрге дейін өседі. Блоктағы кеннің орташа карбонаттығы 0,87%CO<sub>2</sub> болып бағаланған және уранның құрамы 0,5-тен 2 %-ке дейінгі класында карбонаттығы 0,33-тен 1,73 %-ке көтеріледі. Кенді жыныстардың сүзілгіштік коэффициенті сорғыш ұңғымадағы көрсеткіш бойынша 6,5 м/тәулікке, тоқты-каротаждың мәліметі бойынша құнарлы қуатына-6,8 м/тәулік

### **2.3 Уран кен орнын ашу тәсілдерін таңдау әдістемесі.**

Жерасты сілтілеу тәсілімен жұмыс істейтін өндіріс құрамына мына кешендер кіреді.

1. Уран (метал) өндіру кешені
2. Жұмысшыларды тасымалдау көлік жүйесі
3. Өнімділік ерітіндіні тасымалдау құбырлар жүйесі
4. Өнімділік ерітіндіні өңдеу технологиялық қондырғылар

5. Басты өндіріске көмек көрсетуші басқарма - әкімшілік бөлімі, механикалық жөндеу бөлімі, қоймалар, автотұрақ, трансформаторлық және компрессорлық бекеттері.

Уран өндіру өзі мына басты технологиялық өндіріс бөлімдерін қамтиды:

1. Кен орындарын тұтынымдық, барлау, тексеру, бағалау, субөгені (барражные),көмкеру (оконтуривающие) төтелдерін таңдап, жалғастырып – орналастыратын бұрғылау бөлімі. Уран өндірісінде бұл бөлім басты бөлім болып саналады.
2. Төтелдерді жабдықтау бөлімі.
3. Жер бетіндегі ерітінділерді айдау құбырларын орналастыру тарту бөлімі.
4. Жерасты кен сілемдеріне ерітінді қышқылдарын жіберіп айдап тұру бөлімі.
5. Сілтіленген, ерітінділенген өндірілімді жер бетіне шығарып, алынған ерітіндіні өндеу бөлімі.
6. Экологиялық және әлеуметтік қорғау бөлімі. Бұл бөлімге мына бөлімшелер кіреді:

Еңбек қорғау және еңбек қауіпсіздік бөлімшесі.

Жер бетін қорғау.

Атмосфераны зиянды заттардан қорғау бөлімшесі.

Жер бетіндегі, жерастындағы су қоймаларын қорғау бөлімшесі.

Осы бөлімдерден бөлімшелердің жалпы жинақ шығындарын – күрделі және тұтынымдық шығындарын анықтап уран өндірісінің өндіретін жалпы өніміне немесе уран кен орнынан алынатын металдың уранның көлеміне бөлсе, 1кг уранның өз құны анықталады. Әдістеменің мәні осында. Бір килограмм уранның ең төменгі өз құнын анықтау үшін техникалық – үнемділік нұсқалық салыстырма әдісін пайдалнуға болады.

Геологияның бастапқы мәліметтер ұңғыманың құрылымына, бұрғы қондырғысын таңдауға және көптеген материалдарға, ұңғымаларды орналастырылуына, қолданылуына әсерін тигізеді.

Гидрогеологиялық бастапқы мәліметтерге: ертіндінің кенге сіңуі және жыныстарға кіруі, жерасты суының пьезометриялық деңгейі, әртүрлі сулы деңгей жиектің ағынының аумағы, кен қимасында кездесуі және олардың бір бірімен байланысы, температурасы және жерасты суының құрамы кіреді.

Бұл мәліметтер ұңғыманың аймағын оңашалау үшін керек, ұңғыманы жобалау сорап түрін анықтау және ұңғыма құрылымының қабылдау бөлігін таңдап алу кіреді (сүзгіштің құрылымы).

Технологиялық бастапқы мәліметтерге мыналар жатады: еріткіштің үйірімі және түрі, қолда бар тотықтандырушы және оның түрі, сілтілеудің технологиялық кестесі, ұңғыманың өнімділігі, ұңғыманың саны.

Технологиялық бастапқы мәліметтер сүзгіштің және ұстынның пайдаланылатын материалын таңдау кезінде, сорапты қондырғыда, ұңғымалы қондырғыларды құрастыру кезінде қолданылады және бұл мәліметтер ұңғымаларды оңашалау жұмыстарының технологиясын дұрыс ұйымдастырғанда қолданылады.

Ауа райы жайлы мәліметтер: ауданның бедері, қолда бар су дереккөзін бұрғылау жұмыстарын ұйымдастыру жатады.

Тау жыныстарының физика – механикалық қасиеттері, тығыздығы, жарықшақтағы, бекемдігі, бұруға бейімділігі, гранулометриялық құрамы т.б. төтелдерді тәсілдерін таңдауда пайдаланады.

## **2.4 Ұңғыманы игеру жұмыстары**

Ұңғыманы игеру дайындығы ішкі сүзгіш жуу арқылы сүзгіш айналасындағы аймақты сазды балшықты жою жұмыстары деп танылады. Ұңғыманы бұрғы сорғышы арқылы техникалық сумен жуады. Жуу жұмыстары ұңғыманың сүзгіш пен тұндырманы ішіндегі жиналған шламмен сазды ерітінділерді толық алып шыққанша жүргізіледі (4-бсағ шамасында).

Игеру негізге әдісі айдамалау(прокачка)деп есептеледі. Айдамалаудың алдында ұзындығы 3,0м, диаметрі 75-100мм бұрып жіберетін шлангысын пайдаланатын ұстынның басына кұрастырады.

Су көтергіш құбыры пайдаланатын колонна боп есептелсе , ауа көтергіш құбыры - диаметрі 25-32 мм полиэтилен шлангісі боп есептеледі. Игеру «Технологиялық ұңғымаларды әдістемелік кұрал арқылы игеру» және «Ұңғымаларды игеру нұсқау» бойынша өтеді. Игеру ұзақты 36 сағаттан кем болмау керек.Игеру жұмыстарынан кейін ұңғыманы қақпақпен жауып кетеді.

## **2.5 Ұңғымалардың орналасу торы**

Уран кен орындарының пәрменділігі қолданылатын қазу жүйесіне байланысты. Мұндағы қазу жүйесінің түсінігіне ұңғымалардың орналасу торы ұңғымалардың жұмысқа қосу реті, олардың жұмыс тәртібі (режим роботы), сілтілеуді қарқындату, істен шыққан ұңғымалардың жабу (жою) және жерасты суларын экологиялық шарттарына сай тазарту жұмыстары жатады.

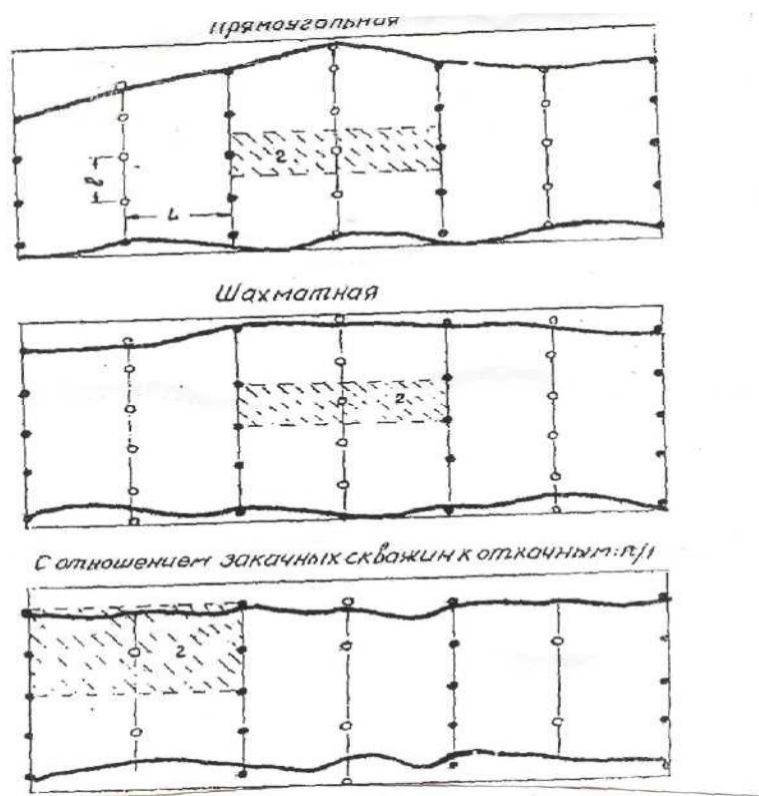
Жерасты сілтілеу тәсілдерін бастапқы қолданған кезінде ұңғымалардың қатар орналастыру сұлбесі (линейное расположение) ғана болған себептері кен сілемдері жер бетіне жақын жатты, кен орнының геологиялық кұрылымы анық және қарапайымды еді.

Кен сілемдерінің жату тереңдегі өскен сайын, олардың кұрамы – морфологиясы күрделенген сайын, кендердің сапасы төмендей берген соң ұңғымалардың орналасу торын да жаңарту қажеттігі туды. Соңғы кездері уран

кен орнын ашу ұңғымалардың шахматтық, ұяшықты (үшбұрышты, бесбұрышты, гексогональді т.б.) орналасу тәсілдерімен іске асырылады.

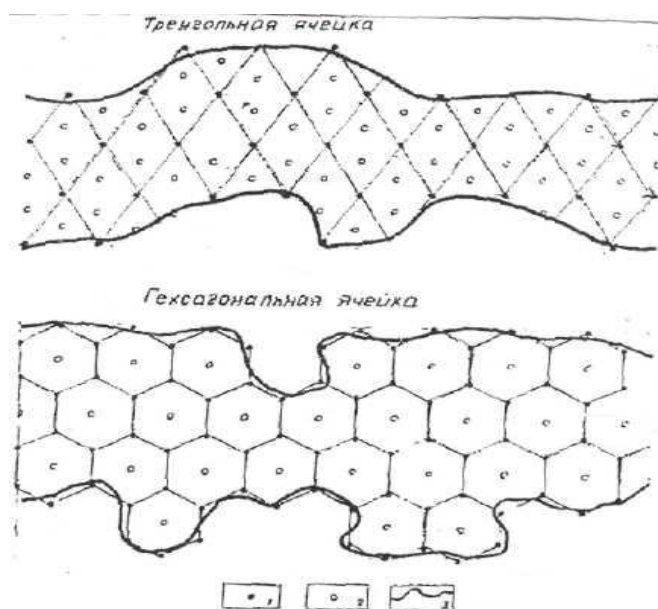
Уран кен сілемдерінің жату тереңдігіне, жерасты су көлемінің аздығы-көптігіне қарай және басқа да тау-геологиялық айғақтарына қарай ұңғымалардың орналасу торлары 1 және 2 суреттерінде көрсетілген.

Ұңғымалардың түзу сызық бойында – қатарлы орналасуы кен сілемдерінің бірқалыптылығына және сүзгіштік қасиетіне қарай ара қашықтығы 10-20/20-80 м дейін болуы мүмкін. Ұңғымалардың қатар орналасудың ең жоғары пәрменділігі кен сілемдерінің созылым ұзындығында байқалды.



1 сурет. Тұтынымдық ұңғымалардың бір қатарда орналасу торы:

1 – айдаушы ұңғымалар; 2 – сорушы ұңғымалар; 3 – кен сілімінің жобасы;  
4 - өндіріліс ұяшығы; L – ұңғымалардың қарталық қашықтығы; l – қатардағы  
ұңғыма қашықтығы.



2 сурет. Ұңғымалардың ұяшық сұлбесі:

1 – айдаушы ұңғымалар; 2 – сорушы ұңғымалар; 3 – кен сілемінің жобасы.

Кен орнының орнын тез арада қазып, алынуы және реагенттерінің аз шығындануы, ұңғымалардың арақашықтығының ең жақын кезінде байқалады. Бірақ ұңғымалардың бұрғылау шығыны арта түседі. Ұңғымалардың қатараралық және қатардағы ұңғымааралық қатынасы  $\frac{1}{2}$  аралығынан  $\frac{1}{10}$  аралығына дейін.

Сілтілердің қарқындығы қышқыл айдаушы ұңғымалардан өндірім ұңғымаларына дейінгі түзу бағытта жылжу жылдамдығына байланысты. Мұндай жағдай ұңғымалардың арақашықтығы тым жақын болғанда ғана мүмкін. Ұңғымалардың үшбұрышты, төртбұрышты, гексогональді немесе,



ұяшықтардың басқаша орналасуына қарай ұңғымалардың қашықтығы 20-30 м 60-80 м дейін болады.

Технологиялық ұңғымалардың ұяшықты орналасу торы кен орнының ауданы ұңғымалардың түзу сызық бойында орналасу ауданына тым артық болғанда қолданылады. Мұндай жағдайларда тиімді орналасу ұяшығын таңдау мәселесі ұяшықтың тиімді пішінін таңдаумен байланысты болады. Осы күндері ауданның ұяшықты ұңғымалар торының үш түрі көбірек қолданылып жүр. Олар – төртнүктелі, беснүктелі және жетінүктелі.

Төртнүктелі ұңғымалар торы бір орталықтан сору және үш айдаушы ұңғымалардың үшбұрыштың тұтынымдық ұяшығын құрады.

Беснүктелі ұңғымалар торы бес ұяшықты сұлбесіндей болып келеді.

Үшбұрышты ұяшық ұңғымалар торы қышқыл ерітіндісінің жайылу ауданы 75% жетеді.

Жетінүктелдік сұлбеде (гексогнальді ұяшықта) ерітінді қышқылы ауданның 80% алып жатады.

Жоғарыда келтірілген ұңғымалардың орналасу тәсілдерімен сулы кенді қабаттар технологиялық, тексеруші және бақылаушы ұңғымалармен ашылады.

## **2.6 Ұңғымалардың кен алабында орналасу түрлері**

Қатар орналасу тобы жобалауға, ұңғымаларды құбырлық жүйесіне байлауға жинақтауға, бұрғылауға және ұңғыларды құрастыруға және жұмыстарды бақылап, бағалап, басқарып тұруға өте қарапайым болып келеді.

Қатарлы орналасқан ұңғымалар ең басты ерекшелігі кен сілемдерінің қорын бір, екі немесе көп қатарлы ұңғымаларымен алуға боладындығы. Қатарлы ұңғымалар кез келген пішінді кен сілемдерінде қолданыла алады. Кез келген қалыңдықта да қолданыла береді. Кен қорының кез келген құрамында да қолданылады. Бұл топтың пәрменсіздігі тек кен сілемінің және тау жыныстарының арасында өтімділігін (проницаемость) көрсеткішінің айырмашылығы жоғары болғанда байқалады.

Енсіз келген (50 м дейін) кен сілемінде қатарлы орналасқан ұңғымалардың пәрмендігі жоғары болып келеді. Ертінді қышқылдарының кен сілемдерінің шығараларында тым аз мөлшерде жоғалып кетпеу мүмкіншілігінің болуы.

Ертінділерді құю сору үдірістері жиі орындалып тұрғандықтан сүзбелердің және оның аймағының тығыздалып қалуының сирек болуы. Мұның өзі тұтынушы бұлендердің өнімін артыра түседі. Себебі ұңғымалардың тазарту саны азаяды.

Қатарлы орналасқан ұңғымалармен кез келген уран кендерінің сілтілеп ала беруге болады.

Қатарлы орналасқан ұңғымалардың кемшіліктері.

Кен сілемдерінен шектеу жатқан қабатты тақталы судың өнімдік ертінділерді құнарсыздануы:

1. ұңғымаларды байлауға (обвязкаға) қосымша шығын шығуы;
2. көп ұңғымалардың бір мезгілде қызметі, үнемі ертінді қышқылдарын беруін қыйындата түседі;
3. артезиандық сораптардың қолданылуының қыйыншылығы.

*Ұңғымалардың қабаттық орналасу тобы* Кен сілемдерінің орналасуына қарай құю және сору ұңғымалары қабаттық тәсілмен орналасқаны – сору ұңғымалары кен сілемінің табанында орналасса, құю ұңғымасы кен сілемінің төбесінде орналасқан.

Сүзгіштерде ұңғымаларды қабатты орналастырғанда ертінді қышқылдардың 60-80% кен сілемінің үстінен келгендіктен оның ертінділігі арта түседі де қышқыл шығыны азая түседі:

Сондықтан бұл тәсіл өндірісті өзін өзі жақсы көрсеткіндіктен жоғары;

Бұл жүйесінің жалпы пәрменділігі басқа тәсілдермен салыстырғанда және тәсілдер теңдік жағдайда болғанда 1,5-1,6 есе артық:

Осы айтқанымызды қортындыласақ бұл жүйесінің артықшылығы мында болып шығады:

1. сүзгілерді, есептуінді төмен кен сілемдерін пәрменділігінен анықтау;
2. қышқалдық шығынының азаю мүмкіншілігінің туы, кен қышқылдық сілемін толық қамтуы;
3. өндірістің ертінділердің құрамының жоғарлауынан кенорнын қысқа уақытта сілтілетте алуы;
4. ұңғымалардың кеңістікте орналасуы биіктігінің әр деңгейде болғандығына гидродинамикалық қысымының өнімнің өсуіне жақсы әсер етуі-сору ұңғымасына да құю ұңғымаларына да жақсы әсер етеді.

Бұл топтың кемшіліктеріне мыналарды жатқызуға болады:

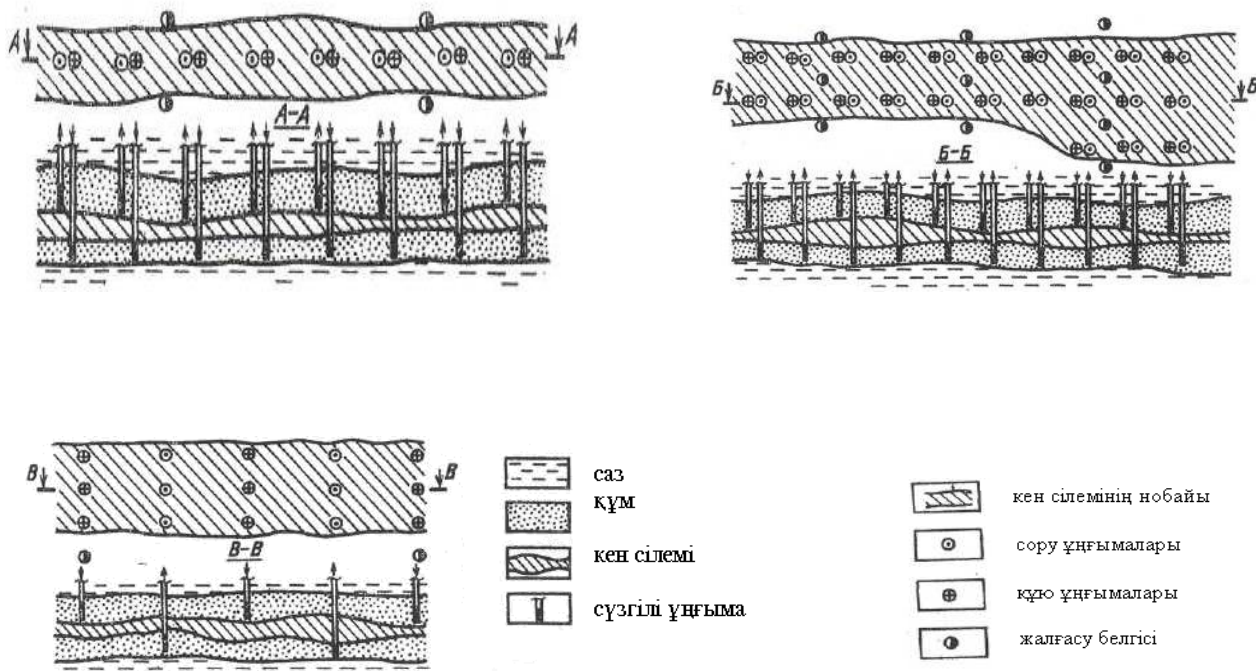
1. ертінді қышқылдарының жыныстардың және олардың бұзылуынан ағып кетіп жоғалуы;
2. осы топ жүйесінің өндірісте аз ауқымда қолдануы саз балшықтың кездесуі, кен сілемдерінің қалыңдының төмендігі. Төтелдердің қабаттық орналасу тобының үш нұсқасы белгілі:

Сорып алушы төтелдерге қарағанда бұл топта құю төтелдердің өнімділігі 2-3 есе кем болып келеді. Оның себебі құю және сору төтелдердің гидродинамикасының айырмашылығында. Мұндай жағдайда төтелдер ішкі қысымы да әр түрлі болуы мүмкін. Кейде статикалық қысымы жоғары болғандықтан құю

ұңғымаларына қышқылды қысым беріп айдайды. Тәсіл қышқылдың кен сілімінің ауданын өзінде емес тіпті оның шекарасында да жойылып кетуіне әкеліп соқты. Әсіресе кенорндарының сузбелік еселуіші тым жоғары болатын жағдайда. Бұл жағдайларда кен сілемінің қазу ретін анықтап алған жөн- шекарадан ортасына немесе керісінше ортасына шекарасына қарай.

Тікбұрышты топ жүйесіне жататын нұсқалар:

1. технологиялық ұңғымалар кен сілемінің созылымында орналасқан;
2. кен сілемдерінің ені 150-300 м болғанда технологиялық ұңғымалар кен сілемінің созылымында және енінде орналасқан;
3. кен сілемінің шетін алдына-ала сілтілеп алу.  $K_{c.e}=5-6$  м/тәу;
4. сілтілу кен сілемінің ортасынан басталады. Кен сілемінің ені 300 м жоғары  $K_{c.e}>5-6$  м/тәу. Ұңғымаларға берілетін қысым жоғары қысым.



## 7 – сурет - Ұңғымалардың қабатты орналасу түрлері

- а) бір қатарда қабатты технология ұңғымаларының орналасуы (кен сілемінің ені 50-60м); ә) ұңғымалардың төртбұрышы қатарда қабатты орналасуы (кен сілемінің ені 50 м, жоғары қалыңдығы 15 м); б) технологиялық ұңғымалардың тікбұрышы бөлек қабатта кен сілемдеріне орналасуы (кен сілемінің ені 50 м, қалыңдығы 10-15 м).*

## 2.7 Полигонның технологиялық торап кестесі

№ 9-112 блогының технологиялық торапты байламдау жобасы технологиялық сұлбаны қышқыл беруді, ерітінділеу ерітіндісін өлшеуді, бақылау және ерітінділеу ерітіндісінің шығынын әрбір айдау ұңғымасы бойынша реттеуді, басқа да параметрлерді бақылауды бір орыннан, технологиялық ашыту торабында (ТУЗ) жүргізетін болып қарастырылған.

Әрбір сорғылы ұңғыма өлшеу шегі 0 ден 20 м<sup>3</sup>/сағ. дейінгі расходомермен жабдықталады. Әрбір ұңғымадағы өндірілетін ерітіндінің көлемін есептеумен қатар пайдалану блоктарының әрқайсысының өнімді ерітінділерін бөлек-бөлек есептеу қарастырылған. Бұл үшін әр блокқа жекедара өнімді ерітінді коллекторы тартылып, шегі 0 ден 250 м<sup>3</sup>/сағ. дейінгі расходомермен жабдықталады.

Ашыту кезеңінде өнімсіз ерітінді ТУЗ-дың ыдысына беріліп ерітінділердегі күкірт қышқылы 12-15 г/л болғанға дейін байытылады да қайтадан, әр блокқа бөлек-бөлек, ұзындығы 1100 метр ПНД-210 полиэтилен құбырынан жасалынған айдау коллекторлары арқылы жіберіледі. Күкірт қышқылы ұзындығы 1000 метр болатын 89x4,5 темір құбырынан жасалынған қышқыл айдау желісі арқылы беріледі. Өнімсіз ерітінділер құрамында уран пайда болған кезеңінде өнімді ерітінділер қатарына өтіп жер бетінен 0,5 метр тереңдікте көмілген ПНД-50 шлангалары арқылы ПНД-350 полиэтилен құбырынан жасалынған жинақтау коллекторына беріліп ұзындығы 3200 метр болатын ПНД-350 полиэтилен құбырынан жасалынған жинақтап-тасымалдау коллекторы арқылы сорбциялық өңдеуге жіберіледі.

Ашыту ерітіндісімен ерітінділеу ерітінділерін құю ұңғымаларына бөліп тарату үшін әрбір бір-екі қатар құю ұңғымаларына арналып ерітінділеу ерітіндісін бөліп тарату торабы соғылады. Осы тораптардан барлық ұңғымаларға жер бетінен 0,5 метр тереңдікте көмілген ПНД-50 шлангалары жүргізіледі.

Сонымен қатар, 9-112 блогына ұзындығы 1000 метр шамасында электр желілері жүйесін тарту, 400 кВА 6/0,4 кВ трансформаторлы КТПН және қиыршық тас төселген жол тарту жоспарланған.

## **2.8 Қышқыл айдау желісі**

Күкірт қышқылы көлемі 100 м<sup>3</sup> шығын ыдысынан ТУЗ-да орнатылған CRN сорғыштары арқылы сорып айдалынады. Қышқыл айдау желісі 89x4,5 мм темір құбырынан ұзындығы 1000 метр болып жасалынады және жоба бойынша жер үстімен тіреуіш қадалар арқылы жүргізіледі.

## **2.9 Бұрғылау жұмыстары**

Жобаланатын бұленде

- сорғыш
- құйғыш
- бақылау ұңғымалары пайдаланылады.

Технологиялық ұңғымаларын бұрғылау жұмыстары кернді алмай-ақ жасалады. Бұрғылау жұмыстары ТУ-26-02-675-75 сәйкес жасалған тілгіш қашаумен бұрғыланады, немесе ГОСТ 20692-75 сәйкес М және С типті үш шарғылық (трехшарошочное) қашаумен бұрғыланады. Ұңғыманы тығыздығы 1,08-1,18 г/см<sup>3</sup> азсазды ерітіндінің көмегімен жуып шаяды.

Өнімді денгейжекте бұрғылаған кезде мынадай бұрғылау ертінділерді пайдаланады:

- К-4, К-9 типті акрилатті гидролизды қоспалар
- тұтқырлық пен тығыздығы өзгерген бұрғылау ерітінділері.

Сору ұңғымасында геофизикалық зерттеу жұмыстарын жүргізу үшін алдымен 132мм диаметрмен бұрғыланады. Одан кейін қажетті жоба тереңдігі 161, 190, 215, 244 мм диаметрімен бұрғыланады. Ұңғыманың сүзгіш аймағын диаметрі 320 мм дейін кеңейтеді.

Бақылау ұңғымалары барлық жоба тереңдіге диаметрі 161мм болып бұрғыланады.

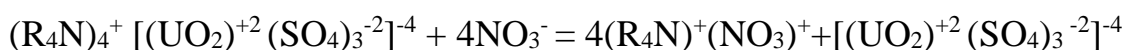
Сүзгіш орнату аралығы және пайдаланатын колоннаны(эксп.колонна) отырғызу тереңдігі геофизикалық мәліметтер бойынша анықталады.

Құйғыш ұңғымалардың сүзгіштері төменгі кенді аймақтарға отырғызалады. Орташа сүзгіштің ұзындығы 8 метр. Кенді аймақтың қуаты 12 метрден аса болса құйғыш ұңғымалардың сүзгіштері төбе жабындысының жоғарғы жағына орнатылады, ал сору ұңғымасындағы сүзгіштер ұзындығы кемінде 8-12м болып кенді аймағының шегіне орнатылады.

### **3 АРНАЙЫ БӨЛІМ**

#### **Десорбция Процесі**

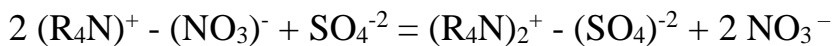
Дүниежүзілік тәжірибе бойынша күкірт қышқышқылды ерітінділерден және пульпадан уранды ионауыстырымдылық жолмен бөлу үшін көбіне нитрат-ион пайдаланылады. Бұл олардың күшті негіздегі аниониттарға ұқсастығынан және уранил сульфаттарына жоғары десорбциялау белсенділігінен туындаған. Уранның десорбциясы 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 эрлифтін көмегімен жүзеге асырылады және 2-4 м<sup>3</sup>/сағ есебінен мөлшерленеді. Десорбциялау ерітіндісі сыйымдылығы 80м<sup>2</sup> ыдыстардың бірінде дайындалады және насоспен колоннаның төменгі бөлігіндегі жылу өткізгіш арқылы беріледі. Десорбциялық ерітінді қозғалысы

калонналар сапымен төменнен жоғары шығу және қысым багінен эрлифт арқылы асырылады.

Сорбенттің нитрат формасынан сульфат формасына ауысуы төмендегі реакция теңдеуімен көрсетілген



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

Десорбция кезінде уранды шайыр фазасынан ерітіндіге бөліп қана қоймай, оны барынша аз көлемде шоғырландыру қажет. Өндірістік практикада, әдетте, десорбциядан кейінгі ерітінділердің көлемі бастапқы ерітінділердің көлемінен едәуір аз, бұл уран әдетте аммиак, NaOH немесе MgO тұндыратын регенераттағы уранды тиімді шоғырландыруға мүмкіндік береді. Диуранат тұнбасын сүзумен бөлгеннен кейін десорбциялайтын ерітінді, қышқылдар қайта Регенерациялау үшін пайдаланылады.

Десорбция (де... және лат. sorbeo-сіңіру), адсорбент бетінен адсорбирленген затты жою. Десорбция адсорбцияға кері әсер етеді және адсорбент қоршаған ортада адсорбцияланатын заттың концентрациясы азайған кезде, сондай-ақ температура жоғарылаған кезде болады. Десорбцияны адсорбенттерден олар сіңірілген газдарды, буларды немесе ерітілген заттарды алу үшін, сондай-ақ адсорбентті Регенерациялау үшін қолданады. Десорбция кезінде адсорбент қабаты арқылы ыстық су буын, ауаны немесе бұрын сіңірілген затты қызықтыратын инертті газдарды үрлейді немесе адсорбент қабатын адсорбцияланған затты ерітетін түрлі реагенттермен жуады. Десорбциядан кейін Адсорбент әдетте кептіріледі және салқындатылады. Десорбция жылдамдығы десорбциялаушы газдың немесе еріткіштің температурасына, табиғатына және ағынының жылдамдығына, сондай-ақ адсорбент құрылымының ерекшеліктеріне байланысты. Десорбция-мерзімдік әсер ететін аппараттарда адсорбция кезіндегі міндетті циклдердің бірі. Адсорбциялық қабаты бар адсорберлерде Десорбция үздіксіз өтеді.

Уранды шайырдан шаю негізінен күкірт қышқылының ерітінділерімен немесе тұз және азот қышқылдарының тұздарымен жүргізуге болады, бірақ қышқыл ерітінділермен десорбциялау орынсыз, себебі бейтараптандыру нәтижесінде шайырдың газ бөлінуі және қопсытылуы болады. Сондықтан, әдетте бейтарап немесе сілтілі ерітінділерді пайдаланады. Шайырды әртүрлі реагенттермен регенерациялаудың тиімділігі туралы уранның сорбциясына депрессорлы әсері бойынша анықтауға болады.

### **3.1 Бай ион алмастырғыш шайырлардан уранды десорбциялаудың ықтимал тәсілдері**

Тәсілдің мәні десорбция процесінде аммоний уранилтрикарбонаты кристалдарының түсу мүмкіндігін болдырмайтын жағдайларда уранды көмірқышқыл және күкірт қышқылды тұздар қоспасымен десорбциялау жүргізу болып табылады. Бұл шарттар десорбирлеуші ерітіндінің құрамын ұстап тұрудан тұрады: аммоний және натрий карбонаттарының сомасы - 50...80 г / л, аммоний және натрий сульфаттары -40...70 г / л және натрий концентрациясы 15...25 г / л.

Артықшылықтары: Өзінің химиялық құрамы бойынша жеткілікті таза тауарлық регенератты алу, бұл тұндыру кезінде таза химиялық концентратты және содан кейін көміраммониялық тізбелер арқылы уран тотығын алуға мүмкіндік береді. Технологиялық процесте қоршаған ортаға теріс әсер етуі мүмкін химиялық реагенттердің болмауы.

Аниониттің төмен қалдық сыйымдылығын алуды қамтамасыз ететін десорбция процесінің жоғары кинетикасы.

Қатты фазалы десорбциямен салыстырғанда - химиялық реагенттер шығысының елеулі төмендеуі, технологиялық процестің басына уранның бұрылуын азайту, аниониттің қалдық сыйымдылығын төмендету есебінен сорбцияда уранды алуды арттыру, АУТК кристалдары бар аниониттің механикалық ысырабын болдырмау.

#### **Кемшіліктер**

Тауарлық регенераттағы уранның төмен концентрациясы хим-нің жеткілікті жоғары меншікті шығынын негіздейді. десорбцияға реагенттер.

Уранның десорбциясын, химконцентратты тұндыруды, газдарды кәдеге жаратуды, анионитті бастапқы жұмыс түріне конверсиялауды қамтитын жеткілікті күрделі технологиялық схема.

Дайын өнім – уранның тотығы - тотығын алу бойынша технологиялық операцияларды (экстракция, көмір аммонийды тізбектеу) жүргізу мақсатында тауарлық регенераттан химиялық концентратты тұндыру, кейіннен оны еріту қажеттілігі.

### **3.2 Конверсия әдісі**

Әдістің мәні ионитті сумен немесе минералды тұз ерітіндісімен өңдеу кезінде оларды кейіннен сұйық фазаға ығыстыра отырып, тікелей ионит фазасында



уранның сорбирленген иондарын бір қалыптан екіншісіне конверсиялаудан тұрады.

Анионит дәніндегі уран күкіртқышқылды ортасынан уранды сорбциялау кезінде негізінен уранилтрисульфатты кешен түрінде болады. Қанық анионитті хлоридтердің немесе нитраттардың концентрацияланған ерітінділерімен өңдеген кезде уран анионит фазасында аз тұрақты хлоридті немесе нитратты кешендерге өтеді, олар сумен (хлоридті кешендер) немесе азот қышқылының әлсіз ерітіндісімен (нитратты кешендер) оңай жуылады.

### **3.3 ЭД-процесс. (Уранның экстракциялық десорбциясы)**

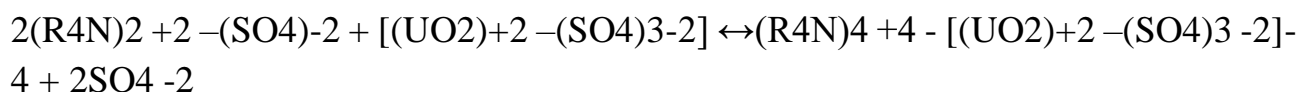
Процестің мәні ионитті органикалық экстрагенттердің ерітінділерімен немесе уран иониттен сұйық экстрагентке өтетін еритін экстрагенттердің Сулы органикалық қоспаларымен өңдеу кезінде уран десорбциясынан тұрады, яғни уран иониттен бір процесте экстракционды концентрациялау және уран десорбциясы процестерін біріктіруде.

Десорбациялайтын қоспалар ретінде экстрагенттердің түріне байланысты күкірт немесе азот қышқылдарының әлсіз ерітінділерінің қатысуымен керосинде д2эгфк, ТАА, ТБФ экстрагенттер ерітінділерін немесе синергентті қоспаларды пайдалану ұсынылады. Қышқылдардың концентрациясы құрайды 3...5%.

### **3.4 Элюэкс-процесс (күкірт қышқылды десорбция)**

Тәсілдің мәні иондар аниониті уранил-трисульфаттың астығынан сіңірілген компоненттің иондық түрін өзгертпей тиісті анион-депрессорлармен ығыстыру болып табылады.

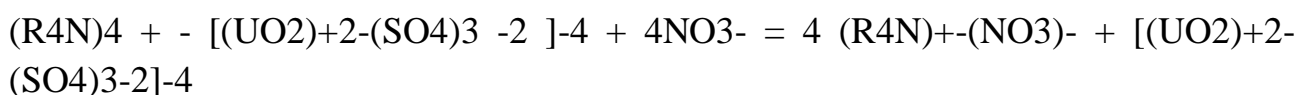
Бұл процесте анион-депрессор-сульфат-ион. Уран десорбциясын шамамен 17-20% концентрациясы бар күкірт қышқылы ерітіндісімен жүргізеді. Сорбция-десорбция процесі қолданыстағы массалардың заңына бағынатын ион алмасу қайтымды реакция болып табылады.



Қанық анионит (сорбция) процесінен шығарылған кезде реакция оңға жылжиды, күкірт қышқылының және регенерацияланған анионит (десорбция) процесінен шығарылу есебінен сульфат - иондардың концентрациясы ұлғайған кезде реакция солға жылжиды.

### 3.5 Нитратты десорбция

Бай ион алмастырғыш шайырмен уранның нитраттық десорбциясы әдісі кеңінен таралған. Күкірт қышқылды тәсілге қарағанда, уран десорбциясы аяқталғаннан кейін анионитті жұмыс иондық нысанға ауыстыру қажет. Тәсілдің мәні байытылған аниониттен уран десорбциясы үшін азот қышқылы ерітінділерін немесе аммоний азотқышқылды тұздары мен күкірт қышқылының қоспасын пайдалану болып табылады.



Артықшылықтары: Уран десорбциясының жоғары тиімділігі нитрат-иондарды иониттермен сіңірудің жоғары селективтілігімен негізделеді.

Күкірт қышқылымен салыстырғанда десорбцияның ұзақтығы 1,5-2,0 есе төмендейді, тауарлық десорбаттың шығуы 2-4 есе азаяды және сәйкесінше ондағы уранның мөлшері сонша есе артады. Кондициялық уран тотығы - тотығын ала отырып, тауарлық регенераттарды тікелей тиімді экстракциялық қайта өңдеу мүмкіндігі. Құрамында уран бар химиялық концентратты тұндыру мүмкіндігі.

Кемшіліктер: Нитрат - иондарды кәдеге жарату үшін қосымша операциялардың қажеттілігі, олардың ағызу ерітінділері мен қойыртпақтардағы концентрациясын санитарлық нормаларға дейін төмендету.

Технологиялық процесте нитрат - иондардың ықтимал жиналуы, бұл уранды сорбциялық алудың тиімділігін төмендетуге әкелуі мүмкін.

Практикада нитратты десорбциялаушы ерітінділерді әдетте құрамында нитраты бар тұздар (аммиак селитрасы –  $NH_4NO_3$ ) және күкірт қышқылы негізінде дайындайды.

Десорбирлеуші ерітіндінің ең тиімді құрамын таңдау:

- \* десорбция кинетиктері;
- \* десорбаттың тауар фракциясының саны;
- \* десорбациялайтын ерітіндінің химиялық құрамы, бұл ретте тауарлық десорбатты дайын өнімге дейін одан әрі қайта өңдеу назарға алынуы тиіс

### 3.6 Қаныққан иониттен уран десорбциясы

Ерітінділерден уранды сорбциялық алудың тиімділігі оны таңдап алынған анионитке алу дәрежесімен, осы химиялық құрам ерітіндісінен уран бойынша барынша қанықтырумен, сорбция және десорбция процестерінің кинетикасымен, процесті аппаратуралық ресімдеумен, уранды десорбциялау жағдайларымен және бір-бірімен тығыз байланысты және уранды алу мен концентрациялаудың технологиялық процесіне тиісті әсер ететін басқа да физика-химиялық параметрлердің тұтас қатарымен анықталады.

Ерекше маңызды рөл қаныққан аниониттен уранды десорбциялау тәсілін таңдауға жатады. Десорбция тәсілі уранды ілеспе қоспалардан тазарту дәрежесін, оның шоғырлану дәрежесін және жоғары таза дайын өнімді - уран концентратын немесе уран тотығы - тотығын алу мақсатында уран регенераттарын кейіннен өңдеу технологиясын айқындайды.

Кейбір аниондардың күшті депрессиялық әсері иониттен уран десорбциясы процесінде қолданылады.

Осыны негізге ала отырып, уран десорбциясы үшін күкірт, азот, тұз қышқылдарының ерітінділерін немесе олардың хлоридтермен, нитраттармен, натрий немесе аммоний сульфаттарымен қоспаларын қолданады. Уранды десорбциялау кезінде алынатын көлем бастапқы ерітінділердің көлемінен аз және тиісінше, осындай дәрежеде уранды шоғырландыру жүргізіледі. Мәселен, ПСВ өнімді ерітінділерін қайта өңдеу кезінде десорбаттардағы уран концентрациясы (десорбция тәсіліне байланысты) бастапқы ерітінділердегі оның концентрациясынан 500+700 есе асып түседі. Десорбция кезінде уранды шоғырландыру одан әрі қайта өңдеу кезінде уран тотығы - тотығын алғанға дейін экстракциялық және шөгінді операцияларды тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

Төменде уран ПСВ кезінде ерітінділерді өңдеу процесінде алынған қаныққан аниониттен уран десорбциясының кейбір тәсілдеріне қысқаша салыстырмалы талдау келтіріледі. Өнеркәсіптік практикада қолданылатын немесе технологияны одан әрі жетілдіру кезінде қолданылуы мүмкін тәсілдер қарастырылады (ЭД - процесс, ИД - процесс).

Күкірт қышқылды ерітінділерде, олардың қышқылдығының төмендеуіне қарай, уран сульфатты кешен түрінде болады: Соңғы екі кешен рН-2,5 кезінде гидролиз салдарынан пайда болады.

РН шамасының артуымен уран бойынша аниониттердің сыйымдылығы өсуде, бірақ сорбция жылдамдығы кешенді аниондардың диффузиясының қиын болуы салдарынан едәуір төмендейді.

Десорбция сорбцияның кері процесі болып табылады. Сондықтан уранның тиімді десорбциясы үшін сорбция кезінде депрессивті әсер ететін реагенттер қолданылады.

Күкіртқышқылды ерітінділерді өңдеу кезінде жойылған уранил - сульфатты иондар тәсілімен уранды десорбциялау кезінде жиі күкіртқышқылды элюенттер қолданылады. Бұл жағдайда десорбциядан кейін регенерацияланған сорбент сорбциялық өңдеу кезінде пайдаланылатын тұзды түрде қалады. Десорбция үшін нитрат - ион =90-100г/л концентрациясы бар ерітінділер қолданылады және  $\text{PH} = 1,2-1,8$ , олар-айналымдық болып табылады. Процестің ұзақтығы-10 сағат, 20-60 градус температурада ауытқиды. Тауарлық регенераттағы уран концентрациясы 40-60 г/л құрайды.

Уранил - сульфатты кешенді иондардың аниониттерінен ығыстыру тәсілімен уранды десорбциялау үшін нитраттар мен хлоридтер қолданылады. Уран бойынша өлшенген анионит нитрат - иондардан 2,5-3,5% күкірт қышқылы ерітіндісімен босатылады.

#### **4 ЭКОНОМИКАЛЫҚ БӨЛІМ**

Кен орнының кенді аймағы 450-550 м тереңдікке шоғырланған да, субмеридионалды бағытта ұзындығы 11-13 км, ені 1-5 км –ге созылған .

Кен орнының кен сілемдерінің ұзындығы 750-5500 м, ені 25-50 метрден 300-450 метрге дейін болады. Жоспарда олар ирелеңдеген лента түрінде(ені өзгермелі) болып келеді. Көлденең кесіндісінде қыртысты тотығу аймағының сынамалау облысының сатылы құрылымына сәйкес бір-біріне үйлесімі қиын роллдардан, роллға ұқсас, линзатүрлес және қабат денелердің жиынтығы тәріздес дене түзеді.

Кен денелерінде уранның мөлшері кең ауқымда өзгеріп тұрады да, әдетте кен денесінің қалыңдығы 6-24 м болғанда 0,09 – 0,07% болып келеді. Кен денесінің табаны 300 метрден 700 метрге дейін өлшенеді де, кен алабының солтүстігінен оңтүстігіне қарай тереңдей береді.

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 металлдар 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%, сульфидті күкірт – 0,17%, темір – 0,64%.

#### 4.1 Уранның қорын есептеу

1. Жобаланушы бүленнің пайдалы қоспасының қорын мына кейіптеме бойынша анықтаймыз:

$$P = S \cdot m \cdot \gamma \cdot (c/100), \text{ т}, \quad (1)$$

мұнда  $S$  - жобаланушы бүленнің ауданы, м<sup>2</sup>, 126000;

$m$  - ерітінділенетін кен денесінің орташа қалыңдығы, м, 3,78;

$c$  - ерітінділенетін кен денесіндегі пайдалы қоспалардың орташа мөлшері, % , 0,090;

$\gamma$  – кеннің көлемдік салмағы, т/м<sup>3</sup>, 1,6.

2. Шамаларды формулаға қою арқылы, жобаланушы бүленнің пайдалы қоспаларының қорын анықтаймыз:

$$P = 126\,000 \cdot 3,78 \cdot 1,6 \cdot (0,090 / 100) = 685,84 \text{ т}$$

#### 4.2 Ұңғымалар санын анықтау

Жоспарланған блоктағы кен орынын ашу жұмыстары технологиялық блоктардың ұяшықтарының орташа радиустері 40 метрден (есеп бойынша 35,8 м) орналасатын гексагоналдық сұлбадағы үлгісімен жүзеге асырылады.

№ 9-112 блок технологиялық торабында 77 құйғыш ұңғымалармен балансқа келтірілген 35 сорғыш ұңғыма, блоктың жоспарлы сұлбасын анықтау мақсатында 5 пайдалану-барлау орнату жоспарланған. Ұңғымалардың тереңдігі гидрогеологиялық қабаттардың құрылымына байланысты 490 метрді құрайды.

Бұрғылау жұмыстарының жалпы жобаланған көлемі:

- технологиялық ұңғымалар.....112;
- пайдалану-барлау ұңғымасы..... 5;
- барлығы..... 117.

#### 4.3 Таукен массасының мөлшерін анықтау

1. Таукен массасын (ГРМ) келесі формуламен анықтаймыз:

$$ГРМ = S_{\sigma} \cdot \gamma \cdot M_{\sigma}, \text{ мың т,}$$

мұнда  $S_{\sigma}$  - жобаланушы блоктың ауданы, м<sup>2</sup>, 126000;

$M_{\sigma}$  - өнімді деңгейжиектің тиімді қуаты, м, 12;

$\gamma$  - кеннің көлемдік салмағы, т/м<sup>3</sup>, 1,6.

2. Мәндерді орнына қойып таукен массасын анықтаймыз:

$$ГРМ = 126 \cdot 1,6 \cdot 12 = 2419200 \text{ т} \approx 2419,2 \text{ мың. т.}$$

#### 4.4 «Ашыту» ерітінділерінің көлемін анықтау

1. Бүленнің «ашыту» ерітінділерінің көлемін келесі формуламен анықтаймыз:

$$W_{аш} = ГРМ \cdot f_{аш}, \text{ мың. м}^3$$

мұнда,  $W_{aui}$  - «ашыту» ерітінділерінің көлемі;

$f_{aui}$  - «ашыту» кезеңінде Ж:Т қатынасының шамасы, 0,2.

2. Мәндерді орнына қойып «ашыту» ерітінділерінің көлемін анықтаймыз

$$W_{aui} = 2419,2 \cdot 0,2 = 483,84, \text{ мың.м}^3$$

#### **4.5 Бүленді «ашытуға» жұмсалатын уақыт мөлшерін анықтау**

1. Бүленді «ашытуға» жұмсалатын уақыт мөлшерін мына формуламен анықтаймыз:

$$t_{aui} = W_{aui} / (N_k \cdot q_k \cdot 24 \cdot 30) \cdot 1000, \text{ ай,}$$

мұнда,  $t_{aui}$  - «ашытуға» жұмсалатын уақыт.

2. Мәндерді орнына «ашытуға» жұмсалатын уақыт мөлшерін анықтаймыз:

$$t_{aui} = 483,84 \cdot 1000 / (77 \cdot 2,3 \cdot 24 \cdot 30) = 4,0 \text{ ай,}$$

## **5 ҚАУІПСІЗДІК ЖӘНЕ ЕҢБЕК ҚОРҒАУ БӨЛІМІ**

### **5.1 Қазақстан Республикасының еңбек қорғау саласындағы негізгі ұйымдық-құқықтық аспектілері**

Қазақстан Республикасының еңбек заңнамасы Конституцияға негізделеді және еңбек кодексінен, заңдардан және басқа да нормативтік актілерден тұрады. Қазақстан Республикасының Конституциясына сәйкес әркімнің қауіпсіздік пен тазалық талаптарына сай еңбек ету жағдайына құқығы бар.

Қауіпсіздік және еңбекті қорғау бөлімі Қазақстан Республикасының еңбек туралы заңдарының келесі заңдарына негізделіп орындалған:

- Қазақстан Республикасының Еңбек кодексі 1 қаңтар 2016 ж № 414 - V заңы;

- өрт қауіпсіздігі туралы Қазақстан Республикасының 2014 жылғы 11 сәуірдегі № 188-V Заңы
- техникалық реттеу туралы Қазақстан Республикасының 2004 жылғы 9 қарашадағы N 603 Заңы
- азаматтық қорғау туралы Қазақстан Республикасының Заңы 2014 жылғы 11 сәуірдегі № 188-V ҚРЗ

Регламенттік шараларды өткізу мен оның нормалау және көмір шахталарындағы радиациялық жағдайларды тексеру ГШ 6.6 1-6.5.001-98 ДСП. 6.177-2005-09-02. Талаптарына сәйкес , басқа нормативтіки- құқықтық акттер бойынша жүзеге асырылады.[9]

## **5.2 Қауіпті және зиянды факторларды таңдау**

Бұл біз жобалап отырған кенорнының жерасты тәсілімен қазу кезінде жұмыс істеуге төмендегі көрсетілетін қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың әсерлері тиюі мүмкін:

1. кен қазбаларының төбеснің опырылып құлауы;
2. қоршаған тік қазбаларға түсіп кету қауіпті;
3. электр тоқ көздері;
4. жерастындағы қауіпті аймақтар;
5. тасымалдау көліктері;
6. шаңдар;
7. газдар;
8. шумен және дірілмен күрес;
9. жарықтанудың жеткіліксіздігі;
10. ауыз суының сапасыздығы;

11. Жерастындағы климаттық жағдайдың қолайсыздығына немесе жерастындағы қазбалардың ауа температурасының не өте ыстық, не өте суық болуы.

Жоғарыда көрсетілген қауіпті және зиянды әсерлерін жою үшін жобаның осы бөлімінде төмендегідей шаралар қосылады:

1. ұйымдастыру шаралары;
2. техникалық шаралар;
3. санитарлық денсаулық шаралары;
4. өртке қарсы шаралар;
5. тау-кен құтқару ісі, апатты жою жоспарлар.

## **5.3 Ұйымдастыру шаралары**

Біз жобалап отырған кен өндірісінде жылында екі жүз тоқсан күн жұмыс күні бар. Жұмысшылардың саны жүз қырыққа тең. Жұмыс бұл кеніште екі ауысыммен жүргізіледі.

Бірінші ауысым сағат 8-00 ден сағат 16-00-ге дейін, екінші ауысым сағат 17-00 ден, сағат түнгі 2-00 дейін, ал түскі тамақтану кезеңі 12-00 ден 13-00ге дейінгі аралықта, түнгі тамақтану кезеңі 21-00 ден 22-00ге дейін созылады.



Кеніштің әр қабатында өзін-өзі құтқарушылар жұмыс жасайды. Барлық жұмысқа қабылданушылар жерасты және жер үсті жағдайларында жұмыс жасауға жарамды екені туралы медициналық тексеруден өтеді. өз бетімен жұмыс істеуге мамандығы бойынша оқуын оқып, емтиханды ойдағыдай тапсырғандар, көліктерде, қондырғыларда қызмет ету мен орындау құқы баразаматтарға ғана рұқсат еткеледі.

Тау-кен басқару қызметін жүргізу, тау-кен мамандығы бойынша арнайы орта немесе жоғарғы білімі бар адамдарға рұқсат етіледі. Кеніш еңбекті қорғау заңына кеніш бастығы мен бас инженер, олардың орынбасарлары, арнайы қызметпен участок бастықтары тау-кен шебері әркім өзіне бағынышты жұмыстар мен жерлеріне жауап береді. Жұмысқа бара жатқанда немесе кеніште болған жазымды оқиға нұсқауларға сәйкес тексеріледі. Ол үшін кәсіптік комитті кеніште істейтін жұмысшылардан қоғамдық тексерушілерді сайлап, еңбекті қорғау комиссиясын құрады. Еңбекті қорғау туралы көпшілікті насихаттау, көрнекті оқу құралдарымен таныстырылады.

## **5.4 Техникалық іс-шаралар**

Бұл біз қарастырып отырған жобанда техникалық шараларға қазбалардың төбесін бекіту немесе кеннің мықтылығына қарай әртүрлі бекітулер болады. Бекіту паспорты кеніштің бас инженері бекіткен жобаға сәйкес жасалады. Келесі техникалық шараларға жататындардың бірі жерге қосу. Жерге қосу адамдар электр тоғынан сақтануына көмектеседі. Егер жұмыс жасайтын орындарды су басып кеткен немесе суаттар кездесетін болса, онда бұл жерлердегі жұмыстар, қазбалады алдын-ала су жарып өтпеу шаралары көз-делген, тек қана кеніштің (трестің, комбинаттың) бас инженері бекіткен жобасына сәйкес жүргізіледі.

### **5.4.1 Электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету**

Техника қауіпсіздігінің іс-шаралары «Электрқондырғыларын пайдалану барысындағы қауіпсіздік ережелеріне» сәйкес орындалуы тиіс.

Бұл іс-шараларға міндетті түрде мыналар кіруі керек:

- жұмыс орындарында сақтандыру құралдарының болуы;
- қорғану мақсатындағы ажырату;
- жерлендірудің бар болуы.

### **5.4.2 Ауа бассейнін қорғау**

Жер асты ерітінділеу әдісімен қазымдау учаскелеріне жанасып жатқан ауа ортасы ЕРН мен ласталған өндірістік алаңдарының желмен эрозияға ұшырауы салдарынан ұзақ өмір сүретін альфа аэрозольдарымен ластануы мүмкін. Одан да басқа ұңғымаларды тазалау барысында ұсақ дисперсиялы радиоактивті аэрозоль түзіледі де, желмен өндіріс контурынан тыс ұшып кетеді. Жер асты ерітінділеу әдісімен қазымдау учаскелері аумағындағы ауа ортасының жағдайын бақылау

үшін желдің жылдамдық күшінен жұмыс істейтін ПБ-1 қондырғысының көмегі пайдаланылады. Ауа сынамасы жылдың құрғақ және ылғалды кездерінде 2 рет алынады. Сынама алғыштар жер асты ерітінділеу әдісімен қазымдау учаскелері шекараларынан 50-100 м қашықтықта ық жағына қойылады. Сүзгілердің қойылу тәртібінің ұзақтығы 15 тен 30 тәулікке дейін. 4 тәуліктік сақталымнан кейін сүзгі бетін радиометрлік есептеу жұмыстары жүргізіледі де, ұзақ өмін сүретін альфа-аэрозольдар мөлшері (Кг/Л) ыдыраулар санын сүзгіден өткен ауа көлеміне бөлу арқылы анықталады.

### **5.4.3 Радиациялық қауіпсіздік**

Жерасты ерітінділеу үдірісі қоршаған орта мен өнеркәсіп объектілерін (жер қойнауы, жер беті, ауа және т.б.) радиоактивті және химиялы ластанудан сақтауды барынша жоғары дәрежеде қамтамасыз етуі керек. Бұл нысаналар тиісті мемлекеттік органдардың тұрақты бақылауында болады.

Бақылаулардың басты мақсаты:

- жерасты ерітінділеу мекемелерінің жұмысшылары мен қызметкерлерінің қауіпсіз жұмыс жағдайын бақылау;

- жұмыс барысында және олар аяқталған соң қоршаған аумақты мекендеген тұрғындардың қауіпсіз өмір сүруін қамтамасыз ету;

- қоршаған орта нысаналарының аумағын өндіру жұмыстары аяқталған соң әдеттегі шаруашылықта пайдалану жағдайына қайта орала алатын жағдайын қамтамасыз ету болып табылады.

Бақылаудың басты міндіттері:

- полигонда және технологиялық қондырғылар ішінде жұмыс істейтін жұмысшылардың сыртқы сәулеленудозасын бағалау;

- қызметкерлерге аэрозоль түрінде ішкі дене мүшелеріне түсетін радионуклидтерді бағалау;

- технологиялық үдірістерде қолданылатын химиялық улы заттармен ауаның ластану деңгейін бағалау;

- өндірістік орындар мен жабдықтардың беттерінің радиоактивті заттармен ластану деңгейін бақылау;

- полигон аумағындағы, өндіріс алаңындағы, ерітінділерді тасымалдайтын құбырлар сызығындағы (10 м жолақ), сорбент тасымалданатын жолдардағы топырақтың радиоактивті және химиялық улы заттармен ластану деңгейін бақылау;

- ерітінділерді қайта өңдеу технологиялық кешендерінен бөлінетін радиоактивті және улы заттар мөлшерін бағалау;

- сулы деңгейжиектердің барлығындағы жер асты суларының ластану деңгейін бағалау.

Бақылау «Жер асты ерітінділеу кәсіпорындарында қоршаған орта мен еңбек жағдайын бақылауға методикалық нұсқауларына» сәйкес жүргізілуі керек.

### **5.4.4 Жер асты және жер бетіндегі суларды қорғау**

Жер беті суларының радиациялық ластануын қадағалау. Жер беті су айдындарының және ирригациялық жүйелердің радиоактивті ластануын су сынамаларының химиялық және радиохимиялық құрамын ара-тұра бақылаулар арқылы анықтайды. Сынама алу жиілігі су айдындарының және ирригациялық жүйелердің орналасуына, дамуына байланысты кварталына 1-3 рет. Сынама алу пикеттері технологиялық ерітілердің қашуы мүмкін жерлерден 250–500 м қашықтықта орналасады. Су сынамаларының мөлшері – 1 литрден кем емес. Сонымен қатар сына алу пикеттерінен жылына 1 рет су түбінің шөгіндісінен сынама алынады. Сынама массасы 500 грамнан кем емес. Су сынамаларынан радий–226, торий–230, полоний–210, рН и SO<sub>4</sub> металдары анықталады, шөгінді сынамаларынан – альфа белсенділіктің жиынтық шамасы анықталады. Тексеру қорытындылары кестелерге енгізіледі. Қарамұрын кенішін қазған кезде жерасты сулары өте көп мөлшерде ластанады. Жерасты суларының негізгі лас-тану көзі, аттырылған кеннің ішіндегі зиянды химиялық заттар сумен арала-сады және басқа да зиянды заттардың төгілуімен болады.

Жобалап отырған кенорнында оттырылған кен ішінде кальций, магний және кислоталы - күкіртті сулар кездеседі. Бұл сулар шахты ішіндегі техникалық құрал саймандардың шіруіне үлкен әсерін тигізеді. Кенорнында жерасты лас-танған суын жинау үшін арнайы жоба бойынша қарастырылған су сиымдылығы 1000 м<sup>3</sup> тәулігіне су қоймасы жасалған. Кеніштегі су көлемі сағатына 106-110 м<sup>3</sup>/сағ. Жиналған су қуаты ЦСН-180-213 насос сорғышы және диаметрі 150 мм темір құбыр арқылы жоғарғы деңгейжиектерге айдалып арнайы су қоймасына келіп құяды. Бұл су қоймасына келген судың асып төгіліп деңгейжиекті лас-тануынан сақтау үшін су қоймасына арнайы реттегіш клапан орнатылған, қойма суға толған кезде клапан жабылып қалады. Қалған су жер бетіне шығарылатын құбыр арқылы сырқа айдалып шығарылады.

Деңгейжиектерге келіп құйылған тазаланбаған су жерасты жұмыстарында қолданылады. Яғни, кенжарды бұрғылауда шпурларды жуып-шайюға жұмсалады. Ал жер бетіне шығарылған су арнайы су қоймасына келіп құйады. Кеніш және байыту фабрикасы пайдаланып болған қайтадан пайдаланады. Жобаланған кеніштің шахталық сулары, механикалық қоспалармен, майлармен ара-ласып кетеді. Сондықтан-да шахталық суларда тазартып іске пайдалану үшін, судағы қоспаларды нейтрализациялау станциясы салынған. Станцияда шахты суларын механикалық және химиялық тазарту көзделген. Тазартылған шахта-лық және ағын сулар стандартқа сәйкес келетін болса өндіріс және ауыл-шаруашылық қажеттері үшін пайдаланады. Қышқылды шахтылық сулар ізбесті сүтпен нейтрализацияланады. Қазбаларды су басып кетпес үшін кенорнын қазғанда пайда болған бос кеңістіктер толтырым заттармен толтырылады.

#### **5.4.5 Шаң - тозаң және улы газдармен күресудің шаралары**

Кенорнында атмосфералық жағдайын жақсарту мына мәселелерді шешкенде ғана мүмкін, оларға мыналар жатады:

- жұмыс істелініп жатқан жердің есеп жобасында, үстемдік етуші желдің бағыты;
- машина және механизмдер кабиналарын жасанды түрде желдету, яғни кондиционерлер орнату;
- бұрғылау станоктарының жұмысы кезінде бөлінетін газ бен шаңды ұстап қалу, ол шаң өткізбейтін құрал арқылы жүзеге асырылады;
- автокөліктің жұмыс істеу кезінде, жолдың беті суландырылады;
- автосамосвал мен бульдозердің жұмысы кезінде кенорны атмосферасына енетін зиянды компоненттердің мөлшерін төмендету, машиналар құрылымында ескерілген газ нейтралидтары арқылы жүзеге асырылады. Кен орнындағы пайдалы қазбаларды игерудегі қауіпсіздік ережелері шаң-тозаң мен газдың ең көп жиналатын жерлерінде ескеріліп, карьер атмосферасының құрамын бақылау жүзеге асады. Жұмыс орнындағы ауаның пробасын алу, хи-миялық құрамына бақылау жасауды жүзеге асырады, ол жылжымалы газ өткізбейтін ГХ типінде жасалған құрал арқылы жасалады.

#### **5.4.6 Өрт жарылыс қауіпсіздігі**

Жанғыш шаңдар немесе мақта, тұтану температурасы 28<sup>0</sup>С- дан жоғары жеңіл тұтанатын сұйықтар, сондай мөлшердегі сұйықтар жарылыс қауіпті шаң ауалы немесе бу ауалы қоспалар түзуі мүмкін, олар тұтану кезінде ғимаратта жарылыстың артық есептік қысымы 5 кПа асып кетеді.

#### **5.4.7 Өртке қарсы қолданылатын іс-шаралар**

Ғимараттар мен құрылыстарда, өртке қарсы қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін карьердің өндіріс алаңына, алаңнан 5м жерге жылжытылған өртке қарсы насосты қондырғы су қоймасына орналастырылады, су қоймасының көлемі 300м<sup>3</sup>. Карьердің өндіріс алаңында ғимараттар мен құрылыстарды айнала қоршай, су қоймасынан өткізілген өртке қарсы трубопровод салынған.Бұдан басқа өндіріс алаңына щит орналастырылады. Жоғары қабаттығы барлық объектілерді автоматты түрде өрт сөндіру шаралары қарастырылған

Жер беті суларының радиациялық ластануын қадағалау. Жер беті су айдындарының және ирригациялық жүйелердің радиоактивті ластануын су сынамаларының химиялық және радиохимиялық құрамын ара-тұра бақылаулар арқылы анықтайды. Сынама алу жиілігі су айдындарының және ирригациялық жүйелердің орналасуына, дамуына байланысты кварталына 1-3 рет. Сынама алу пикеттері технологиялық ерітілердің қашуы мүмкін жерлерден 250–500 м қашықтықта орналасады. Су сынамаларының мөлшері – 1 литрден кем емес. Сонымен қатар сына алу пикеттерінен жылына 1 рет су түбінің шөгіндісінен сынама алынады. Сынама массасы 500 грамнан кем емес. Су сынамаларынан радий–226, торий–230, полоний–210, рН и SO<sub>4</sub> металдары анықталады, шөгінді

сынамаларынан – альфа белсенділіктің жиынтық шамасы анықталады. Тексеру қорытындылары кестелерге енгізіледі.

## **5.5 Өнеркәсіптік санитария**

5.5.1 Арнайы киімдермен және қорғау құралдарымен қамтамасыз ету.

Солтүстік Хорасан кенорнының ауадағы зиянды бу мен газдар болуы мүмкін жерлерде және күкірт, азот қышқылдарымен және олардың ерітінділерімен тікелей жанасу мүмкіндігі бар жерлерде жұмыс істейтін барлық жұмысшылар дербес қорғану құралдарымен, арнайы киім, аяқ киімдермен төмендегі нормаларға сәйкес жабдықталады:

- ГОСТ 12.4.072-79 «ОСБТ. Сода, минералды майлар және механика-лық әсерлерден қорғайтын формалы арнайы резеңке етіктер»;
- ГОСТ 12.4.127-83 «ОСБТ. Арнайы тері аяқ киімдер»;
- ГОСТ 12.4.028-76 «ОСБТ. ШБ-1 «Лепесток» респираторлары»;

### **5.5.2 Персоналға қойылатын талаптар**

Жер асты ерітінділеу рудниктеріне жасы 18 ге толмаған азаматтарды жұмысқа қабылдауға тыйым салынады.

Жер асты ерітінділеу рудниктеріне жұмысқа қабылданатын жұмысшылар мен қызметкерлер алдын ала медициналық куәләндырудан өтуі тиіс, ал қазбалау, өндіру жұмыстары мен ерітінділерді қайта өңдеу учаскелерінде жұмыс істейтіндер жылына бір рет медициналық куәләндырудан өтіп тұрулары керек.

Барлық жұмысшылар бекітілген бағдарлама бойынша өндірістен қол үзіп оқытылып, рудниктің бас инженерінің төрағалығымен тағайындалатын комиссияға міндетті түрде емтихан тапсыруы керек.

Машиналар мен механизмдерді басқаруға, химиялық реагенттермен жұмыс істеуге және жабдықтарды жөндеу жұмыстарына тек қана арнайы оқытылып, сынақтан өткен және тиіс куәліктер алғандар ғана жіберіледі.

Жер асты ерітінділеу рудниктеріндегі жұмыстарға техникалық басшылық жасауға аяқталған жоғары білімі немесе арнайы техникалық орта білімі бар адамдар жіберіледі.

Жер беті су айдындарының және ирригациялық жүйелердің радиоактивті ластануын су сынамаларының химиялық және радиохимиялық құрамын ара-тұра бақылаулар арқылы анықтайды. Сынама алу жиілігі су айдындарының және ирригациялық жүйелердің орналасуына, дамуына байланысты кварталына 1-3 рет. Сынама алу пикеттері технологиялық ерітілердің қашуы мүмкін жерлерден 250-500 м қашықтықта орналасады. Су сынамаларының мөлшері – 1 литрден кем емес. Сонымен қатар сына алу пикеттерінен жылына 1 рет су түбінің шөгіндісінен сынама алынады. Сынама массасы 500 грамнан кем емес. Су сынамаларынан радий - 226, торий –230, полоний-210, рН и SO<sub>4</sub> металдары анықталады, шөгінді сынамаларынан – альфа белсенділіктің жиынтық шамасы анықталады.

### **5.5.3 Жұмыс орнындағы микроклиматтың нормативті көрсеткіштерін қамтамасыз ету**

Қызметкерлер саны. Еңбекті ұйымдастыру. Жерасты ерітінділеу 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 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.

Кеніште және оның құрамына кіретін қосалқы өндірістік қызмет көрсететін орындардан бөлініп шығып ауаға тарап оның құрамын ластайтындар шаң-тозаң, көмір қышқыл газы, күкіртті сутегі, керосин сияқты зиянды заттар өте көп. Бұлардың ішіндегі өте қауіптісі көмертегі мен азот шығыны.

Барлық өндірістік цехтардан бөлініп шыққан құрамында әртүрлі зиянда заттар бар, ауа бөлігі жартылай арнайы ауасын қорғау бөлігінің ережесіне сай толық тазалау процесінен өтуі тиіс.

Ол үшін осы зиянды заттардың бөлініп шығатын әрбір цехқа міндетті түрде желдеткіш қондырғылары мен сүгіштер орнатылуы тиіс.

Өндірістің қосалқы шаруашылық аудандарында жобаланбағандай төрт от жағу орнынан артық болмауы тиіс. Бұлардың от жағынан бөлініп шыққан шаң – тозаңдар дереу БЦ 2-5 (4x2) жабдығымен сүзіліп отыруы тиіс. Түтін шығатын мұржасының биіктігі 50 м төмен болмауы керек.

Үйілген бос жыныстардың жылдар бойы жер бетінде жатылуынан күннің еспетік суығы, жауын тамшысымен демиденциялық процестерге ұшырап шаң-тозаңдарға айналады да, соққан желдің әсерімен атмосфераға шаң-тозаң терінде көтеріліп таралады.

Бұған қарсы күрес шараларының басты жолының бірі болып үйілген бос тау жыныстарының жоғарғы беткейінен төменгі етегіне арнайы қондырғы орнатылған машиналармен су себіледі.

## **ҚОРЫТЫНДЫ**

Кенді жыныстардың геотехнологиялық қасиеттерін зерттеулер мен дипломдық жобада жүргізілген зерттеу жұмыстарының талдауларына байланысты мынадай қорытындыға келуге болады: Солтүстік Қарамұрын кенорнының ұңғымалар арқылы жерасты ерітінділеу әдісімен қазымдау тиімді болып есептелінеді. Кенорнында уран өндіруге жұмсалатын пайдалану

шығындарының бүгінгі нарықтағы уранның бағасымен бәсекелесу қабілетін арттыру мақсатында, кенорнын ашу жұмыстары ұя радиусы 40 м болып қабалданған гексогональды сұлбасында жобаланған.

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

Кенорнын пайдалану бөлімінде блокты қазымдау, өнімді ерітінділерді қайта өңдеу есептері мен технологиялық сұлбасы, өнімнің өзіндік құнының техника-экономикалық есептері берілген.

Қоршаған ортаны және еңбек қауіпсіздігі техникасы мен еңбекті қорғау ережелері мен қалыптары, ұйымдастыру-техникалық шаралары және өнеркәсіптік санитария жағдайлары қарастырылған.

Қорыта айтқанда, Солтүстік Қарамұрын уран кенорнын игеру барысында тиімді жобалар мен заманауи технологиялық жабдықтар қарастырылған. Қазіргі уақытта бұл кенорны Қазақстан Республикасының дамуына жақсы үлесін қосуда және де болашақта да солай жалғаса береді деген сенімдемін.

## **ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

[1]. Язиков В.Г., Забазнов В.Л., Петров Н.Н., Рогов А.Е. Қазақстан кенорндарындағы уранның геотехнологиясы. Алматы.: 2001ж.

[2]. Петров Н.Н., Язиков В.Г., Аубакиров Х.Б., Плеханов В.Н. и др. Қазақстандағы уран кенорндары (экзогенді). Алматы.: Ғылым, 1995ж.

[3]. Баязит Н.Х. Уранды қазу негіздері Алматы 2007 ж.



- [4]. Кобевник В.Ф. Охрана труда, Высшая школа, 1990 г
- [5]. Методические указания к выполнению лабораторных работ по охране труда., Вильнюсс. инж. - строит, ин-т - Вильнюс, 1979 ж. 30 бет.
- [6]. Закон РК «О безопасности и охране труда» : Изм. и доп. от 31 января 2006 г. № 125-III, 5 июня 2006 г. № 146-III-Алматы: Юрист 2006 ж., - 20 стр.
- [7]. Сөздік терминологиялық орысша-қазақша / Рауан,-А, 2000ж.
- [8]. Сөздік қазақша –орысша / -А, «Алтын қазына».

## **Қосымша мәліметтер**

### **Сорып алу ұңғымаларының құрылымы**

Сорып алу ұңғыманы ең алдымен құрылымының әртүрлілігіне, олардың орналастыруына және пайдалануына байланысты, пайдаланылатын колоннаның

техникалық жұмысбастылығы, соңғы сорып алу ұңғымасының диаметрінің үлкеюі сорып алу ұңғымасының бағасын жоғарылатады. Негізгі факторлар болып, пайдаланылатын колоннаны таңдауды анықтау, өнімді ерітіндінің көтеру тәсілі және соған орай беретін техникалық ерітпе-көтеру тәсілі арқылы табамыз. ( қысымкөтергі, электробатырма насостар).

Пайдаланылатын колоннаның ұзындығына орай диаметрі және құбырлардың бірдей материалдардан жасалуының орындалуы, құранды аралас материалдардан және диаметрі де әртүрлі болуы мүмкін. Оған қарамастан пайдаланылатын колоннаның жоғарғы бөлігінің диаметрі үлкендеу етіп алады, өйткені батырма насос қондырғысын және қысымкөтергі қондыру үшін. Төменгі колоннаның бөлігінің диаметрі сүзгіштің диаметріне сай келуі керек.

Әрбір учаскедегі құбырлармен және төменгі түсу тереңдігі қаншалықты ауырлыққа төзімді колонна арқылы анықталады. Әсіресе, жоғарғы колонна бөлігінің ұзындығы ( $d$ -рі үлкейтілген) сорыпалу ұңғыманы ерітіндіні динамикалық деңгейі (3-5 м) насостың бату тереңдігі және сүзгіштің жаңылып кету себебінен қосымша төмендеуі мүмкін.

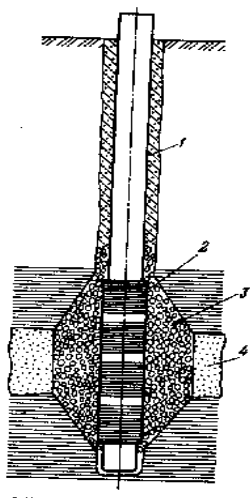
Көп жағдайда сорып алу ұңғымаларын жоғарғы бөлігін пайдаланылатын колоннаны қондырғанда тереңге түсіру керек, осы құбырлардың төзімділігін арттырады. Мұндай жағдайлар өнімді деңгейжиектің суының пьезометриялық деңгейінің терең жатысында кездеседі. Жоғарғы учаскенің керекті деңгейге дейін түсуін ең алдымен ұңғыманың оқтаны осы тереңдікке ГОСТ 632-80 құбырлармен шегендейді, металл емес құбырларды пайдаланатын колоннаны шегендеу колоннаның ішіне орналастырады. Сонда барлық тау қысымын металл құбырлары қабылдайды.

Сорып алу ұңғымаларын пайдаланатын колоннаның диаметрі негізінен ерітінді көтеру қондырғының мөлшерімен анықтайды, ерітіндінің ұңғымадағы статикалық деңгейінің орналасуы және құбырдың материалына байланысты болады. Ерітінді көтеру тәсілі ретінде батырма насостарын қолданылса және

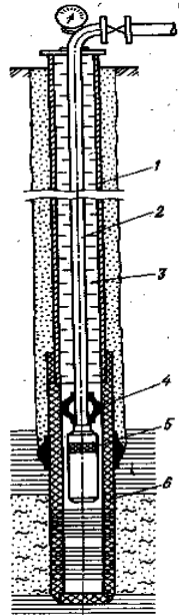
пайдаланатын колоннаның пластмассалық құбырлар диаметрі екі типомөлшері үлкен. Бұл полиэтиленді құбырлар табиғи немесе орналастыру кезінде пайда болған ұңғыманың қабырғасының қалыңдығының құбыр ұзындығына қарай, термикалық тәсілмен құбырларды жалғанған жерлерде пайдалы құбырлардың қимасы төмендейді. Пісірілген тігістің қалыңдығы 8 м-ге жетеді және одан үлкен. Тік орналасқан құбырлардың ішіндегі ерітіндінің орынының жоғалымы сүзгіштен батырма насосқа дейінгі сіңіру тесіктері тіп-ді болуына қол жеткізуіміз керек.

Соңғы уақытта сорып алу ұңғымаларын қиыршықтас себу арқылы қондырылады. Ұңғыманың кенжарындағы сүзгіштің қиыршықтас себуінің аймағының кіші болғандықтан кенжар аймағында үлкейтеді.

Пайдаланатын ұңғыманың орналастырғанда сүзгіш қондырғысын құмды-қиыршықтасты себілгендіктен, құрылымды тұтынуға бет бұрып, ұңғыманың оқпанын шегендеуін өнімді деңгейжиектің төбесіне дейін құбырмен жеткізіледі, қышқыл ерітіндісіне төзімді материалдан жасалынған. Колоннаның табан жағын шегендеу құрылымында орындау, кіші диаметрмен, бірқалыпты және жеңіл панер қондырғысын сүзгіш астындағы құбырлармен колонна шегендісі арасындағы кеңістікте өтуін орындайды.



1.1 Сүзгіштің аймағындағы қиыршық тас себілген сорып алу ұңғымасы.  
1 – шегенді колонна; 2 – сүзгіш; 3 – құмды – қиыршықтасты қоспа; 4 – өнімді тақта.



1.2 Сорып алу ұңғымасында насосты пайдалану.

1 – металды шегенді колонна; 2 – ерітінді көтеру құбыры; 3 – нейтралды ерітінді;  
4 – пакер; 5 – насос; 6 – полимерді материалдан жасалған сүзгіш колоннасы.

### **Қюю ұңғымаларының құрылымы**

Қюю ұңғымаларының барлық көрсетілген құрылымы өнімді деңгейжиекке сілтісіздендіру ерітінділерін беруге қаланады. Бірақ, бірыңғай құрылымды ұңғымалар бұрғылау жұмыстарының бағасын қымбаттатуға әкеліп соғады. Сондықтан, қюю ұңғымаларының санын сорып алу ұңғымаларына қарағанда 2-4 есе көп, тиімдісі қюю ұңғымадағы бөлек топқа бөлу, ал құрылымын жобалау, олардың сілтісіздендіретін ерітінді қююға пайдалану үшін қажет.

Өндірісте жерасты сілтісіздендіруді қолдануда екі құрылымды қюю ұңғымаларын: бірқолонналы және қосымша қорғаушы колонна қолданылады.

Пайдаланатын колоннаның диаметрі және сүзгіш сілтісіздендіру ерітінділерін ашық құю көлемін жобалау және зерттелген аппараттағы сүзгіш аймағына түсуін және жөндеу құралдарын,  $\min 0,05$  диаметрге сай келуі керек. пайдаланатын колоннаның материалына түсетін қысымдармен қатар және арынды тізбегінде ұңғыманың жұмыс істеген уақытында ішкі қысымға да төзімді болуы керек. қажетті жағдайлар ол құю ұңғымаларын орналастырғанда пайдаланатын колоннаның құбырларын толық герметті жалғанған болуы керек.

### **Барлау және бақылау ұңғымаларының құрылымы**

Көмекші ұңғыманың барлау және бақылауы қарапайым құрылымнан тұрады, қойылған талаптарға сай және қысқа жұмыс уақытылы (құрылғаннан кейін бір тәулік).

Ұңғыманың диаметрі  $0,112$  м артық болмауы керек, жыныстардың IV категориялы бұрғылауда. Тастақ, қатты және бұзылмаған жыныстарда ұңғыманың диаметрі  $0,09 - 0,075$  м дейін төмендейді. Мұндай диаметрлер тау-кен геологиялық жағдайға байланысты КО-да кездеседі, бұрғының экономикалық көрсеткіштері, ұңғымада геофизикалық аппараттарды қондыруы мүмкін және кернді материалдың мөлшерінің сұранысына байланысты.

Тұрақты жыныстарда диаметрі ұңғыманың бүкіл ұзындығында өзгермейді. Егер жоғарғы участок тұрақсыз және сапалы жуылуда да бұзылуға дайын болса, онда мұндай учаскені шегенді құбырларымен бекітеді, ал бастапқы бұрғылау диаметрін  $0,16 - 0,19$  м дейін үлкейтеді. Шегенді құбырлар мүмкіндігінше ұңғыманы жоюды жеңілдету үшін цементтелмейді.

Барлау ұңғыманың тереңдігін өнімді деңгейжиектің сілемінің тереңдігіне қарай анықтайды. Ереже бойынша, ұңғыма кенжары төменгі су тірегінкесіп өтсе, бұрғылауды тоқтатады. Жұмыс істеп тұрған өндірістерде жерасты сілтілеу барлау ұңғыманың тереңдігі  $650-700$  м-ге жетеді, оқпанның бүкіл диаметрінде тұрақты –  $0,112$  м.

Өнімді деңгейжиекте барлау ұңғымаларын бұрғылау бүкіл кенжарда орындалады. өнімді деңгейжиек және төбенің бөлігі және топырақтар кернінің таңдауымен өтеді. Жұмсақ жыныстарда кернды таңдау бұрғыбастың М,СМ және бұрғыбасты құбыр түрлерін қолданады.

Өнімнің жиынтығын жерасты сілтісіздендіруде барлау ұңғымаларының санын жобалауды 5-10% соммалы пайдаланатын ұңғыманың есебіне байланысты жобалайды. Егер барлау ұңғымасының кескіні пайдаланатын ұңғыманың қатарымен біріккен болса, ал барлау ұңғымаларын бұрғылау сәл ғана пайдаланатын ұңғыманы бұрғылаудан озады, сонда қандай барлау ұңғымалары технологиялық болып табылады. Бұл үшін ұңғыманың оқпанын үлкейтеді, пайдаланатын колоннаның астындағы керекті диаметрге дейін және ұңғымада барлық техникалық қондырғылау жұмыстарының барлық жиынтығын өндіреді.

Барлау ұңғымаларының болашақта қолданылмайтындары жоюға жіберіледі.

Бақылау ұңғымаларының құрылымы барлау ұңғымаларына ұқсас. Бақылау ұңғымаларын орналастырғанда, бұл ұңғыманы бұрғылау пайдаланатын немесе жұмыспен өтелген блоктарында жүзеге асады. Нәтижесінде өнімді тақтаның жыныстардың қасиеттерін өзгерту және олардың өзгерту және сілтілі сілтілеу кезінде кернді алу тұрақтылығынан айырылу цементпен байланысқанда жуу арқылы болады және екі еселенген колонналы құбырлар грунтностармен немесе бекіту ерітіндісімен немесе паста қолдану арқылы болады. Зерттелген бақылау ұңғымаларын жояды.

### **Ұңғымалардың өнімділігін анықтау**

Ұяшықты ұңғымалардың тәулік өнімі:

$$N_{\text{COPU}} = \sum_{J=1}^{S_n} \frac{1,6K_{\Phi} * M (S_0 * S_H)}{3R^2 * (1R/R_C + C_{\text{Э}})}, \text{ м}^3/\text{тәулік}$$

Төртбұрышты орналасқан ұңғымалардың өнімі:

$$N_{\text{COPU}} = \frac{S_n}{a^2} \cdot \frac{6,28K_{\Phi} * M (S_0 * S_H)}{2,3 \ln 0,5/\pi * R_C + 1,157 C_{\Sigma}}$$

Қатарлы орналасқан ұңғымалардың тәулік өнімі:

$$N_{\text{COPU}} = \frac{S_n}{2\theta * a^2} \cdot \frac{6,28K_{\Phi} * M (S_0 * S_H)}{2,3 \ln 0,5a/\pi * R_1 + 1,157\theta + C_{\Sigma}}$$

Мұнда  $S_n$  – сілтілеу ауданы, м<sup>3</sup>;

$a$  – қатардағы төтелдер қашықтығы, м;

$K_{\Phi}$  – сүзгіштік еселеуіш;

$M$  – кен сілемінің қалыңдығы, м;

$S_H$  – құю ұңғымасының қысымы, м;

$S_0$  – сору ұңғымасының депрессиясы, м;

$C_{\Sigma}$  – тәуліктік тұтынынымдық шығын, долл, тенге;

Өндірістік жағдайда ұңғымалардың өнімділігі сүзгіштің диаметрін, ұзындығы және сүзгіштік жылдамын қамтиды да мына кейіптемен анықталады:

$$Q_{\text{COPU}} = D_{\text{C.д.}} * \pi * L_{\text{C.ү.}} * V_{\text{C.ж.}}, \text{ м}^3 / \text{тәулік},$$

Мұнда,

$D_{\text{C.д.}}$  – сүзгіштің сыртқы диаметрі, м;

$L_{c.y.}$  – сүзгіштің ұзындығы, м;

$V_{c.ж}$  - сүзгіштің кіріс жылдамдығы, м/тәулік.