

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Ө.А. Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

Тау-кен ісі кафедрасы

6B07205 – Тау-кен инженериясы

Сайдолла Ринат Омирзатұлы

Шалқия кенішінің шахта оқпаны құрылысының
технологиясын жобалау

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

6B07205 – Тау-кен инженериясы

Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Ө.А. Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

Тау-кен ісі кафедрасы

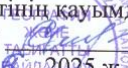
ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі,
техн. ғылым. д-ры, профессор
 С.К. Молдабаев
«05» 06 2025 ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

Тақырыбы: «Шалқия кенішінің шахта оқпаны құрылысының технологиясын жобалау»

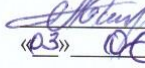
6B07205 – Тау-кен инженериясы

Орындаған

Рецензент, техн. ғыл. канд.,
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық
Университетінің қауымдастырылған
профессоры  М.А. Сарыбаев
«04» 06 2025 ж.



Сайдолла Ринат Омирзатулы

Ғылыми жетекші,
техн. ғыл. канд., профессор
 Т.М. Алменов
«03» 06 2025 ж.

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
НАО «КазНITU им.К.И.Сатпаева»
Горно-металлургический институт
им. О.А. Байконурова

Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Ө.А. Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

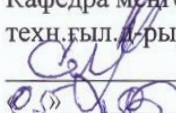
Тау-кен ісі кафедрасы

6B07205 – Тау-кен инженериясы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгеруші

техн. ғыл. д-ры, профессор

 С.Қ. Молдабаев

2025 ж.

**Дипломдық жоба орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Сайдолла Ринат Омиразатұлы

Тақырыбы: «Шалқия кенішінің шахта оқпаны құрылысының технологиясын жобалау».

Университет ректорының «29» қаңтар 2025 ж. № 26-П/Ө бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі « » 2025 жыл.

Бұл жобада «Шалқия» кен орнының геологиялық құрылымына, оның тектоникалық жағдайымен стратиграфиялық қабатталуына, сондай-ақ басты оқпан өтетін тау жыныстарының физика-механикалық қасиеттері мен орнықтылығына жан-жақты талдау жүргізіледі.

Сонымен қатар, қазіргі кезде пайдалы қазбаларды өндіруге арналған шахталық ашу сұлбалары мен бұрыннан салынған және болашақта салынуы жоспарланған жерасты қазбаларының жобаларына сараптамалық шолу жасалады.

Негізгі жобалық көрсеткіштер: Бас оқпан қазбасының тереңдігі: $H = 650$ м. Қазбаның ішкі диаметрі: $D = 7$ м. Тау жыныстары: көпқабатты аргиллиттер, алевролиттер, линза тәрізді конгломераттар, роговиктер мен әктастар. Жыныстың сипаттамалары: Бекемдік коэффициенті: $f = 15$. Көлемдік тығыздығы: $\gamma = 2,5$ т/м³. Қопсу коэффициенті: $K_p = 1,3-1,4$. Құрылымдық әлсіреу коэффициенті: $K_s = 0,73$. Пуассон коэффициенті: $\mu = 0,24$. Руданың орташа қалыңдығы: 10–15 м.

Қазба құрылысын жобалау кезінде қажет болатын қосымша деректер, материалдар мен инженерлік-геологиялық сипаттамалар құрылыс алаңындағы нақты мәліметтер мен тәжірибелік материалдар негізінде алынады.

Дипломдық жобада қарастырылатын негізгі мәселелер:

а) «Шалқия» кен орнының тектоникалық құрылымына, стратиграфиясына, тау жыныстарының физика-механикалық қасиеттеріне және тау-кен-техникалық сипаттамаларына кешенді талдау жасау;

ә) Оқпан өтетін жыныстар массивінің орнықтылығын, кернеу мен деформация шарттарын құрылыс нормалары мен ережелері (СНИП) әдістемесі бойынша сараптау;

б) Оқпан қазбасын жүргізу үшін қолданылатын техникалық құралдар мен жабдықтарды таңдау, жарылғыш заттар мен бұрғы-жару жұмыстарының құжаттамасын (БЖЖ) әзірлеу, жару құралдарын дұрыс таңдау және өту технологиясын жобалау;

в) Оқпан құрылысын толық аяқтаудың техника-экономикалық тиімділігін есептеу және талдау;

г) Еңбекті қорғау және тіршілік қауіпсіздігі талаптарын қарастыру.

Графикалық материалдар (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):

Жұмыс презентациясы слайдтарды: 7 бет

Графикалық материалдар тізімі: Жұмыс презентациясы слайдтарында көрсетілген (кималар мен сызбалар AutoCAD бағдарламасында орындалған, Барлығы 7 сызба (А4 және А3 форматында).

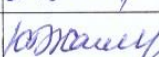
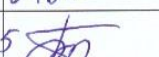
Жұмыс презентациясы слайдтарды: 7 бет көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 10 атаулардан.

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшілерге ұсыну мерзімі	Ескерту
«Шалқия» кенорны аймағының инженерлік-геологиялық және техникалық сипаттамалары	14.02.2025ж.-28.02.2025ж	
Оқпан қазбасын өтуде қолданатын кешенді құрал-жабдықтарды таңдау және қазба өтуде қолданылатын технологияны жобалау	05.03.2025ж-12.03.2025ж.	
Оқпан қазбасын толық өтудің техника-экономикалық көрсеткішін зерттеу және есептеу	10.04.2025ж-17.04.2025ж.	
Оқпан қазбасын өтудегі тіршілік қауіпсіздігін сақтау	16.04.2025ж. 30.04.2025ж.	

Аяқталған дипломдық жұмыс (жоба) үшін, оған қатысты бөлімдердің жұмыстарын (жобасын) көрсетумен, кеңесшілермен норма бақылаушыларының қойған қолдары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, тегі, аты, әкесінің аты, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Геологиялық бөлім	Т.М.Алменов профессор	20.03.2025	
Негізгі және Арнайы бөлім	Т.М.Алменов профессор	21.04.2025	
Экономикалық бөлім	Жанакова Р.К PhD докторы	28.04.2025	
Еңбекті қорғау бөлімі	Т.М.Алменов профессор	22.05.2025	
Норма бақылаушы	Мендекинова Д.С. жетекші инженер	02.06.2025	

Ғылыми жетекші



Т. М.Алменов

Білім алушы тапсырманы орындауға алды



С.Р.Омирзатулы

Күн/ай/жыл

«05» 06 2025ж

АНДАТПА

Осы дипломдық жобада Шалқия кен орнының оқпан қазбасын салу мәселелері қарастырылады. Жалпы бөлімде құрылыс жүргізілетін аумақтың геологиялық және гидрогеологиялық ерекшеліктеріне талдау жасалып, тау-кен құрылысындағы негізгі нормалар мен ережелер қамтылған. Арнайы бөлімде оқпан қазбасын жүргізу технологиясы мен өндірістік процестерді ұйымдастыру жолдары көрсетілген. Атап айтқанда, қазба жүргізілетін таужыныстардың физика-механикалық сипаттамалары мен орнықтылық көрсеткіштері есептеліп, бұрғылау-жару және бекіту жұмыстарына арналған техникалық құжаттар жасалған. Сонымен қатар, жоба аясында экономикалық есептеулер жүргізіліп, өндірісті ұйымдастырудың циклдық сызбасы жасалды және еңбекті қорғау шаралары қарастырылды.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте рассматриваются вопросы проектирования вертикального ствола на месторождении Шалкия. В общей части выполнен анализ геологических и гидрогеологических условий строительной площадки, а также представлены основные правила горно-строительных работ. В специальной части раскрыта технология проведения проходки ствола и организация технологических процессов. В частности, рассчитаны физико-механические свойства и параметры устойчивости вмещающих пород, разработаны паспорта на буровзрывные и крепёжные работы. Также произведены экономические расчёты, определена цикличная схема организации работ и рассмотрены вопросы охраны труда.

ABSTRACT

This thesis project examines the issues of designing a vertical shaft at the Shalkiya deposit. The general section analyzes the geological and hydrogeological characteristics of the construction site and outlines the key standards and regulations in mining construction. The specialized section details the shaft sinking technology and the organization of technological processes. Specifically, the physical and mechanical properties of the surrounding rock masses and their stability parameters are calculated, and documentation for drilling-blasting and support works is prepared. Additionally, the project includes economic evaluations, a cyclic workflow scheme, and addresses occupational safety aspects.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 «Шалқия» кенорнының геологиялық даму тарихы, геологиясы және тау-кен техникалық сипаттамалары	8
1.1 Кеніштің тау-кен техникалық сипаттамалары және геологиясы	8
1.2 «Шалқия» кенорнының геологиялық даму тарихы	9
2 «Шалқия» кенорнының оқпан қазбасын өту технологиясын жобалау	11
2.1 Қазба жұмыстары жүргізілетін жыныстардың ығысу дәрежесіне қарай орнықтылық критерийлерін, сондай-ақ қазбаға түсетін жүктемені және қолданылатын бекітпе түрін анықтау	11
2.2 Кеніштегі оқпан қазбасының пішінін және негізгі өлшемдерін анықтау	12
2.3 Оқпан қазбасын жүргізу үшін ұңғымалық кешенді таңдап, оның өнімділігін есептеу	13
2.4 Оқпан қазбасын жүргізу барысында бұрғылау-жару жұмыстарының параметрлерін есептеп, олардың паспортын әзірлеу	15
2.4.1 Жарылғыш заттар мен жару құралдарын таңдау	17
2.4.2 Шпурлардың негізгі параметрлерін есептеу.	18
2.4.3 Шпурларды оқтап аттыру жұмыстары	19
2.5 Оқпанды желдету әдістерін таңдап, оның параметрлерін есептеу	21
2.6 Оқпан қазбасын жүргізудегі тау жыныстарын тиеп көтеру	23
2.7 Қолданылатын бекітпе параметрлерін есептеп, бекітпе жұмыстарын жобалау	25
2.8 Су төгу қондырғысын таңдау және сутөкпе жұмыстарын жүргізу	27
2.9 Оқпан қазбасын өтудің технико-экономикалық көрсеткіштерін есептеу	28
3 Оқпан қазбасын өтудің технико-экономикалық көрсеткіштерін есептеу	31
4 Оқпан қазбасын жүргізудегі еңбек және техника қауіпсіздігі ережелері	34
Қорытынды	
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	
А қосымшасы	
Ә қосымшасы	
Б қосымшасы	
В қосымшасы	
Г қосымшасы	
Д қосымшасы	
Е қосымшасы	

КІРІСПЕ

Қазақстанның кен қоры әлемдегі ең бай қорлардың бірі болып табылады. Елде темір, мыс, алтын, қорғасын, мырыш сияқты негізгі пайдалы қазбалармен қатар, сирек кездесетін металдар мен минералдардың да мол қоры бар. Бұл минералды ресурстар Қазақстанның тау-кен өндірісінің дамуына зор ықпал етеді және елдің экономикасына үлкен үлес қосады.

Шалқия кенішінің аумағында қорғасын мен мырыштың ірі қорлары бар, бұл кен орнының экономикалық маңыздылығын арттырады. Кеніштің тиімді әрі қауіпсіз жұмыс істеуі үшін шахтаның оқпаны құрылысын дұрыс жобалау өте маңызды.

Шахта оқпаны – бұл жер астындағы жұмыстарды жүргізу үшін қажетті негізгі құрылымдардың бірі. Бұл құрылым кеніштің жұмысын қамтамасыз ететін түрлі жүйелерді, атап айтқанда, транспорттық, желдету және суды ағызуды жүйелерін орналастыруға мүмкіндік береді. Оқпанды дұрыс жобалау кеніштің қауіпсіз әрі тұрақты жұмыс істеуін қамтамасыз етіп, жалпы өндіріс тиімділігін арттырады.

Дипломдық жобаның негізгі мақсаты – Шалқия кенішінің шахта оқпаны құрылысының технологиясын тиімді түрде жобалау. Бұл үшін құрылыс әдістері, қолданылатын материалдар мен техника түрлері анықталып, оқпанның қауіпсіздігі мен тұрақтылығы ескерілетін болады. Сонымен қатар, экологиялық талаптар мен басқа да маңызды факторлар жобаның барысында назарға алынады. Қазіргі уақытта тау-кен өндірісінде жаңа технологиялар мен материалдар кеңінен қолданылуда.

Атап айтатын болсақ оқпанды жобалау кезінде қауіпсіздік талаптары мен кеніштің ұзақ мерзімді тұрақтылығын қамтамасыз ететін шаралар қарастырылады.

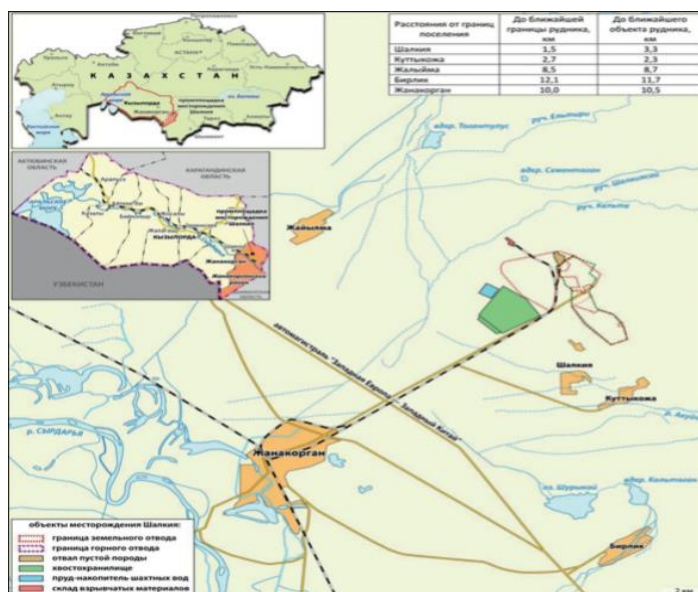
1 «Шалқия» кенорнының геологиялық даму тарихы, геологиясы және тау-кен техникалық сипаттамалары.

1.1 Кеніштің тау-кен техникалық сипаттамалары және геологиясы

Шалқия полиметалл кен орны Қазақстанның оңтүстік өңірінде, анығырақ, Қызылорда облысы Жаңақорған ауданының солтүстік шығысына қарай 17 шақырым жерде орналасқан ($67^{\circ}25'00''$ Е шығыс бойлық және $44^{\circ}01'20''$ N солтүстік ендік). Кенішке оңтүстікте 4 км жақын орналасқан елдімекен де Шалқия деп аталады, және Совет Одағы кезінде шахтерлардың отбасыларына арналып салынған бұл елді-мекеннің қазіргі уақытта халқы 5000 адамды құрайды. Жаңақорған кенті мен кен орны арасы темір жолдармен және асфальтталған жолдармен байланысқан. Кәзіргі уақытта Шалқия кен орнының “ШалқияЦинк ЛТД” Акционерлік Қоғамы басқарып отыр, кен қоры 120 млн. тонна кен, оның ішінде: 6,5 млн. тоннасы цинк; 1,7 млн. тоннасы қорғасын болып келеді. Кен орынының жылдық мақсаты 3–5 миллион тонна кен өндіру болып табылады (1.1-сурет).

Шалқия кен орнында кәзіргі уақытта CAT, Boomer, Nommet, PAUS сияқты компаниялардың тиіп-тасмалдау, бұрғылау, т.б. қызметтерді атқаратын техникалық кешендер қызмет атқарады. Шалқия кен аймағында қолданылып жатырған техникалық кешендер жүйесі еңбек өнімділігін арттыруға толықтай мүмкіндік беріп отыр.

Шалқиядағы ең ыстық ай - шілде, орташа температурасы $+33^{\circ}\text{C}$ пен $+34^{\circ}\text{C}$ арасында. Ең суық айы - қаңтар, орташа мөлшері -14°C пен -15°C арасында төмендейді. Жел жылдамдығына келетін болсақ: орташа жылдамдығы 3-6 м/сек, ал кейде желдің жылдамдығы 7 м/сек қа дейін жетеді [1].



1.1-сурет –Шалқия кен орнының орналасу сұлбасы

1.2 «Шалқия» кенорнының геологиялық даму тарихы

Шалқия кен орны аумағындағы тау жыныстары негізінен палеозой эрасының шөгінді-карбонатты жыныстар кешеніне жатады. Бұл кешен әктастардан, доломиттерден, сазды тақтатастар мен алевролиттерден, сондай-ақ стратиграфиялық тұрғыдан линза тәрізді пириттелген кен денелерімен байытылған қабаттардан тұрады. Тау жыныстарының құрылымы көбінесе бір-бірімен қабаттасқан, стратиформды және қатпарланған сипатта. Жыныстардың арасында линзалық және жолақ тәрізді формаларда пирит, сфалерит, галенит сияқты рудалық минералдар кездеседі (1.2-сурет).

Кен денелері негізінен орта және төменгі девон кезеңінің шөгінділерінде орналасқан және екі негізгі стратиграфиялық кешенмен байланысты: Шалқия және Арыстанды свиталары. Бұл свиталар бір-бірінің үстінде орналасып, кен түзілімдерінің стратиграфиялық жүйелілігін анықтайды (1.1-кесте).

Шалқия свитасының қалыңдығы 250–320 метр аралығында, құрамында ұсақ түйірлі әктастар мен доломиттер, сирек кездесетін аргиллит және алевролитті қабаттар бар. Бұл қабаттарда сульфидті минералдардың жиналуы байқалады. Кенді қабаттардың қалыңдығы орта есеппен 10–15 метр шамасында, кейбір аймақтарда 30 метрге дейін жетеді.

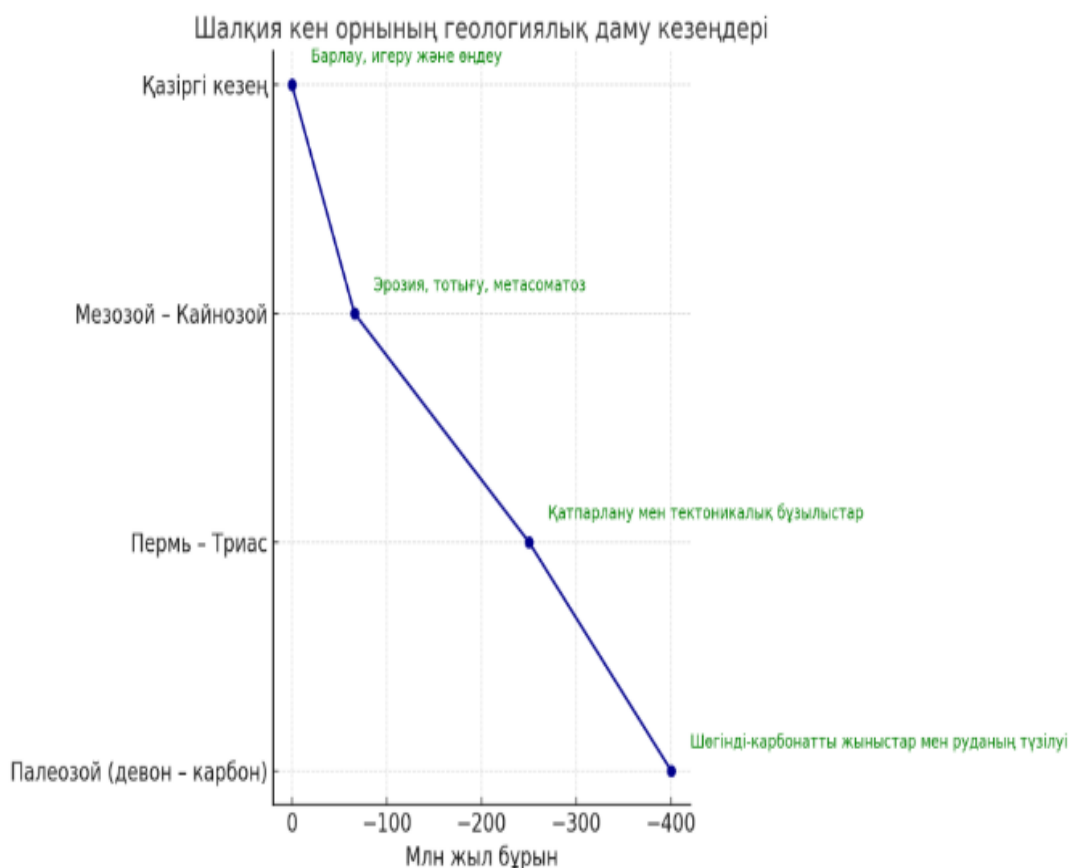
Арыстанды свитасы негізінен терригенді жыныстардан – сазды тақтатастар мен құмтастардан тұрады. Бұл свитаның жыныстары метасоматозға ұшырап, кей жерлерінде гидротермальды өзгерістер арқылы рудаланған линзалар пайда болған. Свитаның қалыңдығы 300 метрден асады.

Руда денелері әдетте кен орнының орта бөлігінде линза және қабат тәрізді пішінде қалыптасқан. Ұзындығы бірнеше шақырымға дейін созылып, ені 100–1200 метр аралығында, ал қалыңдығы 5–35 м дейін өзгереді. Орташа қалыңдығы 10–12 м шамасында. Рудалы қабаттар кеңістікте стратиграфиялық бағытта орналасқан және құрылымдық бұзылыстармен (жарықтар, сынық аймақтар) шектеледі.

Шалқия кен орнындағы тау жыныстары мен руданың физикалық-механикалық қасиеттері бойынша бекем және өте бекем жыныстар тобына жатады. Олар бұрғылау жұмыстары кезінде қатты категориялар бойынша сипатталады. Руданың меншікті салмағы орта есеппен $2,7\text{--}2,85\text{ т/м}^3$, ал қоршаған жыныстарда $2,5\text{--}2,65\text{ т/м}^3$ болады. Шалқия кен орнында тау жыныстары төзімді категориясына жатады және бекемдік жағынан М.М. Протоdjаконов шкаласы бойынша $f = 10 \div 17$ аралығында кездеседі. Пуассон коэффициенті $0,22\text{--}0,26$ шамасында. Бұл тау жыныстары байланысқан, ішкі құрылымы тұрақты, үгілмейтін қасиетке ие.

Аймақтың стратиграфиялық құрылымына кембрийге дейінгі және палеозой дәуірінің теңіздік карбонатты жыныстары, девонның қызыл түсті конгломераттары мен құмшықтары, карбон дәуірінің әктастары мен доломиттері кіреді. Сонымен қатар, интрузивті кешендерден (диабаз, гранодиорит, габбро) тұратын магмалық жыныстар да кеннің құрылуына әсер еткен.

Кайнозой дәуірінде жер бедері айтарлықтай өзгеріске ұшырап, эрозия процестері мен тотығу әсерінен кеннің кейбір бөліктері қайта өңделді. Осы процестер нәтижесінде кейбір жерлерде екінші ретті кен түзілімдері пайда болған. Ал қазіргі геологиялық жағдайларда кен орнының үстіңгі бөлігін көбінесе саз, құм, қиыршық тас тәрізді борпылдақ кайнозойлық шөгінділер жапқан, олардың қалыңдығы 80–150 метр аралығында.



1.2-сурет – Шалқия кен орнының геологиялық даму кезеңдерін уақыт бойынша

Свитаның атауы	Қалыңдығы (м)	Құрамы	Рудалануы
Шалқия свитасы	250–320	Әктастар, доломиттер, аргиллиттер, алевролиттер	Сульфидті минералдар (сфалерит, галенит) қабаттарда
Арыстанды свитасы	300+	Сазды тақтатас, құмтас, гидротермальды өзгерген линзалар	Метасоматозданған линзаларда рудалар кездеседі

Кесте 1.1- Шалқия свиталарының геологиялық сипаттамасы [3]

2 «Шалқия» кенорнының оқпан қазбасын өту технологиясын жобалау

2.1 Қазба жұмыстары жүргізілетін жыныстардың ығысу дәрежесіне қарай орнықтылық критерийлерін, сондай-ақ қазбаға түсетін жүктемені және қолданылатын бекітпе түрін анықтау

Оқпан қазбасының бойлық аралығы, оқпан аузы және өзге де жазық қазбалармен қиылысу нүктелеріндегі бекітпе түрі мен оның параметрлері қоршаушы жыныстардың орнықтылық санатына (C) байланысты анықталады.

Қазбаны қоршаған массивтің бір осьтік сығылуға беріктігі:

$$R_{сж} = \sigma_{сж} \cdot K_c = 10 \cdot f \cdot K_c = 10 \cdot 15 \cdot 0,4 = 60 \text{ МПа}, \quad (2.1)$$

Қазбадағы жыныстардың орнықтылық критериясы:

$$C = \frac{K_{сб} \cdot K_{ц} \cdot K_t \cdot H_p}{26,3 + K_a \cdot R_{сж} (5,25 + 0,0056 \cdot K_a \cdot R_{сж})}, \quad (2.2)$$

$$C = \frac{1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 650}{26,3 + 1 \cdot 60 (5,25 + 0,0056 \cdot 1 \cdot 60)} = 1,798,$$

мұндағы $K_{сб}$ – өзге қазбалардан түсетін әсер коэффициенті $K_{сб} = 1$;

$K_{ц}$ – оқпанды тазарту жұмыстарының әсерінің коэффициенті $K_{ц} = 1$;

H_p – қазбаның тереңдігі, м;

K_t – қазбаның жұмыс ету уақытының әсер ету коэффициенті $K_t = 1$;

K_a – жыныстардың жатыс бұрышының әсер ету коэффициенті $K_a = 1$;

Кесте 2.1- Тік қазбалар бойынша орнықтылық категориялары

2.1-кесте бойынша таужыныстары орнықты категорияға жатады

Орнықтылық категориялар	Орнықтылық жағдайы	Тік қазбадағы жыныстардың орнықтылық критериясы
I	Орнықты	3 ке дей
II	Орташа орнықты	3 тен 6 дейін
III	Орнықсыз	6 дан 10 дейін
IV	Өте орнықсыз	10 нан жоғары

Оқпан қазбасы тұрақты арқаулық құрылым негізінде салынғандықтан және айналасындағы тау жыныстары орнықтылығымен ерекшеленіп, су бұру мен тазалау шаралары теріс әсер етпегендіктен, бұл қазба тұтас бетонмен бекіту тәсілі таңдалады.

Жыныстардың I категориядағы орнықтылығында болғандықтан бетон бекітпесінің қалыңдығын есептемеуге де болады оны 2.2-кесте ден алуға болады.

Кесте 2.2 – ҚНЖЕ (СНиП)- 5.03-34-2005 талаптары бойынша I категориядағы жыныстарда бетон бекітпесінің қалыңдығы [2].

Оқпан тереңдігі,м	Жыныстардың жатыс бұрышы бойынша бетон бекітпесінің қалыңдығы,мм	
	35° дейін	35° үлкен
500 дейін	200	250
500 үлкен	250	300

2.2-кесте дегі мәліметтерге сүйене отырып қазба тереңдігі 500 м ден жоғары болғандықтан тұтасбетон бекітпесінің қалыңдығын $\delta_k = 250\text{мм}$ деп қабылдаймыз.

2.2 Кеніштегі оқпан қазбасының пішінін және негізгі өлшемдерін анықтау

Оқпан қазбасының қабырғаларының орнықтылығын қамтамасыз ету және де қазу кезінде шпурларды бұрғылау, бекіту, сондай-ақ бос жыныстарды тиеп шығару жұмыстарын толықтай механикаландыру мақсатында қазбаның пішіні дөңгелек етіп алдым.

Есептеулер барысында дөңгелек пішінді қазбаның жобалық қара ауданы ($S_{вч}$), қазбаны өтудегі ауданы ($S_{өту}$), және де көлденең қимасының ішкі сәулелі ауданын ($S_{св}$) анықтаймыз.

Оқпан қазбасының көлденең қимасы бойыша ішкі сәулелі ауданын анықтау:

$$S_{св} = \frac{\pi \cdot D_{св}^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 7^2}{4} = 38,465\text{м}^2, \quad (2.3)$$

Қазбаның ішкі диаметрі арқылы, жобалық қара диаметрдің анықтаймыз:

$$D_{вч} = D_{св} + (\delta_k \cdot 2) = 7 + (0,25 \cdot 2) = 7,5 \text{ м}, \quad (2.4)$$

Қазбаны өту кезіндегі диаметрі:

$$D_{пр} = D_{вч} \cdot K_{арт.бұз} = 7,5 \cdot 1,05 = 7,875\text{м}, \quad (2.5)$$

Оқпанның жобалық қара ауданы:

$$S_{\text{вч}} = \frac{\pi \cdot D_{\text{вч}}^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 7,5^2}{4} = 44,156 \text{ м}^2, \quad (2.6)$$

Қазбаның өтудегі ауданын табамыз:

$$S_{\text{пр}} = \frac{\pi \cdot D_{\text{пр}}^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 7,875^2}{4} = 47,575 \text{ м}^2, \quad (2.7)$$

Оқпан қазбасын толықтай бекітуге кететін бетон қоспасының мөлшері:

$$V_{\text{бет}} = (S_{\text{пр}} - S_{\text{св}}) \cdot L_{\text{қаз}} = (47,575 - 38,465) \cdot 650 = 5921,5 \text{ м}^3, \quad (2.8)$$

2.3 Оқпан қазбасын жүргізу үшін ұңғымалық кешенді таңдап, оның өнімділігін есептеу

Кен өндіру жұмыстарында қолданылатын тік қазбаларды пайдаланымдық оқпандар деп атайды. Бұл оқпандардың атқаратын қызметіне байланысты олар негізгі және көмекші болып екі топқа бөлінеді.

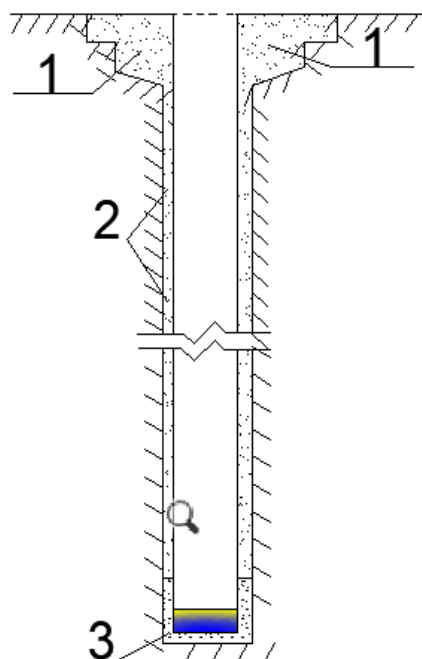
Оқпан аузын салуға арналған құрылымдар кешені. Оқпанның ауыз бөлігін қазу жұмыстары жер бетінен басталатындықтан, кейде ол ылғалды, борпылдақ немесе орнықсыз жыныстар қабатында орналасуы ықтимал. Сонымен қатар, бұл аймаққа түрлі бағыттағы күштер әсер етеді: тік бағытта — көтергіш жабдықтардан, жазық бағытта — тау жыныстары тарапынан, ал оқпанның үстіне орнатылған мұнара арқылы — тартылу күштері түседі. Осы себепті оқпан ауыз бөлігін жобалау кезінде тірек тәжін берік жыныс қабатына орналастыру, жер беті деңгейінен 200 мм жоғары етіп жасау және бекітпені сенімді әрі сапалы орнату маңызды болып табылады. [3].

Шахта оқпаны тереңдігіне қарай келесі үш бөлікке бөлінеді:

- оқпан аузы (сағасы) – бұл оқпанның жер бетімен түйісетін, негізгі жүктемені көтеретін және берік бекітпемен қорғалатын бөлігі.

- зумф – оқпанның ең төменгі тұсы, мұнда шахта ішіндегі сулар жиналады.

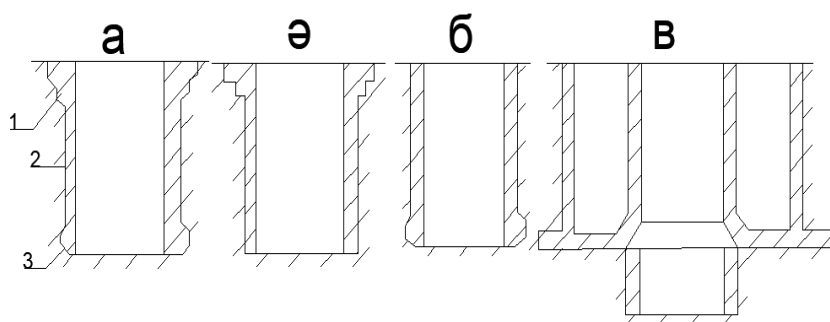
- негізгі бөлім – оқпан аузы мен зумпфтің арасындағы аралық. Бұл оқпанның ең ұзын бөлігі болып табылады және басқа қазбалармен байланыс орнату үшін қолданылады. Мұнда негізгі қазу жұмыстары жүргізіледі. Осыған орай, бұл бөлікті берік, сенімді және сапалы етіп салу керек. Сондай-ақ, дәл осы бөлікте оқпан көлденең қазбалармен қиылысатындықтан, оны жобалау, бекіту және қазу жұмыстары күрделі сипатта болады. Сондықтан оқпанның бұл бөлігін өту жұмыстары жоғары деңгейде ұйымдастырылуы тиіс (2.1-сурет).



1 – оқпан аузы. 2 – негізгі бөлім. 3 – зумф

2.1-сурет – Оқпан қазбасының бөлімдері

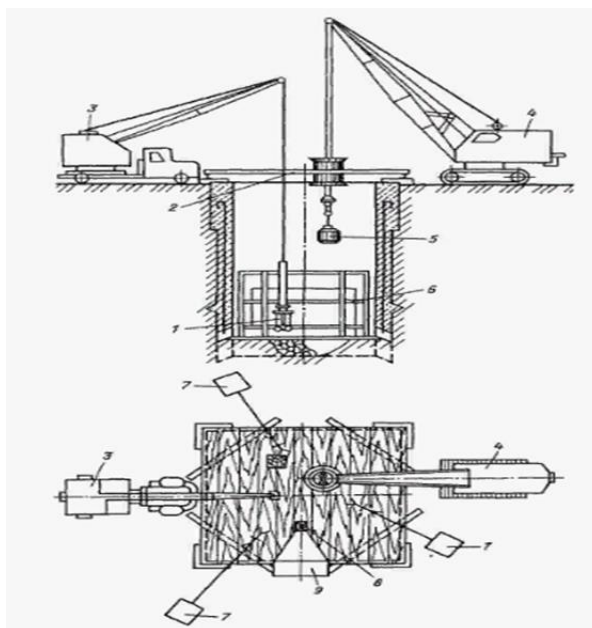
Оқпан аузы үш бөлімнен тұрады: Бас жағы (оголовник), ортаңғы бөлігі және тірек тәжі (опорный венец)(2.2-сурет).



2.2-сурет – Оқпан аузының құрылымының түрлері

Оқпан Оқпан аузының құрылысын жүргізу барысында әртүрлі механизмдер, көтергіш қондырғылар және жылжымалы құрылымдарға ұқсас арнайы тұрақты кешендер пайдаланылады. Мұндай кешендерге КПШ-2, КПШ-3, ПК-1, КС-14 сияқты және басқа да жылжымалы құрылғылар мысал бола алады.

Мен оқпан аузының жабдықталуы үшін КПШ-2 маркалы кешенді таңдадым. Бұл кешенге КС-3 типті пневматикалық тиегіш, аспалы қалыптар, ЛП-10/800 үлгісіндегі шығыр құрылғылары, К-51 автокраны, Э-505-А маркалы кран-экскаватор, көлемі 1 м³ болатын екі қауға, жақтаулы шаблондар мен бетон қоспасын жеткізуге арналған арнайы құбырлар кіреді [2] (2.3-сурет).



2.3-сурет – КПШ-2 типті жабдықтар кешені

Кесте 2.3 – КПШ-2 типті жабдықтар кешенінің сипаттамасы

Оқпан диаметрі, м	7,5
Оқпан тереңдігі, м	50
Экскаватор	Э-505-А
Кран жебесінің ұзындығы, м	13
Қанатсымдылығы, м	55
Қауға снымдылығы, м ³	1
Көтеру жылдамдығы, м\с	0,8

2.4 Оқпан қазбасын жүргізу барысында бұрғылау-жару жұмыстарының параметрлерін есептеп, олардың паспортын әзірлеу

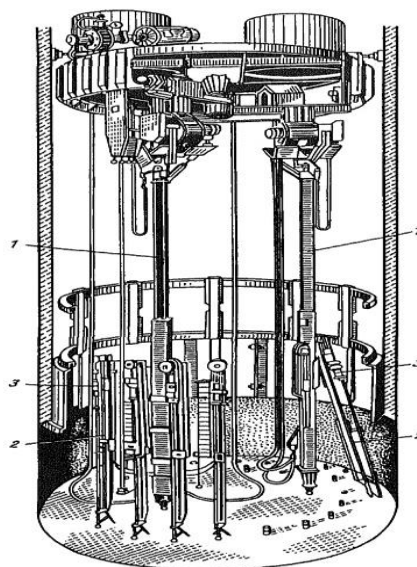
Қарастырылып отырған оқпан қазбасын жүргізу үшін КС-3 маркалы жабдықтар кешені пайдаланылады. Қазба қатты тау жыныстары сілемінде орналасқандықтан, бұрғылап-жару тәсілі қолдану үшін тиімді болып саналды. Бұл әдіс келесі негізгі кезеңдерді қамтиды: шпурлар бұрғылау, оларды жарылғыш затпен толтыру және жару жұмыстарын жүргізу.

Бұрғылап-жару әдісін жүзеге асыру барысында мынадай талаптар сақталуы тиіс: жарылыстан кейін алынған тау жынысы майда және біркелкі болуы; шпурлардың қолданылу тиімділігі жоғары болуы; жарылған жыныстарды қайта қолмен ұсақтауға қажеттілік туындамауы; қазба контуры жобаға сәйкес пішінді сақтауы; жарылыс кезінде жыныс сынықтарының қауіпсіздік шегінен тыс ұшып кетпеуі қажет.

Оқпанның түбіндегі (забой) шпурларды бұрғылау үшін соқпалы-айналмалы қол бұрғылар мен арнайы бұрғылау құрылғылары пайдаланылады. Диаметрі 4–5 метрден асатын қазбаларда БУКС-1М типті бұрғылау кешені

таңдалып отыр. Бұл құрылғы төрт тірекке негізделген, олардың әрқайсысында қозғалмалы колоннаға (1) орнатылған БГА-1 маркалы бұрғы машиналары (3) орналастырылған. БУКС-1М кешенінде екіден алтыға дейін бұрғылау машинасын қолдануға болады және ол шпурларды нақты сызба бойынша бұрғылауға мүмкіндік береді.

Аталған кешеннің жалпы салмағы шамамен 7,5–8,5 тонна аралығында. Ол 4,25–5,6 метр тереңдіктегі және диаметрі 43–52 мм болатын шпурларды бұрғылауға арналған. Бұл құрылғымен жұмыс жүргізу үшін құрамында 3–4 адам бар бригада қажет. БУКС-1М қолдану арқылы бұрғылау жұмыстарының өнімділігі 15–20%-ға артады (2.4-сурет).



1-қозғалмалы колона (распорная колонка); 2-тұрақ (стойка); 3-бұрғылау машинасы (бурильная машина).

2.4-сурет – БУКС-1М қондырғысы

Бұрғылау машинасының техникалық өнімділігін анықтаймыз:

$$Q = \frac{60 \cdot \varphi \cdot n \cdot k_H \cdot \vartheta_M}{(1 + \vartheta_M \cdot \sum t_e)} \frac{\text{м}}{\text{сағ}}, \quad (2.9)$$

мұндағы φ -бұрғылау машиналарының бір мезеттегі жұмыс қабілеттілігі коэффициенті (0,7-0,8);

k_H -бұрғылау қондырғысының сенімділік коэффициенті (0,8-0,9);

n -бұрғылау машиналарының саны (4);

ϑ_M -бұрғылаудың механикалық жылдамдығы ($f = 10-15$ болғанда $\vartheta_M = 0,5 - 0,7$);

$\sum t_e$ -қосымша жұмыстар уақыты ($f > 10$ болғанда $\sum t_e = 1,5 - 2$ мин/м);

$$Q = \frac{60 \cdot 0,8 \cdot 4 \cdot 0,9 \cdot 0,6}{(1 + 0,6 \cdot 1,5)} = 54,56 \text{ м/сағ},$$

2.4.1 Жарылғыш заттар мен жару құралдарын таңдау

Оқпан қазбаларын жүргізу барысында жарылғыш затты таңдауда бірқатар маңызды факторларды ескеру қажет. Олардың қатарына кен орнындағы шаң мен газдың мөлшері, тау жыныстарының геомеханикалық ерекшеліктері, сондай-ақ қазбаға енетін жер асты суларының көлемі жатады. Осы көрсеткіштерді негізге ала отырып, химиялық құрамы тұрақты, жоғары тығыздыққа ие және экономикалық жағынан тиімді жарылғыш материалды таңдау орынды болады.

Жалпы оқпан құрылысын жүргізуде көбінесе патрондалған жарылғыш заттар кеңінен қолданылады. Жобалық талаптарға сәйкес, қазбаны жүргізу кезінде жарылғыш материал ретінде М детониті, ал оны іске қосу үшін электродетонатор қарастырылады.

Кесте 2.4 – М детонит жарылғыш затының негізгі сипаттамалары:

ЖЗ-тардың түрлері	Суға тұрақтылығы	Жұмыс қабілеттілігі, см ³	Тығыздығы, г/см ³	Патрон		
				Диаметрі, мм	Ұзындығы, мм	Салмағы, г
М детониті	Тұрақты	460	1,0-1,3	28, 32, 36,42	284	150-250

Жарылғыш заттың шығынын 2.4-кесте бойынша анықтайтын болсақ:

$$q = q_э \cdot e = 1,76 \cdot 1 = 1,76 \text{ кг/м}^3 \quad (2.10)$$

мұндағы e –жарылғыш заттардың жұмысқа қабілеттілік коэффициенті

Кесте 2.5 – Жарылғыш заттардың меншікті шығыны

Қазбаның қима ауданы	Протоdjяконов шкаласы бойынша бекемдік коэффициенті, f						
	1,5	2-3	4-6	7-9	10-14	15-18	19-20
	Атылғыш зат патронының диаметрі, 40-45мм						
10-20	1	1,36	1,6	1,88	2,24	2,64	2,92
20-40	0,73	0,92	1,12	1,4	1,76	2,16	2,44
>40	0,42	0,72	0,96	1,2	1,56	1,96	2,2

Жарылыс жұмыстарын жүргізу барысында, қазба пішіні нақты шығуы үшін шпурларды пайдалану коэффициенті маңызды орын алады (2.5 кесте).

Кесте 2.6 – Шпурларды пайдалану коэффициенті

Шпурлардың тереңдігі, м	Тау жыныстарының бекемдігі, f					
	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18
1,5	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85
2	0,91	0,89	0,87	0,85	0,83	0,80
3	0,86	0,84	0,82	0,80	0,78	0,75

Бір циклде өту кезіндегі жұмыстарға жұмсалатын жарылғыш заттың толықтай шығыны:

$$Q = q_{\text{э}} \cdot V = q \cdot l_{\text{ш}} \cdot S_{\text{пр}} = 1,76 \cdot 3 \cdot 47,575 = 251,2 \text{ кг}, \quad (2.11)$$

мұндағы V — қопарылатын таужыныстарының көлемі

Бір шпурға кететін атылғыш заттың орташа мөлшері:

$$Q_1 = \frac{Q}{N} = \frac{251,2}{85} = 2,9 \text{ кг}, \quad (2.12)$$

2.4.2 Шпурлардың негізгі параметрлерін есептеу.

Шпурлардың саны мен диаметрі өтетін оқпанның көлденең қимасының өлшемдеріне, тау жыныстарының физика-механикалық ерекшеліктеріне, сонымен қатар қолданылатын жарылғыш заттың сипаттары мен оның патронының өлшеміне қарай анықталады.

42 мм диаметрлі М маркалы патрондалған детонит шпурға еркін әрі оңай салынуы үшін, шпурдың диаметрі 48 мм ретінде таңдалады.

Шпурдың ұзындығы бұрғылау жабдығының техникалық мүмкіндіктеріне сай белгіленіп, шамамен 3 метр деп қабылданады [4].

Жарылыстан кейінгі қазбаның алға жылжу ұзындығы:

$$l_y = l_{\text{ш}} \cdot \eta = 3 \cdot 0,87 = 2,6 \text{ м}, \quad (2.13)$$

Оқпан қазбасының көлденең қимасының жобалық пішінге сәйкес орындалуы және тау жыныстарының тиімді уатылуы шпурлардың санына тікелей байланысты.

Шпурлардың саны:

$$N = \frac{1,27 \cdot q \cdot S_{\text{пр}}}{\Delta \cdot a \cdot d_n^2 \cdot K} = \frac{1,27 \cdot 1,76 \cdot 47,575}{1200 \cdot 0,65 \cdot 0,042^2 \cdot 0,9} = 85 \quad (2.14)$$

мұндағы d_n — атылғыш зат патронының диаметрі;
 Δ — патрондағы атылғыш заттың тығыздығы;
 a — шпурдың толу коэффициенті;
 K — шпурларды оқтаудың тығыздығы;
Жалпы шпурлардың ұзындығы:

$$L_{\text{ш}} = 5 \cdot 3,2 + 35 \cdot 3 + 45 \cdot 3 = 256\text{м} \quad (2.15)$$

2.4.3 Шпурларды оқтап аттыру жұмыстары

Оқпан ішіндегі шпурлар атқаратын қызметіне, атылу реттілігіне және орналасу орнына қарай келесі негізгі топтарға жіктеледі:

Үңгіме шпурлар — қазбаның орталық бөлігінде орналасады және бірінші болып аттырылады;

Жиектеуші шпурлар — қазбаның шетінде орналасып, соңғы кезекте аттырылады;

Көмекші шпурлар — үңгіме және жиектеуші шпурлардың арасында орналасады және үңгіме шпурлардан кейін аттырылады.

Үңгіме шпурлар, әдетте, басқа шпурлармен салыстырғанда 15–20 см тереңірек бұрғыланады. Бұл жобада тау жыныстарының беріктігі жоғары болғандықтан, үңгіме шпурларды оқпанның ортасына қарай конус тәрізді етіп, шеңбер бойымен орналастыру ұйғарылды. Алғашқы шеңбердегі үңгіме шпурлар $75\text{--}85^\circ$ бұрышпен оқпан ортасына бағытталып бұрғыланады.

2.6-кестеге сәйкес, үңгіме шпурларының саны $n_y = 7$, ал олардың орналасатын шеңберінің диаметрі $D_y = 1,8$ деп қабылданды.

Көмекші шпурлар орналасатын шеңберлер саны:

$$n_0 = \frac{D_{\text{ж}} - D_y - 2C}{2W} - 1 = \frac{7 - 1,8 - 2 \cdot 0,2}{2 \cdot 0,7} - 1 = 2,4 = 2 \quad (2.16)$$

мұндағы $D_{\text{ж}}$ — оқпанның жалпы диаметрі;

D_y — үңгіме шпурлар орналасқан шеңбердің диаметрі;

C — жиектеуші шпур мен қазба қабырғасының ара қашықтығы;

W — концентрлі шеңберлердің өзара қашықтығы, м;

$$W = 1,13 \sqrt{\frac{S_{\text{ж}}}{N}} = 1,13 \sqrt{\frac{47,575}{85}} = 0,84\text{м} \quad (2.17)$$

Жиектеуші шпурлар орналасатын шеңбердің диаметрі:

$$D_{\text{жiek}} = D_{\text{ж}} - 2C = 7 - 2 \cdot 0,2 = 6,6\text{м} \quad (2.18)$$

Кесте 2.7 – Үңгіме шпурлардың саны және олар орналасатын шеңбер диаметрі

Көрсеткіштер	Көрсеткіштердің сәйкес мәндері			
Бекемдік коэффициенті	1,5	6	7	20
Оқпан диаметрі	<7	>7	<7	>7
$d_n = 32$ және 36 мм	1,6-2	1,8-2,2	1,6-2	1,8-2,2
$d_n = 45$ мм	1,8-2,2	2-2,6	1,8-2,2	2-2,6
А3 патронының диаметріне байланысты үңгіме шпурлардың саны:				
$d_n = 32$ және 36 мм	5-6	6-7	7-8	8-10
$d_n = 45$ мм	4-5	5-6	5-6	6-7

Көмекші шпурлар орналасатын шеңбердің диаметрі:

$$D_k = D_y + \frac{2 \cdot (D_{\text{жиек}} - D_y)}{3} = 1,8 + \frac{2 \cdot (6,6 - 1,8)}{3} = 5\text{м} \quad (2.19)$$

Көмекші шпурлардың саны:

$$n_{\text{көм}} = 0,35(N - n_y) = 0,35(85 - 7) = 26 \quad (2.20)$$

Жиектеуші шпурлардың саны:

$$n_{\text{жиек}} = 0,65(N - n_y) = 0,65(85 - 7) = 50 \quad (2.21)$$

Оқталатын шпурлардағы жарылғыш заттың мөлшері:

$$q_{\text{көм}} = \frac{251,2}{85} = 2,9\text{кг} \quad (2.22)$$

$$q_y = 2,9 \cdot 1,15 = 3,3\text{кг} \quad (2.23)$$

$$q_{\text{жиек}} = 2,9 \cdot 0,95 = 2,7\text{кг} \quad (2.24)$$

Бір циклге кететін атылғыш заттардың нақты шығыны:

$$Q_{\text{нақ}} = n_y \cdot q_y + n_{\text{көм}} \cdot q_{\text{көм}} + n_{\text{жие}} \cdot q_{\text{жие}} \quad (2.25)$$

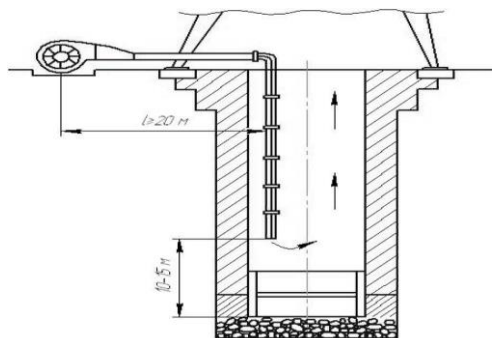
$$Q_{\text{нақ}} = 7 \cdot 3,3 + 26 \cdot 2,9 + 50 \cdot 2,7 = 233,5\text{кг}$$

Кесте 2.8 – Бұрғылау жару жұмыстарының паспорты

Көрсеткіштері	Мөлшерлері
Категориясы	Газ,шаңға қауіпсіз
Қазбаның көлденең қимасының ауданы, м ²	
Таза ауданы,	38,465
Өту ауданы,	47,575
Бекемдік коэффициенті, f	14
Бұрғы қондырғысы	БУКС-1М
Бұрғы басы,мм	46
Шпурлар саны, дана	85
Үңгіме шпурлар	5
Көмекші шпурлар	27
Жиектеуші шпурлар	51
Шпурлардың тереңдігі, м	
Үңгіме шпурлар	3,2
Көмекші шпурлар	3
Жиектеуші шпурлар	3
Шпурометр	256
КНШ	0,78
Жарылғыш заттың нақты шығыны, кг	233,5
Жарылғыш заттың патрон диаметрі, мм	42
Аттыру құралы	Электродетанатор

2.5 Оқпанды желдету әдістерін тандап, оның параметрлерін есептеу

Оқпан қазбасының диаметрі орташа және аса терең емес болғандықтан, оны айдамалы әдіспен желдету қолайлы саналады. Бұл әдісте таза ауа арнайы құбырлар арқылы забойға жақын маңға қысыммен жіберіледі. Ауа жарылыстан кейін пайда болған газдармен араласып, жоғары жылдамдықпен оқпан арқылы сыртқа шығарылады. Желдету құбыры забойдан 15 метрден аспайтын қашықтықта орналасуы тиіс. Жарылыс кезінде пайда болатын шаң мен жарықшақтар арасынан бөлінетін газдар оқпан ауасын ластайды. Қазбада оттектің мөлшері 20%-дан аспауы керек деген талап бар. Осыған байланысты ауа үнемі және тоқтаусыз желдетіліп тұруы қажет (2.5-сурет).



2.5-сурет – Желдету сұлбасы

Бұл әдістің негізгі артықшылығы — оның қарапайым құрылымында. Алайда кемшілігі ретінде желдету құбырларының жалпы салмағының 40–60 тоннаға дейін жетуі және жарылыстан кейін забой кеңістігінің толықтай улы газдармен ластануы атап өтіледі [5].

Атылғыш заттардың шығыны бойынша оқпанды желдетуге қажетті таза ауа мөлшері:

$$Q_{a,з} = \frac{7,8}{t} \sqrt{\frac{A \cdot S_m^2 \cdot H^2 \cdot K_c}{K_{ж}^2}}, \quad (2.26)$$

$$Q_{a,з} = \frac{7,8}{30} \sqrt{\frac{244,2 \cdot 38,465 \cdot 650^2 \cdot 0,6}{1,07^2}} = 332 \text{ м}^3/\text{мин}$$

мұндағы A — бір мезгілде аттырылатын атылғыш зат мөлшері, кг;

H — оқпанның толық тереңдігі, м;

K_c — оқпанның сулылығын ескеретін коэффициент;

$K_{ж}$ — желдету құбырындағы ауаның жоғалым коэффициенті;

t — желдету уақыты;

$$K_{ж} = \left[\frac{1}{3} \cdot K_c \cdot d_k \cdot \frac{H_c}{l_3} \cdot \sqrt{R} + 1 \right]^2 = \left[\frac{1}{3} \cdot 0,0003 \cdot 0,9 \cdot \frac{647}{4} \cdot \sqrt{5,9} + 1 \right]^2 = 1,07, \quad (2.27)$$

мұндағы H_c — желдеткіш құбырлардың ұзындығы, м;

d_k — құбырдың диаметрі, м;

l_3 — желдеткіш құбырдың біреуінің ұзындығы, м;

R_t — құбырлардың аэродинамикалық кедергісі, $H \cdot c^2 / \text{м}^2$;

Оқпанда жұмыс істейтін адамдардың ең көп саны бойынша керекті таза ауа мөлшері:

$$Q_a = 6 \cdot n = 6 \cdot 7 = 36 \text{ м}^3/\text{мин} \quad (2.28)$$

Оқпандағы ауа жылдамдығының ең аз мәні бойынша қажетті таза ауа мөлшері:

$$Q_c = 60 \cdot V_{min} \cdot S_t = 60 \cdot 0,15 \cdot 38,465 = 346,2 \text{ м}^3/\text{мин} \quad (2.29)$$

Қабылданған оқпанды желдетуге қажетті ауа мөлшерінің мәніне сәйкес желдеткіш қондырғысының өнімділігін есептейміз:

$$Q_{жел} = Q_{max} \cdot K_{ж} = 332 \cdot 1,07 = 355,24 \text{ м}^3/\text{мин} \quad (2.30)$$

Есептелген мәндер бойынша оқпанды желдетуге осьтік әрекетті ВМ-8м типті желдеткіш таңдап алынды (2.9 кесте).

Кесте 2.9 –Желдеткіш қондырғылардың сипаттамалары

Көрсеткіштері	Өсьтік желдеткіштер				
	ВМ-4м	ВМ-5м	ВМ-6м	ВМ-8м	ВМ-12м
Өнімділігі	120	190	340	600	1200
Статикалық қысымы	1300	2100	2600	3200	3300
Пайдалы әрекет коэффициенті	0,72	0,75	0,76	0,8	0,82
Қозғалтқыштың қуаты	-	5-13	10-24	15-52	4-110
Ұзындығы	740	935	1050	1460	1900
Ені	350	650	730	880	1350
Биіктігі	560	670	750	1000	1500
Салмағы	105	250	350	650	2000

2.6 Оқпан қазбасын жүргізудегі тау жыныстарын тиеп көтеру

Оқпанның желдетілу процесі аяқталған соң, забойға тау-кен шебері мен жару жұмыстарына жауапты аттырушы түсіп, арнайы тексеру жұмыстарын жүргізу арқылы жұмыс орнының қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

Қазбада пайда болған жынысты тиеу үшін көп қалақты грейфер қолданылады. Бұл грейферлер қолмен басқарылатын немесе механикаландырылған болып екі түрге бөлінеді. Тиеу жабдығының тиімділігі жыныстың қаттылық дәрежесіне, ылғалдылық деңгейіне және оның түйіршіктік өлшеміне байланысты өзгереді.

Аталған жобада тиеу жұмыстары қолмен басқарылатын КС-3 маркалы пневматикалық машинаның көмегімен жүзеге асырылады. Бұл техникалық құрал «ЦНИИподземмаш» институтының мамандары әзірлеген [5] (2.10-кесте).

Кесте 2.10 – КС-3 типті тиегіш машинаның техникалық сипаттамалары

Параметрлері	Тиегіш машинаның түрі
	КС-3
Грейфердің сымдылығы, м ³	0,22
Техникалық өнімділігі, м ³ /мин	0,35
Пайдаланымдық өнімділігі, м ³ /сағ	15
Сығылған ауаның қысымы, МПа	0,5-0,7
Грейфердің көтеру биіктігі, м	2,5
Көсіп алу циклінің орташа уақыты, с	40
Пневмоқозғалтқышының қуаты, кВт	6,7
Грейфердің биіктігі, м	4,4
Массасы, т	1,65
Қолдануға ыңғайлы жағдайлар	
Оқпан тереңдігі, м	<200-250
Оқпан диаметрі, м	5,5-5,6

Оқпан забойында бір мезгілде жұмыс жасайтын грейфердің саны:

$$n_r = \frac{S_{\text{вч}}}{S_y} = \frac{44,156}{16} = 2,8 = 3 \quad (2.31)$$

мұндағы S_y –бір грейфердің жұмыс ауданы, (14-16м²)

Бірнеше грейферлер қатар жұмыс істегендегі жалпы өнімділігі:

$$P_T = P \cdot n_0 \cdot K_0 = 15 \cdot 2 \cdot 0,83 = 25 \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (2.32)$$

Тау жыныстарын тиеудің өнімділігі:

$$P_n = \frac{1}{\varphi \cdot \alpha \cdot \left(\frac{1}{P_T \cdot K_n} + \frac{t_n}{V_c \cdot K_T} \right) + \frac{(1 - \alpha) \cdot \varphi}{n_p \cdot P_y}}; \text{м}^3/\text{сағ} \quad (2.33)$$

$$P_n = \frac{1}{1,2 \cdot 0,92 \cdot \left(\frac{1}{25 \cdot 4,88} + \frac{0,01}{3 \cdot 0,9} \right) + \frac{(1 - 0,92) \cdot 1,2}{6 \cdot 0,5}} = 22,15 \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (2.34)$$

мұндағы K_n –қауғаны толтыру кезіндегі таужынысының жоғалым коэффициенті

$$K_n = \left(\frac{d_k}{0,8d_r} \right)^2 = \left(\frac{2,95}{0,8 \cdot 1,67} \right)^2 = 4,9 \quad (2.35)$$

мұндағы d_k –қауғаның диаметрі;

d_r –гейфердің диаметрі;

V_c –қауғаның сиымдылығы;

K_T –қауғаның толу коэффициенті;

n_p –забойда жұмыс жасайтын жұмысшылардың саны;

P_y –бір жұмысшының өнімділігі;

Таужынысын толық тиеу уақыты:

$$T_{\text{тieve}} = \varphi \cdot S_{\text{пр}} \cdot K_p \cdot \left(\frac{\alpha}{P_T \cdot K_n} + \frac{\alpha \cdot t_n}{V_c \cdot K_T} + \frac{1 - \alpha}{n_p \cdot P_y} \right) + T_k, \text{сағ} \quad (2.36)$$

мұндағы T_k –көмекші жұмыстардың уақыты;

$S_{\text{пр}}$ –қазбаның өту ауданы;

$$T_{\text{тieve}} = 1,2 \cdot 47,575 \cdot 2 \cdot \left(\frac{0,92}{24,9 \cdot 4,9} + \frac{0,92 \cdot 0,01}{3 \cdot 0,9} + \frac{1 - 0,92}{6 \cdot 0,5} \right) + 1 = 4,3 \text{ сағ}, \quad (2.37)$$

2.7 Қолданылатын бекітпе параметрлерін есептеп, бекітпе жұмыстарын жобалау

Жоғарыда анықталған тау жынысының орнықтылығы мен оқпан қазбасының тереңдігін ескере отырып, мұнда тұтас бетон бекітпесі қолдану ұйғарылды.

Тұтас бетон бекітпесінің бірқатар маңызды артықшылықтары бар:

-бекіту жұмыстары жоғары дәрежеде механикаландырылған, бұл көрсеткіш 84%-ға дейін жетеді;

- аэродинамикалық кедергісі төмен;

- бетон құрамына кең таралған, қарапайым құрылыс материалдары қолданылады;

- ұзақ қызмет етеді және отқа төзімді;

- жүк көтеру қабілеті жоғары;

- тау жыныстарымен жабысуы жақсы деңгейде жүзеге асады;

- экономикалық жағынан тиімді [5].

Бетон арнайы құбырлар арқылы қалыптарға жеткізіледі, ал оның құрамдық құрамы 2.11-кестеде көрсетілген.

Кесте 2.11 – Тұтас бетон бекітпесінің массалық арақатынастары

Құрамдары	Цемент	Ұсақ қиыршық тас	Құм	Су
I	1	3	1,6	0,5
II	1	3,5	2	0,5
III	1	4	1,8	0,5

Оқпан аузының бірінші сатылы тереңдігін анықтаймыз:

$$h' = m_3 \cdot h_n = 1,4 \cdot 1,5 = 2,1\text{м} \quad (2.38)$$

мұндағы m_3 —топырақтың қату тереңдігіне байланысты коэффициент;

h_n —топырақтың нормативті қату тереңдігі;

Оқпан аузының екінші сатылы тереңдігін анықтаймыз:

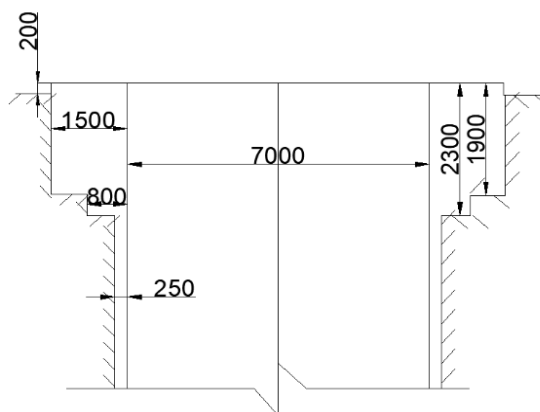
$$h'' = h' + nh_0'' = 2,1 + 2 \cdot 0,2 = 2,5\text{м} \quad (2.39)$$

$$h_0'' = (C_y' - C_y'') \cdot tg\varphi = (1,6 - 0,8) \cdot tg18^\circ = 2,5\text{м} \quad (2.40)$$

сыртқы сулардан сақтау үшін оқпан аузын 20см биік етіп қабылдаймыз.

Оқпан диаметрі $D_1 = 7\text{м}$, оқпан аузының бірінші сатылы диаметрі $D_2 = 10\text{м}$, оқпан аузының екінші сатылы диаметрі $D_3 = 8,6\text{м}$ (2.6-сурет).

Оқпан аузы тереңдігі 30м



2.6-сурет – Оқпан аузының құрылысы

1,9 м бойынша жұмыс көлемін анықтаймыз:

$$V_1 = 1,03 \cdot S_1 \cdot h_1 = 1,03 \frac{\pi \cdot D_1^2 \cdot h_1}{4} = 1,03 \frac{3,14 \cdot 7^2 \cdot 1,9}{4} = 75,3 \text{ м}^3 \quad (2.41)$$

1,9 бен 2,3 м аралындағы жұмыс көлемін анықтаймыз:

$$V_2 = 1,03 \cdot S_2 \cdot h_2 = 1,03 \frac{\pi \cdot D_2^2 \cdot h_2}{4} = 1,03 \frac{3,14 \cdot 7,875^2 \cdot (2,3 - 1,9)}{4} = 20,05 \text{ м}^3, \quad (2.42)$$

2,3 пен 30 м аралындағы жұмыс көлемін анықтаймыз:

$$V_3 = 1,03 \cdot S_3 \cdot h_3 = 1,03 \frac{\pi \cdot D_3^2 \cdot h_3}{4} = 1,03 \frac{3,14 \cdot 7,5^2 \cdot (30 - 2,3)}{4} = 1260 \text{ м}^3, \quad (2.43)$$

Толық жұмыс көлемін анықтаймыз:

$$V = V_1 + V_2 + V_3 = 75,3 + 18,2 + 1260 = 1353,5 \text{ м}^3 \quad (2.44)$$

$$m_y = (V_1 + V_2 + V_3) \gamma_6$$

$$V_1 = S_{k1}(1,9 + 0,2) \quad S_{k1} = \frac{\pi \cdot (D_2^2 - D_{CB}^2)}{4} = 40 \text{ м}^2 \quad V_1 = 84 \text{ м}^3 \quad (2.77)$$

$$V_2 = S_{k2}(2,3 - 1,9) \quad S_{k2} = \frac{\pi \cdot (D_3^2 - D_{CB}^2)}{4} = 20,1 \text{ м}^2 \quad V_2 = 8,04 \text{ м}^3 \quad (2.78)$$

$$V_3 = S_{k3}(30 - 2,4) \quad S_{k3} = \frac{\pi \cdot (D_1^2 - D_{CB}^2)}{4} = 4,1 \text{ м}^2 \quad V_3 = 113,16 \text{ м}^3 \quad (2.79)$$

Толық бетон көлемін анықтаймыз:

$$V = V_1 + V_2 + V_3 = 84 + 8,04 + 113,16 = 205,2 \text{ м}^3 \quad (2.45)$$

мұндағы γ_6 —бетон тығыздығы $2,34 \text{ т/м}^3$;

$$m_y = 205,2 \cdot 2,34 = 480,2 \text{ т} \quad (2.46)$$

Оқпан қазбасын толық бекітуге жұмсалатын бетон қоспасының мөлшері:

$$V_{\text{бет}} = (S_{\text{пр}} - S_{\text{св}}) \cdot L_{\text{қаз}} = (47,575 - 38,465) \cdot 650 = 5921,5 \text{ м}^3 \quad (2.47)$$

1 м қазбаны бекітуге кететін уақытты анықтаймыз:

$$T_{\text{бек}} = \frac{S_{\text{вч}} \cdot \mu - S_{\text{св}}}{P_6} + \frac{\sum t_{\text{қос}}}{h_0} = \frac{44,156 \cdot 1,03 - 38,465}{8} + \frac{4}{4,2} = 1,83 \text{ сағ} \quad (2.48)$$

мұндағы h_0 —қалып биіктігі $4,2 \text{ м}$;

2.8 Су төгу қондырғысын таңдау және сутөкпе жұмыстарын жүргізу

Оқпан қазу барысында су сүзілуі сирек кездесетін құбылыс болғанымен, суды бұру (сутөкпе) жұмыстары ерекше мәнге ие. Жүргізілген зерттеулер көрсеткендей, оқпан тереңдеген сайын жер асты суларының келімі біртіндеп төмендейтіні байқалады. Мысалы, егер қазбаның тереңдігі $450\text{--}500$ метр аралығында болса, су келімі сағатына шамамен $12\text{--}15 \text{ м}^3$ құраса, тереңдік 800 метрге жеткенде бұл көрсеткіш $0,5\text{--}2 \text{ м}^3$ деңгейіне дейін азаяды [7].

Оқпан қазу кезіндегі суды төгу жұмыстары негізінен үш әдіспен жүзеге асырылады:

- суды тікелей забойдан жер бетіне шығару;
- суды алдын ала жинап алып, кейін жер бетіне шығару;
- судың келу жолдарын, яғни жарықшақтарды цементпен, битуммен немесе сазбалшықпен бекіту арқылы, кей жағдайда мұздату әдісін қолдану;

Оқпаннан суды сыртқа шығару үшін түрлі жабдықтар — қауғалар мен насостар қолданылады. Бұл жобада суды бұру жұмыстары қауға әдісі арқылы жүзеге асырылады. Аталған тәсіл — забойда жиналған суды тау жыныстарымен бірге жер бетіне көтерудің ең қарапайым әрі сенімді әдістерінің бірі. Жұмыс процесінде пневматикалық насос арқылы су қауғаға құйылып, одан кейін жоғарыға жеткізіледі. Жер бетіне шыққан соң қауға босатылып, ішіндегі су арнайы арықтар арқылы кәріз жүйесіне немесе су ағатын жинау шұңқырларына бағытталады.

Кесте 2.12 – Забойда қолданылатын пневматикалық насостардың техникалық сипаттамалары.

Параметрлері	Насостардың типтері			
	Н-1м	Байкал-2	ПН-00	Малютка
Өнімділігі, м ³ /сағ	25	18	30	15
Қысымы, МПа	0,4	0,4	0,07	0,04
Сығылған ауа шығыны, м ³ /с	0,1	0,05	0,03	0,015

Менің жағдайда су келімінің мөлшері 5 м³/сағ болғандықтан, осы көрсеткішке сәйкес пневматикалық Н-1М маркалы насос таңдалып алынды [9] (2.7-сурет).



2.7-сурет – Пневматикалық Н-1М насосы

Суды қауғамен төгудің өнімділігі:

$$Q_k = \frac{3600 \cdot V_k \cdot K_t \cdot \mu_0}{K_H \cdot T_{\text{ц}}} = \frac{3600 \cdot 6,5 \cdot 0,9 \cdot 1}{1,4 \cdot 360} = 41,79 \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (2.49)$$

мұндағы V_k – қауғаның сиымдылығы, м³;

K_t – қауғаның толу коэффициенті;

K_H – көтерім қондырғысының тұрақты жұмыс істеуін ескеретін коэффициент $K_H = 1,3 - 1,5$;

$T_{\text{ц}}$ – көтерім циклінің ұзықтығы;

2.9 Оқпан қазбасын өтудің технико-экономикалық көрсеткіштерін есептеу

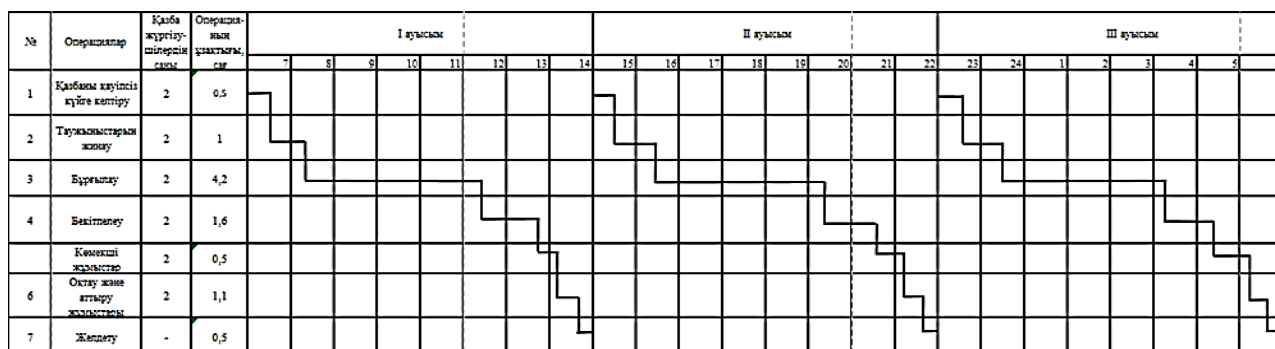
Қазба жұмыстарын тиімді әрі үнемді жүргізу үшін техника-экономикалық көрсеткіштерді жақсарту маңызды. Бұл мақсатқа жету үшін процестер жоғары деңгейде ұйымдастырылуы қажет.

Ұйымдастыру шаралары келесі негізгі бағыттар бойынша жүргізілуі тиіс:

- жұмыстардың барлығы арнайы циклдік кестеге сай орындалуы;
- қолданылатын техникалар мен жабдықтарды уақтылы жөндеп, техникалық қызмет көрсету;
- қазба жұмысын қажетті энергия және материалдық ресурстармен үздіксіз жабдықтау;
- жұмысшылардың кәсіби деңгейін көтеру және біліктілігін жетілдіру[6].

Циклдік кесте арқылы орындалатын жұмыстардың жалпы көлемі, тартылатын жұмысшылар саны мен олардың атқаратын міндеттері, қолданылатын техникалық құралдар мен саймандардың қажетті мөлшері, сондай-ақ жұмыс кезеңдерінің реттілігі мен орындалу ұзақтығы анықталады.

Оқпанды бұрғылап-жару әдісі арқылы қазу кезінде өндірістік цикл келесі негізгі операциялардан тұрады: шпурларды бұрғылау, оларды жарылғыш затпен толтырып жару, желдету процесін жүргізу, забойды тексеріп, қауіпсіздік талаптарына сай келтіру, уақытша бекітпелерді орнату, бос жынысты тиеп шығару, тұрақты тірек жүйелерін орнату, инженерлік-коммуникациялық жүйелерді жалғастыру және қосымша көмекші жұмыстарды атқару (2.8-сурет).



2.8-сурет – Оқпан қазбасының циклдік графигі

Бір циклға кететін уақытты анықтаймыз:

$$T_{\text{ц}} = t_{\text{ш}} + t_{\text{o.a}} + t_{\text{ж}} + t_{\text{т}} + t_{\text{б}} + t_{\text{т,б}} + t_{\text{к}}$$

$t_{\text{ш}}$ —шпурларды бұрғылау уақыты

$$t_{\text{ш}} = \frac{N \cdot l_{\text{ш}}}{Q} + T_q = \frac{85 \cdot 3}{54,56} + 0,6 = 5,2 \text{ сағ} \quad (2.50)$$

мұндағы $t_{\text{ж}}$ —қазбаны желдету уақыты, $t_{\text{ж}} = 20 - 30$ мин;

$t_{\text{o.a}}$ —шпурларды оқтау және де аттыру уақыты;

$$t_{\text{o.a}} = \frac{N \cdot t_{\text{заб}}}{n_{\text{ж}}} = \frac{85 \cdot 0,05}{3} = 1,4 \text{ сағ} ;$$

$t_{\text{заб}}$ —бір шпурды оқтауға кететін уақыт;

$n_{\text{ж}}$ —шпурды оқтайтын жұмысшылар саны;

$t_{\text{т,б}}$ —тұрақты бекітпелерді орнату уақыты;

$t_{\text{к}}$ —қосалқы жұмыстар уақыты, $t_{\text{к}} = 1$ сағ;

$t_{\text{б}}$ —забойды қауіпсіз жағдайға келтіру уақыты, $t_{\text{б}} = 30 - 40$ мин;

$t_{\text{т}}$ —жыныстарды тиеп алу уақыты;

$$T_{\text{ц}} = 5,2 + 1,4 + 0,5 + 1 + 0,6 + 1,6 + 1 = 11,3 \text{ сағ} \quad (2.51)$$

3 Оқпан қазбасын өтудің технико-экономикалық көрсеткіштерін есептеу

Қазбаны жүргізуге кететін еңбек өнімділігі жұмыскерлердің тарифтік мөлшерлемесіне, олардың санына және өндірістік циклдің ұзақтығына байланысты есептеледі:

$$C_3 = T_{cm} \cdot n_{жұм} \cdot T_{ц} \quad (3.1)$$

мұндағы: T_{cm} —разрядына байланысты жұмыскерлердің тарифік ставкасы, тг/сағ;

$n_{жұм}$ —жұмысшылар саны;

$T_{ц}$ —цикл уақыты;

Кесте 3.1 – Жұмысшылардың еңбек ақысы

Жұмысшылар	Жұмысшылардың разряды	Тарифтік ставкасы, тг/сағ	Жұмысшылар саны	Циклдік сумма.тг
Мастер	6	1600	1	$1600 \cdot 1 \cdot 11,3 = 18\,080$
Ұңғымашы	5	1350	1	15 225
Оқтаушы	5	1350	1	15 225
Бекітпелеуші	5	1350	1	15 225
Жүргізуші	5	1350	1	15 225
Жұмысшы	4	1300	2	29 380
Барлығы			7	108 360
Қосымша жалақы (негізгі жалақының 30% құрайды)			7	140 868
Сактандыру және зейнетақы қоры (25% құрайды)			7	176 085
Барлығы			7	176 085

Оқпан қазбасының 1м өтуге және толық қазбаны өтуге қажет жалақы шығыны:

$$C = \frac{C_1}{l_y} = \frac{176\,085}{2,6} = 67\,725 \text{ тг} \quad (3.2)$$

$$C_T = C \cdot L_{\kappa} = 67\,725 \cdot 650 = 44\,021\,250 \text{ тг} \quad (3.3)$$

мұндағы C_1 —циклге кететін еңбек ақысы;

l_y —қазбаның алғақарай жылжуы;

L_{κ} —қазбаның толықтай ұзындығы;

Кесте 3.2 – Материалдардың циклдық шығыны

Материалдар	Мөлшері	Жеке құны,тг	Циклдық шығыны,тг
М детонит,кг	244	1 080	263 520
Электродетонатор,дана	83	500	41 000
Бетон қоспасы, , м ³	8,2	18 000	147 600
Желдету құбыры,м	1	3 900	3900
Сығылған ауа құбыры	1	2 900	2900
Кабаельдер,м	1	2 400	2400
Барлығы			451 320
Ескерілмей қалған материалдар, 10%			496 452
Барлығы			496 452

Оқпан қазбасының 1м өтуге және толық қазбаны өтуге қажет материалдар шығыны:

$$C = \frac{C_1}{l_y} = \frac{496\,452}{2,6} = 190\,943 \text{ тг} \quad (3.4)$$

$$C_T = C \cdot L_{\kappa} = 190\,943 \cdot 650 = 124\,112\,950 \text{ тг} \quad (3.5)$$

Кесте 3.3 – Жұмсалатын энергия шығыны

Энергия тұтыну түрі	Энергия бағасы,тг	Энергия түрі	Қолданатын қуаты, кВт/сағ	Жұмыс уақыты,сағ	Циклдік сумма,тг
БУКС-1М	150	Электр	140	1,2	28 500
ВМ-12м	180	Электр	110	5,8	221 960
Н-1М насосы	50	Электр	45	1	4450
Прожектор	14,5	Электр	1	5,8	115
КС-3	100	Электр	90	1,5	14 800
Шырақ	14,5	Электр	1	5,8	190
Барлығы (ескерілмеген материалдармен 10% қоса есептегенде)					297 016

Оқпан қазбасының 1м өтуге және толық қазбаны өтуге қажет энергия шығыны:

$$C = \frac{C_1}{l_y} = \frac{297\,016}{2,6} = 114\,237 \text{ тг} \quad (3.6)$$

$$C_T = C \cdot L_{\kappa} = 114\,237 \cdot 650 = 74\,254\,050 \text{ тг} \quad (3.7)$$

Кесте 3.4 – Амортизациялық шығын

Жабдықтар	Саны, дана	Бағасы, тг	Амортизация мерзімі, %	Амортизациялық шығындар, тг 1 жылға
КПШ-2	1	15 000 000	50	7 500 000
БУКС-1М	1	20 000 000	50	10 000 000
Н-1М насосы	1	2 000 000	15	300 000
КС-3	1	1 000 000	20	200 000
ВМ-12м	2	3 500 000	10	350 000
Барлығы				18 350 000
Жабдықтарды тасымалдау, монтаждау 25%				22 937 500
Барлығы				22 937 500

1м қазбаны өтуге қажет амортизация шығыны:

$$C = \frac{C_a}{L_k} = \frac{22\,937\,500}{650} = 35\,288 \text{ тг} \quad (3.8)$$

Кесте 3.5 – Экономикалық көрсеткіштер

Жұмысшылардың еңбек ақысы	67 725 тг
Материалдардың шығыны	190 943 тг
Жұмсалатын энергия шығыны	114 237 тг
Амортизациялық шығын	35 288 тг
Барлығы 1 м оқпан қазбасын өтуге	408 193 тг
650 м оқпан қазбасын өтуге	265 325 450 тг

4 Оқпан қазбасын жүргізудегі еңбек және техника қауіпсіздігі ережелері

Оқпан – шахта құрылысының ең маңызды әрі күрделі қазбаларының бірі. Оны қазу барысында жұмысшыларға әсер ететін бірқатар қауіпті және зиянды факторлар бар, атап айтқанда:

- қазба қабырғаларынан тау жыныстарының құлауы;
- жарықшақтардан таралатын улы газдар;
- жарылыс жұмыстарынан кейінгі шаңдану;
- қатты шудың және вибрацияның әсері;
- жарылыс қаупі;
- жеткіліксіз жарықтандыру.

Шахта құрылысында еңбек ететін барлық жұмысшылар міндетті түрде арнайы техника қауіпсіздігі бойынша оқытылып, оқу соңында емтихан тапсыруы қажет. Әр қызметкер өз мамандығына сәйкес қауіпсіздік талаптары жазылған нұсқаулық алады және жылына екі рет қайта нұсқамадан өтуі тиіс.

Жұмыс басталар алдында әр жұмысшы мынадай қауіпсіздік шараларын тексеруі керек:

- забойда газдың жоқтығына көз жеткізу;
- жеткілікті жарықтандыруды қамтамасыз ету;
- қауіпті тас кесектерін құлатып, қабырға мен төбені қауіпсіз жағдайға келтіру;
- құлаған жыныстарға су сеуіп, шаңын басу;
- техникалардың жарамдылығын және қауіпсіздігін бақылау.

Жерасты мен жерүсті арасындағы кем дегенде екі шығу жолы болуы шарт. Егер бұл жолдар тік оқпан арқылы өтсе, олардың бірінде клетьтік көтергіш, ал екеуінде де механикалық көтеру құрылғылары орнатылуы тиіс.

Оқпанда жұмыс жүргізу кезінде келесі құралдар міндетті түрде болуы қажет: сақтандыру белдігі, арнайы сөре және құтқару баспалдағы.

Аттыру мамандарына қойылатын талаптар мен жарылыс қауіпсіздігі ережелері:

- орта білімді болуы;
- жасы 20-дан жоғары болуы;
- кен өндіру саласында кемінде 1 жыл жұмыс тәжірибесі болуы;
- психо-неврологиялық аурулардан таза болуы.

Жарылғыш заттармен жұмыс кезінде мына әрекеттерге қатаң тыйым салынады:

- сүйрету, лақтыру, басқа затпен ұру немесе сулы жерде қалдыру.
- тасымалдау кезінде қауіпсіздік нұсқаулары қатаң сақталуы тиіс.

Жарылғыш заттарды алып жүру кезіндегі талаптар:

- жарушы маман заттарды бөгде адамдарға бермеуі керек;
- патрон-боевиктер салмағы 10 кг-нан аспауы тиіс;
- мамандар алып жүретін жарылғыш зат пен құралдардың салмағы 12 кг-нан аспауы тиіс;

-көмекшілер тасымалдайтын жарылғыш заттардың салмағы 24 кг-нан аспауы қажет.

Тиеу жұмыстары кезінде сақталатын қауіпсіздік шаралары:

- тиеу барысында механизмнің жанында тұруға болмайды;
- грейферді қолмен итеруге не ұстауға рұқсат етілмейді;
- жұмыс алаңында немесе грейфердің астында тұруға тыйым салынады;
- пневмотиегіш немесе грейфер істен шыққан жағдайда, оны тиеушінің өзі жөндей алмайды [8].

ҚОРЫТЫНДЫ

Осы дипломдық жобада мен «Шақия» кенішінде тік шахта оқпанын өту технологиясын жобалау тақырыбын қарастырдым.

Жобада оқпанның ауыз құрылысын жүргізу үшін КПШ-2 маркалы жабдықтар кешені таңдалды. Бұл кешенге аспалы қалыптар, ЛП-10/800 маркалы шығыр қондырғылары, К-51 автокраны, Э-505-А экскаватор краны және көлемі 1 м^3 болатын екі қауға кіреді. Қазбаның негізгі бөлігін өткізу үшін КС-2У кешені қолданылса, бұрғылау жұмыстары БУКС-1М жабдығы арқылы жүргізіледі. Жыныстарды тиеу және тасымалдау үшін КС-3 маркалы тиегіш машина пайдаланылады.

Қазбада ұзындығы 3 метр, диаметрі 48 мм болатын шпурлар бұрғыланып, оларда диаметрі 42 мм болатын патрондалған М детонит жарылғыш заттары қолданылады. Бір ебінде 85 шпур қарастырылып, жалпы жарылғыш зат шығыны $Q_{\text{нақ}} = 239,1 \text{ кг}$ құрайды.

Жарылыс нәтижесінде пайда болатын шанды тарату үшін өнімділігі $Q_{\text{жел}} = 355,24 \text{ м}^3/\text{мин}$ болатын ВМ-12М үлгісіндегі осьтік желдеткіш пайдаланылады. Жерасты сулары пневматикалық Н-1М насосы арқылы сыртқа шығарылады.

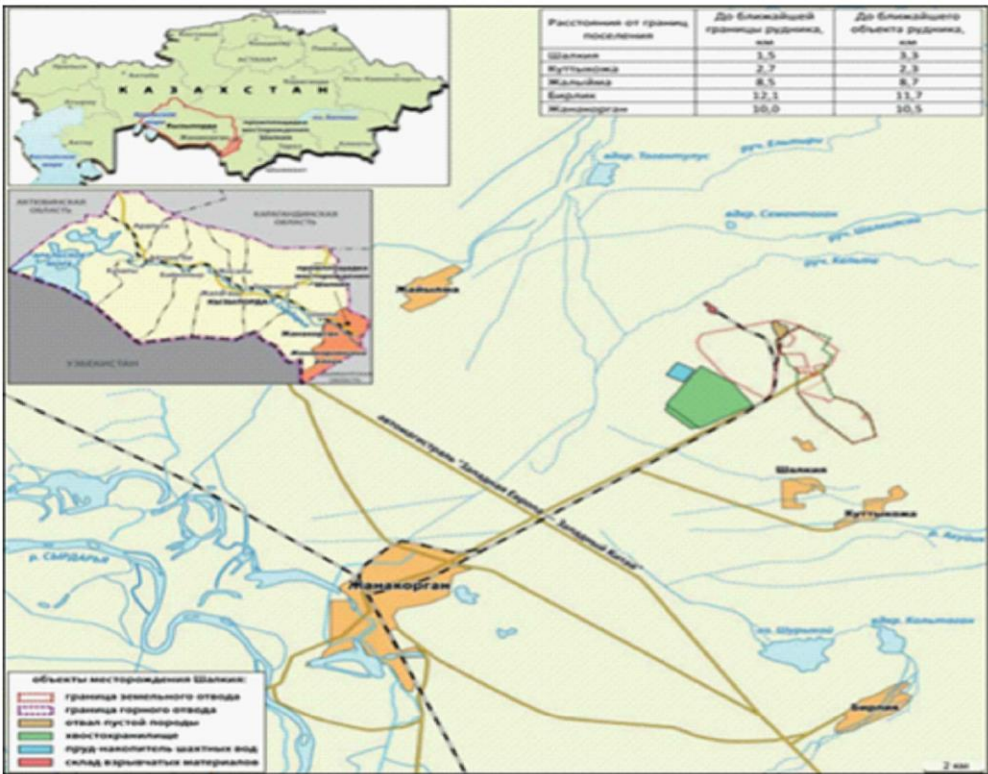
Оқпан қазбасын өту жұмыстары үш ауысыммен жұмыс істейтін, алты адамнан тұратын бригадамен атқарылады. Бригаданың негізгі міндеттері – бұрғылау және аттыру, тиеу мен тасымалдау, сондай-ақ қазбаны бекіту жұмыстары.

Есептеулер нәтижесінде, 1 метр оқпан қазбасын жүргізуге кететін шығын 408 193 теңгені құрайды, ал жалпы ұзындығы 650 метр болатын оқпанды толығымен өткізу үшін 265 325 450 теңге қажет екені анықталды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Бегалинов Ә. Шахта және жерасты ғимараттары құрылысының технологиясы I-том. Оқулық – Алматы: ҚазҰТЗУ, 2011. – Б. 376.
- 2 Интернет желісі: <https://new-shop.ksm.kz/egfntd/ntdgo/kds/4.php> СНиП.
- 3 «Шалқия» кеніші құрылысының жобасы, 2007 ж. 109 б.
- 4 Әлменов Т.М. Жерасты ғимараттары құрылысының арнайы әдістері. Оқу құралы, ҚазҰТУ, Алматы. 2012, – 144 Б.
- 5 Интернет желісі: <https://helpiks.org/5-98137.html>
- 6 Интернет желісі: Жәркенов М.І. Жерасты ғимараттарының механикасы және бекітпелердің конструкциялары. Оқулық. – Алматы: ҚазҰТУ, 2007. – 211 Б.
- 7 Интернет желісі: https://energo1.com/catalog/promyshlennye_nasosy/turbonasosy_pnevmaticheskie/15650/
- 8 Интернет желісі: <http://gordrobmash.ru/produkcija/gorno-shahtnoe-oborudovanie/vspomogatelnoe-proxodcheskoe-oborudovanie/proxodcheskij-kompleks-ks2u40/>
- 9 Сердалиев Е.Т. Тау жыныстарын бұрғылап-аттырып қопару. Оқулық. – Алматы: ЖШС РПБК «Дәуір», 2011. – 360 б.
- 10 Бегалинов А.Б. Тау-кен ісінің негіздері. Оқулық. – Алматы: ҚазҰТЗУ, 2016. – 730 Б

Шалқия кен орнының картасы мен геологиялық дамуы



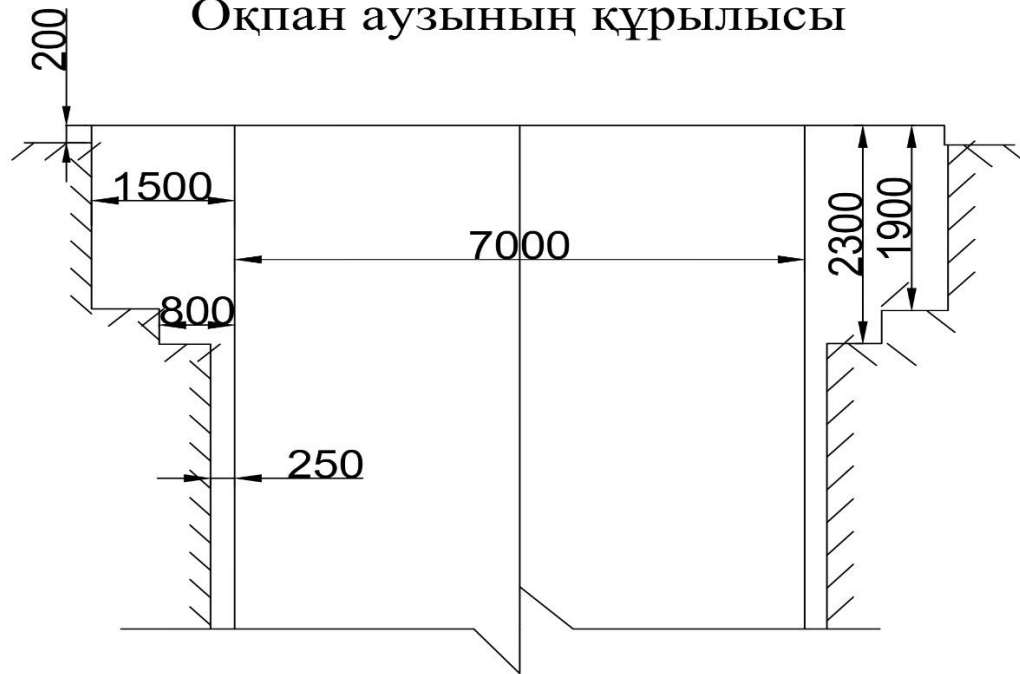
Бос жыныстардың меншікті салмағы - 2,5-2,65 т/м³
Кеннің меншікті салмағы - 2,7-2,85 т/м³
Бекемдік коэффициенті - $f = 15$.
Көлемдік тығыздығы - $\gamma = 2,5$ т/м³.
Қопсу коэффициенті - $K_p = 1,3-1,4$.
Құрлымдық әлсіреу коэф. - $K=0,73$

Шалқия кен орнының геологиялық даму кезеңдерін уақыт бойынша.

					Дипломдық жоба			
					Шалқия кенішінің шахта оқпаны құрылысының технологиясын жобалау.	Әдеб	Масса	Масштаб
Өзг	Беті	№ докум	Қолы	Күні				1:100
Сызған	Сайдолла Р.							
Тексерген	Алменов Т.							
					Шалқия кен орнының картасы мен геологиялық дамуы	Бет 1		Беттер 7
						Satbayev University		

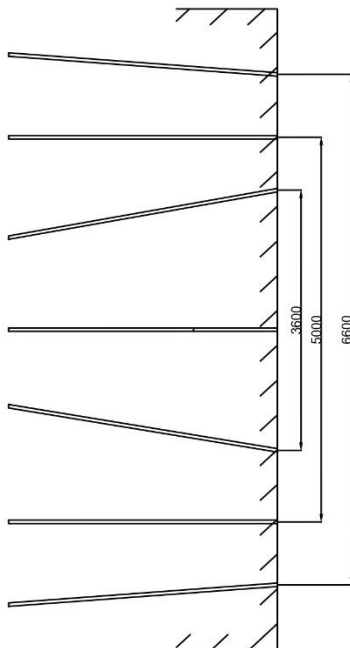
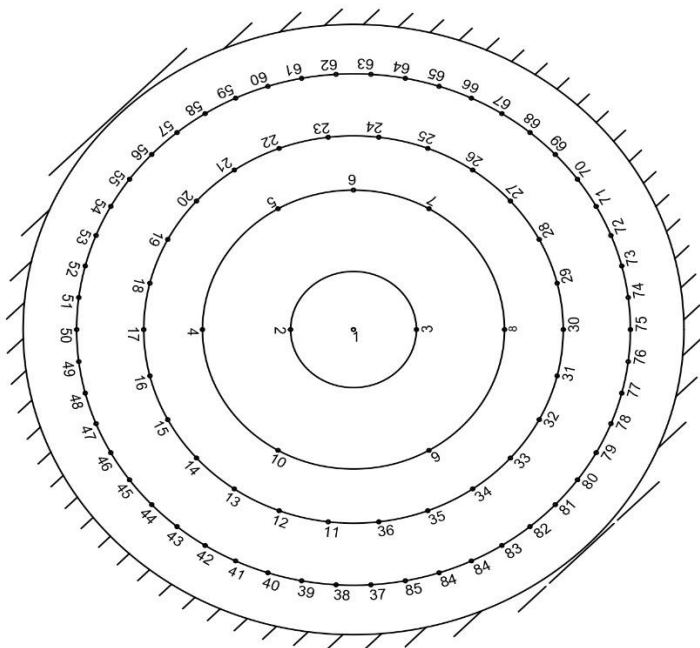
Қосымша Ә

Оқпан аузының құрылысы

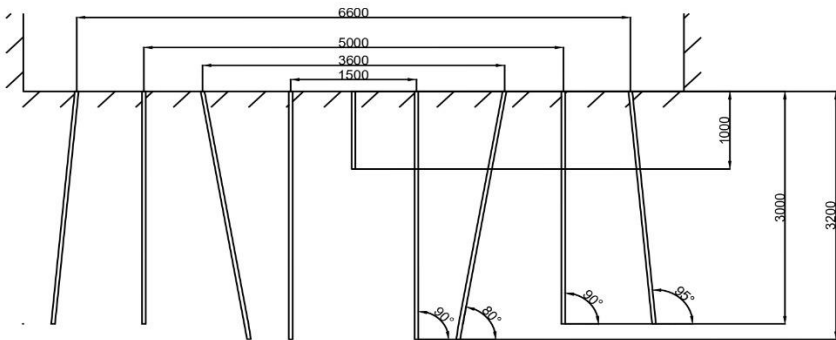


					Дипломдық жоба			
					Шалқия кенішінің шахта оқпаны құрылысының технологиясын жобалау.	Әдеб	Масса	Масштаб
Өзг	Беті	№ докум	Қолы	Күні				1:20
Сызған	Сайдолла Р							
Тексерген	Алменов Т.							
						Бет 2	Беттер 7	
					Оқпан аузының құрылысы	Satbayev University		

Қосымша Б



№	Көрсеткіштері	Мөлшерлері
1	Категориясы	Газ,шаңға қауіпсіз
2	Қазбаның көлденең қимасының ауданы, м² Таза ауданы, Өту ауданы,	38,465 47,575
3	Бекемдік коэффициенті, f	14
4	Бұрғы қондырғысы	БУКС-1М
5	Бұрғы басы,мм	46
6	Шпурлар саны, дана Үңгіме шпурлар Көмекші шпурлар Жиектеуші шпурлар	85 5 27 51
7	Шпурлардың тереңдігі, м Үңгіме шпурлар Көмекші шпурлар Жиектеуші шпурлар	3,2 3 3
8	Шпурометр	256
9	КНШ	0,78
10	Жарылғыш заттың нақты шығыны, кг	233,5
11	Жарылғыш заттың патрон диаметрі, мм	42
12	Аттыру құралы	Электродетанатор
13	Қазба еңбесінің алға қарай жылжуы	2,6
14	Циклдегі тау жынысының көлемі	100,009



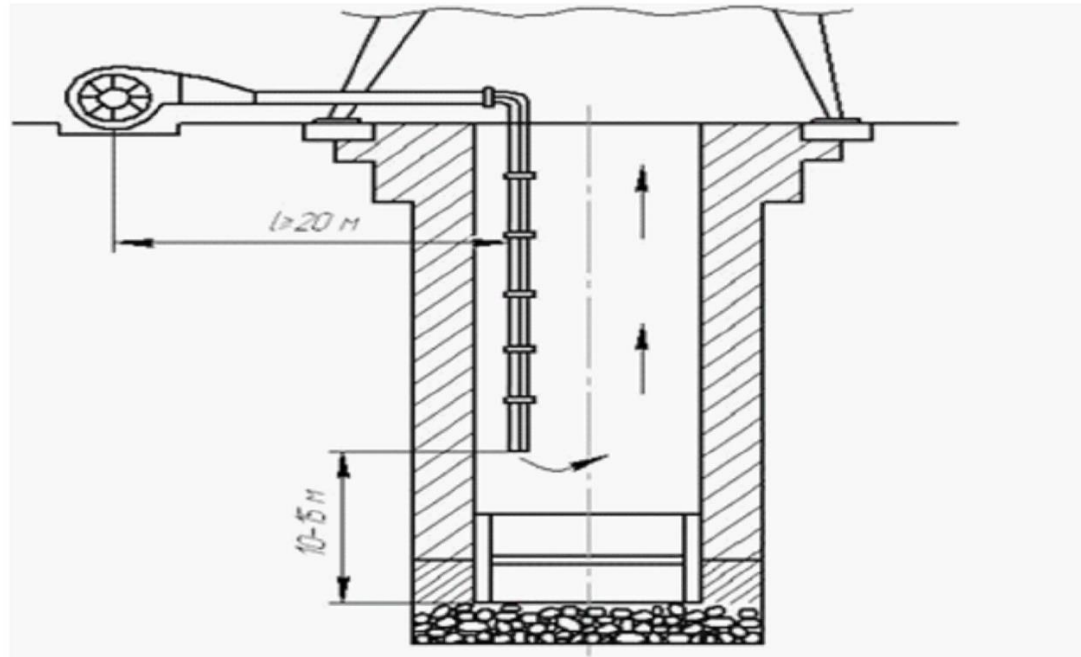
Шпурлар атауы	Нөмері	Шпур ұзындығы, м	Кідіруі, мс
Үңгіме	1-10	3,2	0
Көмекші	11-36	3	50
Жиектеуші	37-85	3	100



					Дипломдық жоба			
					Шалқия кенішінің шахта оқпаны құрылысының технологиясын жобалау.	Әдеб	Масса	Масштаб
Өзг	Беті	№ докум	Қолы	Күні				1:20
Сызған	Сайдолла Р							
Тексерген	Алменов Т.					Бет 3	Беттер 7	
						Шалқия кен орны шама шарттарында тік шахта оқпанын өту технологиясын жобалау		
					Satbayev University			

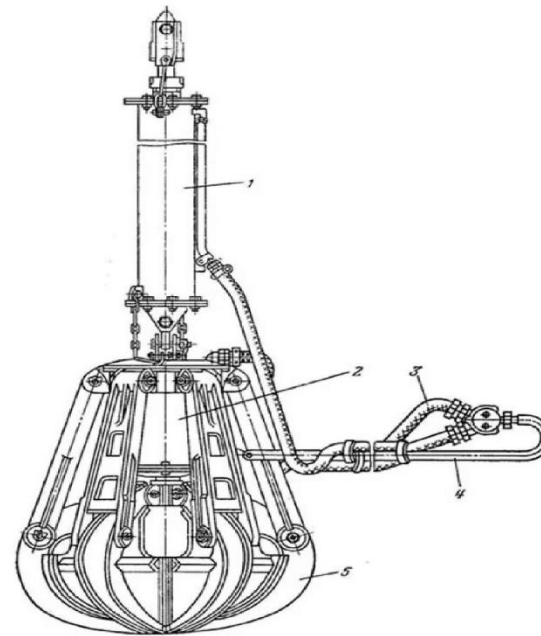
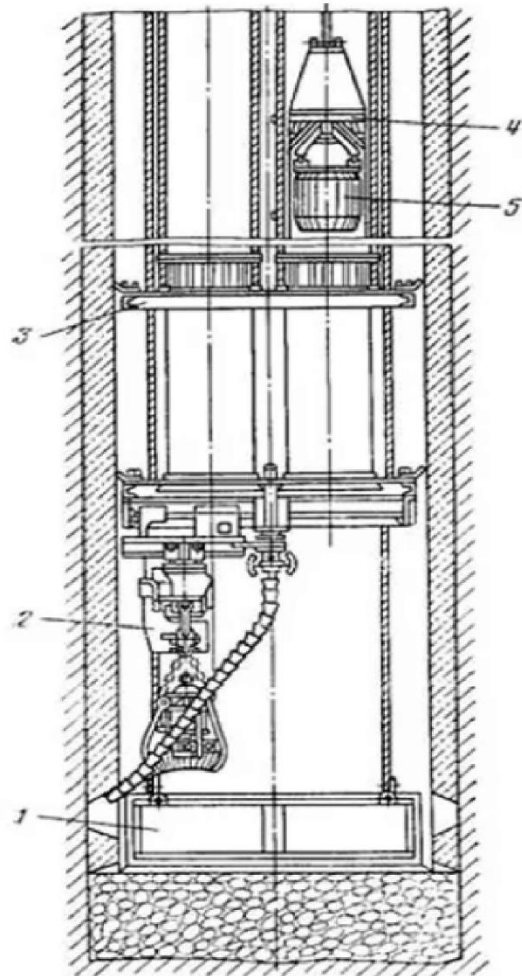
Қосымша В

Шахта Оқпанын желдету



					Дипломдық жоба			
					Шалқия кенішінің шахта оқпаны құрылысының технологиясын жобалау.	Әдеб	Масса	Масштаб
Өзг	Беті	№ докум	Қолы	Күні				1:10
Сызған	Сайдолла Р							
Тексерген	Алменов Т.							
					Шалқия кен орнының шама шарттарында оқпан қазбасын желдету сұлбасы	Satbayev University		

Шахта оқпанын өту қондырғысы КС-2У



КС-2У

- 1.Қалып
- 2.Тиегіш машина КС-3
- 3.Аспалы сөре
- 4.Желдету құбырлары
- 5.Құтқарушы саты
- 6.Бетон құбырлары
- 7.Бағыттаушы жақтау
- 8.Қауға
- 9.Н-1М типті насос

КС-3

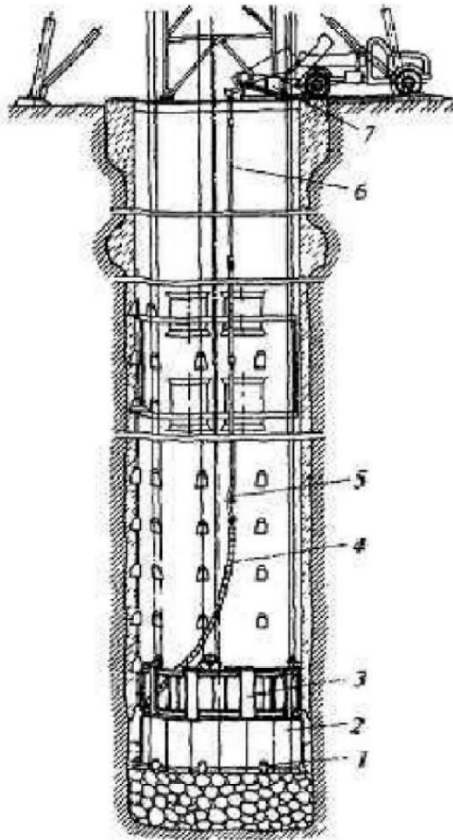
- 1.Қауға
- 2.Пневмакөтергіш
- 3.Сығылған ауа
- 4.Пневмосистема

КС-3У типтегі пневматикалық тиеуші машина

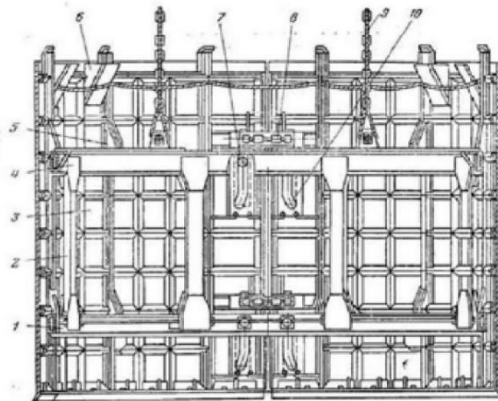
						Дипломдық жоба			
						Шалкия кенішінің шахта оқпаны құрылысының технологиясын жобалау.	Өдеб	Масса	Масштаб
Өзг	Беті	№ докум	Қолы	Күні					1:10
Сызған		Сайдолла Р							
Тексерген		Алменов Т.							
						Шахта оқпанын өту қондырғысы КС-2У	Бет 5	Беттер 7	
							Satbayev University		

Қосымша Д

Шахта оқпанын бекітпелеу



1. Қалып
2. Қалыпты орнату құрылғысы
3. Иілмелі құбыр
4. Бетон жылдамдығын тежетуші
5. Бетон тасмалдаушы құбыр
6. Бетон қабылдаушы шанақ

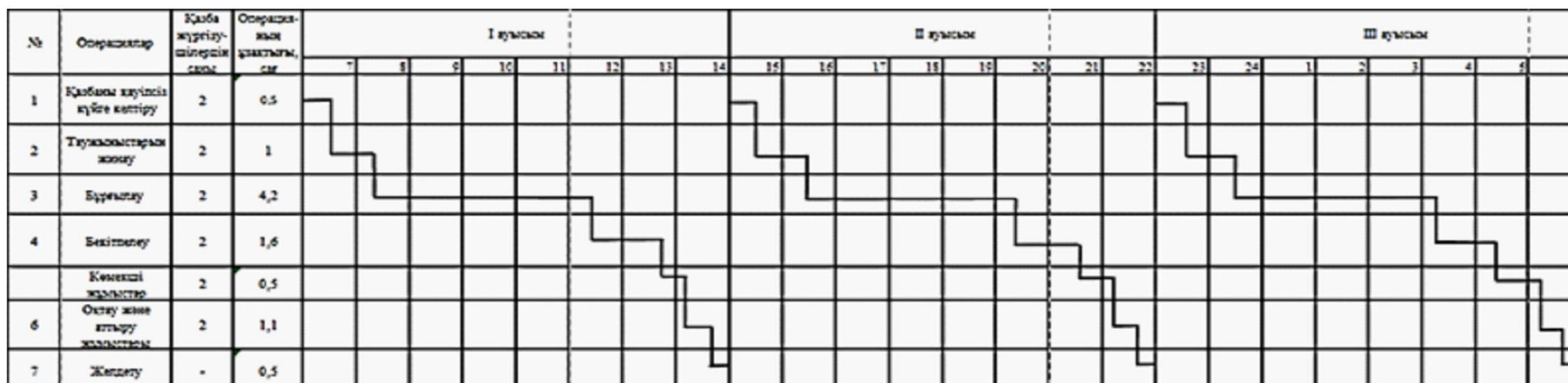


ОСД типті секциялы қалып

1. Қаңқалы сақинасы
2. Қалып секциясы
3. Ажыратушы болат арқандар
4. Ойық қалта

						Дипломдық жоба			
							Әдеб	Масса	Масштаб
Өзг	Беті	№ докум	Қолы	Күні		Шалқия кенішінің шахта оқпаны құрылысының технологиясын жобалау.			1:10
Сызған	Сайдолла Р								
Тексерген	Алменов Т.								
							Бет 6	Беттер 7	
						Шахта оқпанын бекітпелеу	Satbayev University		

Оқпан қазбасының циклдік графигі



Оқпан қазбасының толықтай өтудің экономикалық көрсеткіштері

Жұмысшылардың еңбек ақысы	67 725 тг
Материалдардың шығыны	190 943тг
Жұмсалатын энергия шығыны	114 237 тг
Амортизациялық шығын	35 288 тг
Барлығы 1 м оқпан қазбасын өтуге	408 193 тг
650 м оқпан қазбасын өтуге	265 325 450 тг

					Дипломдық жоба			
					Шалқия кенішінің шахта оқпаны құрылысының технологиясын жобалау.	Әдеб	Масса	Масшта
Өзг	Беті	№ докум	Қолы	Күні				1:20
Сызған	Сайдолла Р							
Тексерген	Алменов Т.							
					Шахта оқпанының техника-экономикалық шамашарттары	Satbayev University		