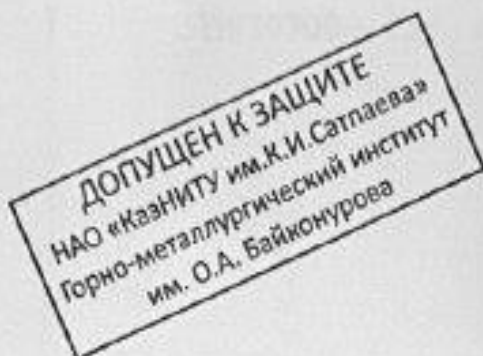


ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Тау – кен ісі кафедрасы



Дипломдық жобаға  
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: Кен орнын жер асты игеру жобасы  
Аранайы бөлім: Күкірт қышқылының концентрациясының әсері

5B070700 – Тау – кен ісі

Орындаған:

Пікір беруші  
техн. ғыл. канд. доцент

Г. Жангулова



О.Төрехан

Ғылыми жетекші  
техн. ғыл. канд.

С. Мырзахметов



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Тау – кен ісі кафедрасы

5В070700 – Тау - кен ісі

**БЕКІТЕМІН**  
Кафедра-менгерушісі  
техн. ғыл-др-ы, профессор  
  
С.К. Молдабаев  
2022ж.

Дипломдық жұмысты орындауға  
**ТАПСЫРМА**

Білім алушы: *Төрехан Олжас Мейрамбекұлы*

Жобаның тақырыбы: *Кен орнын жерасты игеру жобасы*

Арнайы бөлімі: *Күкірт қышқылының концентрациясының әсері*

Университеттің Ректоры №*489-0/0 «24»* *фелтоқсан 2021ж* бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі *2022 жылғы «13» мамыр*.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: *жолымен берілген*.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:






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

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

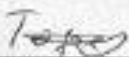
Дипломдық жобаны даярлау  
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақ-тардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Геологиялық бөлімі	26.02.2022ж.	
Тау-кен бөлімі	19.03.2022ж.	
Арнайы бөлім	19.04.2022ж.	
Экономикалық бөлім	10.05.2022ж.	

Дипломдық жобаның бөлімдерінің кеңесшілері мен қалып бақылаушының аяқталған жобаға қойған қолтанбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (атыжөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Геологиялық бөлім	Мырзахметов С.С., техн. ғыл.канд.	26.02.2022ж.	
Тау-кен бөлімі	Мырзахметов С.С., техн. ғыл.канд.	19.03.2022ж.	
Арнайы бөлім	Мырзахметов С.С., техн. ғыл.канд.	19.04.2022ж.	
Экономикалық бөлім	Мырзахметов С.С., техн. ғыл.канд.	10.05.2022ж.	
Норма бақылау	Мендекинова Д.С. Жетекші инженер	17.05.2022ж.	

Ғылыми жетекшісі  С. Мырзахметов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  О.Төрехан

Күні "27" маусым 2022 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Тау – кен ісі кафедрасы

Төрехан Олжас Мейрамбекұлы

Тақырыбы; Кен орнын жерасты игеру жобасы

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

5В070700 – Тау – кен ісі

Алматы 2022

## АНДАТПА

Бұл диплом жобаның негізгі мақсаты 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 технико-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.

## АННОТАЦИЯ

Основной целью проекта является добыча природного урана в Шиелийском районе Кызылординской области методом выщелачивания подземными скважинами, разработка рабочей документации по организации строительства и эксплуатации геотехнологического блока месторождения Северный Карамурун и получение готовой продукции, химического концентрата природного урана в виде "желтый кек" путем переработки продуктивных растворов и охрана окружающей среды, также показаны технико-экономическое обоснование работы.

На месторождении Северный Карамурун применяется система безшахтной разработки методом подземного выщелачивания скважинами. Разработка месторождений методом подземного растворения через пробуренные сверху скважины является системой, позволяющей производить вскрытие месторождения, подземное выщелачивание и эксплуатационные работы на поверхности.

## ANNOTATION

The main objective of the project is the extraction of natural uranium in the Shieli district of the Kyzylorda region by leaching by underground wells, the development of working documentation on the organization of construction and operation of the geotechnological block of the North Karamurun deposit and the production of finished products, chemical concentrate of natural uranium in the form of "yellow cake" by processing productive solutions and environmental protection, a feasibility study is also shown works.

At the North Karamurun field, a system without mine development is used by the method of underground leaching by wells. The development of deposits by the method of underground dissolution through wells drilled from above is a system that allows for the opening of deposits, underground leaching and operational work on the surface.

## МАЗМҰНЫ

	КІРІСПЕ	10
1	КЕНОРНЫНЫҢ ТАУ-КЕН ГЕОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ	12
1.1	Жалпы кенорнының геологиялық сипаттамасы	12
1.2	Кенорнының гидрогеологиялық сипаты	17
1.3	Кеннің түзілуі	18
1.4	Геотехнологиялық ерекшеліктері	19
2	ТАУ-КЕН БӨЛІМІ. Уран кен орнын ашу	20
2.1	Жалпы ереже	20
2.2	Полигон көлемі	20
2.3	Уран кен орнын ашу тәсілдерін таңдау әдістемесі	21
2.4	Ұңғыманы игеру жұмыстары	22
2.5	Ұңғымалардың орналасу торы	23
2.6	Ұңғымалардың кен алабында орналасу түрлері	25
2.7	Полигонның технологиялық торап кестесі	27
2.8	Қышқыл айдау желісі	28
2.9	Бұрғылау жұмыстары	28
3	АРНАЙЫ БӨЛІМ. Күкірт қышқылының концентрациясының әсері	29
4	ЭКОНОМИКАЛЫҚ БӨЛІМ	33
4.1	Уранның қорын есептеу	33
4.2	Ұңғымалар санын анықтау	33
4.3	Тау-кен массасының мөлшерін анықтау	34
4.4	Ашыту ерітінділерінің көлемін анықтау	34
4.5	Бүленді ашытуға жұмсалатын уақыт мөлшерін анықтау	34
5	ҚАУІПСІЗДІК ЖӘНЕ ЕҢБЕК ҚОРҒАУ БӨЛІМІ	35
5.1	Қазақстан Республикасының еңбек қорғау саласындағы негізгі ұйымдық-құқықтық аспектілері	35
5.2	Қауіпті және зиянды факторларды таңдау	35
5.3	Ұйымдастыру шаралары	36
5.4	Техникалық іс-шаралар	36
5.4.1	Электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету	37
5.4.2	Ауа бассейнін қорғау	37
5.4.3	Радиациялық қауіпсіздік	37
5.4.4	Жер асты және жер бетіндегі суларды қорғау	38
5.4.5	Шаң-тозаң және улы газдармен күресудің шаралары	39
5.4.6	Өрт жарылыс қауіпсіздігі	39
5.4.7	Өртке қарсы қолданылатын іс-шаралар	40
5.5	Өнеркәсіптік санитария	41
5.5.1	Арнайы киімдермен және қорғау құралдарымен қамтамасыз ету	41
5.5.2	Персоналға қойылатын талаптар	41



5.5.3 Жұмыс орнындағы микроклиматтың нормативті көрсеткіштерін қамтамасыз ету	42
ҚОРЫТЫНДЫ	43
ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	44

## КІРІСПЕ

Қазақстан минералды – шикізатқа өте бай ел әлемдік деңгейдегі қорын өзінің ұланғайыр жерінің қойнауында сақтауда. 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.

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.

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.

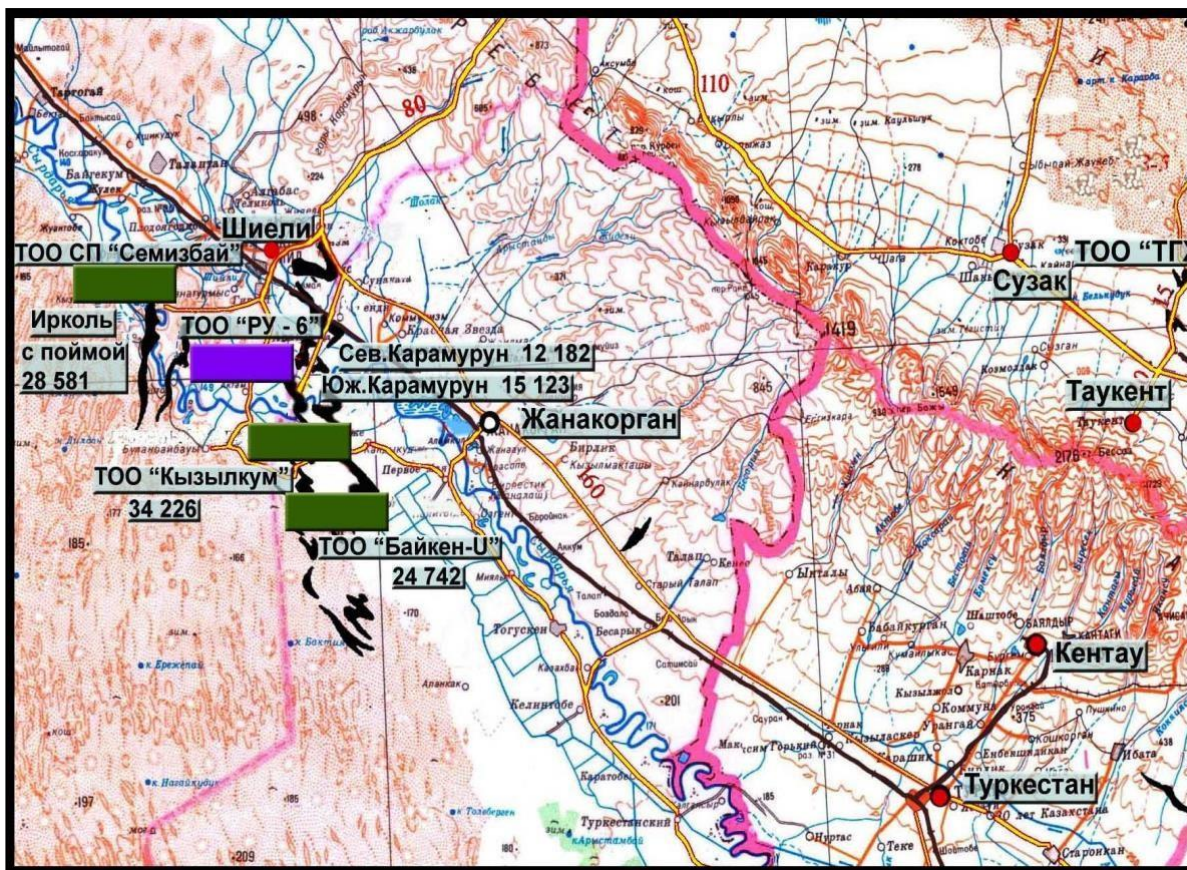
Жерасты ертінділеу әдісі жер қойнауындағы металдарды химиялық реакциялармен ертінді күйінде алу және жер бетіне зиянды әсер тигізбеудің жолы. Жер асты ұңғымалы ертінділеу кенді жер бетіне шығармастан, табиғи уран иондарын жер қойнауының өзінде өнімді қойыртпаққа айналдыру арқылы құмдақ типтес кен орындарын 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, дүниежүзілік қордың 21% құрайды. 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 «Казатомпром» 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 (1.1-сурет).



1.1 Сурет - Нысандардың орналасу сұлбалары

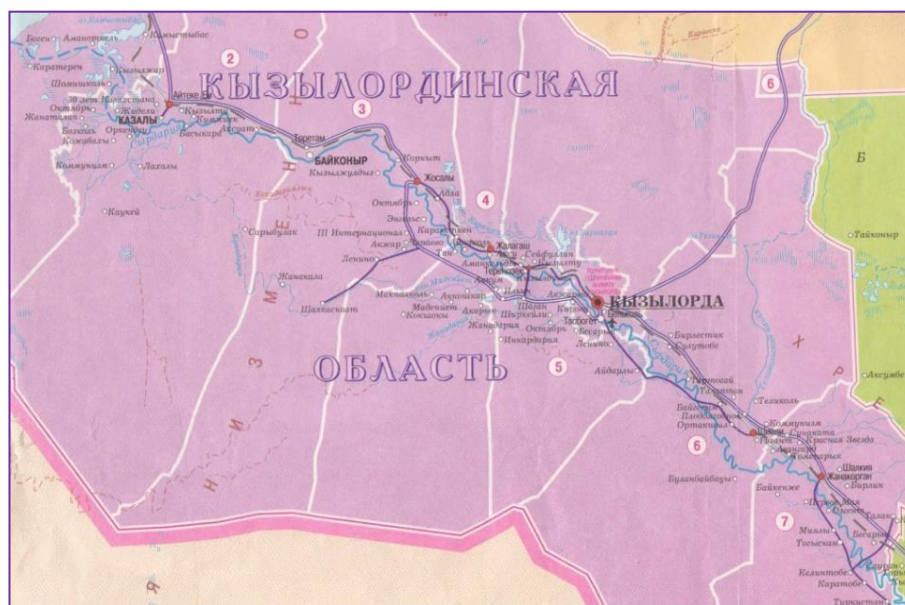
Солтүстік Қарамұрын кенорны Сырдария уранкені провинциясының үлкен кен орны болып табылады және Қазақстан Республикасының уран өндірісінің бас жоспарына сәйкес екі бөлікке бөлінген: Қарамұрын – 1 (ЖІС "Қызылқум") және Қарамұрын – 2 (ЖІС "Байкен - U").

# 1 Кенорнының тау-кен геологиялық бөлімі

## 1.1 Жалпы кенорнның геологиялық сипаттамасы

Кен орнының кенді аймағы орташа есеппен 350-550 (м) тереңдікке шоғырланған да, субмеридионалды бағытта ұзындығы 11-13 (км), ені 1-5 (км) – ге созылған.

Кен орны Харасан кен алабының солтүстік бөлігін алып жатыр, солтүстігінде темір жол желісімен, оңтүстігінде Сырдария өзенімен шектеседі. Ең жақын орналасқан ірі елді мекендер Қызылорда қаласы (130 км) және Шымкент қаласы (350 км); аудан орталықтары – Жаңақорған (50 км), Шиелі (24 км), Түркістан (150 км); кен поселкелері – Шалқия (65 км), Кентау (100 км). Ең жақын темір жол станциясы Шиелі 24 (км) қашықтықта орналасқан және 22разъезд станциясыда орналасқан. (1.2-сурет).



1.1 Сурет - Кенорнының географиялық жағдайы

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

Кенорнының 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.

Ауданның ауа райы өте құбылмалы, ауаның тәулік температурасы тез өзгереді және көбінесе ыстық температуралы болып келеді. Жауын-шашын аз мөлшерде болады – бір жыл ішінде 125 (мм) шамасында және тауларда 200 (мм) ге дейін көтеріледі. Қысы жұмсақ болып келеді, қар сирек жауады.

Қысты күні ауаның температурасы күндіз  $-3^{\circ}$ ,  $-8^{\circ}\text{C}$ , түнде  $-12^{\circ}$ ,  $-18^{\circ}\text{C}$  жетеді (ең төменгісі  $-36^{\circ}\text{C}$ ). 1 (м) тереңдіктегі грунт қатады. Жазы (мамыр-қыркүйек) құрғақ және ауа райы ыстық, ашық, күн шуақты болып келеді. Ауаның күндізгі температурасы  $30-40^{\circ}\text{C}$  (ең жоғарғысы  $+48^{\circ}\text{C}$ ), түнде  $15-17^{\circ}\text{C}$  жылы болады.

Қыс пен көктемнің желі көбінесе солтүстік, солтүстік-шығыс және шығыс желі. Аса күшті және тұрақты жел күз бен көктем мезгілдерде байқалады. Олардың жылдамдық күші 15 (м/сек) дейін, төтенше жағдайда, 25 (м/сек) дейін жетеді.

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 (1.3 - сурет).



1.2 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 автокөлік 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.

Кампан - маастрихт тегеурінді су қабатының сулы деңгейжиектері Солтүстік Қарамұрын кен орнының негізгі кенді деңгейжиегі болып табылады. 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.

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

Кен орнында кенді жыныс болып әртүрлі фациалды кешенді ұсақ–орта түйіршікті құм түрінде түзілген кампан және маастрихт қабатындағы шөгінділер болып табылады. Кен деңгейжиектеріндегі қыртысты тотығу аймағының сынамалануының негізгі ерекшелігі болып олардың кеңістікте фациалды-геохимиялық жағдайлармен бақыланатын қабатты дамуы болып табылады. 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 кабатының 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. Кенорнның 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 акемді 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, құмайттас 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.

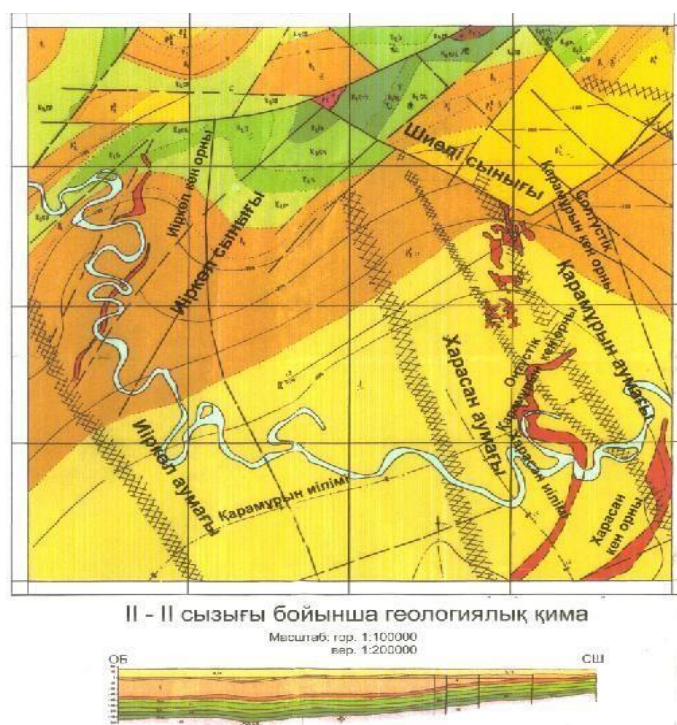
Шөгінді қап қимасының төменгі жағы қиыршық тас қабаттарынан түзілген.

Кампан қыртыстары қалыңдығы 20 м келетін құм-сазды жыныстардың аллювиальды шөгінділерінен түзіледі. Оларға Солтүстік Қарамұрын кенорнының есепке алынған кен түзілімдері де жатады. Жоғарғы турон 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-провилуоальды қыртыстармен аумастырылады. Жоғарғы турон қыртысының қалыңдығы 40-50 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 ортажоғарыплиоцен 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 пласттық (қалыңдығы 20-30 м) және орамды , лента тәріздес жоспарда (дұрыс емес үлгіде) 10км ұзындықта және ені 50- 600 м болып келеді (1.4 сурет).



1.3 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 негізгі облысы оңтүстік-шығыс аумағында жоғарғы турон аллювиальды түзілімдері қызыл түсті негізінен сазды делювиальдыпровиллюальды 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 Шөгінді қап платформалы бор қыртыстарымен, палеоген және суборогенді позднеолигоценді-төрттік шөгінділерінен түзілген.

Шөгінді қап қимасының төменгі жағы қиыршық тас қабаттарынан түзілген. Бұл кешен кен аумағында сазды жыныстардың басымдылығы орын алған жағдайда фациалды өзгерістерге бейім болады.



Солтүстік Қарамұрын кенорны маастрихт және кампан жасындағы сулы деңгейжиекке шоғырланған және қыртысты тотығу аймағының сынамаалау облысымен бақыланатын рудалы аймағына жатады және Хорасан кен ауданына кіреді.

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

Кен сілемдерінің негізгі сұлбасы ирелендеген лента түрінде кездеседі. Көлденең кесінділердің 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 кен орнының гидрогеологиялық жағдайы оның Сырдария артезиандық бассейнінің солтүстік шығыс қанатында орналасқан, Солтүстік Қарамұрын бөлігінде және Жаңақорған синклиналінде біршама жеңілденетін қыртыс суларының транзитті облысында орналасуымен анықталады. Кенді борлы сулы деңгейжиек қатпарлы сулы жыныс қабаты түрінде берілген. Ол сутіректермен жоғарғы турон-коньяк, сантон және кампан-маастрихт деңгей жиектеріне бөлінеді. Барлық деңгейжиектерде су солтүстік батыс бағытында 1-10 (м/жыл) сүзу жылдамдығымен қозғалады.

Жоғарғы сутірек қызметін палеоген және неоген қабаттарының саздары атқарады. Төменгі сутірек рөлін сантонның жоғары бөлігінің сазды-құмайтты қабаттары атқарады. Сулы деңгейі жиек тереңдігі оңтүстікке қарай шамамен 95 (м) 700 (м) дейін шамасында тереңдей түседі.

Кен орналасқан маастрихт деңгей жиегінің қалыңдығы 30-40 (м) де, соның 30-70 (%) ғана өнімді байламдарды құрайтын өткізгіш жыныстардың үлесіне тиеді. Қарамұрын кенорнының есепке алынған қорының 85,6 (%) маастрихт қабаттарында түзілген.

Кен орналасқан кампан деңгей жиегінің литологиялық құрамы маастрихт деңгей жиегінікіне ұқсас, жалпы қалыңдығы 25-30 (м), 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 (маастрихт 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 алаңының уран кен түзілімі жағынан екі ірі субмеридиональды кен түзілімдерін бақылайтын қабатты тотығу бейім облысында шоғырланған. Олар кампан-маастрихт деңгейжиегіндегі Қарамұрын және коньяк деңгей-жиегіндегі Иіркөл. Олардың біріншісі Қарамұрын кенорнындағы кен сілем-дерінің негізгі бөлігін құрайды. Бұл кенорнының кен сілемдерінде әрқайсысы салыстырмалы сынғыш материалдан басталып, алевролит және сазды құмдақтармен аяқталатын, шөгіді жиынтықтарының аяқталған қалыпын беретін екі деңгей жиетілер ерекшеленеді. Бұл тотығу аумағының дамуына әсерін тигізеді.

Уран кеннің түзілімінің қалпына келу қасиеті өте жоғары тотықпаған жыныстарда шоғырланады.

Кенорнының орнының 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, ролға ұқсас, линзатүрлес және қабат денелердің жиынтығы тәріздес дене түзеді.

Кен денелерінде уранның мөлшері көп болғандықтан кең ауқымда өзгеріп тұрады да, кейде кен денесінің қалыңдығы 6–24 м болғанда 0,09–0,07% болып келеді. Кен денесінің табанының ұзындығы 300 метрден 700 метрге дейін өлшенеді де, кен алқабының солтүстігінен оңтүстігіне қарай тереңдей түсе 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, халькоперит, кальцит, доломит, сидерит орын алады. [4]

Уранды минералдардың жұқа дисперсиялы көрсеткіші- 70% және настуран - 30% түрінде сазды-алеврит түйіршікаралық орын толтырғыштарының шашыранды түрінде кездеседі, сынық түйіршіктердің сыртқы жұқа қабығы түрінде, көмірлі детриттің өсімдік тектес түрінде қалыптасады.

Уран кендерінде ППК құрамы: рений – 0,28 г/т, скандий – 3,25 г/т, ванадий бестотығы – 39,44 г/т, итрий – 28 г/т, сирек кездесетін металдар қосындысы – 53,07 г/т. Барланған сілемдердің кен құмдарында зиянды қоспа-лар өте аз

мөлшерде кездеседі:  $\text{CO}_2$  – 0,65%, Сорг – 0,51%, фосфор бестотығы – 0,03%, сульфидті күкірт – 0,19%, темір – 0,94%.

#### 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 металдарды 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 жоғары;

Жыныс түзегіш минералдар құрамының инертті газды болады, 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. Себебі бұл әдістің 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 аршу жұмыстары, жерасты ерітінділеу және пайдалану жұмыстарын жер бетінде жүргізуге мүмкіндік беретін жүйе болып табылады.

Ұңғымалық жүйенің геометриясының және өлшемдік параметрін таңдау көптеген табиғи факторларға байланысты болады: 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 гексагональдық сұлбадағы үлгісі пайдаланылады.

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

### **2.2 Полигон көлемі**

Өндірістік бағдарламаны яғни тапсырманы орындау үшін үш профильді барлау ұңғымалары арқылы зерттелген 1-2-С1 геологиялық блогы шегінде 9-112 пайдалану блогын қазып орнату жоспарланған. Кенорнының барлау сұлбасы № 1 сызбада көрсетілген болатын.

Кенді денелі, аймақтың солтүстік қанатында алевролиттермен және құмдақтармен саздақтар шектелген 10-15 метрді қамтитын құм байламдарында шоғырланып сынамана 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 аймақты шектейтін қос сутіректі линзаланған және кенді денелердің кентүзілуі маастрихтық пен каампандық аймақтың шекарасында шашырай 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 (металл) 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 өңдеу 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 жекешелендіру үшін керек болып табылады, ұңғыманы жобалау сорап түрін анықтау және ұңғыма құрылымының қабылдау бөлігін таңдап алу кіреді (сүзгіштің құрылымы).

Технологиялық бастапқы мәліметтерге сүйене отырып мына мәліметтер жатады: еріткіштің үйірімі мен түрі, қолда бар тотықтандырушы және олардың түрі, сілтілеудің технологиялық үдеріс бөлігі, ұңғыманың өнімділігі, ұңғыманың саны.

Технологиялық бастапқы мәліметтер сүзгіштің және ұңғымалық пайдаланылатын материалдарды таңдау кезінде, сорапты қондырғыда, ұңғымалы қондырғыларды құрастыру яғни ұйымдастыру кезінде қолданылады және бұл мәліметтер ұңғымаларды оңашалау яғни жекешелендіру жұмыстарының технологиясын дұрыс ұйымдастырғандағана 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 негізінен ішкі сүзгіштерді жуу арқылы сүзгіш айналасындағы аймақты сазды балшықты жою жұмыстары деп танылады. Ұңғыманы бұрғы сорғышы арқылы техникалық сумен жуады. Жуу жұмыстары барысында ұңғыманың сүзгіш пен тұндырманың 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 85-110мм бұрып жіберетін шлангысын пайдаланатын ұстағыштың басына құрастырады.

Су көтергіш құбырғының пайдаланылатын колонна боп есептелсе, ауа көтергіш құбыры - диаметрі 25-32 см полиэтилен шлангісі боп есептеледі. Игеру «Технологиялық ұңғымаларды әдістемелік құрал-жабдықтар арқылы игеру» және «Ұңғымаларды игеру нұсқау» бойынша өтеді. Игерудің ұзақтығы 36 сағаттан кем болмауы керек. Игеру жұмыстарынан кейін ұңғыманы қақпақпен жауып кетеді.

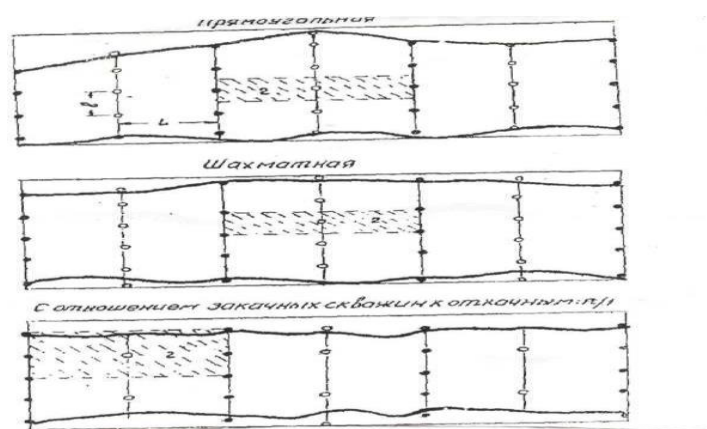
## 2.5 Ұңғымалардың орналасу торы

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.

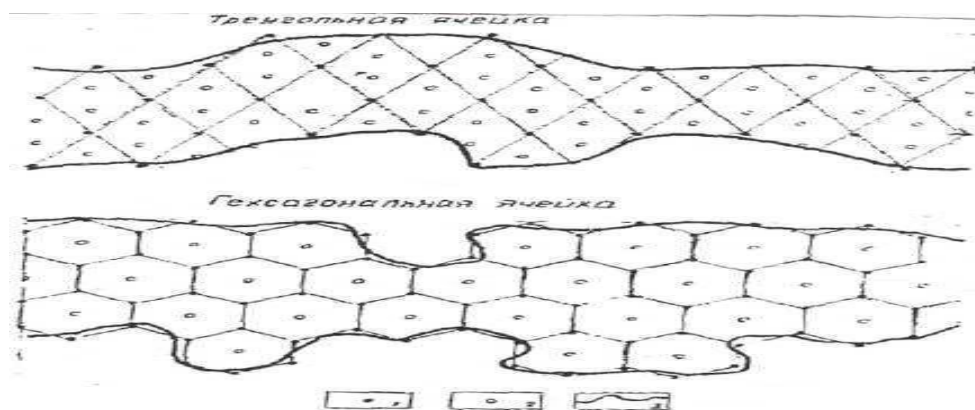
Ұңғымадағы су деңгейін өлшейтін құрылғы – электро деңгей өлшегіш.

Электр деңгей өлшегіш (Электроуровнемер) – электрлік лампалар немесе электр өлшегіш құрылғылар көмегімен тіркелген, су үстіндегі контактыдағы датчиктерден алынған, электродабыл бойынша бұрғылау ұңғымаларындағы су деңгейін өлшейді. Жерасты сілтілеу тәсілдерін бастапқы қолданған кезінде ұңғымалардың қатар орналастыру сұлбесі (линейное расположение) ғана болған себептері кен сілемдері жер бетіне жақын жатты, кен орнының геологиялық құрылымы анық және қарапайымды еді. Кен сілемдерінің жату тереңдегі өскен сайын, олардың құрамы – 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 аздығыкөптігіне қарай және басқа да тау-геологиялық айғақтарына қарай ұңғымалардың орналасу торлары 2.1 және 2.2 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.



2.1 Сурет – Тұтынымдық ұңғымалардың бір қатарда орналасу торы:



2.2 Сурет – Ұңғымалардың ұяшық сұлбесі

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 қатарлы 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 (гексогональді 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 сілімдерінің қорын бір, екі немесе көп қатарлы ұңғымаларымен алуға болады. 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 бүлендердің 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 сілімінің 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, есептеуінде төмен кен сілемдерін пәрменділігінен анықтау;
- 2) Қышқалдық шығынының азаю мүмкіншілігінің туы, кен қышқылдық сілемін толық қамтуы;
- 3) Өндірістің ертінділердің құрамының жоғарлауынан кенорнын қысқа уақытта сілтілеті 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:

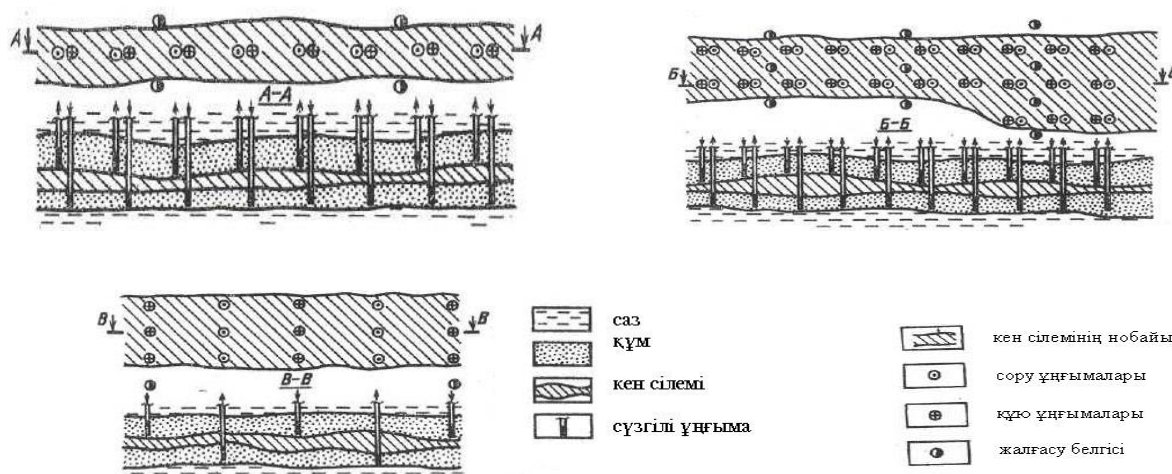
1) Ертінді қышқылдарының жыныстардың және олардың бұзылуынан ағып кетіп жоғалуы;

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 23 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.



2.3 Сурет – Ұңғымалардың қабатты орналасу түрлері

## 2.7 Полигонның технологиялық торап кестесі

№ 9-112 блогының технологиялық торапты байламдау жобасы технологиялық сұлбаны қышқыл беруді, ертінділеу ертіндісін өлшеуді, бақылау және ертінділеу ертіндісінің 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 ыдыста 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 торлардың барлық ұңғымаларының 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 бүленде

- сорғыш
- құйғыш
- бақылау ұңғымалары пайдаланылады.

Технологиялық ұңғымаларды бұрғылау ұңғымаларынан қарағанда 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 қоспаларынан
- тұтқырлық пен тығыздықтың өзгергендігі бұрғылау ертінділері.

Сору ұңғымасында геофизикалық зерттеу жұмыстарын жүргізу үшін ең алдымен алдымен 132мм лі диаметрмен бұрғыланады. Одан кейінгі қажетті жоба тереңдігінің 161, 190, 215, 244 мм диаметрлерімен бұрғыланады. Ұңғыманың сүзгіш аймағының диаметрі 320 мм дейін кеңейтіледі.

Бақылаушы ұңғымаларының барлық негізгі тереңдігі диаметрі 161мм болып бұрғыланады.

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

Құйғыш ұңғымалардың сүзгіштері төменгі кенді аймақтарға отырғызалады. Орташа сүзгіштің бастапқы ұзындығы 8 метр. Кенді аймақтың қуаты 12 метрден бастап одан асатын болса құйғыш ұңғымалардың сүзгіштері төбе жабындысының жоғарғы жағына орнатылады, ал сору ұңғымаларының сүзгіштерінің ұзындығы жоқ дегенде 8-12м болып кенді аймағының шегіне орнатылады.

### 3 Арнайы бөлім. Күкірт қышқылының концентрациясының әсері

Уранды алудың негізгі тиімді әдісі жерасты ұңғымалық сілтілеу болып табылады (ЖҰС). Жерасты сілтілеу әдістің кенді дәстүрлі яғни оны зауыттарда өңдеудің, уранды шикізаттарды толықтай пайдалануға беріледі және уран кендерін өз құндылықтарын төмендетуге мүмкіншілік бермейтін маңызды артықшылықтары ролы бар деп айта аламыз. Жерасты сілтілеу әдісінің негізгі артықшылықтарына олардың ойластырылған үлкен көлемде су басқан пласттардың кенді орындарын өңдеу мүмкіншілігіне, сонымен қатар өнімдік ерітінділерді жер бетінде өңдеу және өндіру үрдістерін автоматтандырылған кенішті пайдалануға беруді жылдамдату жатады.

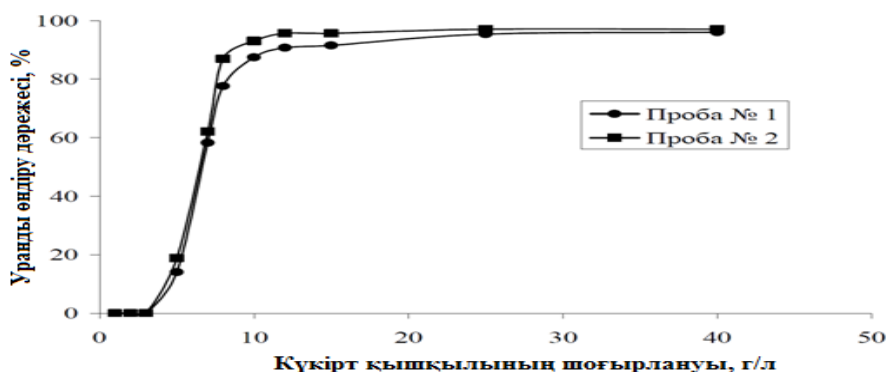
Қарамұрын кенішінің кендерінің сипаттамасына  $C_{\text{орг}}$  0,27-0,30 %, күкірт 0,32-0,39 % және фосфордың болмауы тән., кеннің химиялық құрамына қарай карбонаттық құрамының төмен силикатты түрге жатқызуымызға болады.

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

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

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

(3.1-сурет).

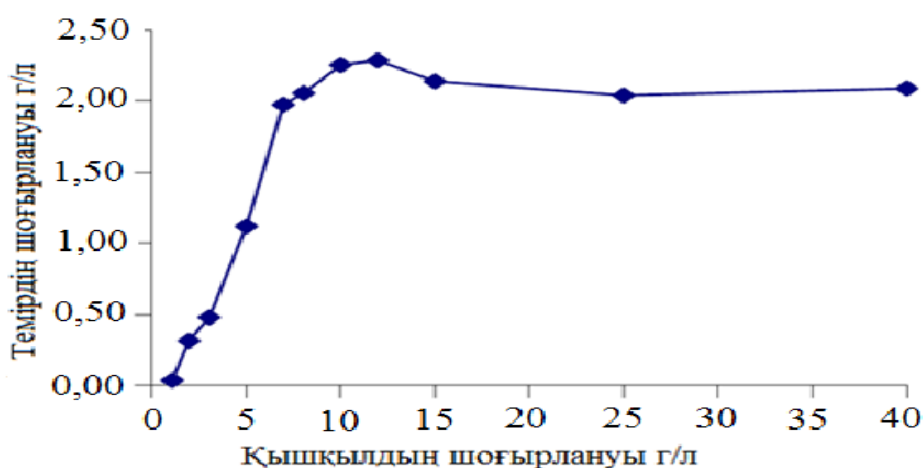


3.1 Сурет- Уран алуда сілтілеу ерітіндісіндегі күкірт қышқылының концентрациясының әсері

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

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

Берілген жағдайда уранды сілтілеу үрдісі темірдің кеннен ерітіндіге өтуімен бірге жүруімен өтеді. Темірдің еруі күкірт қышқылының концентрациясы сілтілеу ерітіндісі 5 г/л көбірек болғанда басталады. 3.2-суретте  $Fe^{3+}$ ,  $Fe^{2+}$  концентрациясының жиынтығы түрінде көрсетілген.



3.2 Сурет-Сілтілеу ерітіндісіндегі күкірт қышқылының ерітіндісінің концентрациясының кен құрамындағы, темірдің еруіне әсері

Тотықтырғыштарды әсіресе осындай жағдайларда, кенде төрт валентті уран көп болғанда және тотықтырғыштырды қоспай күкірт қышқылымен сілтілеу қиын болады сондықтан қосатыны белгілі. Уран алу деңгейін жоғарылату үшін күкірт қышқылын азот қышқылымен, пиролюзитпен, натри хлорлы қышқылымен, темірдің үш валентті тұздарымен – тотықтырғыштармен және басқа да тотықтырғыштырмен қосылысын пайдаланады. Біздің зерттеуімізде күкірт қышқылды тұздарының үш валентті темірді тотықтырғыш ретінде таңдауымыз, уранның таптырмайтын тотықтырғышы тап осы темір болғандығына негізделген. Басқа тотықтырғыштар (пиролюзит, сутегі асқын тотығы, азот қышқылы, ауадағы оттегі және т.б) болған жағдайда, ерітінділерде темір болғанда,  $Fe^{3+}$   $Fe^{2+}$  дегі тек иондар тасымалдаушы болып қызмет атқарады.

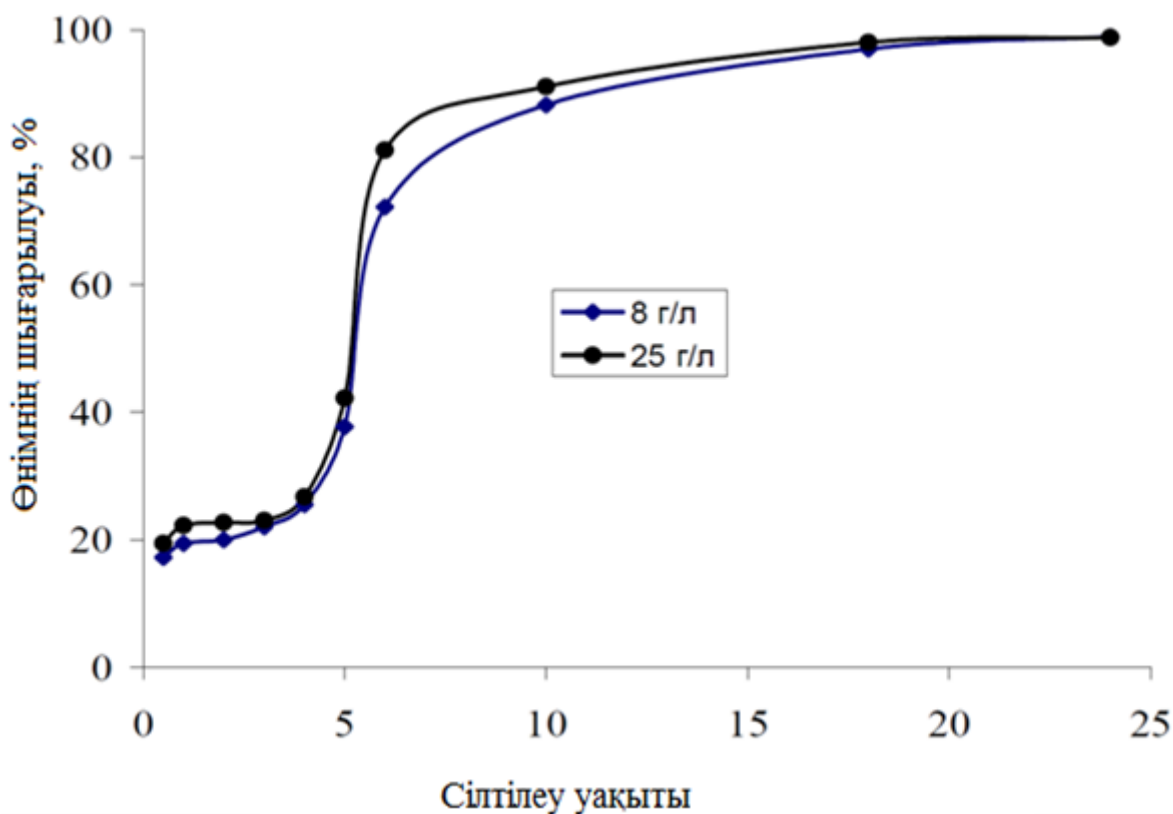
Сілтілеу ертіндісінің құрамындағы темір тұзының уран алуда күкірт қышқылының концентрациясы 8 г/л әсері зерттелген. Жатқанбаев Е.Е.

тәжірибелерінің нәтижесінде,  $\text{Fe}^{3+}$  1г/л көлемде қосу жеткілікті болып табылады және үш валентті темірдің концентрациясын өсіру уран алу деңгейін өсіруге аз әсер ететінін көрсетеді.

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

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

Уранды сілтілеудің кинетикалық үрдісі зерттелді (3.3-сурет).



3.3 Суретте-Сілтілеу ерітіндісіндегі әртүрлі концентрациядағы күкірт қышқылының уранды ерітіндіде алудағы кинетикасы

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

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

Осындай жолмен:

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

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

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



## 4 Экономикалық бөлім

Кен орнының кенді аймағы 450-550 м тереңдікке шоғырланған да, субмеридионалды бағытта ұзындығы 12-14 км, ені 1-5 км –ге созылған .

Кен орнының кен сілемдерінің ұзындығы 750-5500 м, ені 25-50 метрден 300450 метрге дейін болады. Жоспарда олар ирелендеген лента түрінде(ені өзгермелі) болып келеді. Көлденең кесіндісінде қыртысты тотығу аймағының сынамаалау 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:

$$P = S \cdot m \cdot y \cdot \left(\frac{c}{100}\right) \quad (4.1)$$

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;

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

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

$$P = 126000 \cdot 3,78 \cdot 1,6 \cdot \left(\frac{0,090}{100}\right) = 685,84\text{т}$$

### 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

Таукен массасын (ГРМ) келесі формуламен анықтаймыз:

$$ГРМ = S_6 \cdot \gamma \cdot M_3, \text{мың. т.},$$

мұнда  $S_6$  - жобаланушы блоктың ауданы,  $m^2$ , 126000;

$M_3$  - өнімді деңгейжиектің тиімді қуаты, м, 12;

$\gamma$  - кеннің көлемдік салмағы,  $t/m^3$ , 1,6.

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

Бүленнің «ашыту» ерітінділерінің көлемін келесі формуламен анықтаймыз:

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

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

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

Мәндерді орнына қойып «ашыту» ерітінділерінің көлемін анықтаймыз

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

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

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.  
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 еткіледі.

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 учаскок 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 жобада 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 ластанған 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 ластануынан 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.

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