

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

Қиззат Қуаныш Ғалиасқарұлы

Тақырыбы: «Соколов» кен орнын ашық тәсілмен игеру жобасын жасау

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

6B07205 - Тау-кен инженериясы

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

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

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

Тақырыбы: «Соколов» кен орнын ашық тәсілмен игеру жобасын жасау

6B07205 - Тау-кен инженериясы

Орындаған

Қиззат Қуаныш Ғалиасқарұлы

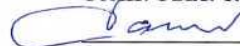
Рецензент

т.ғ.қ. қауым.проф.

 Заурбекова Н. Д.
«06» 06 2025ж.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл. канд, профессор

 Сандибеков М.Н.
«06» 06 2025ж.

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

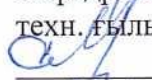
Тау-кен ісі кафедрасы

6B07205 - Тау-кен инженериясы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,

техн. ғылым. д-ры, профессор

 Молдабаев С.К.

«03» 01 2025ж.

Дипломдық жобаны орындауға арналған

ТАПСЫРМА

Білім алушы: Қиззат Қуаныш Ғалиасқарұлы

Тақырыбы: «Соколов» кен орнын ашық тәсілмен игеру жобасын жасау

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

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі

«__» _____ 2025ж

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: Жалпы Соколов-Сарыбай тау-кен байыту өндірістік бірлестігі – металлургия саласының ірі кәсіпорны. 1954 ж. маусымда Соколов-Сарыбай кен байыту комбинаты ретінде құрылды. Қостанай облысының Рудный қаласында орналасқан. Кен денелері 3500 м ұзындықта, ал тереңдігі 100 м-ден 560 м-ге дейін жетеді. Кен құрамында магнетиттің үлесі 20-60%-ды құрайды, сондай-ақ гематит, пирит, халькопирит және басқа да минералдар кездеседі. Сарыбай кен орны 1949 жылы ашылды. Кен орнын игеру 1954 жылдан басталып, бүгінде жалғасуда

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) кен орнының геологиялық сипаттамасы;

ә) карьердің өнімділігін анықтау;

б) тау-кен бөлімі;

в) құрал-жабдықтардың өнімділігін есептеу;

г) бұрғылап жару жұмысын жүргізіп, паспорт сызу;

д) құрал-жабдықтың бағасын анықтау;

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс):

Кен орнының географиялық картасы, геологиялық көрсеткіші, ашу және даярлау тәсілдері, таңдалған қазу жүйесі, кен орынның бас жоспары. (кималар мен сызбалар AutoCAD бағдарламасында орындалды).

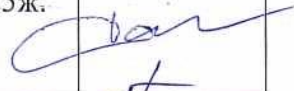
Жұмыс презентациясы 11 слайдта көрсетілген

Ұсынылған негізгі әдебиеттер: 10 атаулардан

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшілерге ұсыну мерзімі	Ескерту
Кен орнының тау-кен геологиялық сипаттамасы	03.02.2025ж.-14.02.2025ж.	
Тау-кен бөлімі	17.02.2025ж.-20.03.2025ж.	
Арнайы бөлім	25.03.2025ж.-25.04.2025ж.	
Экономикалық бөлім	19.05.2025ж.-28.05.2025ж.	

Аяқталған дипломдық жоба үшін, оған қатысты бөлімдерінің жобасын көрсетумен,
кеңесшілер мен норма бақылаушыларының қойған
қолдары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Кен орнының тау-кен геологиялық сипаттамасы	профессор Сандибеков М.Н.	03.02.2025ж.-14.02.2025ж.	
Тау-кен бөлім	профессор Сандибеков М.Н.	17.02.2025ж.-20.03.2025ж.	
Арнайы бөлім	профессор Сандибеков М.Н.	25.03.2025ж.-25.04.2025ж.	
Экономикалық бөлім	профессор Сандибеков М.Н.	19.05.2025ж.-28.05.2025ж.	
Норма бақылаушы	Мендекинова Д.С.	04.06.2025ж.	

Ғылыми жетекшісі



Сандибеков М.Н.

Тапсырманы орындауға білім алушы



Қиззат Қ.Ғ.

Күні « 06 » 06 2025ж.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жобада Соколов кен орнын ашық тәсілмен игеру мәселелері қарастырылады. Жобаның мақсаты – геологиялық жағдайларға сәйкес тиімді карьер қазу жүйесін жобалау және пайдалы қазбаны қауіпсіз әрі үнемді әдіспен өндіру. Жұмыста кен орнының геологиялық құрылымы талданып, тау-кен жұмыстарын жүргізудің негізгі технологиялық кезеңдері: қазу-тиеу, тасымалдау, үйінділеу және бұрғылап-жару процестері сипатталған. Сонымен қатар, кен орнындағы қолданылатын технологиялық құрал жабдықтардың өнімділігі, жарылыс параметрлері және қауіпсіздік талаптары есептелді. Экономикалық бөлімде өндірістің тиімділігі мен жобаның рентабельділігі бағаланды. Жобаның нәтижелері нақты өндірістік жағдайларда қолдануға жарамды.

Арнайы бөлімінде бұрғылау-жару жұмыстарына мән берілді. Ұңғыларды орналастыру квадратша көп қатарлы әдіспен жүргізілді. Жыныстардың физикалық механикалық қасиеттеріне, бекемдік коэффициентіне байланысты шарошканы қашау пайдаланды. Бұрғылап-аттыру жұмыстарының паспортын есептеп, AutoCAD бағдарламасы арқылы сызылды.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте рассматриваются вопросы разработки Соколовского месторождения открытым способом. Цель проекта- проектирование эффективной системы карьерных раскопок в соответствии с геологическими условиями и добыча полезных ископаемых безопасным и экономичным способом. В работе проанализировано геологическое строение месторождения и описаны основные технологические этапы ведения горных работ: процессы разработки-погрузки, транспортировки, отваливания и бурения. Кроме того, были рассчитаны производительность, параметры взрыва и требования безопасности применяемого технологического оборудования на месторождении. В экономической части оценивались эффективность производства и рентабельность проекта. Результаты проекта пригодны для применения в конкретных производственных условиях.

Особое внимание уделялось буровзрывным работам. Размещение муки производилось квадратным многорядным методом. Благодаря физико-механическим свойствам горных пород, соотношению прочности использовали шарошечное долото. Рассчитал паспорт сверлильных работ и нарисовал по программе AutoCAD.

ABSTRACT

In this graduation project, the problems of open-pit development of the Sokolovsky field are considered. The aim of the project is to design an efficient quarrying system in accordance with geological conditions and to extract the mineral in a safe and economical way. The work analyzes the geological structure of the field and describes the main technological stages of mining: excavation and loading, transportation, dumps and drilling and blasting processes. In addition, the performance of the applied technological equipment at the field, explosion parameters and safety requirements were calculated. In the economic part, the efficiency of production and the profitability of the project were assessed. The results of the project are suitable for use in real production conditions.

Special attention was paid to drilling and blasting operations. The placement of flour was carried out by a square multi-row method. Due to the physical mechanical properties of the rocks, the coefficient of strength, the chisel was used. Calculation of the passport of drilling operations and drawing using the AutoCAD program.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Кен орны туралы жалпы мәліметтер	8
1.1 Кен орны туралы мәлімет	9
1.2 Кен орнының геологиялық құрылымы	10
2 Тау-кен бөлімі	10
2.1 Карьерді қазу жүйесі	10
2.2 Тау-кен жұмыстарын кешенді механикаландыру	12
2.3 Кенорнын ашу	13
2.4 Қазу-тиеу жұмыстары	14
2.5 Тасымалдау жұмыстары	21
2.6 Үйінділеу жұмыстары	20
2.7 Карьердің өнімділігі мен қызмет ету мерзімін анықтау	22
3 Арнайы бөлім. Ашық тау-кен жұмыстарындағы бұрғылап аттыру жұмыстары	23
3.1 Қолданылатын технологиялық жабдықтың түрі	23
3.2 Бұрғылау станогының өнімділігін анықтау	25
3.3 Бұрғылап аттыру жұмыстарының паспорты	27
3.4 Пайдалы қазынды бойыншы бұрғылап-аттыру паспортын есептеу	29
3.5 Бұрғыланатын ұңғылардың параметрлері	30
3.5 Бос жыныс бойынша бұрғылап-аттыру жұмыстарының паспорты	31
3.6 Бұрғыланатын ұңғылардың параметрлері	32
3.7 Жару жұмыстарының параметрлерін анықтау	34
3.8 Жару жұмыстарын қауіпсіз жүргізу талаптары	37
4 Экономикалық бөлім	39
Қорытынды	
Пайдалынған әдебиеттер тізімі	

Кіріспе

Тау-кен өндірісінің кезеңдік дамуы бұрғылау мен жару жұмыстары көлемінің артуымен тығыз байланысты. Бұл жұмыстар – тау жыныстарын бұзу үшін жарылғыш заттарды қолдануға бағытталған маңызды үдерістердің бірі. Жарылыс технологиясының белсенді қолданыла бастауы XIX ғасырдың соңына сәйкес келеді және сол кезден бері үздіксіз жаңартылып, жетілдіріліп келеді.

Жару және қопару әдістері негізінен ұңғымаларды бұрғылау арқылы жүзеге асады. Ұңғымаларды бұрғылау – пайдалы қазбалар кен орындарын іздеу, барлау және өндіру барысында кеңінен қолданылатын басты технологиялық операция. Бұл үдерістің тиімділігін арттыру мақсатында түрлі бұрғылау әдістері бар.

Бұрғылау жұмыстары тек тау-кен саласында ғана емес, басқа да көптеген салаларда кеңінен пайдаланылады. Атап айтқанда, геотехнологияда, мұнай мен газ өндіруде, сондай-ақ пайдалы қазбаларды барлау және өндіруде. Бұған қоса, құрылыс кезінде де – объектілерді салуға арналған жер қойнауын зерттеу, теміржолдар, автожолдар, метро, бөгеттер мен биік ғимараттар салу үшін ұңғымалар бұрғыланады.

Бұл дипломдық жобада Соколов темір кен орнын ашық әдіспен өңдеу мәселелері қарастырылып, негізгі бұрғылау-жару жұмыстарының параметрлері анықталады, сондай-ақ қолданылатын технологиялық жабдықтардың өнімділігі есептелінді.

Осы дипломдық жобаның мақсаты – «Соколов» темір кен орнының тау-геологиялық ерекшеліктерін зерделеу және карьер жұмыстарына арналған өндіріс әдістерін таңдау, тау-кен жұмыстарын қауіпсіз жүргізу үшін тағайындалған. Негізгі мақсат — тиімді және қауіпсіз өндіріс процесін қамтамасыз ету.

Геологиялық барлау жұмыстарының қарқыны жыл сайын артып келеді, бұл өткізгіштіктің артуын талап етеді. Бұл кезеңде ену деңгейі жаңа жабдықтар мен технологияларды енгізу арқылы артады. Пайдалы қазбаларды өндіру және барлау механизмі дәстүрлі циклдік әдістерге сәйкес, тау жынысын учаскеден бөлетін бұрғылау және жару әдістерін қолдана отырып жүзеге асырылады. Бұл технология ұзақ уақыт бойы айтарлықтай өзгерістерге ұшыраған жоқ. Бұрғылауға жұмсалған жалпы уақыт 30-ға дейін. Кен орындарын барлау кезінде 40% -50% цикл уақытының балансы-60%. Сондықтан, соңғы 10-20 жыл ішінде уақытты бөлу айтарлықтай өзгерген жоқ. Алайда, бұрғылау процесі ұзақтығының абсолюттік мәні неғұрлым қуатты экскаваторларды пайдалану, жабдықтарды орнату және неғұрлым қуатты экскаваторларды пайдалану есебінен бұрғылау жару жұмыстарының тиімділігін, сапасы мен тиімділігін арттырудың жаңа бағыттарын іздеу, жабдықты орнату және бұрғылау-жару жұмыстарының тиімділігін, сапасы мен тиімділігін арттырудың жаңа бағыттарын іздеу есебінен 2-3 есе қысқарады.

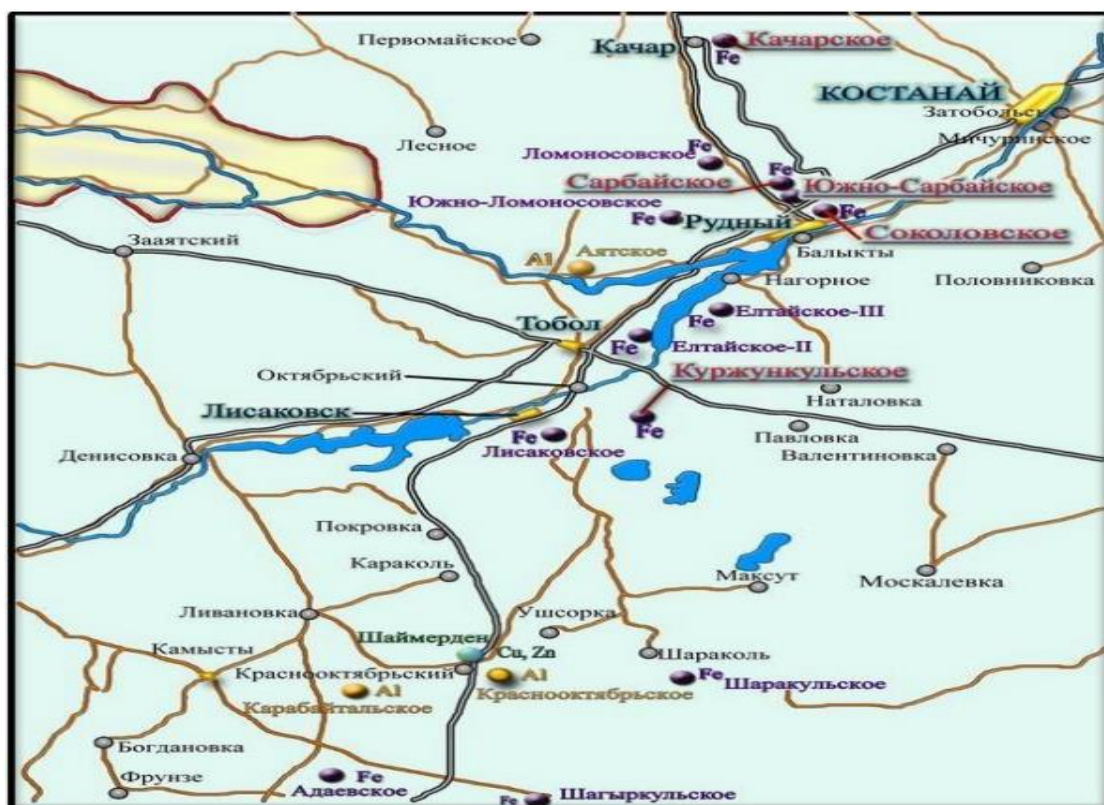
1 Кен орны туралы жалпы мәліметтер

Жалпы Соколов-Сарыбай тау-кен байыту өндірістік бірлестігі – металлургия саласының ірі кәсіпорны. 1954 ж. маусымда Соколов-Сарыбай кен байыту комбинаты ретінде құрылды. Қостанай облысының Рудный қаласында орналасқан. Оның құрамына кіретін Сарыбай, Соколов, Қашар, Қоржынқөл кеніштерінің кентасты пайдаланатын жалпы теңгермелік қоры 3,4 млрд т көлемінде.

Жалпы Соколов темір кен орны – Қостанай облысы, Қостанай ауданы Рудный қаласынан солтүстікке қарай 5 км жерде орналасқан. Аэромагнитті түсірулер кезінде 1949 жылы ашылған В.П. Носиков ашқан (1.1-сурет). 1954 жылдан бастап Соколов кен орнының құрылысы КСРО министрлер кеңесінің шешімімен құрылысы басталған. 1957 жылдың тамызынан бастап ең алғаш өнімдерін шығара бастады және оны Челябинсктағы металлургиялық комбинатына жіберіп отырған 1949–1955 жылдары барланып, 1951 және 1964 жылдары қорының шамасы есептелініп, бекітілген [1].

Соңғы жылдары кенорын өнімділігі 4,5 млн тонна шикі кен өндіруге қуаты жетіп отыр, оның ішінде 1,3 млн тонна темір концентраты және 500 мың тонна түйіршіктелген темір рудасы шығады.

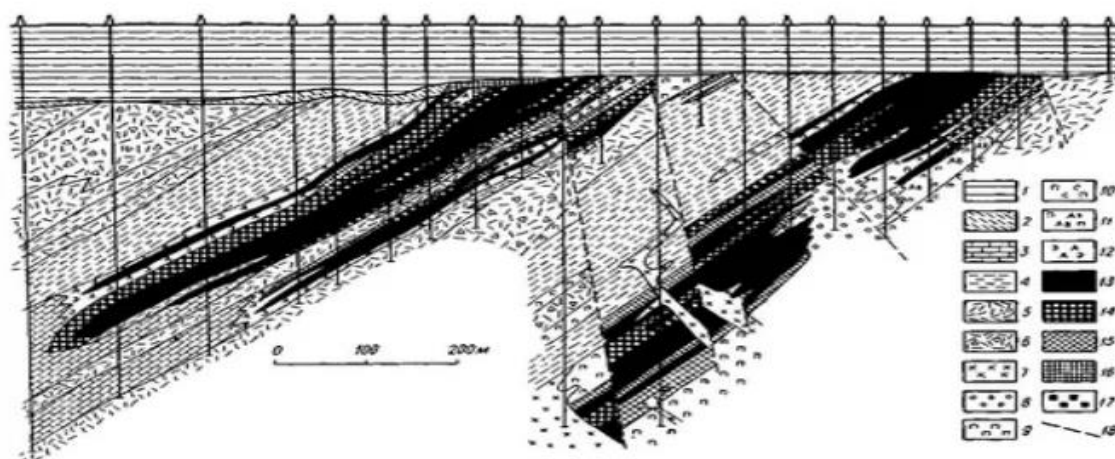
Соколов жылдан жылға өндірісі қарқынды дамуда, соңғы үлгідегі техника мен технологияны қолданады, әлемдік темір кен өндірісі бойынша өз позициясын орнықты ұстап тұр, тек Қазақстанда ғана емес әлемнің үздік темір кен орындарының бірі болып есептеледі.



1.1- сурет – Кен орнының шолу картасы

1.2 Кен орнының геологиялық құрылымы

Кен орны Сергеев брахинсклині немесе Соколов-Сарыбай антиклиннің шығыс қанатында визе серпухов шөгінді тау жыныстары мен төменгі-жоғары карбон интрузиясы жапсарында орналасқан. Бұлардың бетінде қалыңдығы 35-120 м-дей мезозой-кайназойдың құмды-сазды шөгінділері жатыр. Кен орнының геологиялық құрылымына палеозой кешені қатысады, оның құрамына кен шоғырлары кіреді, ал мезозой - 8 кайнозой шөгінділері, олар қалыңдығы 120 м-ге дейін палеозой дәуірінің жыныстары мен кендерін камтиды (1.2 сурет).



1.2-сурет – Соколов карьерінің геологиялық қимасы

Негізгі су жолы Тобыл өзені болып табылады. Ауданның климаты құрғақ, континенттік. Ең суық ай – қаңтар. Ең жылы ай-шілде, орташа температурасы мен максимумы. Жауын-шашынның жылдық орташа мөлшері 260 мм. Жатыс сипаты: орналасу жағдайы, формасы мен құрылымы бойынша кен аймағы екі бөлікке бөлінеді: Оңтүстік, қалыңдығы 200–250 м-ге дейін бірыңғай кен денесімен созылған, төменде тармақталған және Солтүстік, бірқатар салыстырмалы түрде ұсақ кен денелері бар, бос жыныстардың қабаттарымен бөлінген. Борпылдақ қабаттың қалыңдығы 35-тен 80 м-ге дейін.

Солтүстік учаскенің кен шоғыры жеке қабат тәрізді денелермен созылған. Денелердің көлденең қалыңдығы 16 - дан 70 м-ге дейін, оның бөлшектелген бос жыныстарын ескере отырып, кен орнының қуаты 125-тен 300 м-ге дейін. Минералдары құрамы басты минералдары магнетит, пирит, мартит, гематит; пайдалы қоспалары никель, марганец, кобальт, т.б. Бай магнетит кентастарында 55,6%, ал кедей кентастарда 31,2% темір бар. Кен шоғыры негізінен магнетит кендерінен тұрады. Аз мөлшерде мартит кендері, мушкетовит, темір жылтырлығы, сидерит және пирит, галенит, пирротин, сфалерит, халькопирит, борнит қоспалары бар. Кен орнының кендеріндегі темірдің орташа мөлшері 46,9%, күкірт – 2,0%, фосфор – 0,118% құрайды

2 Тау-кен бөлімі

2.1 Карьерді қазу жүйесі

Игеру жүйесі академик В.В. Ржевскийдің сыныптамасы кен жұмыстарының карьер алаңында жүргізілу тәртібі мен кезегіне негізделген. Жазық және жайпақ сілемдерді қазып алу кезінде тау-кен дайындық жұмыстары аяқталғаннан кейін аршу және өндіру жұмыстарының бастапқы шебі жасалады; тау-кен дайындық жұмыстары карьерді қайта жаңғырту кезінде қайта басталады. Жазық және жайпақ сілмедерді игеру жүйелері карьерді пайдалану кезеңінде тек аршу және өндіру жұмыстарын жүргізу тәртібімен және кезегімен орындалады, жұмыс шебінің ұзындығының немесе жеке кемерлер биіктігінің және жұмыс алаңдары өлшемдерінің өзгеруімен сипатталады. Осы игеру жүйелері тұтас жүйелер деп аталады. Біржақты және екіжақты бойлық, аршыма және өндіру жұмыстарының шебі карьер алаңының ұзын осіне параллель жылжиды. Тұтас бойлық екі жағдаулы игеру жүйесін таңдадым [2].

2.2 Тау-кен жұмыстарын кешенді механикаландыру

Карьерлерде кешенді механикаландыру құрылымын қалыптастыру технологиялық жүк ағынының негізгі және қосалқы құрал-жабдықтарын тиімді құрастыруға негізделген. Негізгі тау-кен техникаларына бұрғылау қондырғылары, жүк тасымалдаушы машиналар және экскаваторлар кіреді. Кешеннің құрамына таужыныстарының физикалық-техникалық қасиеттеріне және кен денесінің жату жағдайына техникалық сипаттамалары сәйкес машиналар ғана кіреді. Құрал-жабдықтар кешеннің нәтижелі жұмыс жасауын қамтамасыз ету үшін, олардың сандық немесе өнімділігі бойынша резервін дәлелдеу қажет. Негізгі және қосалқы тау-кен жабдықтары өндірістік процестердің машиналары мен механизмдерінің қуаты, параметрлері, өнімділігі және сандары өзара байланыстырылуы тиіс.

Жұмыс көлемі өндірістік процестерде қабылданған технология мен құралдарға байланысты анықталады. Карьердегі негізгі өндірістік процестер:

- тау жанысын қазуға дайындау;
- қазу-тиеу жұмыстары;
- тау жынысын тасымалдау;
- аршыма жыныстарды үйінділеу;

Негізгі жұмыстардың дұрыс және қауіпсіз орындалуы үшін келесі көмекші жұмыстар жүргізіледі:

- сақтандыру бермаларын тазалау;
- тау жыныстарын қосымша ұсақтау;
- техникаларды уақытында жөндеу.

Тау жыныстарын қазуға дайындау, бұрғылап аттыру жұмыстары арқылы жүзеге асырылады. Бұрғылау жұмыстарына кен орнының физикалық-

механикалық қасиеттерін, ауданның климаттық жағдайларын және жобаланатын карьердің қажетті өнімділігін ескере отырып СБШ-250МН станогы жұмыс жасайды. Ұңғымаларды квадрат пішінде орналастырдым. Ұңғымаларды жару үшін жарылғыш заттар ретінде жергілікті дайындалған ЖЗ карьерінде қолданылатын граммонит 79/21 және өнеркәсіптік дайындалған ЖЗ – гранулотол көзделеді. Аттыру жұмыстары аптасына бір рет және бір уақытта жүргізіледі [2].

Аттыру жұмыстарын механикаландыру үшін ұңғыманы оқтау үшін МЗ-4А, тығындау үшін және аттыру құралдарын тасымалдау үшін 3С-1М типті машиналар қабылдау арқылы жүзеге асырылады.

Қопсытылған жыныстарды қазып-тиеу үшін қуатты экскаваторлар қарастырылған ЭКГ-8И (2.1-сурет) сонымен қатар бос жыныстар үшін де ЭКГ-8И экскаваторларын қабылдадым. Кемер биіктігі – 16 м (кесте 2.1).

Сарыбай темір кен орнында мыс кенін және аршыма жыныстарды тасымалдау үшін автомобиль көлігі қолданылады. Автомобильмен тасымалдаудың басты артықшылықтары: сыртқы қуат көздеріне тәуелсіздігі, үйінділерді түзету процесінің төмендігі, көлік жолдарының ұзындығын қысқарту және автожолдардың тік беткейлеріне тиімді бейімделуі. Аршыма жыныстарды үйіндіге, пайдалы қазындыны қайта тиеу алаңына тасымалдау үшін САТ777Е автоөзітүсіргіш көліктерін қабылдаймын. Аршыма жыныстарды сыртқы үйіндіге үйінділеу жұмыстары қарастырылған. Үйінділеу жұмыстарын Komatsu D155AX-6 (2.2 сурет) бульдозерлері жүргізеді (кесте 2.2).

Кесте 2.1-ЭКГ-8И экскаваторының технологиялық көрсеткіштері

Көрсеткіш	ЭКГ-8
Шөміш сыйымдылығы, м ³	8
Тұру деңгейіндегі көсіп алу радиусы, R т.к, м	12
Көсудің максималды радиусы $R_{\text{к}}^{\text{max}}$, м	18,2
Максимальды көсіп алу биіктігі $H_{\text{к}}^{\text{max}}$, м	11
Максимальды төгу радиусы $R_{\text{т}}^{\text{max}}$, м	16,3
Экскаватордың массасы, т	370
Жұмыс циклінің ұзақтығы, с	28

Кесте 2.2-карьерді кешенді механикаландыру құрылымы

Тау жыныстарын қазуға дайындау	Қазу-тиеу жұмыстары	Тасымалдау	Үйінділеу
Бұрғылау станогі – СБШ250МН	ЭКГ-8И	Автоөзітүсіргіш - САТ777Е	Шынжыр табанды бульдозер – Komatsu D155AX-6



2.1-сурет - ЭКГ-8И



2.2-сурет - Komatsu D155AX-6

2.3 Кен орнын ашу

Кен орнын ашу – бұл дайындық қызбаларын жүргізуге мүмкіндік беретін күрделі кен қазбаларын жүргізуге арқылы жер бетінен кенорнының әртүрлі учаскелеріне көлік қатынасын қамтамасыз ету. Ашық тәсілмен қазып алу кезінде күрделі қазбаларға көлбеу ашу оржолдары, жерасты қазбалары т.б. ал дайындық қазбаларға тілме оржолдар, қазаншұңқырлар жатады.

Жұмыс деңгейжиектерін ашу арнайы қазбалармен жүргізіледі. Тау – кен қазындысын тасымалдау үшін әрбір деңгейжиек көлбеу күрделі оржолмен ашылуы керек, ол ашылатын деңгейжиектің биіктік белгісін жұмыс жүргізіліп жатқан деңгейжиек пен жер бетінің биіктік белгілерімен қосады.

Оржол жер бетінен қазылған ор тәрізді қазба оның түбі топырақ қабатымен бүйірлері көлбеу жазықтықтарымен ені бойынша – оның бүйірімен шектеледі. Оржол жағдауының жазықтыққа көлбеу бұрышы оржол жағдауының қиябет бұрышы деп аталады. Ол бұрыштың мәні кемердің қиябет бұрышы сияқты оржол жүргізілетін жыныстардың не пайдалы қазбаның беріктігіне байланысты болады. Оржолдар көлбеу және жазық оржолдар болып бөлінеді Қазіргі уақытта кен орны көлбеу оржолдармен ашылған.

Көлбеу оржолдар карьердің бүкіл жұмыс мерзімінде бос жыныстар мен пайдалы қазбаны тасымалдау үшін қолданылады, сол себепті олар күрделі оржолдар деп аталады. Күрделі оржолдарда бос жыныстар мен пайдалы қазбаны тасымалдау құралдарының көлік коммуникациялары орналасады. Күрделі оржолдың көлбеу бұрышы көлік түріне байланысты қабылданған басты көтерме шамасымен – i_p анықталады. Әдетте теміржолмен тасымалдаған кезде $i_p = 20 \div 40$. Ал автоөзітүсіргіштермен тасымалдаған кезде $i_p = 60 \div 80$. Оржолдың биіктігін қолданып жатқан экскаваторға байланысты: $h = 11$ м деп қабылдадым (2.3-сурет).

Оржолдың табанындағы енін табу үшін:

$$B_T = 2 \cdot R_{к.т}, м \quad (2.1)$$

$$B_T = 2 \cdot 12 = 24 м$$

Оржолдың жер бетіндегі енін табу үшін:

$$B_{ж} = B_T + 2 \cdot (h_k \cdot ctg\alpha), м \quad (2.2)$$

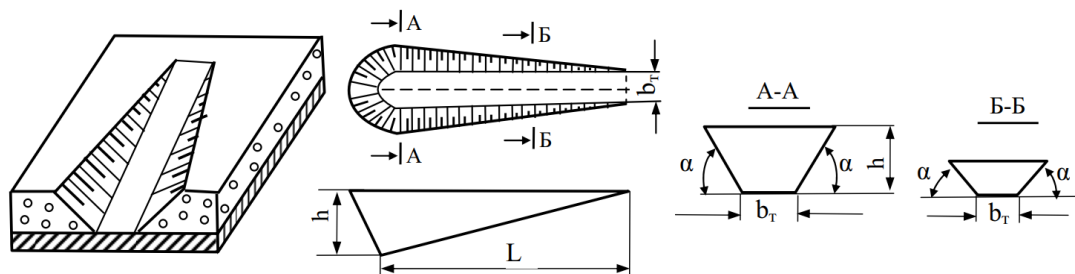
мұндағы α – оржол беткейінің бұрышы, жұмсақ жыныстарда $\alpha = 45^\circ$;

$$B_{ж} = 24 + 2 \cdot (11 \cdot ctg45^\circ) = 46 м$$

Оржолдың ұзындығын табу үшін:

$$l = \frac{h_k}{i_p} \cdot 1000, \text{ м} \quad (2.3)$$

$$l = \frac{11}{60} \cdot 1000 = 183 \text{ м.}$$



2.3-сурет - Көлбеу оржолдың параметрлері

Ашудың осы тәсілі кезінде, жоғарыда жатқан горизонттан, төменгі жатқан кемер белгісіне дейін тілме оржолы жүргізіліп, деңгейжиекті тазалап қазып алуға дайындайтын горизонтальді тілме оржолы жүргізіледі [2,5].

2.4 Қазу-тиеу жұмыстары

Қазу-тиеу жұмыстары негізінен кенжардағы тау-кен массасын қазып тасымалдау көліктеріне тиеуге негізделген. Қопсытылған жыныстарды қазып-тиеу үшін қуатты экскаваторлар қарастырылған, мен ЭКГ-8 экскаваторларын қабылдадым. Қопсытылған жыныстар автосамосвалдарға қазып тиеледі (2.4-сурет).

Экскаватордың теориялық өнімділігі ($Q_{\text{теор}}$) – бұл экскаватордың белгілі бір уақыт аралығында (әдетте бір сағатта) үзіліссіз жұмысындағы қазып алынған жыныстардың көлемі. Бұл кезде шөмішті толтыру k_T және жынысты қопсыту k_K коэффициенттері бірге тең деп алынады, шөміштің төгу үшін бұрылу бұрышы – 90° :

$$Q_{\text{теор}} = 3600 \cdot E \cdot t_{\text{ц}}^{-1}, \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (2.4)$$

мұндағы E – экскаватор шөмішінің сиымдылығы, м^3 ;

$t_{\text{ц}}$ – экскаватор жұмысы циклінің ұзақтылығы, с .

ЭКГ-8 үшін:

$$Q_{\text{теор}} = 3600 \cdot 8 \cdot \frac{1}{28} = 1028,5 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Экскаватордың техникалық өнімділігі ($Q_{\text{тех}}$) - бұл экскаватордың үзіліссіз жұмысындағы белгілі бір физикалық-механикалық қасиеттері

ескерілетін жынысты қазып алу кезіндегі максималды өнімділігі болып саналады.

Экскаватордың техникалық өнімділігі:

$$Q_{\text{тех}} = \frac{3600}{t_{\text{ц}}} \cdot E \cdot \frac{K_{\text{т}}^{\text{ш}}}{K_{\text{к}}^{\text{ш}}} \cdot K_{\text{э}}, \text{м}^3/\text{сағ} \quad (2.5)$$

мұндағы $K_{\text{т}}^{\text{ш}}$ – шөмішті толтыру коэффициенті, ($K_{\text{т}}^{\text{ш}} = 1$);

$K_{\text{к}}^{\text{ш}}$ – шөміштегі жыныстың қопсу коэффициенті, ($K_{\text{к}}^{\text{ш}} = 1,5$);

$K_{\text{э}}$ – қазу технологиясының әсер ету коэффициенті, ($K_{\text{э}} = 0,85$);

ЭКГ-8 үшін:

$$Q_{\text{тех}} = \frac{3600}{28} \cdot 8 \cdot \frac{1 \cdot 0,85}{1,5} = 583 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Экскаватордың эксплуатациялық өнімділігі ($Q_{\text{э}}$) – бұл эксплуатация кезінде белгілі бір уақыт аралығындағы қазып алынған жыныстардың нақты көлемі:

$$Q_{\text{э}} = Q_{\text{тех}} \cdot K_{\text{жог}} \cdot K_{\text{бас}}, \text{м}^3/\text{сағ} \quad (2.6)$$

мұндағы $K_{\text{жог}}$ – жоғалым коэффициенті, ($K_{\text{жог}} = 0,95$);

$K_{\text{бас}}$ – басқару коэффициенті машинист дәрежесі ($K_{\text{бас}} = 0,93$);

ЭКГ-8 үшін:

$$Q_{\text{э}} = 583 \cdot 0,95 \cdot 0,93 = 515 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Экскаватордың ауысымдық өнімділігі ($Q_{\text{аус}}$) – бұл эксплуатация барысында бір ауысым аралығындағы қазып алынған жыныстардың нақты көлемі:

$$Q_{\text{аус}} = Q_{\text{э}} \cdot T \cdot k_{\text{пай}}, \text{м}^3/\text{ауысым} \quad (2.7)$$

мұндағы T – ауысым ұзақтығы, сағ ($T = 12 \text{ сағ}$);

$k_{\text{пай}}$ – экскаватордың ауысым уақытын пайдалану коэффициенті,

($k_{\text{пай}} = 0,8 - 0,9$);

ЭКГ-8 үшін:

$$Q_{\text{аус}} = 515 \cdot 12 \cdot 0,85 = 5253 \text{ м}^3/\text{ауысым}$$

Экскаватордың тәуліктік өнімділігі ($Q_{\text{тәу}}$) – бұл эксплуатация барысында бір тәулік ішіндегі қазып алынған жыныстың нақты көлемі:

$$Q_{\text{тәу}} = Q_{\text{аус}} \cdot n_a, \text{ м}^3/\text{тәу} \quad (2.8)$$

мұндағы n_a – ауысымдар саны ($n_a = 2$);
ЭКГ-8 үшін:

$$Q_{\text{тәу}} = 5253 \cdot 2 = 10506 \text{ м}^3/\text{тәу}$$

Экскаватордың айлық өнімділігі ($Q_{\text{ай}}$) – бұл эксплуатация барысындағы бір ай ішінде қазып алынған жыныстың нақты көлемі:

$$Q_{\text{ай}} = Q_{\text{тәу}} \cdot N_{\text{ай}}, \text{ м}^3/\text{ай} \quad (2.9)$$

мұндағы $N_{\text{ай}}$ – бірайдағы жұмыс күндерінің саны ($N_{\text{ай}} = 20 - 22$ күн);
ЭКГ-8 үшін:

$$Q_{\text{ай}} = 10506 \cdot 22 = 231132 \text{ м}^3/\text{ай}.$$

Экскаватордың жылдық өнімділігі ($Q_{\text{ж}}$) – бұл эксплуатация барысындағы бір жыл ішінде қазып алынған жыныстың нақты көлемі:

$$Q_{\text{ж}} = Q_{\text{тәу}} \cdot N_k, \text{ м}^3/\text{жыл} \quad (2.10)$$

мұндағы N_k – экскаватордың орта есеппен бір жылда жұмыс істеу күндері,
Орташа жөндеулерді санағанда $N_k = 250$ күн;
ЭКГ-8 үшін:

$$Q_{\text{ж}} = 10506 \cdot 250 = 2626500 \text{ м}^3/\text{жыл}.$$

Карьердің аршыма тау жынысы бойынша қажетті өнімділігін қамтамасыз ететін экскаваторлар паркі:

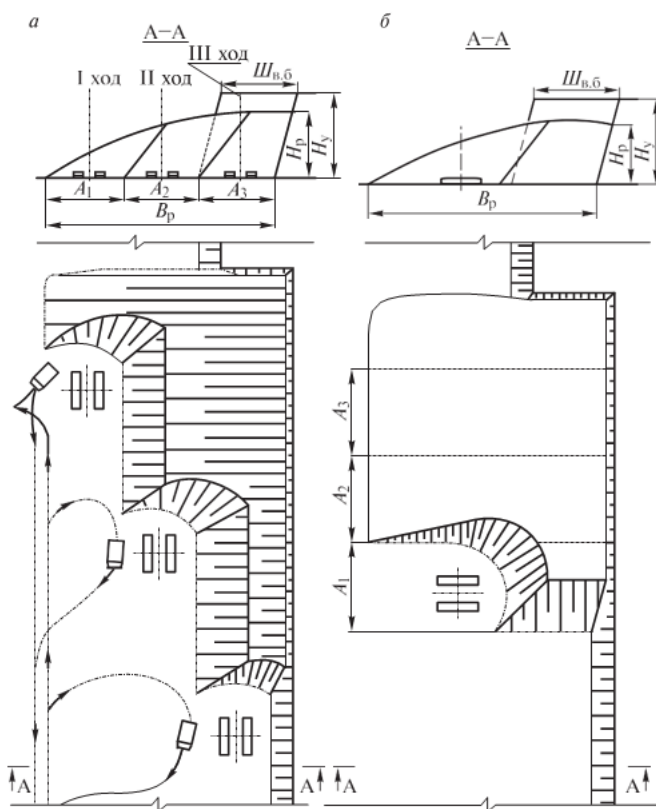
$$N_{\text{э}}^A = \frac{A_A}{Q_{\text{ж}}} \quad (2.11)$$

$$N_{\text{э}}^A = \frac{21000000}{2626500} = 8 \text{ дана}.$$

Карьердің пайдалы қазынды бойынша қажетті өнімділігін қамтамасыз ететін экскаваторлар паркі:

$$N_{\text{э}}^{\text{ПК}} = \frac{A_{\text{ПК}}}{Q_{\text{ж}}} \quad (2.12)$$

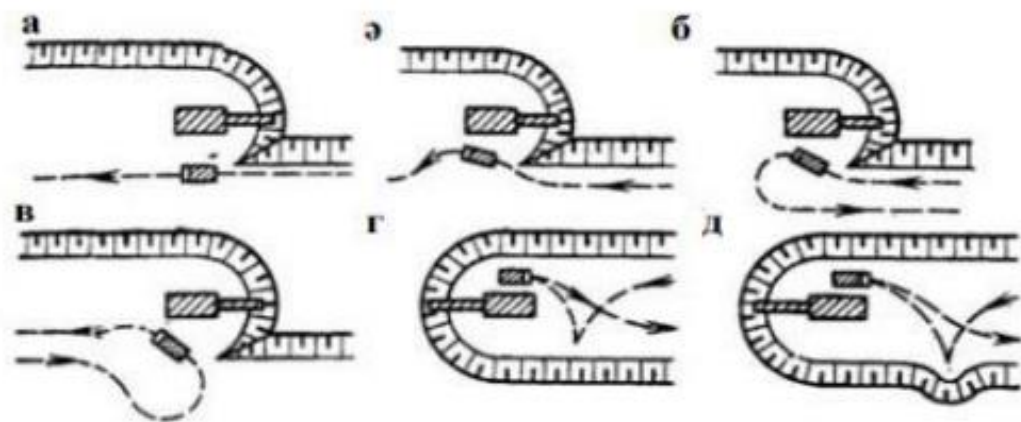
$$N_9^{\text{ПК}} = \frac{4000000}{2626500} \approx 2 \text{ дана.}$$



2.4-сурет - Қопсылтылған жыныстарды автосамосвалдарға қазып тиеу схемасы: а) бойлық; б) көлденең

2.5 Тасымалдау жұмыстары

Таңдалған экскаватордың түріне сәйкес автоөзітүсіргіштің түрі оның шанағының сыйымдылығына байланысты CAT777E (2.6-сурет) таңдадым.



2.5-сурет-Автосамосвалдардың экскаваторға келу сұлбалары

Қопсытылған жыныстарда автосамосвалдың экскаваторға келуі ілмекті және де тұйық айналып келеді.



2.6-сурет - CAT777E

Экскаватор шөмішіндегі тау жынысының салмағы:

$$Q_{\text{ш}} = E \cdot \frac{K_{\text{т}}^{\text{ш}}}{K_{\text{к}}^{\text{ш}}} \cdot \gamma, \text{ т} \quad (2.13)$$

мұндағы $K_{\text{т}}^{\text{ш}}$ — шөмішті толтыру коэффициенті, ($K_{\text{т}}^{\text{ш}}=1,02-1,08$);

$K_{\text{к}}^{\text{ш}}$ — шөміштегі жыныстың қопсу коэффициенті, ($K_{\text{к}}^{\text{ш}}=1,47-1,52$);

γ — тау жыныстың тығыздығы (аршыма жыныстары $\gamma_{\text{а}}=3,5 \text{ кг/м}^3$),
пайдалы қазындылар $\gamma_{\text{пқ}} = 2,8 \text{ кг/м}^3$);

Экскаватор шөмішіндегі бос жынысының салмағы:

$$Q_{\text{ш}}^{\text{бж}} = 8 \cdot \frac{1,07}{1,5} \cdot 3,5 = 18 \text{ т}$$

Экскаватор шөмішіндегі кеннің салмағы:

$$Q_{\text{ш}}^{\text{к}} = 8 \cdot \frac{1,07}{1,5} \cdot 2,8 = 16 \text{ т}$$

Автоөзітүсіргіш автомобильдің жүккөтергіштігі бойынша оның шанағын толтыруға қажетті шөміштер саны:

$$n_{\text{ш}} = \frac{Q_{\text{а}}}{Q_{\text{ш}}}, \text{ дана}, \quad (2.14)$$

мұндағы Q_a —автоөзітүсіргіштің жүк көтергіштігі, т (CAT777E үшін $Q_a = 92$ т);
Кен үшін:

$$n_{ш}^k = \frac{92}{19} = 5 \text{ дана}$$

Бос жыныс үшін:

$$n_{ш}^{бж} = \frac{92}{16} = 6 \text{ дана}$$

Шөміштен түсірілген тау жыныстың көлемі келесі формуламен анықталады:

$$V_k = E \cdot K_T^{ш} \frac{K_k^a}{K_k^{ш}}, \text{ м}^3 \quad (2.15)$$

мұндағы K_k^a - автоөзітүсіргіштің шанағында қопсу коэффициенті ($K_k^a = 1,5$);
Бос жыныс үшін:

$$V_k = 8 \cdot 1,07 \cdot \frac{1,5}{1,5} = 8,5 \text{ м}^3$$

Кен үшін:

$$V_k = 8 \cdot 1,07 \cdot \frac{1,4}{1,5} = 8 \text{ м}^3$$

Автоөзітүсіргіш автомобильдің сыйымдылығы бойыншы тиеуге қажетті шөмуш саны:

$$n_{ш}^a = \frac{V_a}{V_k}, \text{ дана} \quad (2.16)$$

мұндағы V_a -автоөзітүсіргіштің шанағының геометриялық сыйымдылығы, ($V_a = 42 \text{ м}^3$);

Бос жыныс үшін:

$$n_{ш}^a = \frac{42}{8,5} = 5 \text{ дана}$$

Кен үшін:

$$n_{\text{ш}}^{\text{a}} = \frac{42}{8} = 5 \text{ дана}$$

Шанақтағы тау жыныстың салмағы:

$$Q_{\text{ша}} = n_{\text{ш}}^{\text{a}} \cdot Q_{\text{ш}}, \text{ т} \quad (2.17)$$

Шанақтағы бос жыныстың салмағы:

$$Q_{\text{ш}}^{\text{бж}} = 5 \cdot 19 = 90 \text{ т}$$

Шанақтағы кеннің салмағы:

$$Q_{\text{ш}}^{\text{к}} = 5 \cdot 16 = 80 \text{ т.}$$

Автоөзітүсіргіш автомобильдің жүккөтергіштігін пайдалану коэффициенттері бойынша шанақтың сыйымдылығы мен жүккөтергіштігін пайдалану дәрежелері:

$$K_q = \frac{Q_{\text{ша}}}{q} \quad (2.18)$$

Кен үшін:

$$K_q = \frac{80}{91} = 0,87$$

Босжыныс үшін:

$$K_q = \frac{90}{91} = 0,9$$

Шанақтың сыйымдылығын пайдалану коэффициенті:

$$K_v = \frac{V_{\text{п}}}{V_{\text{a}}} \quad (2.19)$$

Кен үшін:

$$K_v = \frac{40}{42} = 0,95$$

Бос жыныс үшін:

$$K_v = \frac{42,5}{42} = 1.$$

Бұл коэффициенттердің мәндері экскаваторлар мен автоөзітүсіргіш моделдерінің сәйкестігін сипаттайды және автоөзітүсіргіш автомобильдің жоғарғы өнімділігі мен тиімділігін қамтамасыз етеді.

Тасымалдау жұмыстары карьерде автомобильді тиімді пайдалану оның кенжарға келу сұлбасына және оны экскаватордың жанына қою әдісіне байланысты болады. Жұмыс горизонтын ашу әдісіне алаңдарының өлшемдеріне және экскаватордың жұмыс істеу шарттарына байланысты автосамосвалдың экскаватор кенжарына келу сұлбасы тура, ілмекті және тұйық айналу болуы мүмкін. Тұйық айналып келу сұлбасы ілмекті айналу мүмкіндігі болмаған жағдайда қолданылады (2.5-сурет).

Карьерлік көліктер тау-кен жыныстары қоспаларын (аршыма тау жыныстары және пайдалы қазындылар) кенжардан төгілетін жерге дейін тасымалдауға арналған. Ол технологиялық процесте жалғастырып тұратын бөлім болып есептеледі. Тасымалдауға және осымен байланысты қосалқы жұмыстарға жұмсалатын қаражат пайдалы қазындыны қазуға шығатын жалпы шығынның 45–50%-ын, кейбір жағдайда 65–70%-ын құрайды. Жүк айналымы дегеніміз белгілі бір уақыт аралығында (сағат, ауысым, тәулік, жыл) тасымалданатын пайдалы жүктердің көлемі (т немесе м³). Таужыныстарын автомобиль көлігімен тасымалдау Автомобиль көлігі күрделі топографиялық, геологиялық және қолайсыз ауа райы жағдайында тиімді жұмыс жасауына байланысты карьерлерде кең қолданыс табуда. Тұрақты жолдар жер бетінде, ор жолдарда және үйінділерде болады.

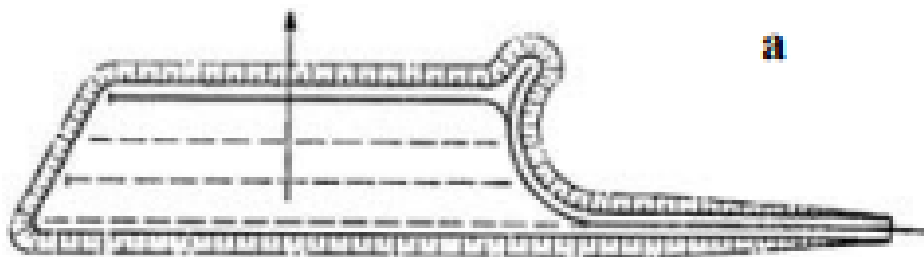
2.6 Үйінділеу жұмыстары

Аршыма жыныстарды қоймалау үйінділер жобасында көзделген үйіндінің биіктігі 30 м құрайтын үйінділерде қабаттармен жүргізіледі. Қабаттың биіктігі 15 м төмен үйіндіні төгу орындарын маркшейдерлік қызмет айқындайды. Үйінділерді қалыптастыру орны жобамен белгіленеді.

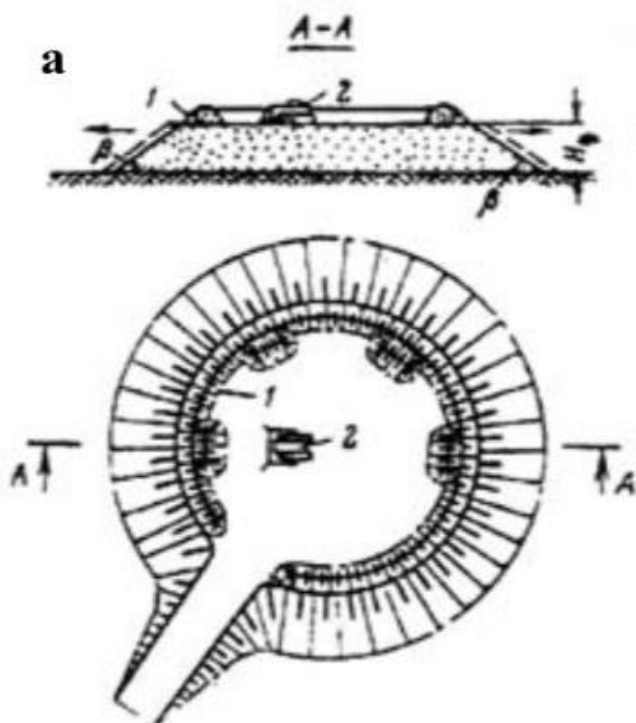
Қазіргі уақытта автомобиль көлігін қолданып үйінділеуде бульдозерлер пайдаланылады. Үйінділеу жұмыстары шынжыр табанды бульдозер – Komatsu D155AX-6 жүргізіледі. Таужыныстарын автомобиль көлігімен тасымалдаған кезде бульдозерлік үйінділеу жұмыстары автосамосвалды төгуден, үйінді бетін тегістеуден, негізгі және уақытша жолдарды салудан тұрады.

Автосамосвалдар уақытша жолдарда маневр жасап артқа жүру арқылы төгетін жерге барады. Бульдозерлік үйінділеуде таужыныстарының орнықтылығына байланысты үйінді учаскесінің жалпы ұзындығы төгу, тегістеу және резерв алаңдарын қосқанда 100 м-ден 500м-ге дейін өзгеріп отырады. Үйінді шебінің жылжу әдісі: параллельдік (2.7-сурет). Таужыныстарын үйінділеуге қажетті механикалық құралдарды таңдау негізінен аршыма таужыныстарының физикалық - механикалық қасиеттеріне және карьер көлігінің түріне байланысты болады. Таужыныстарын беткей

баурайына жылжыту бульдозерлік үйінділеудің шеттік әдісінде болады (2.8-сурет).



2.7-сурет – Үйінді шебінің параллельдік жылжу әдісі



2.8-сурет - Бульдозерлік үйінділеу

2.7 Карьердің өнімділігі мен қызмет ету мерзімін анықтау

Карьердің пайдалы қазынды бойынша өнімділігі $A_{п.к.} = 4\,000\,000 \text{ м}^3$.

Аршыма тау жыныстары бойынша өнімділігі $A_a = 21\,000\,000 \text{ м}^3$ деп қабылдаймын.

Карьердегі жалпы тау жынысының жалпы көлемі:

$$V_{жк} = A_{пк} + A_{бж}, \text{ м}^3 / \text{жыл} \quad (2.20)$$

$$V_{жк} = 4\,000\,000 + 21\,000\,000 = 25\,000\,000 \text{ м}^3 / \text{жыл}$$

Карьердің тәуліктік өнімділігін анықтау үшін:
Бос жыныс бойынша:

$$A_{тө} = \frac{A_{бж}}{N}, \text{ м}^3/\text{тәу} \quad (2.21)$$

$$A_{тө} = \frac{A_{бж}}{N} = \frac{21\,000\,000}{355} = 59\,150 \text{ м}^3/\text{тәу}$$

мұндағы N = бір жылдағы жұмыс күндер саны

Пайдалы қазынды бойынша:

$$A_{тө} = \frac{A_{пк}}{N}, \text{ т}/\text{тәу} \quad (2.22)$$

$$A_{тө} = \frac{A_{пк}}{N} = \frac{4\,000\,000}{355} = 11\,260 \text{ т}/\text{тәу}$$

Карьердің ауысымдық өнімділігі:

Бос жыныс бойынша:

$$A_{а.ө.} = \frac{A_{б.ж.}}{n_{см}}, \text{ м}^3 / \text{ауысым} \quad (2.23)$$

$$A_{а.ө.} = \frac{59\,150}{2} = 29\,575 \text{ м}^3 / \text{ауысым}$$

мұндағы $n_{см}$ = ауысым саны

Пайдалы қазынды бойынша:

$$A_{а.ө.} = \frac{A_{п.к.}}{n_{см}}, \text{ т} / \text{ауысым} \quad (2.24)$$

$$A_{а.ө.} = \frac{11\,260}{2} = 5630 \text{ т} / \text{ауысым}$$

Карьердің қызмет ету мерзімі:

$$T = T_c + \frac{V_{жк} \cdot \gamma}{A_{пк}} + T_{ж}, \text{ жыл} \quad (2.25)$$

$$T = T_c + \frac{V_{жк} \cdot \gamma}{A_{пк}} + T_{ж} = 3 + \frac{25\,000\,000 \cdot 2,8}{4\,000\,000} + 3 = 23 \text{ жыл.}$$

мұндағы T_c = карьерді салу мерзімі, жыл

$T_{ж}$ = карьерді жабу мерзімі, жыл

Карьердің қызмет ету мерзімі 23 жыл

3 Арнайы бөлім. Ашық тау-кен жұмыстарындағы бұрғылап аттыру жұмыстары

3.1 Қолданылатын технологиялық жабдықтың түрін таңдау

Карьерде ұнғыларды станоктармен бұрғылайды. Негізінде қолданылатын станоктын түрін таңдау кезінде, жыныстардың физикалық-механикалық қасиеттеріне тікелей байланысты болып келеді. Пайдалы қазындыны жауып жатқан шөгінді жыныстар жару жұмыстарын қажет етпейді, себебі біз оларды экскаваторлармен қазып алуға шамамыз жетеді. Ал жартасты жыныстарды игеру үшін бұрғылап-аттыру жұмыстарын қолдануға тура келеді. Протодьяконовтың тау жыныстарының бекемдік коэффициенті шкаласы бойыншы бұрғылау станоктарын осылайша бөлуге болады:

$f = (1,5 - 6)$ - жеңіл қопарылатын жыныстар үшін - СБР (Кесетін коронкалы айналмалы бұрғылау станоктары)

$f = (6 - 10 - 12)$ - орташа қопарылатын жыныстар үшін – СБШ (Қашау тісті шарошка долоталы айналмалы бұрғылау)

$f = (12 - 20 - \uparrow)$ - қиын қопарылатын жыныстар үшін - СБУ (Қысымдық балғалы, ультрадыбыстық станоктар)

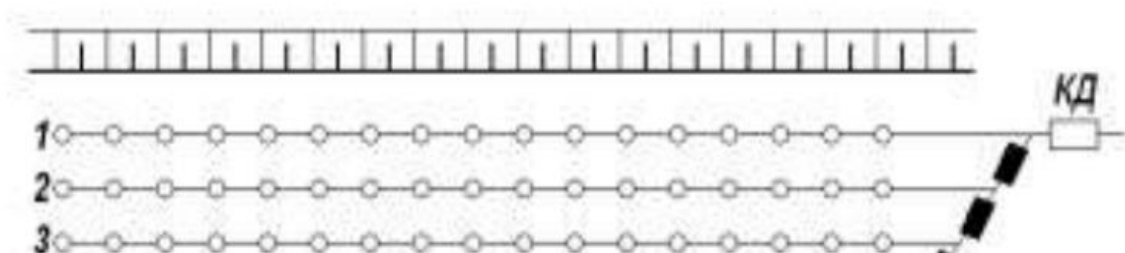
Шарошкалы станоктармен қара және түсті металдар өндіретін карьерлерде таужыныстарының 80%-тен астамы бұрғыланады. Бұл бұрғылау әдісінің артықшылығы жоғары өнімділігі, бұрғылау үрдісінің үздіксіздігі, бұрғылау үрдісін автоматтандыру жағдайы, құрылымының қарапайымдылығы және сенімділігі болып саналады. Кен орнының физикалық-механикалық қасиеттерін, ауданның климаттық жағдайларын және жобаланатын карьердің қажетті өнімділігін ескере отырып, жартасты аршу жыныстары мен кенді қалпына келтіру үшін СБШ шарошакты бұрғылау станоктары қолданылады.

Ашық тау-кен қазбаларында жартылай жартасты және жартасты таужыныстарын сілемнен жарылыс көмегімен бөліп алу және оларды белгіленген кесектік мөлшеріне дейін ұсақтау кеңінен қолданылады.

Ұнғымалардың орналасу схемасына байланысты көп қатарлы орналасқан ұнғымаларды қысқа бәсендетіп аттырғанда қатарлап бойлық аттыру схемасын қолданамын. Осы аттыру сұлбасының ерекшелігі ол қарапайым болып келеді. Ұнғымалардың қатарын біртіндеп аттыруға мүмкіндік береді, соған орай кемердің табаны жақсы өнделеді және келесі қатардағы жарылғыш зарядтардың жұмыс жасауына жақсартады. Осыған байланысты зарядтарды аттыруға қатарлап бойлық аттыруды қолдандым (3.1 сурет) [3].

Жалпы осы карьердегі жару жұмыстарының мақсаты ол қолданылып жатқан технологиялық жабдықтардың тиімді әрі үздіксіз жұмыс жасауын қамтамасыз ету, жыныстардың бір келкі жарылып белгілі дәрежеге дейін ұсақтау, үйіндідегі жоспарланған өндіру көлемін сақтау, қопсытылған

жыныстардың үйіп төгілуін, сонымен қатар тау-кен жұмыстарын қауіпсіз өтуіне қамтасыз етуі қажет [9].



3.1 сурет-Көп қатарлы ұңғымаларды қатарлап бойлық аттыру сұлбасы

3.2 Бұрғылау станогының өнімділігін анықтау

Соколов карьеріндегі жыныстардың қаттылығы орташа болғандықтан бұрғылап-аттыру жару жұмыстары қолданылады. Соколов кен орнындағы жыныстардың беріктігі орташа болғаннан кейін шынжыр табанды СБШ станогі таңдалды.

Ұңғымаларды бұрғылау үшін СБШ-250МНА-32 және СБШ-160/200 бұрғылау машиналарының өнімділігін есептеп салыстырамын (кесте 3.1).

Кесте 3.1 - СБШ-160/200 және СБШ-250МНА-32 бұрғылау станогтарының техникалық сипаттамалары

Модель	СБШ-160/200	СБШ-250МНА-32
Бұрғылау диаметрі	160-215 мм	245 мм
Бұрғылау тереңдігі	40000 мм	32000 мм
Масса	50000 кг	80000 кг
Қозғалтқыш қуаты	485 кВт	460 кВт
Ұзындығы	11500 мм	15600 мм
Ені	6000 мм	5700 мм
Биіктігі	13300 мм	6600 мм

Бұрғылаудың станоктарының техникалық жылдамдығын анықтау:

$$V_6 = \frac{2,5 \cdot 10^{-2} \cdot P_{oc} \cdot n_{вр}}{P_6 \cdot D^2}, \text{ м/с} \quad (3.1)$$

мұндағы $n_{вр}$ - қашау айналу жиілігі, с^{-1}

D - қашау диаметрі, мм;

P_6 — бұрғылаудың күрделілік көрсеткіші ($P_6 = 11$)

P_{oc} - осьтік күш салу.

Осьтік күш салуды табу:

$$P_{oc} = 10^{-2} \cdot k \cdot f \cdot D, \text{кН} \quad (3.2)$$

мұндағы k - қашау өлшеміне байланысты өзгертін көрсеткіш $k = 7$;
 f - тау жынысының бекемдік коэффициенті ($f = 10$);
 СБШ-160/200:

$$P_{oc}^a = 10^{-2} \cdot 7 \cdot 10 \cdot 200 = 140 \text{ кН}$$

СБШ-250МНА-32:

$$P_{oc}^a = 10^{-2} \cdot 7 \cdot 10 \cdot 245 = 175 \text{ кН}$$

Бұрғылаудың теориялық жылдамдығы:
 СБШ-160/200:

$$V_6 = \frac{2,5 \cdot 10^{-2} \cdot 140 \cdot 1}{11 \cdot (0,2)^2} = 7 \text{ м/сағ}$$

СБШ-250МНА-32:

$$V_6 = \frac{2,5 \cdot 10^{-2} \cdot 175 \cdot 1}{11 \cdot (0,245)^2} = 8 \text{ м/сағ}$$

Бұрғылау станогының ауысымдық өнімділігі:

$$Q_{auc} = k_{акс.п} \cdot T \cdot v_6, \text{м/ауысым} \quad (3.4)$$

мұндағы T - ауысымның ұзақтығы, сағ ($T = 12$ сағ);
 $k_{акс.п}$ — ауысымның уақытын пайдалану коэффициенті ($k_{акс.п} = 0,7$);
 СБШ-160/200:

$$Q_{auc} = 0,7 \cdot 12 \cdot 7 = 58 \text{ м/ауысым}$$

СБШ-250МНА-32:

$$Q_{auc} = 0,7 \cdot 12 \cdot 8 = 67 \text{ м/ауысым}$$

СБШ-160/200 және СБШ-250МНА-32 бұрғылау станоктарының өнімділігін салыстырай келгенде, СБШ-250МНА-32 станогі ұнғымаларды бұрғылайды деп шешім қабылдадым.

Бұрғылау станогының айлық өнімділігі:

$$Q_{ай} = Q_{ауыс} \cdot n_a \cdot N_{ай}, \text{м/ай} \quad (3.5)$$

n_a — ауысымдар саны ($n_a = 2$);

$N_{\text{ай}}$ – бұрғылау станогының бір айдағы жұмыс күндер саны;

$$Q_{\text{ай}} = 67 \cdot 2 \cdot 23 = 3082 \text{ м/ай}$$

Бұрғылау станогының жылдық өнімділігі:

$$Q_{\text{жыл}} = Q_{\text{ай}} \cdot 12, \text{ м/жыл} \quad (3.6)$$

$$Q_{\text{жыл}} = 3082 \cdot 12 = 36984 \text{ м/жыл.}$$

Бұрғыланатын блоктағы бұрғы станогының есептік саны:

$$N_6 = \frac{\sum L_y}{15 \cdot Q_{\text{ауыс}}} \quad (3.7)$$

Кен үшін:

$$N_6 = \frac{2964}{15 \cdot 67} \approx 3 \text{ дана}$$

Бос жыныс үшін:

$$N_6 = \frac{1118}{15 \cdot 67} \approx 1 \text{ дана}$$

$$N_{\text{резерв}} = 1 \text{ дана}$$

$$\sum N_6 = 5 \text{ дана.}$$

3.3 Бұрғылап аттыру жұмыстарының паспорты

Соколов темір кен орнындағы тау жыныстарының физикалық механикалық қасиеттері мен беріктік коэффициентін ескере отырып бұрғылап аттыру жұмыстары жүргізілуі керек. Жалпы шаң бойынша қауіпті емес жер бетінде және жерасты шахталарының беткейлерінде жарылыс жұмыстарын жүргізуге арналған түйіршікті жарылғыш заттар ретінде: Граммонит 79/21 жарылғыш затын таңдадым (кесте 3.2) [5].

Кесте 3.2 - Граммонит 79/21 жарылғыш заттың сипаттамалары

Параметр	Мәні
Тығыздығы (қалыпты жағдайда)	0,9-1 кг/м ³
Тығыздығы (қысылған күйде)	1,1–1,2 кг/м ³
Жарылу жылдамдығы (детонация)	300 м/с
Сезімталдығы соққыға, үйкеліске	Төмен (қауіпсіз тасымалдау үшін)
Қолдану температурасы	-20°C - +40°C аралығында

Граммонит 79/21 — бұл аммиак-селитралық негіздегі жарылғыш зат (ЖЗ), өнеркәсіптік жару жұмыстарында кеңінен қолданылады. Бұл ЖЗ құрамында шамамен: 79% аммиак селитрасы (NH_4NO_3), 21% тротил (ТНТ) болады. Ашық тау-кен жұмыстарында, карьерлік жарылыстарда жиі қолданылады. Бастапқы детонация үшін капсюль-детонатор немесе тротил шашкасы қажет. Су өткізбейтін қасиеті төмен, сондықтан ылғалды ұңғыларда гидрооқшаулау қажет.

Бастапқы мәліметтер:

кемердің биіктігі $H_k = 16$ м;

аршыма тау жыныстарының тығыздығы $\rho = 2,5$ т/м³;

кеннің тығыздығы $\rho = 3,8$ т/м³;

кемер беткейінің құлау бұрышы $d = 70^\circ$;

жарылғыш зат = Граммонит 79/21;

ұңғының диаметрі $d = 250$ мм;

жарылғыш заттың есептік шығын $q = 0,85$ кг/м³.

Осы бастапқы мәліметтерге байланысты бұрғылап аттыру жұмыстарының паспортын есептеп шығарамын.

Таңдап алынған СБШ-250 МНА-32 (3.2-сурет) электр бұрғылау шарошек станогы ашық тау – кен жұмыстарында проф.Протодьяконов шкаласы бойынша 6-20 бірлік коэффициентіндегі тау жыныстарынды жарылғыш ұңғымаларды бұрғылауға арналған [8].



3.2-сурет - СБШ-250МНА-32

Карьерде жарылыс жұмыстарын дайындау бір-бірімен тығыз байланыста болатын және көп уақыт пен түрлі құрал-жабдықтарды қажет ететін кешенді үдеріс болып табылады.

3.4 Пайдалы қазынды бойыншы бұрғылап-аттыру паспортын есептеу

Бұрғылау стакнок параметрлеріне орай бұрғыланатын ұңғыманың диаметрін анықтау үшін:

$$d_y = d_d \cdot K_{ук}, \text{ мм} \quad (3.8)$$

мұндағы d_d - долото диаметрі, мм;

$K_{ук}$ - 1,03 ұңғыманы бұрғылау кезіндегі кеңейту коэффициенті;

$$d_y = 245 \cdot 1,03 = 252 \text{ мм}$$

Экскаватордың көрсеткіші бойынша кемердің биіктігін анықтау:

$$h_k \leq H_{k.max} = \text{массивтегі тау жыныстары үшін, м} \quad (3.9)$$

$$h_k \leq 1.5 \cdot H_{k.max} = \text{аршыма таужыныстары үшін, м} \quad (3.10)$$

мұндағы $H_{k.max}$ = экскаватордың максималды көсіп алу биіктігі;

$$h_k = 1,5 \cdot 11 = 16 \text{ м}$$

W = кемердің табан астындағы кедергі сызығы. Карьер жұмыстарының тәжіребиесіне жүгінсек,

W = Жеңіл қопарылатын жыныстар (40 – 45) $m \times d_y$

Орташа қопарылатын жыныстар (35 – 40) $m \times d_y$

Қиын қопарылатын жыныстар (25 – 35) $m \times d_y$

мұндағы m – ұңғылардың өзара жақындау коэффициенті

Мендегі орташа қопарылатын жыныстар болғандықтан:

$$W = m \cdot d_y, \text{ м} \quad (3.12)$$

$$W = 35 \cdot 252 = 9 \text{ м}$$

Кемердің табан астындағы кедергі сызығының ең минимум мөлшерін кемерді қауіпсіз бұрғылау шарты бойынша:

$$W_{min} \geq h_k \cdot \cot d + C, \text{ м} \quad (3.13)$$

$C = 3\text{ м}$ – кемердің жоғарғы жиегінен ұңғы осіне дейінгі ең аз шектік қашықтық, м

$$W_{min} = 16 \cdot \cot 70 + 3 = 7,8 \text{ м}$$

$$W_{min} = W \perp (\text{вертикаль});$$

$$W_{min} < W \perp (\text{вертикаль});$$

$$W_{min} > W \angle (\text{көлбеу});$$

Мен ұңғыларды 3 қатарлап тік бұрғылаймын. Ұңғыларды квадратша орналастырамын.

a = қатардағы ұңғылардың арақашықтығы

b = қатарлардың арақашықтығы

$$a = m \cdot W \quad (3.14)$$

Жеңіл қопарылатын жыныстарға, ол ұлғаяды m (1,1 - 1,4);

Орташа қопарылатын жыныстарға, m (1 - 1,1);

Қиын қопарылатын жыныстарға, олар жақындайды m (0.75 - 1) ;

$$a = b \text{ (квадратша)}$$

$$a = 1 \cdot 9 = 9$$

$$b = 9$$

Бұрғыланатын блоктын енің табу үшін:

$$B_{66} = W + (n_k - 1) \cdot b, \text{ м} \quad (3.15)$$

мұндағы n_k = қатар саны, $n_k = 3$;

$$B_{66} = 9 + (3 - 1) \cdot 9 = 27 \text{ м}$$

Бұрғылынатын блоктың көлемін табу үшін:

$$V_{66} = 15 \cdot Q_{\text{тәу.өн.}} \cdot \text{м}^3 \quad (3.16)$$

$$V_{66} = \text{Автомобиль көлігі } 15 \text{ күн} \cdot Q_{\text{тәу.өн.}}$$

$$V_{66} = \text{темір жол көлігі } 30 \text{ күн} \cdot Q_{\text{тәу.өн.}}$$

мұндағы $Q_{\text{тәу.өн.}}$ — экскаватордың тәуліктік өнімділігі, м^3

$$V_{66} = 15 \cdot 10506 = 157\,590 \text{ м}^3$$

Бұрғыланатын блоктың ұзындығын табу үшін:

$$L_{66} = \frac{V_{66}}{B_{66} \cdot h_k}, \text{ м} \quad (3.17)$$

$$L_{66} = \frac{157\,590}{27 \cdot 16} = 410 \text{ м}$$

Бір қатардағы ұңғымалар санын анықтау үшін:

$$n = \frac{L_{66}}{a} + 1, \text{ дана} \quad (3.18)$$

$$n = \frac{410}{8} + 1 = 52 \text{ ұңғы (1 қатарда)}$$

Менде 3 қатар болғандықтан, жалпы:

$$\Sigma n = 52 \cdot 3 = 156 \text{ ұңғы (дана).}$$

3.5 Бос жыныс бойынша бұрғылап-аттыру жұмыстарының паспорты

Бұрғылау стакнок параметрлеріне орай бұрғыланатын ұңғыманың диаметрін анықтау үшін:

$$d_y = 245 \cdot 1,03 = 252 \text{ мм}$$

Экскаватордың көрсеткіші бойынша кемердің биіктігін анықтау:

$$h_k \leq 1,5 \cdot 11 = 16 \text{ м}$$

$$h_k = 15 \text{ м деп қабылдаймын}$$

Кемердің табан астындағы кедергі сызығы:

$$W = 44 \cdot 252 = 11 \text{ м}$$

Кемердің табан астындағы кедергі сызығының ең минимум мөлшерін кемерді қауіпсіз бұрғылау шарты бойынша:

$$W_{min} = 15 \cdot \cot 70 + 3 = 8,4 \text{ м}$$

$$W_{min} < W \perp (\text{ұңғыларды вертикаль бұрғылаймыз})$$

Мен ұңғыларды 3 қатарлап тік бұрғылаймын. Ұңғыларды квадратша орналастырамын.

a = қатардағы ұңғылардың арақашықтығы:

$$a = 1,4 \cdot 11 = 15,5 \text{ м}$$

b = қатарлардың арақашықтығы:

$$a = b \text{ (квадратша)}$$

$$b = 15,5 \text{ м}$$

Бұрғыланатын блоктын енің табу үшін:

$$B_{66} = 11 + (3 - 1) \cdot 15,5 = 42 \text{ м}$$

Бұрғыланатын блоктың көлемін табу үшін:

$$V_{66} = 15 \cdot 10\,506 = 157\,590 \text{ м}^3$$

Бұрғыланатын блоктың ұзындығын табу үшін:

$$L_{66} = \frac{157\,590}{42 \cdot 15} = 250 \text{ м}$$

Бір қатардағы ұңғымалар санын анықтау үшін:

$$n = \frac{250}{12} + 1 = 22 \text{ ұңғы (1 қатарда)}$$

Менде 3 қатар болғандықтан, жалпы:

$$\Sigma n = 22 \cdot 3 = 66 \text{ ұңғы (дана).}$$

3.6 Бұрғыланатын ұңғылардың параметрлері

Ұңғының тереңдігі:

$$L_{\text{Ұ}} = \frac{1}{\sin \beta_y} \cdot (h_k + l_{\text{аб}}), \text{ м}, \quad (3.19)$$

мұндағы h_k – кемер биіктігі, м;

β_y – ұңғының горизонтқа құлау бұрышы, град;

$l_{\text{аб}}$ – асыра бұрғылау, м,

$$l_{\text{аб}} = (10 \div 15) \cdot d_{\text{Ұ}}, \text{ м} \quad (3.20)$$

$$l_{\text{аб}} = 10 \cdot 0,253 \approx 3 \text{ м}$$

Кен үшін:

$$L_{\text{Ұ}} = \frac{1}{\sin 90^\circ} \cdot (16 + 3) = 19 \text{ м}$$

Бос жыныс үшін:

$$L_{\text{Ұ}} = \frac{1}{\sin 90^\circ} \cdot (15 + 3) = 19 \text{ м}$$

Бұрғыланатын блоктағы ұңғылар ұзындығының қосындысы:

$$\sum L_{\text{Ұ}} = L_{\text{Ұ}} \cdot \sum n_{\text{Ұ}}, \quad (3.17)$$

Кен үшін:

$$\sum L_{\text{Ұ}} = 19 \cdot 156 = 2964 \text{ м}$$

Бос жыныс үшін:

$$\sum L_{\Psi} = 18 \cdot 66 = 1118 \text{ м}$$

Тығынның ұзындығын табамыз:

$$l_T = k \cdot W, \text{ м} \quad (3.18)$$

мұндағы k - беріктік коэффициентіне тәуелді коэффициент, 0,8.

Кен үшін:

$$L_T = 0,6 \cdot 8 = 4,8 \text{ м}$$

Бос жыныс үшін:

$$L_T = 0,5 \cdot 11 = 5,5 \text{ м}$$

Ұңғымадағы ЖЗ зарядының ұзындығы:

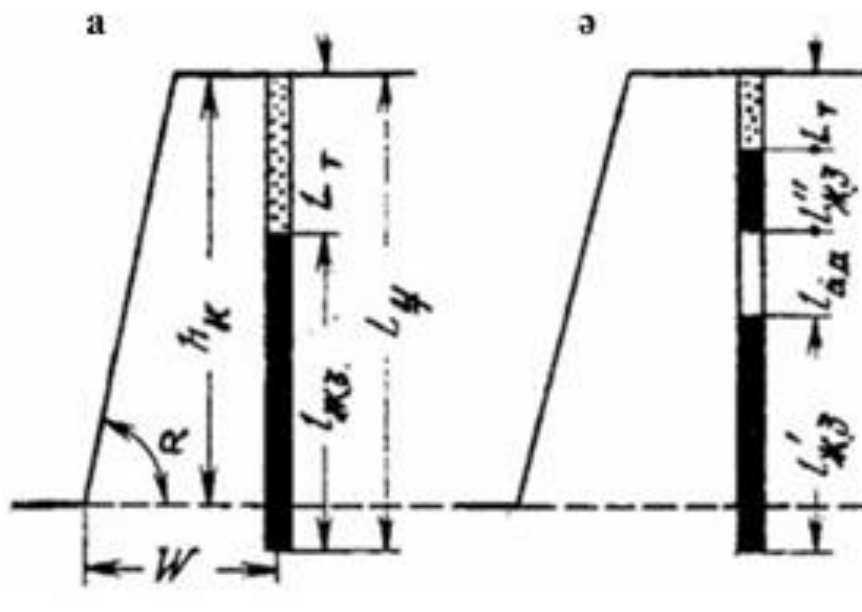
$$L_{\text{зар}} = L_{\text{СКВ}} - L_T, \text{ м} \quad (3.19)$$

Кен үшін:

$$L_{\text{зар}} = 19 - 4,8 = 14,2 \text{ м}$$

Бос жыныс үшін:

$$L_{\text{зар}} = 18 - 5,5 = 12,5 \text{ м.}$$



3.3-сурет - Ұңғылық зарядтарды орналастыру схемасы:
а) тұтас; б) аралығы ауамен бөлінген

Ұңғылық зарядтарды тұтас орналастырдым (3.3-сурет). Себебі жарылыс энергиясы толық беріледі, тау жыныстары толық бұзылады, ұңғы оңай зарядталады, қауіпсіздігі жоғары заряд ішіндегі қысым бірдей таралады және де қосымша тығын қалдырмай материалдық жағынан үнемділік болады.

3.7 Жару жұмыстарының параметрлерін анықтау

Ұңғыманың 1м-де орналастырылатын ЖЗ зарядының салмағы сыйымдылығы:

$$P_{\text{зар}} = 0,785 \cdot d_{\text{СКВ}}^2 \cdot \rho_{\text{ВВ}}, \text{ кг} \quad (3.20)$$

$$P_{\text{зар}} = 0,785 \cdot (0,253)^2 \cdot 1,2 = 59 \text{ кг}$$

Ұңғыдағы зарядтың массасы:

$$Q_{\text{СКВ}} = L_{\text{зар}} \cdot P_{\text{зар}}, \text{ кг} \quad (3.21)$$

Кен үшін:

$$Q_{\text{СКВ}} = 14,2 \cdot 59 = 885 \text{ кг}$$

Бос жыныс үшін:

$$Q_{\text{СКВ}} = 12,5 \cdot 59 = 738 \text{ кг}$$

ЖЗ жалпы массасы:

$$Q_{\text{ЖЗ}} = Q_3 \cdot \sum n_{\text{Ұ}}, \text{ кг} \quad (3.22)$$

Кен үшін:

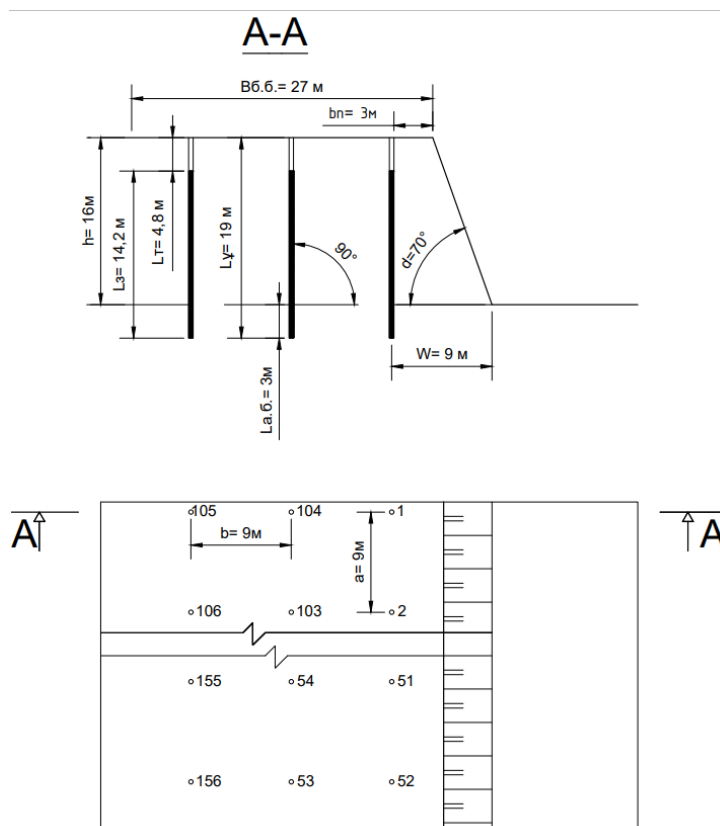
$$Q_3 = 885 \cdot 156 = 138\,060 \text{ кг}$$

Бос жыныс үшін:

$$Q_3 = 738 \cdot 66 = 48\,708 \text{ кг.}$$

Кесте 3.2 – Кенді бұрғылап-аттыру жұмыстарының паспортының есептік көрсеткіштері

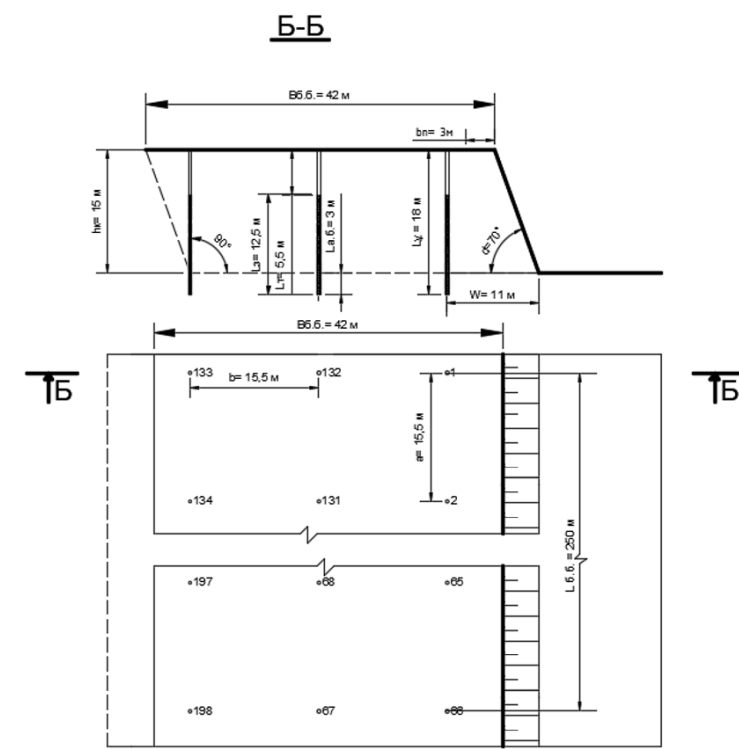
Атауы	БАЖ параметрлерінің есептік көрсеткіштері
Кемердің биіктігі, h_k , м	16
Кемер беткейінің құлау бұрышы, α , °	70
Ұңғыманың диаметрі, $d_{скв}$, мм	253
Табан кедергі сызығы, W , м	9
Қатардағы ұңғылар арасындағы қашықтық, a , м	9
Ұңғылар қатарының арасындағы қашықтық, b , м	9
Бұрғылау блогының ені, $B_{бб}$, м	27
Бұрғылап жару блогының ұзындығы, $L_{бб}$, м	410
Қатардағы ұңғылар саны, n_{ψ}	52
Қатар саны, n_k	3
Блоктағы ұңғыма саны, $\sum n_{\psi}$	156
Ұңғыма ұзындығы, L_{ψ} , м	19
Асыра бұрғылау, $1_{пер}$, м	3
Блоктағы ұңғылар ұзындығының қосындысы, $\sum L_{\psi}$, м	2964
Тығындының ұзындығы, 1_t , м	4,8
ЖЗ зарядының ұзындығын, l_c , м	14,2
Ұңғымадағы зарядтың салмағы, кг	885



3.4-сурет – Кенді бұрғылап-жару жұмыстарының паспорты

Кесте 3.2 – Бос жынысты бұрғылап-аттыру жұмыстарының паспортының есептік көрсеткіштері

Атауы	БАЖ параметрлерінің есептік көрсеткіштері
Кемердің биіктігі, h_k , м	15
Кемер беткейінің құлау бұрышы, α , °	70
Ұңғыманың диаметрі, $d_{скв}$, мм	253
Табан кедергі сызығы, W, м	11
Қатардағы ұңғылар арасындағы қашықтық, а, м	15,5
Ұңғылар қатарының арасындағы қашықтық, b, м	15,5
Бұрғылау блогының ені, $B_{бб}$, м	42
Бұрғылап жару блогының ұзындығы, $L_{бб}$, м	250
Қатардағы ұңғылар саны, n_{ψ}	22
Қатар саны, n_k	3
Блоктағы ұңғыма саны, $\sum n_{\psi}$	66
Ұңғыма ұзындығы, L_{ψ} , м	18
Асыра бұрғылау, $1_{пер}$, м	3
Блоктағы ұңғылар ұзындығының қосындысы, $\sum L_{\psi}$, м	1118
Тығындының ұзындығы, 1_t , м	5,5
ЖЗ зарядының ұзындығын, $l_{с'}$, м	12,5
Ұңғымадағы зарядтың салмағы, кг	738



3.5-сурет – Бос жынысты бұрғылап-жару жұмыстарының паспорты

3.8 Жару жұмыстарын қауіпсіз жүргізу талаптары

Ашық тау-кен жұмыстарында жару әдістері кеңінен қолданылады. Бұл процестің тиімді әрі қауіпсіз жүзеге асырылуы өндірістік жоспарлардың орындалуына және жұмысшылардың өмірі мен денсаулығының сақталуына тікелей әсер етеді. Осыған байланысты жару жұмыстарын жүргізу барысында қатаң қауіпсіздік талаптарын сақтау міндетті.

Жару жұмыстарын тек арнайы оқу курстарынан өткен, жару ісін жүргізуге рұқсаты бар білікті мамандар ғана атқара алады. Жару жұмыстарының басшысы тиісті бұйрықпен тағайындалады және барлық жарылыс алдындағы, жарылыс кезіндегі және одан кейінгі жұмыстар үшін толық жауапкершілікті өз мойнына алады.

Жару учаскесінде келесі қауіпсіздік шаралары міндетті түрде орындалуы қажет:

Жұмыс басталғанға дейін жару аймағы толық қоршалып, тиісті ескерту белгілері орнатылады;

Қауіпті аймақтан барлық адамдар, техникалар шығарылуы тиіс;

Жару алдында желдің бағыты, ауа райының жағдайы және көрінудің шектелуі сияқты табиғи факторлар ескеріледі;

Жарылғыш заттар мен құралдардың тасымалдануы, сақталуы және қолданылуы арнайы ережелерге сәйкес жүргізіледі.

Жарылыс жүргізілетін аумақтағы қауіпті аймақ радиусы жер бедеріне байланысты анықталады. Жалпы алғанда, жазық жерлерде бұл радиус кемінде 200 метр, ал таулы немесе еңісті жерлерде кемінде 300 метр болуы қажет. Жарылыс жүргізілгеннен кейін аймақ мұқият тексеріліп, тек қауіпсіздігіне көз жеткізілгеннен кейін ғана жұмыс қайта басталады.

Жалпы, карьердегі жару жұмыстарын ұйымдастыруда негізгі мақсат — жұмыс тиімділігімен қатар, адам өмірі мен қоршаған ортаны қорғауды қамтамасыз ету. Сондықтан бұл салада барлық операциялар нормативтік-техникалық құжаттарға және еңбек қауіпсіздігі талаптарына сай орындалуы тиіс.

Жарылыс кезінде әуедегі соққы толқының адамға зақым тигізу радиусы:

$$r_{в.ч} = K_{в} \sqrt{Q_3}; \text{ м} \quad (3.26)$$

мұндағы $K_{в}$ - бос жерлерге қатысты зарядтардың орналасу ескеретін коэффициент ;

$\sqrt{Q_3}$ – Жарылғыш зарядтарының жалпы массасы, кг.

$$r_{в.ч} = 13 \cdot \sqrt{130728} = 372 \text{ м}$$

Ғимараттардың бұзылуы болмаған кездегі құрылысқа әуедегі соққы толқының әсер етуі радиусы:

$$r_{в.с} = 200 \cdot \sqrt[3]{Q_3}, \quad (3.27)$$

$$r_{в.с} = 200 \cdot \sqrt[3]{130728} = 1015 \text{ м.}$$

Жарылғыш материалдар жарылыс блогына жеткізілгеннен кейін, қауіпсіздікті қамтамасыз ету мақсатында блоктың шекарасынан кемінде 50 метр қашықтықта белгі беру жалаушаларымен қоршау қойылады. Бұл қауіпсіздік аймағынан тыс жерлерде, детонациялық сым қолданылған жағдайда, тау-кен және көлік техникаларының жұмысына рұқсат етіледі [9].

4 Экономикалық бөлім

Біз жабдықтың күрделі шығындарын осы формула арқылы табамыз:

$$K_{\text{ж}} = n_i \cdot K_i, \text{тг} \quad (4.1)$$

n_i = жабдықтың саны

K_i = жабдықтың құны

СБШ-250МНА-32 бұрғылау станогы үшін:

$$K_{\text{ж.бс}} = 4 \cdot 53\,000\,000 = 212\,000\,000 \text{ тг}$$

ЭКГ–8И экскаваторы үшін:

$$K_{\text{ж.эк}} = 10 \cdot 40\,000\,000 = 400\,000\,000 \text{ тг}$$

CAT – 777E автокөлігі үшін:

$$K_{\text{ж.ав}} = 20 \cdot 18\,000\,000 = 360\,000\,000 \text{ тг}$$

Komatsu D155AX-6 бульдозері үшін:

$$K_{\text{ж.бд}} = 2 \cdot 65\,000\,000 = 130\,000\,000 \text{ тг}$$

Күрделі шығындар сомасын анықтаймыз:

$$K_{\text{ж}} = K_{\text{ж.бс}} + K_{\text{ж.эк}} + K_{\text{ж.ав}} + K_{\text{ж.бд}}, \text{тг} \quad (4.2)$$

$$K_{\text{ж}} = 212\,000\,000 + 400\,000\,000 + 360\,000\,000 + 130\,000\,000 = 940\,000\,000 \text{ тг (4.1 – кесте).}$$

4.1-кесте-механикалық жабдықтарды сатып алуға арналған күрделі шығындары

Өндірістік процестердің атауы	Жабдықтың атауы	Саны	Жабдықтың құны, тг	Жабдықтың жалпы құны, тг
Қазуға дайындау	СБШ-250МНА-32	5	53 000 000	212 000 000
Қазу-тиеу	ЭКГ – 8	10	40 000 000	400 000 000
Тасымалдау	CAT – 777E	20	18 000 000	360 000 000
Үйінділеу	Komatsu D155AX-6	2	65 000 000	130 000 000

Амортизация үшін орта мөлшерде 10-15% деп алсақ:

$$A = 940\,000\,000 \cdot 12\% = 110\,000\,000 \text{ тг}$$

Элект энергиясын есептеу. 1 кВт/сағ = 25 тг. Шамамен:

1 станок - 500 кВт/сағ;

1 экскаватор - 520 кВт/сағ;

1 бульдозер - 400 кВт/сағ;
1 автосамосвал – 700 кВт/сағ.
Барлық қуат:

$$Q = 500 \cdot 5 + 520 \cdot 10 + 400 \cdot 2 + 700 \cdot 20 = 22500 \cdot 250 \cdot 25 \\ = 140\,000\,000 \text{ тг}$$

Екі смена үшін:

$$Q = 140\,000\,000 \cdot 2 = 280\,000\,000 \text{ тг/жыл.}$$

Әкімшілік тұрмыстық кешен үшін: күзет, асхана, байланыс шамамен орташа кәсіпорын үшін: 150-250 млн тг/жыл. 220 000 000 тг/жыл деп қабылдаймын.

Жөндеу және қызмет көрсету шығындары амортизацияның 30-50% шамасында болады. Сол кезде:

$$Ж = 110\,000\,000 \cdot 30\% = 33\,000\,000 \text{ тг}$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Осы дипломдық жобада «Соколов» темір кен орнын ашық тәсілмен тиімді әрі қауіпсіз игеру мәселелері жан-жақты қарастырылды. Жобаның мақсаты - кен орнының геологиялық ерекшеліктеріне сәйкес қазу, тиеу, тасымалдау және бұрғылап-жару жұмыстарын тиімді ұйымдастыра отырып, өндіріс үдерісінің жоғары нәтижелілігін және қауіпсіздігін қамтамасыз ету.

Дипломдық жобада:

- 1) Кен орнының геологиялық сипаттамасын талдап;
- 2) Тау кен бөлігіне талдау жасап;
- 3) Арнайы бөлімінде ашық тау-кен жұмыстарындағы бұрғылап аттыру жұмыстары қарастырылды.

Жоба барысында кен орнының геологиялық құрылымы мен өндірістік параметрлері талданды. Эскавация жұмыстарына ЭКГ-8И экскаваторы таңдалып, оның өнімділігі есептелді. Жыныстарды тасымалдау үшін САТ 777Е автосамосвалдары қарастырылып, үйінділеу жұмыстарына Komatsu D155AX-6 бульдозері қолданылды. Барлық технологиялық жабдықтардың саны мен өнімділігі карьердің жобалық қуатына сәйкес есептелді.

Арнайы бөлімінде бұрғылап-жару жұмыстарына мән берілді. Бұрғылау және жару жұмыстарының жобаланған әдістемесі Соколов темір кенорнында ашық тәсілмен кен өндірудің тиімділігін арттырып, өндіріс қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Жыныстардың физикалық-механикалық қасиеттерін ескере отырып, СБШ-250МНА-32 шарошкалы бұрғылау станогы таңдалды. Ұңғымалар квадрат схема бойынша көп қатарлы орналастырылып, қатарлап бойлық аттыру схемасы қолданылды. БАЖ паспорты есептеліп, AutoCAD бағдарламасы арқылы сызбасы жасалды. Жарылыс кезінде қолданылатын Граммонит 79/21 жарылғыш затының қауіпсіздік және тиімділік көрсеткіштері толығымен қанағаттандырылды.

Экономикалық бөлімде барлық жабдықтарға жұмсалатын күрделі шығындар есептеліп, жобаның тиімділігі мен рентабельділігі дәлелденді. Ұсынылған технологиялық шешімдер өндірістік үдерістің тұрақтылығын қамтамасыз етеді және шығындарды азайтуға мүмкіндік береді.

Жалпы алғанда, бұл дипломдық жоба нақты өндірістік жағдайларда қолдануға жарамды, заманауи талаптарға сай және тау-кен өндірісіндегі қауіпсіздік, үнемділік, экологиялық талаптарды ескере отырып жасалған. Кен өндіруді әрі қарай дамыту және оңтайландыру осы табиғи ресурсты тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

Қорытындылай келе «Соколов» темір кен орнының геологиялық ерекшеліктерін зерделеу және карьер жұмыстарына арналған өндіріс әдістерін тандау, тау-кен жұмыстарын қауіпсіз жүргізу үшін тағайындалған.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 ССГПО ресми сайты – <http://www.ssgpo.kz>.
- 2 Беғалинов Ә, Жайсаңбаев Е, Қалыбеков Т., Сәндібеков М. Ашық тау – кен жұмыстарының сы. – Алматы, 2012–296 бет.
- 3 Проект промышленной разработки месторождения Актогай. Том 2 Часть: Технологическая, открытые горные работы.
- 4 Горные машины и оборудование карьеров станок буровой шарошечный. Методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 21.05.04 Санкт-Петербург 2020.
- 5 Рақышев Б. Ашық кен жұмыстарының технологиялық кешендері: Оқулық. – Алматы, 2015. – 328 б.
- 6 Репин Н.Я., Репин Л.Н. Процессы открытых горных работ. Учебник-М.: Издательство «Горная книга», 2015.-518с.
- 7 Рақышев Б. Ашық кен жұмыстарының технологиялық кешендері: Оқулық. – Алматы, 2015. – 328 б.
- 8 Елемесов К.К., Рысбеков К.Б., Саменов Г.К., Куттыбаев А.Е. Горные и транспортные машины открытых горных работ. Учебное пособие. Алматы. КазНУТУ, 2018.-220с.
- 9 Ракишев Б.Р. Системы и технологии открытой разработки. Алматы: НИЦ «Ғылым», 2003.
- 10 Сборник ПОГР. Год: 2015. Страниц: 518.