

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау - кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

Мұхаметқан Бауыржан Амангелдыұлы

Тақырыбы: «Ақтоғай кенорнындағы бұрғылап-аттыру жұмыстарын
маркшейдерлік қамтамасыз ету»

Дипломдық жобаға

ТҮСІНДІРМЕЛІК ЖАЗБА

5B070700 – «Тау – кен ісі» мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Кафедра «Маркшейдерлік іс және геодезия»

КОРҒАУҒА РҰҚСАТ
Допущен к защите
Кафедра меңгерушісі,
Доктор PhD.
Б.Б.Имансакипова
«14» 05 2019 ж.

Дипломдық жобаның
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ
«Ақтоғай кенорнындағы бұрғылап-аттыру жұмыстарын маркшейдерлік
қамтамасыз ету» тақырыбына
5B070700-Тау-кен ісі (бакалавр)

Пікір беруші Сарыбаев Ө.А.
(ғылыми дәрежесі, атағы)
Сарыбаев Ө.А.
(аты, жөні, тегі)



« 8 » 05 2019 ж.

Орындаған Мұхаметқан Б.А.
(аты, жөні тегі)

Жетекші т. ғ. д., профессор
(ғылыми дәрежесі, атағы)
Нұрпейісова.М.Б
(аты, жөні, тегі)

« 6 » 05 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ
МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты
«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы
5B070700- Тау-кен ісі



БЕКІТЕМІН
Кафедра меңгерушісі,
Доктор PhD
Б.Б.Имансакипова
«14» _____ 2019 ж.

Дипломдық жобаны орындауға

ТАПСЫРМА

Мұхаметқан Бауыржан Амангелдыұлы

Жобаның тақырыбы: «Ақтоғай кенорнындағы бұрғылап-аттыру жұмыстарын маркшейдерлік қамтамасыз ету»

Университеттің № 1113-б «08» қазан 2018 ж. бұйрығымен бекітілген

Орындалған жобаның өткізу мерзімі: «14» мамыр 2019 жыл

Дипломдық жобаның (жұмыстың) бастапқы мәліметтері:

Есеп–түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша диплом жұмысының мазмұны: геология, тау-кен жұмыстары, геодезиялық жұмыстар, маркшейдерлік жұмыстар.

Графикалық материалдардың тізімі: Ақтоғай карьерінің геологиясы, тау-кен бөлімі, Ақтоғай карьерін геодезиялық торап, карьердегі маркшейдерлік жұмыстар, бұрғылау-жару жұмыстарын маркшейдерлік қамтамасыз ету.

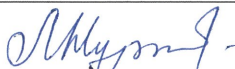
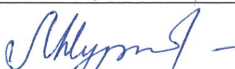
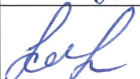
Пайдаланылған әдебиеттер: 7 атау.

Дипломдық жобаны (жұмысты) даярлау
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Тау-кен және геологиялық бөлім	04.04.2019	
Маркшейдерлік бөлім	26.04.2019	
Арнайы бөлім	3.05.2019	

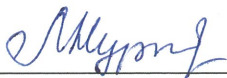
Аяқталған дипломдық жобаның және оларға қатысты диплом жобасының
бөлімдерінің кеңесшілерінің және қалып бақылаушының

Қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Тау-кен және геологиялық бөлім	Нұрпейісова.М.Б. т.ғ.д., профессор	04.04.2019	
Маркшейдерлік бөлім	Нұрпейісова.М.Б. т.ғ.д., профессор	26.04.2019	
Арнайы бөлім	Нұрпейісова.М.Б. т.ғ.д., профессор	3.05.2019	
Қалып бақылаушы	Нукарбекова Ж. т.ғ.м., ассистент	13.05.2019	

Тапсырма берілген мерзімі 15.01.2019

Кафедра меңгерушісі  Имансакипова Б.Б.
(аты, жөні, тегі, қолы)

Ғылыми жетекшісі  Нұрпейісова М.Б.
(аты, жөні, тегі)

Тапсырманы орындауға студент  Анетов Б. Т.
(аты, жөні, тегі, қолы)

Күні «14» мамыр 2019ж.

О.А.Байқоңыров тындағы Тау-кен металлургия институты
«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасының 4–курс студенті

Мұхаметхан Бауыржан Амангелдіұлының

«Ақтоғай» карьеріндегі бұрғылау-аттыру жұмыстарын
маркшейдерлік қамтамасыз ету» атты дипломдық жобасына

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Бүгінгі таңда Қазақстандағы тау-кен өнеркәсібі күнен-күнге кәсіпорындардың өнімдерінің өсуімен, өндіріс процестерінің қарқындылығымен, карьерлердің терімдігінің ұлғаюымен және осыған байланысты карьердегі маркшейдерлік жұмыстарды заманауи аспаптармен жүргізу, сонымен қатар бұрғылау-аттыру жұмыстарын маркшейдерлік қамтамасыз ету бүгінгі күннің маңызды мәселелерінің бірі болып табылады.

Дипломдық жобаның кіріспеден, 3 тараудан, қорытындыдан, суреттер мен кестелерден және пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады.

Жобаның бірінші тарауында Ақтоғай кен орнының кен-геологиялық жағдайы, кенді қазып алу технологиясындағы отандық және шет ел тәжірибелері жайлы мәліметтер берілген.

Екінші тарауда карьерде жүргізілетін барлық геодезиялық-маркшейдерлік жұмыстар қамтылған және жұмыс атқару барысында қолданылатын заманауи аспаптар мен ГАЗ технологияларының мүмкіндіктері қарастырылған.

Дипломдық жобаның үшінші бөлімінде карьердегі бұрғылау-аттыру жұмыстарын жобалау, жүргізуді арнайы компьютерлік бағдарлама арқылы атқару, өнеркәсіміздің қай саласы болсын, оны цифрлы технологияға көшіру, бүгінгі күнгі «Цифрлы Қазақстан» бағдарламасын жүзеге асырудың бірден-бір жолы болып табылады.

Дипломант Б.А.Мұхаметхан ҚазҰТЗУ-ға 2015-2016 оқу жылында түсіп, 4 жыл оқу барсында «жақсы» (GPA=3,40) деген білім көрсетті. Студенттің ғылыми-зерттеу жұмыстарына қатысып, есімі әлемге әйгілі Қ.И.Сәтбаевтың 120 және ҚазҰТЗУдың құрылғанының 85 жылдығына арналған конференцияда диплом тақырыбына арналған баяндама жасап, институттың арнайы сертификатына ие болды.

Дипломдық жобаны дайындау барысында өзінің алған теориялық білімін, ұқыптылығын және қордағы бар әдебиеттерді пайдаланып, геодезиялық-маркшейдерлік заманауи аспаптарды игеріп, оларды іс жүзінде пайдалана алатынын көрсете білді. Келешекте өндірісте маркшейдер болып қызмет атқара алатындығына сенімдімін.

Мұхаметхан Бауыржан Амангелдіұлының дипломдық жобасы барлық стандарттық талаптарға сай және жоғары деңгейде орындалған, «өте жақсы» деген бағаға ие, сондықтан да дипломдық жоба игереіне «Тау-кен ісі» мамандығы бойынша бакалавр дәрежесін беруге әбден ылайықты деп есептеймін.

Жоба жетекшісі, т.ғ.д. профессор



М.Б.Нұрпейісова

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Мұхаметкан Б.А.

Название: Ақтоғай кенорнындағы бұрғылап-аттыру жұмыстарын маркшейдерлік камтамасыз ету

Координатор: Маржан Нурпеисова

Коэффициент подобия 1: 3,1

Коэффициент подобия 2: 0

Тревога: 283

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6.05.2019

Дата

Млуртф -

Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Мұхаметкан Б.А.

Название: Ақтоғай кенорнындағы бұрғылап-аттыру жұмыстарын маркшейдерлік камтамасыз ету

Координатор: Маржан Нурпеисова

Коэффициент подобия 1:3,1

Коэффициент подобия 2:0

Тревога:283

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....

14.05.2019

.....
.....

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

.....
.....
.....
.....

.....
14.05.2019

Дата

.....


Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

АҢДАТПА

Ұсынылып отырған бұл дипломдық жоба 2014 жылдан игеріліп жатқан, Қазақстан Республикасы Шығыс Қазақстан облысы Аягөз ауданы Ақтоғай бекетіне қарасты Ақтоғай кен орнын геологиялық сипаттамасы мен кен игеру, карьерді маркшейдерлік қамтамасыз ету және карьерді бұрғылап аттыру жұмыстарына арналып отыр.

Кен орнын “KAZ Minerals” компаниясына тиесілі. KAZ Minerals өзін дүние жүзіндегі мыс өндірушілердің арасында өзіндік құн көрсеткіші ең төмен өндірісінің өсу қарқыны ең жоғары өндірістердің бірі екендігін көрсетті. Заманауи қайта өңдеу кешендері бұл кеніште оксид кенінен катодты мыс, ал сульфид кенінен концентраттағы мыс өндіреді.

Жобаның бірінші бөлімі Ақтоғай кен орнының геологиялық жағдайы, кен қоры және сол кен орнын ашу мен қазу жұмыстарына арналған.

Жобаның негізгі бөлімі карьердегі геодезиялық және маркшейдерлік жұмыстарға арналған. Бұл бөлімде тау-кен кәсіпорнындағы маркшейдерлік қызметтің негізгі міндеттері, маркшейдерлік тірек және түсіріс жүйелері, осы күнгі геодезиялық-маркшейдерлік аспаптар туралы мәлімет, ашық кен игерудегі тау-кен жұмыстарын жоспарлау принциптері қарастырылған.

Жоба арнайы бөлімі карьерді бұрғылап-жару жұмыстарын маркшейдерлік қамтамасыз ету туралы айтылған. Пайдалы кен қазбаларын игеру кезінде карьер блоктарын бұрғылап-жару, ондағы ұңғымалардың орнын анықтау және маркшейдерлік аспаптармен түсірістер жүргізіледі.

АННОТАЦИЯ

В данный дипломный проект посвящен геологии и разработке Актогайского месторождения, разрабатываемого с 2014 года в Аягозском районе ст.Актогай Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан, маркшейдерскому обеспечению и ведению буро-взрывных работ на карьере.

Месторождение принадлежит компании "KAZ Minerals". KAZ Minerals демонстрирует один из самых высоких темпов роста производства при одним из самых низких показателей себестоимости среди производителей меди в мире. Современные перерабатывающие комплексы выпускают катодную медь из оксидной руды, а из сульфидной руды-медь в концентрате.

В первой части проекта представлена информация о геологическом состоянии месторождения Актогай, разведке и разработке.

Основная часть проекта предназначена для геодезических и маркшейдерских работ на карьере. В этом разделе рассматривается применение всех методов для маркшейдерского обеспечения, геодезической сети, информация о новейших геодезических и маркшейдерских приборов, принципах добычи полезных ископаемых при разработке открытых месторождений.

Специальный отдел проекта рассказывает о маркшейдерском обеспечении буровзрывных работ. Бурение карьерных блоков при разработке полезных ископаемых, определение места скважин и проведение съемок маркшейдерскими приборами.

ABSTRACT

This graduation project is devoted to Geology and development of Aktogay field, developed since 2014 in Ayagoz district of Aktogay station of East Kazakhstan region of the Republic of Kazakhstan, surveying and drilling and blasting operations at the quarry.

The Deposit is owned by KAZ Minerals. KAZ Minerals demonstrates one of the highest rates of production growth with one of the lowest cost indicators among copper producers in the world. Modern processing complexes produce cathode copper from oxide ore, and from sulfide ore-copper in concentrate.

The first part of the project provides information on the geological condition of the Aktogay field, exploration and development.

The main part of the project is intended for geodetic and surveying work at the quarry. This section discusses the use of all methods for surveying, geodetic network, information on the latest surveying and surveying instruments, principles of mining in the development of open fields.

The special Department of the project tells about the surveying support of drilling and blasting operations. Drilling career blocks for the development of mineral resources, the determination of the place of wells and surveying of surveying instruments.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	9
1 Кен орнының орналасқан ауданы мен кен-геологиялық сипаттамасы туралы мәлімет	
1.1 Кен орны ауданының геологиялық құрылысы	11
1.2 Тау-кен жұмыстары жайлы мәлімет	18
2 Геодезиялық – маркшейдерлік бөлім	
2.1 Геодезиялық жұмыстар	22
2.1.2 Мемлекеттік геодезиялық торап	22
2.1.3 Геодезиялық жұмыстарда қолданылатын аспаптар	26
2.2 Маркшейдерлік жұмыстар	27
2.2.1 Маркшейдерлік қызметтің мақсаттары мен міндеттері	27
2.2.2 Ор жолды салу салудағы маркшейдерлік жұмыстар	29
2.2.3 Карьердегі тахеометрлік және ординаталық түсірістер	31
2.2.4 Рекультивация жұмыстарды маркшейдерлік қамтамасыз ету	32
3 Бұрғылау-жару жұмыстарын маркшейдерлік қамтамасыз ету	
3.1 Карьерлердегі бұрғылап-жару жұмыстарын ұйымдастыру	33
3.1.2 Бұрғылау паспорты	35
3.1.3 Бұрғылау-жару жұмыстарын компьютерлік жобалау	38
ҚОРЫТЫНДЫ	41
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	42

КІРІСПЕ

Қазіргі таңда мысқа деген сұраныс артып келеді. Мыс қазіргі экономикалық дамуда қажетті негізгі металдардың бірі, мыс кез-келген пәтерде немесе кеңседе, әр көлік құралында немесе электр құралында бар. Мыс – жылу мен электр қуатын ең үздік өткізушілердің бірі, ол коррозияға төзімді және көптеген қорытпалар құрамына кіреді. Орташа мерзімді кезеңде мысты жеткізу шектеулі болып қалады, сондықтан мысқа деген сұраныстың болашағы оң бағалануда.

KAZ Minerals Тобы Қазақстандағы мыс өндірісі мен жаңа тау-кен өндірістерді дамытуға лен қойып отыр. Ол мыс өндірісі бойынша Қазақстан мен бүкіл әлемдегі ең ірі компаниялардың бірі. Біз сонымен қатар мырыш, күміс және алтын түріндегі ілеспе өнімдерді айтарлықтай көлемде өндіреміз.

Ұсынылған дипломдық жобада осы Қазақстан республикасы Шығыс Қазақстан облысы Аягөз ауданы Ақтоғай кентінің маңында орналасқан ашық типтегі ірі мыс кенішін ашу, қазып алу, бұрғылап-аттыру жұмысын маркшейдерлік қамтамсыз ету. Дипломдық жобаның негізгі бөлімінде – кенді ашық әдіспенен игерудегі барлық маркшейдерлік жұмыстар қарастырылады. Жобада, маркшейдерлік түсірістерде – заманауи аспаптарды қолданылуы баяндалған.

Ақтоғай мыс кеніші әлемдегі игерілмеген ең үлкен мыс кен орындарының қатарына кіреді. Кен орынды пайдалану мерзімі 50 жылдан астам. Кенішті игеруге кететін күрделі шығындар \$2,3 млрд құрап, облыстағы ең ірі инвестициялық жобалардың бірі болып табылады. Қызметкерлер саны 1500 адамды құрайды.

Кен орынды іске асыру жобасы мемлекеттік индустриалды-инновациялық даму бағдарламасына кіреді және KAZ Minerals Тобының ірі өркендеу жобаларының бірі болып табылады (екіншісі - Павлодар облысындағы Бозшакөл кен орынын игеру).

Кен орынның минералды қоры орта есеппен мыстың үлесі 0,33% болатын 1,7 млрд тоннаны құрайды. Кендегі мыстың жалпы көлемі – 5,8 млн тонна.

1 Кен орнының орналасқан ауданы мен кен-геологиялық сипаттамасы туралы мәлімет

Ақтоғай – Шығыс Қазақстан облысының Аягөз ауданындағы Ақтоғай кентінің маңында орналасқан ашық типтегі ірі мыс кеніші. Ақтоғай кенті Өскемен қаласынан оңтүстік-батысқа қарай 440 км жерде, шөлейт белдемде орналасқан. Іргесі 1929 жылы қаланған.

Ақтоғай мыс кеніші әлемдегі игерілмеген ең үлкен мыс кен орындарының қатарына кіреді. Кен орынды пайдалану мерзімі 50 жылдан астам. Кенішті игеруге кететін күрделі шығындар \$2,3 млрд құрап, облыстағы ең ірі инвестициялық жобалардың бірі болып табылады. Қызметкерлер саны 1500 адамды құрайды.

Кен орынның минералды қоры орта есеппен мыстың үлесі 0,33% болатын 1,7 млрд тоннаны құрайды. Кендегі мыстың жалпы көлемі – 5,8 млн тонна. Сульфидті кенді қайта өңдеу барысында ілеспе өнім ретінде молибден концентраты өндіріледі. 2015 жылғы 1 желтоқсанда KAZ Minerals Тобы Ақтоғай КБК тотыққан кеннен катодты мыс өндіре бастады. Тотыққан кенді қазу және өңдеу 11 жылға жалғасады. 2017 жылы сульфидті кеннен мыс концентратының өндірісі басталды.

Климаты. Климаты күрт континентальды, маусымдық және тәуліктік температурадағы үлкен ауытқулары бар, және құрғақ. Қыс (қарашаның басы-наурыздың аяғы), қалыпты суық болып келеді, арасында ашық ауа райыда болады. Жауын-шашын қар түрінде болады, қардың қалыңдығы 10-20 см-ден аспайды. Тұрақты аяздар желтоқсанның басында басталады. Ең суық ай қаңтар болып келеді. Қаңтар айында күндіз орташа ауа райы -5,-13°C, түнде -14,-17°C (ең азы -46°C-ге дейін барады. Күндізгі аяздар көбінесе 2-4°C-ға дейін барады.

Тұманды күндер саны 6 айға дейін барады. Борандар өте қатты болуымен айрықшаланады (8-ден 10 күнге дейін барады айына). Жердің қатып қалу тереңдігі 150-170 см-ге дейін барады. Көктем (наурыздың аяғы-мамырдың аяғы) қалыпты суық болып келеді, арасында тұрақсыз ауа райына айналады. Мамырдың аяғында қар еруі басталады. Сәуір айында ауа райы күндіз 8-12°C. Түнде ауа райы қалыпты 2-6°C, бірақ кей кезде мамырдың басында -4°C –ға дейін үсіктер жүріп тұрады. Жаз (мамырдың аяғы-қыркүйектің басы) ыстық, ашық, бұлтсыз болып келеді.

Температура күндіз 25-27°C (ең жоғары 41°C-ға дейін) түнде 18-20°C. Жаңбыр аз жауады, кейбір кезде найзағай аралас нөсер жаңбырлар болады. Күз (қыркүйектің басы-қарашаның аяғы) салқын, маусымның бірінші жартысы құрғақ, ашық ауа райы болса, екінші жартысы жаңбырлы болып келеді. Жыл бойы солтүстік және солтүстік-шығыс желдері соғады. Жазда кейде оңтүстік және оңтүстік-батыс желдері болады. Желдің орташа жылдамдығы 5м/с-қа дейін барады. Қатты дауылды желдер 20 м/с жылдамдықпен соғады.

Тотыққан мыстан алынатын дайын өнім – табақ түріндегі катодты мыс (1.а-сурет). Сапасы М00К таңбасына сәйкес келеді, химиялық құрамы бойынша 99,99% таза мыстан тұрады. Мыс табақтарын алу қазіргі таңда арнайы роботтың

көмегімен жүзеге асырылады. Бастапқыда 17 катод жоғары көтеріледі де, таза сумен жуылады, сосын машина оларды сыдырып алады да, паллеталарға жинастырады. Өндірілетін мыстың 1 табағы орташа есеппен 40-45 келі тартады, ал бір паллетаның салмағы шамамен 2400 килограмм. Сульфидті мысты байытып, 20-25 %-тік концентрат (1.б-сурет) шығарады. Ол ары қарай Балқашқа мыс қорыту зауытына жіберіледі.



а



б

1 Сурет – Ақтоғай «KAZ minerals» өнімдері:

а-катодты мыс; б-орамдағы мыс концентраты

Кеніште шөмішінің көлемі 23 текше метр болатын электр гидравликалық экскаваторлар пайдаланылады. Олар салмақ көтеру мүмкіндігі 140 тонна болатын жүк көліктеріне кенді тиейді. Ауыр бұрғылау қондырғылары, бульдозерлер, темір табан грейдерлер, сонымен қатар доңғалақты бульдозерлер мен фронталды тиегіштер қосалқы өндірістік жұмыстарды жүзеге асырады.

Жобада әлемдегі ең ірі конустық үгіткіштердің бірі, өлшемі жағынан екінші орын алатын, қуаты 22 МВт болатын редукторсыз жетектегі жартылай өздігінен ұсақтайтын диірмен, әлемдегі редукторсыз жетектегі ең ірі екі шар диірмені қолданыста.

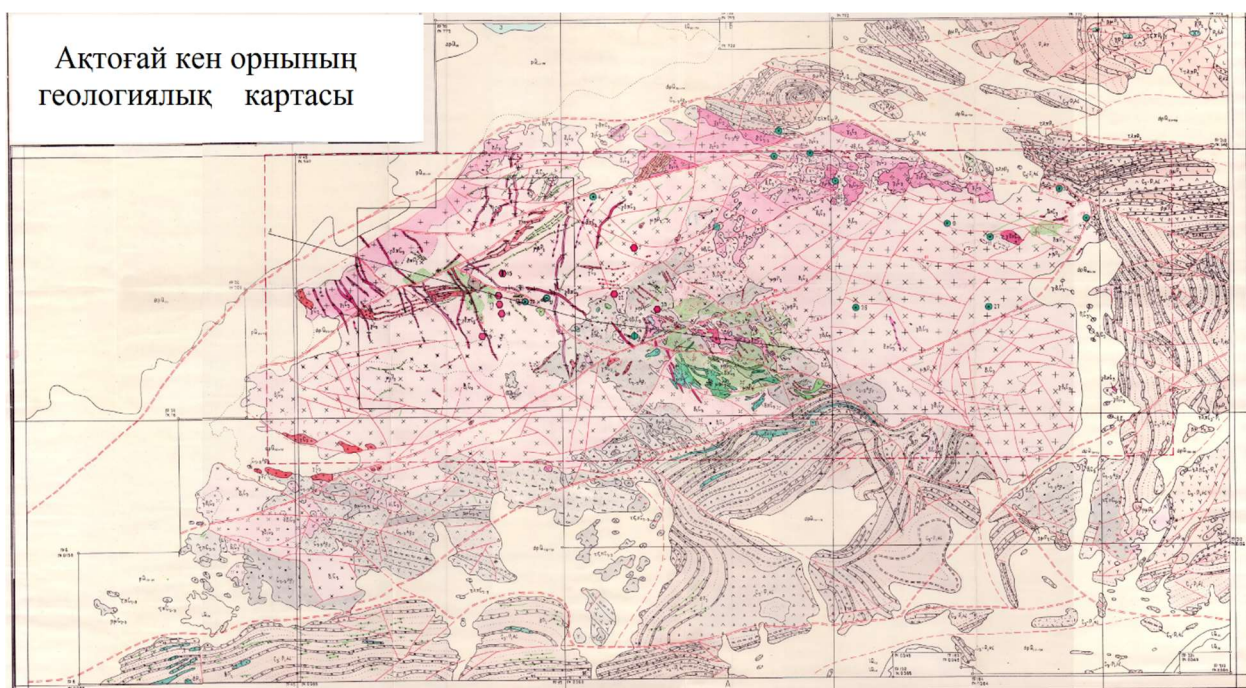
1.1 Кен орны ауданының геологиялық құрылысы

Ақтоғай кен орны Балқаш көлінің солтүстік бөлігінің бойымен созылып жатқан жанартау тереңдік белдеуінің шығыс бөлігінде орналасқан және 1934 жылдан бастап әзірленетін және құрамында 0,55% мысы бар 1000 млн тонна кен өндірілген Балқаш көліне жақын маңдағы Қоңырад кен орнын қоса алғанда, бірнеше мыс-порфир кенорнынан тұрады.

Геологиялық картаны құру үшін 1:200000 масштабтағы аумақтың мемлекеттік геологиялық картасы қолданылды (М.Б.Стааль, 1958; А.А.Розенкранц, 1959), 1979 жылы түзетілді (Л. М. Скляренко және т.б.). Кен орнының аумағы 1:50000 (М.Б.Мучник және т.б., 1976) масштабта картаға түсірілген және барланған. Кен алаңы 1:10000 масштабта (А.М.Красников және т.б., 1979) 1975-1978 жж. картаға түсті. Осы есепте 1:10000 масштабтағы геологиялық түсірілім материалдары 1:25 000 масштабына өзгертілді. Кен орнының учаскесі 1975-1979 жылдары Ақтоғай ГРП орындаушыларымен 1:2000

масштабта картаға түсті (В.К.Шульга, Б.С.Варновских, П.Н.Сметливый, Л.А.Сергеев, В.Ф.Зябкин). Геофизикалық материалдарды жаппай қайта қарау және қайта түсіндіру ескеріле отырып, тіліктермен, горизонттық жоспарлармен байланысқан картаның соңғы нұсқасы В.Ф.Зябкин және Т.М.Волькинамен жасалған. 1:2000 масштабтағы геологиялық түсірілім материалдары 1:5000 масштабтына өзгертілді (2-сурет).

Барлық масштабтағы геологиялық карталарды жасау кезінде аэрофототүсірілім материалдары, ғарыш және аэрофотоматериалдарды дешифрлеу нәтижелері (Ф.М.Ибрагимов және т.б., 1979), сондай-ақ 1:50000-1:100000 масштабтағы ОҚКМЭ алаңдық геофизикалық жұмыстардың материалдарын интерпретациялау нәтижелері пайдаланылды. Геофизикалық жұмыстардың материалдарын кешенді интерпретациялау ҚазССР ГеоМингео КОМЭ ЭЕМ-де жүзеге асырылды.



2 Сурет – Ақтоғай кен орнының геологиялық картасы

Геологиялық және геофизикалық деректер Қолдар интрузивті массиві диорит пен гранодиориттен тұратын лакколит екенін көрсетеді. Бұл интрузияның ашық бөлігі батыстан шығысқа қарай шамамен 17 км созылып, 75 км² аумақты алып жатыр. Ақтоғай кен орнының екі жағынан сол массивтің ішінде екі ілеспе мыс-порфир кен орындары бар: Айдарлы, батыс-солтүстік-батысқа 3 км, Қызылқия, шығыс-солтүстік-шығысқа 5 км.

Геофизикалық деректер лакколит қалындап, оның ашық шыңының бөлігінен 1-ден 2 км-ге дейінгі тереңдікте 216 км² алаң бойынша таралатынын, содан кейін үш желіге ауысып, мөлшерлерде күрт азаяды (3-сурет). Негізгі желі Айдарлы мен Ақтоғай арасында орналасқан және кем дегенде 4,7 км-ге тереңдейді. Магманың көтерілуі интрузивті алқаптың төбесін көтеріп, горст-антиклиналь

Қазіргі эрозиянды кесіндіде Қолдар массивінің формасы линзалық және субшироттық бағытта созылады. Массив көлемі 17х4 – 8 км, ауданы – 75 км². Оның осьтік сызығы солтүстік бағытта бүгілген. Гравиметрия және магнитті барлау интерпретацияларының, сондай-ақ сейсморайлаудың деректері бойынша массив қатты төмен түскен оңтүстік қанаты бар және Ақтоғай бағытындағы терең тігісті сынығы ілініп тұрған бүйір жағынан орналасқан анық айқындалған жеткізуші арнасы бар лакколит нысанында болады.

Интрузияның төменгі жиегінің ең үлкен өзгерісі оның негізгі бөлігінен шығысқа қарай байқалады. Ақтоғай кен орнына тікелей жақын жерде ол 3 км-

ден 2 км-ге қысқарады, ал шығысқа қарай 500 м-ге дейін қысқаруы мүмкін. Геофизикалық барлау әдістерінің материалдарының деректері бойынша лакколиттің батыс қапталының терең бөліктері және оның шығыс бөлігі қышқылырақ түрлерден, шамасы, гранодиориттерден, қалыптасқан. Жоғары негіздегі гранитоидтардың даму алаңы әр түрлі деңгейде 20-дан 35% - ға дейін құрайды. Граниттер, негізінен, анық білінбейтін негізгі бөліксіз лакколиттің солтүстік бөлігіне ұштастырылған. Олардың ауданы 14 км²-ты құрайды, ал 0,5-1 км тереңдікте 58 км²-қа дейін жетуі мүмкін. Массивтің көп бөлігі жер астында – оның барлық терең бөліктерінің жер бетіне проекциясы 216 км²-ты құрайды.

Лакколиттің ортаңғы жер бетіне жақын бөлігінде, оның жеткізуші арнасынан шығысқа қарай Керегетас свитасының жанартаулық және жанартаулық-шөгінді жыныстары ашылады («Орталық Ақтоғай ксенолиті» Ю.К.Кудрявцев бойынша (1979)). Оның вертикаль қалыңдығы 600 м-ге дейін. Ксенолит ауданы 5,5 км² шамасында. Зерттеушілер оны кесетәрізді жанартаулық-тектоникалық жер бетінің депрессиясы ретінде қарастырады. Ортаңғы-жоғарғы девонға жатуы мүмкін ұсағырақ әктас ксенолиті интрузияның солтүстік жағында жер бетіне шығып жатыр. Оның ауданы 0,2 км².

Кешеннің желілі жыныстары салыстырмалы түрде орташа байқалған. Олар диорит және диабаз порфириттері, кварц және дацит порфирлері ретінде көрсетілген. Шағын денелер мен ұсақ түйіршіктігранодиорит - порфир дайкалары және шыны базисі бар плагиогранит-порфирлері, сондай-ақ Айдарлы учаскелерінің граниттерінің ірі дайка тәріздес денелері арнайы топты құрайды. Ең кеш пайда болған желілер, мүмкін, пермге жататын, диабаз және андезит порфириттері.

Кеніштегі оксидті мыстың негізгі минералдары: малахит, азурит, хризоколла. Бұлардың ішінде Ақтоғай кен орнында ең жиі кездесетін мысты минерал болып хризоколла саналады. Ол – құрамы әртүрлі гидратталған мыс силикаты, осыған байланысты оның сілтісіздендірілу деңгейі де әртүрлі. Бірақ Ақтоғайдағы маңызды мысты минерал деп малахит аталады. Өйткені, ол сұйылтылған күкірт қышқылында оңай сілтісіздендіріледі.

Кен орнының гидрогеологиялық жағдайына келетін болсақ, кен орны абсолюттік белгілері 420-455 метр Қолдар гранитоидты массивінің орталық су бөлу бөлігінде орналасқан. Геоморфологиялық жағынан кен орнының осы учаскесі ұсақ шоқылы су бөлу денудациялық жазығы болып табылады. Шоқылар солтүстігінде және оңтүстігінде аккумуляциялық жазықтарға ауысады. Жер бетінің еңістіктері: солтүстікке қарай - 0,133, оңтүстікке қарай - 0,024. Эрозияның жергілікті базисінен су айырғыштардың салыстырмалы артуы 60-70 м жетеді.

Аумақтағы өзендер құрғап жатыр. Олардың басым ені көктемгі айлармен сәйкес келетін ең көп сулану кезеңінде, 10-40 м., тереңдігі 0.5-2.0 м., ағыс жылдамдығы 0,1-0,7 м/сек.; ұзындығы 10 км-ге дейінгі жер асты ағысы бар учаскелер кездеседі (Аягөз өзені). Өзендердің түбі негізінен қатты, құмды. Балқаш көлі кеме қатынасы, су сыйымдылығы 85 т дейін кемелер үшін қол жетімді. Қыс мезгілінде мұздың қалыңдығы 60-70 см жетеді.

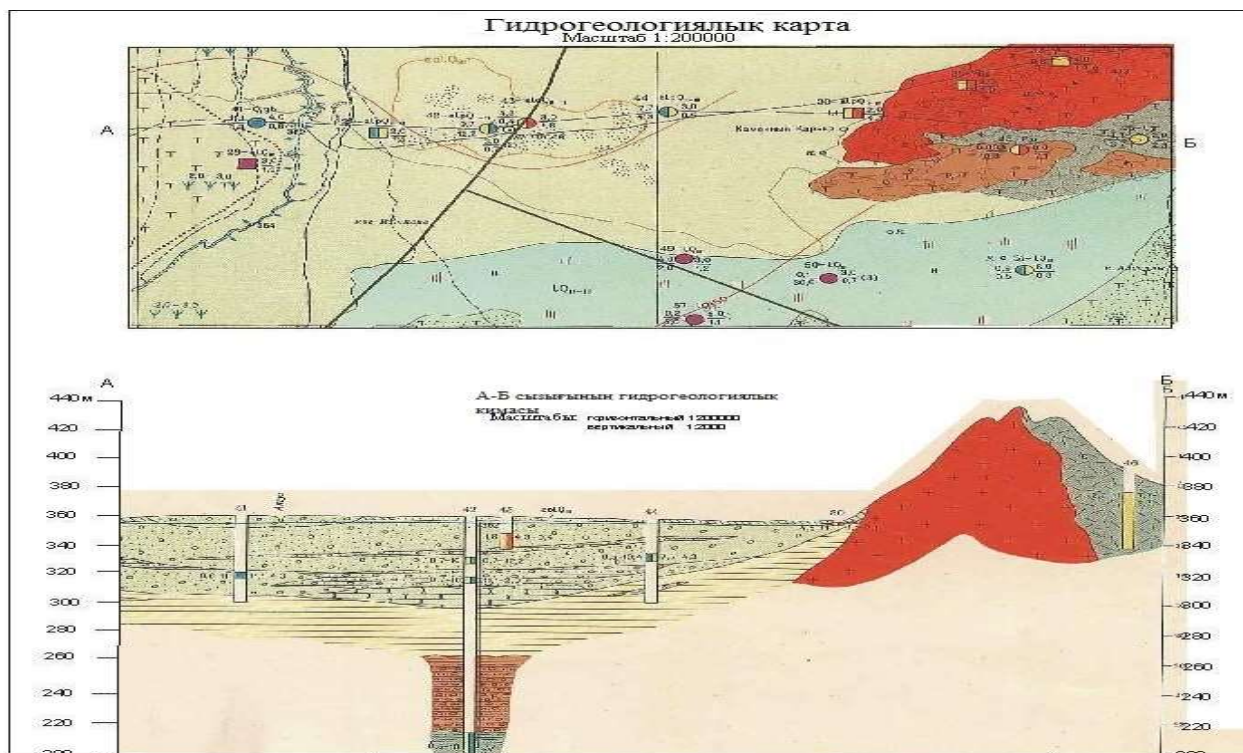
Кен орнынан солтүстік-шығысқа қарай 8 км жерде Қолдар тұзды көлі орналасқан. Оның қоректенуі Таңсық өзенінің суының тасуы есебінен жүреді. Бұлардан басқа жер бетінде су ағыны жоқ.

Кен орнының беті желденуге төзімді монокварциттермен жабылған жекелеген шоқыларды санамағанда, жабынды саздақтармен және қуаты 2 м-ге дейінгі (рельефтің төмендеулерінде) дресва-қиыршық тастармен жабылған.

Кен орнының геологиялық құрылысына субендік бағытындағы сынықтар жиынымен күрделенген жанартаулық және интрузивті жыныстар қатысады. Кен орнына жыныстардың жарықшақтарының кольматациясына көмектесетін гидротермальды-метасоматикалық өзгеруі тән (4-сурет).

Кен орнының сулануына үш су өткізуші горизонт қатысады. Олардың сипаттамасы төменде келтірілген.

Бұзылмаған жоғарғы таскөмір – төменгі пермьге жататын шөгінділер ашық жарылған аймақтарында (СЗ-Р1) жер асты сулары кен орнының оңтүстік-шығыс бөлігінде Оңтүстік-Қолдар сынығының ар жағынан дамыған және №683 ұңғымамен ашылды.



4 Сурет – Ақтоғай карьерінің гидрогеологиялық картасы

Су ығыстырғыш жыныстар: алевролиттер, құмтастар, құмтасты туфтар немесе липаритті және трахилипаритті құрамды туфтар. Қиманың ең суланған бөлігі 18-66 аралығында орнатылған. Жер асты суларының жату тереңдігі 17,8 м. 683 ұңғыма арқылы зоналық сору арқылы 2 аралық сыналды: 0-100 және 0-200 м.

Бірінші аралықты сынау кезінде ұңғыманың дебиті су деңгейі 22.4 м төмендеген кезде 0,4 л/сек және 0-200 м аралықта тиісінше 0,03 л/сек және 15,6 м құрады. Сулар химиялық құрамы бойынша сульфатты натрийлі, минералдануы 5 г/л.

Таскөмір шөгінділерінің ашық жарылымды аймағына жататын жер асты сулары (С) контур бойынша жүргізілген 20 ұңғымадан алынған сынамалармен сипатталады. Жер асты сулары жер бетінің биіктік белгілеріне байланысты 5,3-13,7 м тереңдікте. Ағыстарды зерттеу нәтижелері бойынша сулы жарықшақтар 40 м (51-ұңғ.) мен 158 м (60-ұңғ.) аралығында.

Жыныстардың біркелкі емес жарықшақтығына байланысты ұңғымалардың дебиті 0,01-ден (285-ұңғ.) 2,0 л/сек (912-ұңғ.), су деңгейі тиісінше 35,0-18,9 м төмендеген кезде. Ұңғымалардың үлестік дебиті мыңдықтардан 0,12 л/сек дейін өзгереді. Ең көп сулы аймақ болып Кіші Қолдар жарығының Диагональный және Ақтоғай жарықтарымен бірігу аймағы саналады.

Қышқыл және орта құрамды әр түрлі интрузивті жыныстардың ашық жарықшақтық жер асты сулары Ақтоғай кен орнының көп аумағын алып жатыр. Су ығыстырғыш жыныстар келесілер: гранодиориттер, гранодиорит-порфирлер, диориттер және габбро-диориттер. Физикалық желдену процестері тектоникалық қозғалыстармен бірге әсер етуінің нәтижесінде тереңдігі 60-90 м, таралу аймағы 270 м жететін әртүрлі жарықшақтар пайда болды. Сулы аймақтың қуаты 50-80 м, ал максималды көрсеткіші 270 м. Ұңғымаларды сынамалау нәтижелері 3-кестеде берілген.

1 кесте – Ұңғымаларды сынамалау нәтижелері

Ұңғыма нөмірі	Ұңғыма тереңдігі, м	Сынама лау аралығы, м-м	Статикалық деңгей, м	Дебит, л/сек	Төменд еу, м	Үлестік дебит, л/сек	Фильтр. коэфф., м/тәулік
1	2	3	4	5	6	7	8
36	100	0-100	11,8	0,2	13,7	0,015	0,04
51	100	0-100	9,7	0,4	33,5	0,012	0,05
55	100	0-100	7,3	0,1	7,1	0,014	0,04
60	100	0-100	5,3	0,15	32,2	0,005	0,03
60	618	100-600	5,3	0,3	45,6	0,006	0,009
67	100	0-10	12,5	0,2	13,7	0,002	0,05
70	100	0-100	5,3	0,3	45,6	0,006	0,03
88	100	0-100	8,6	0,2	9,7	0,021	0,05
232	263	0-263	9,3	0,07	41,9	0,002	0,002
283	193	0-193	13,6	0,05	30,6	0,002	0,001
285	80	0-80	11,6	0,01	35,0	0,0002	0,001
681	100	0-100	10,3	0,3	27,0	0,011	0,04
681	200	0-200	7,7	0,05	32,4	0,001	0,004
906	102	0-100	13,3	1,3	27,0	0,05	0,31
907	102	0-100	13,7	2,0	17,0	0,12	0,34
909	102	0-100	12,6	0,6	19,1	0,03	0,22

І-кестенің жалғасы

912	89	0-100	10,7	2,0	18,9	0,11	0,28
913	104	0-100	10,4	1,4	19,6	0,07	0,23
915	120	0-100	9,0	0,7	20,0	0,035	0,20
2 ^к	102	0-100	9,4	1,4	18,5	0,07	0,25
290	300	0-300	11,6	0,18	47,0	0,004	0,005
20	100	0-100	14,9	0,1	23,3	0,0042	0,025
25	100	0-100	13,2	0,2	11,7	0,017	0,054
32	100	0-100	7,6	0,1	19,2	0,0052	0,017
34	100	0-100	11,2	0,03	24,6	0,0012	0,005
35	100	0-100	9,9	0,2	8,7	0,023	0,06
39	100	0-100	15,2	0,1	22,1	0,0045	0,03
41	100	0-100	10,1	0,5	57,7	0,0086	0,015
43	100	0-100	12,3	0,08	13,2	0,006	0,02
45	100	0-100	6,2	0,06	21,7	0,0027	0,009
48	100	0-100	10,3	0,08	55,4	0,0014	0,002
54	100	0-100	8,0	0,1	38,1	0,0026	0,06
58	100	0-100	14,8	0,1	21,2	0,0047	0,03
61	100	0-100	16,5	0,2	43,0	0,0046	0,022
72	100	0-100	6,5	0,2	24,5	0,008	0,01
72	502	100-500	6,5	0,04	96,5	0,0004	0,001
74	100	0-100	13,0	0,5	19,5	0,025	0,12
79	100	0-100	11,45	0,1	55,8	0,01	0,004
79	600	100-600	11,10	0,05	78,2	0,0006	0,001
230	200	0-200	10,6	0,9	23,3	0,039	0,05
275	100	0-100	15,0	0,03	32,0	0,0009	0,01
285	540	80-540	15,97	0,04	35,5	0,0011	0,001
286	100	0-100	5,5	0,05	45,0	0,0011	0,003
286	300	100-300	10,5	0,1	45,3	0,0022	0,01
680	100	0-100	6,9	2,0	21,2	0,094	0,27
680	196	0-196	6,9	1,9	23,3	0,08	0,18
682	85	0-85	13,1	1,8	11,0	0,16	0,36
682	200	0-200	13,9	0,3	27,3	0,011	0,022
685	85	0-85	8,1	1,0	27,4	0,036	0,084
687	90	0-75	8,6	0,5	25,1	0,023	0,011
689	150	0-90	6,5	0,3	26,8	0,056	0,025
690	240	0-50	11,5	0,6	19,5	0,025	0,045
805	110	0-60	7,3	0,8	28,5	0,075	0,063
807	95	0-80	6,3	0,3	17,6	0,085	0,065

Массивтің жоғарғы 100 метрінде жоғары су сыйымдылық байқалады. Бұл өңірлік жарықшақтыққа физикалық желдену процестерінің әсер ету нәтижесі. Кен орны қимасының ең сулы бөлігі 90 м тереңдікте орналасқан. Массив тілігінің қалған бөлігінде негізінен 0,1 л/с дейінгі төмен дебитті су ағыстары бар жекелеген біркелкі емес жарықтар байқалады. Суланған жарықшақтылық аймағының төменгі шекарасы, шығыс өлшеуіш нәтижелері бойынша 220 м тереңдікке дейін байқалады.

2 кесте – Өңдеуге қосылатын геологиялық қорлар

Қорлардың жіктелуі	Кен қоры мың.т	Орташа құрамы				Металл қоры			
		Cu%	Mo %	Au г/т	Ag г/т	Cu т.т.	Mo т.т	Au кг	Ag т
Оксидті руда									
Баланстық C ₁	83258,4	0,394				328			
Баланыстан тыс C ₁	13316,9	029				38,6			
Оксидтік руданың жиыны	96575,3	0,38				366,6			
Сульфидті руда									
Баланстық B+C ₁	1445018,5	0,384	0,008	0,03	1,09	5557	121,7	43952	1576,4
Баланыстан тыс қор C ₁	171283,2	0,190	0,0055	0,025	0,7	325	9,4	4283	119,9
Баланыстан тыс қор C ₂	34917,0	0,282	0,0055	0,025	0,7	98,6	1,9	873	24,4
Сульфидті руданың жиыны	1771948,8	0,359	0,0079	0,029	1,02	6352,8	139,7	51525	1805,2
Барлығы	1868524,1	0,36				6719,4			

1.2 Тау-кен жұмыстары жайлы мәлімет

Ақтоғай мыс кен орынының координаталры келесідей:
46°56'58" С. Е. 79°51'32" ш. б.

Ақтоғайда заманауи қайта өңдеу кешендері бұл кеніште оксид кенінен катодты мыс, ал сульфид кенінен концентраттағы мыс өндіреді. Жер телімі аймағының тереңдігі 800 м, ұзындығы 2500 м, ені 50-830 м. Жобадағы құрылыс жұмыстары 2013 жылдың бірінші жартысында, ал сульфид кенін қайта өңдеу фабрикасындағы іске қосу-реттеу жұмыстары 2016 жылдың желтоқсан айында басталды. Оксид кенінен катодты мыс өндіру 2015 жылдың желтоқсан айында, ал сульфидті кеннен концентраттағы мыс өндіру 2017 жылдың ақпан айында басталды. 2016 және 2017 жылдардағы жоба бойынша күрделі шығындар \$2,3 млрд-тан \$2,0 млрд-қа дейін азайды.

Карьердегі тау-кен жұмыстары "ашық тәсілмен пайдалы қазбалардың кен орындарын қазу кезіндегі өнеркәсіптік қауіпсіздік талаптарына", "жарылыс жұмыстары кезіндегі өнеркәсіптік қауіпсіздік талаптарына", "ҚР тұтынушыларының электр қондырғыларын техникалық пайдалану Ережелеріне

және техникалық қауіпсіздік ережелеріне (ТПЕ және ТПЕ)"сәйкес жүргізілуі тиіс.

Тау-кен жұмыстарының барлық түрлеріне (траншеяларды жүргізу, кемерлерді әзірлеу, үйінділерді төгу бойынша) жұмыстар жүргізудің жергілікті жобалары (паспорттар) жасалуы және карьердің техникалық басшысы бекітуі тиіс (5-сурет). Паспортта әрбір кенжарға жұмыс алаңдарының, бермалардың, еңіс бұрыштарының, Кемер биіктігінің, айналу призмасының рұқсат етілген өлшемдері, тау-кен - көлік жабдығын орнатудан Кемер жиегіне дейінгі арақашықтық көрсетіледі. Тау-кен геологиялық жағдайлары өзгерген кезде тау-кен жұмыстарын жүргізу паспорт қайта қаралғанға дейін тоқтатыла тұрады.

Паспортпен техникалық бақылау адамы мен тиісті жұмыстарды жүргізуші персонал қол қойғызып таныстырылады. Паспорттар барлық тау-кен машиналарында (экскаваторларда, бульдозерлерде) болады. Тау-кен жұмыстарын бекітілген төлқұжатсыз, одан шегініп жүргізуге жол берілмейді

Карьерде жұмыс істеуге рұқсат етілген тау-кен, көлік және құрылыс-жол машиналары жарамды күйде болуы және жұмыс істеп тұрған сигналдық құрылғылармен, тежегіштермен, қол жетімді қозғалатын бөліктердің (муфталар, берілістер, шкивтер және т.б.) және жұмыс алаңдарының қоршауларымен, өртке қарсы құралдармен жабдықталуы, жарықтандырылуы, жарамды құрал-саймандар жиынтығы және қажетті бақылау-өлшеу аппаратурасы болуы тиіс. Машиналардың жарамдылығын ауысым сайын машинист, апта сайын Карьер механигі тексеріліп тұрады. Бұзылған машиналар карьерге жіберілмейді.



5 Сурет – Тау кен жұмысы

Жұмыс алаңының ені технологиялық жобалау нормаларына сәйкес және белсенді фронт бойына олардың ені кемінде 35 м болуы тиіс. Жұмыс жүріп жатқан аланның жиынтық ұзындығы шөміштің сыйымдылығы мен көлік түріне

байланысты ұзындығы 300 м-ге дейінгі әрбір забой экскаваторын қамтамасыз етуі тиіс.

Кемерлерді өтеу кезінде шектес бермалар арасындағы тігінен арақашықтықтың кемінде үштен бірінен және әрбір үш кемерден аспайтын сақтандыру бермаларын қалдыруға тиіс. Сақтандырғыш бермалардың көлденең профилі көлденең немесе карьердің ернеуіне қарай еңіс болуы тиіс. Жұмысшылар қозғалатын бермада қоршаулар болуы және жыныстың шөгінділері мен кесектерінен үнемі тазартылуы тиіс.

Карьерді пайдалану кезеңінде ықтимал сырғыма құбылыстарының алдын алу үшін борттарға іргелес кемерлер алаңдарында ашық су бұру жыралары, суағарлар және су қабылдағыштар жүйесі ұйымдастырылады.

Әрбір экскаватор забойдың бекітілген паспортына сәйкес жұмыс жүргізуі тиіс. Кенжардың паспортында жұмыс алаңдарының, бермалардың, еңіс бұрыштарының рұқсат етілген өлшемдері, кемер биіктігі, тау-кен және көлік жабдықтарынан кемер жиегіне дейінгі қашықтық және көліктің экскаваторға кіру тәртібі көрсетілуі тиіс.

Карьерде автомобиль көлігін пайдалану кезінде пайдалы қазбалардың кен орындарын ашық тәсілмен игеру кезінде өнеркәсіптік қауіпсіздік талаптарын және жол қозғалысы ережелерін басшылыққа алу қажет. Барлық өздігінен жүретін техникаларда (бульдозерлер, грейдерлер) олардың негізгі техникалық және пайдалану сипаттамалары бар техникалық паспорттары болуы тиіс (6-сурет).

3 кесте – Карьердің негізгі параметрлері

Тереңдігі	340м
Ұзындығы	2545м
Ені: <u>Табаны бойынша</u>	370м
<u>Беті бойынша</u>	2250м
<u>Кемер биіктігі:</u>	10м
Сақтандыру бермасының ені:	8-10м
Кемер еңісінің бұрышы	
Борпылдақ жыныстарда	35/35
Жартас жыныстарында	60/80
Жер бетіндегі карьер ауданы	3932м
Кеннің тауарлық қоры т/сағ	
<u>Оксидті</u>	101,6млн т
<u>Сульфидті</u>	1397 млн т
<u>Аршыма</u>	136,9млн м3
Тау-кен массасы	713,4 млн м3
Орташа аршу коэффициенті	0,09м3/тн



6 Сурет – Ақтоғай карьерінің көрінісі

Карьердегі бұрғылау жұмыстары өнеркәсіптік қауіпсіздік талаптарына сәйкес ашық тәсілмен, бұрғылау паспортына сәйкес жүргізіледі. Бұрғылау басталғанға дейін учаскеде жарылмаған жарылғыш материалдардың зарядтарын анықтау үшін бұрғылау орны тексерілуі тиіс.

Бұрғылау станогы жоспарланған алаңда есептеумен анықталатын кемердің жоғарғы жиегінен қауіпсіз қашықтықта, бірақ кем дегенде 2 м-ден станок тірегінің жақын нүктесіне дейін орнатылады, ал ұңғымалардың бірінші қатарын бұрғылау кезінде оның бойлық осі кемердің жиегіне перпендикулярлы болуы тиіс. Бұрғылаудан кейін ұңғыма сағалары жабылуы тиіс.

2 Геодезиялық және маркшейдерлік бөлім

2.1 Геодезиялық жұмыстар

Геодезиялық жұмыстардың кез келгенін, жер бедеріндегі жоғарғы дәлдікпен анықталған пландық (X,Y) және биіктік(H) координаталық жүйесі арқылы анықталады. Бұл координаталық жүйе анықталған пункттерден тұрады, ол тірек пункттері деп аталады. Яғни, өндіріс алаңында геодезиялық немесе маркшейдерлік жұмыстар жүргізу үшін осы тірек жүйесін білуіміз қажет.

Геодезиялық тірек тор- жер бетіндегі пункт жүйесі ол арнайы белгілермен және орталықтар бекітілген қаттар және биіктік жүйесінде анықталған. Олардың жағдайлары жалпы координаттар мен биіктіктер жүйелерінде анықталған. Геометриялық мағына бойынша пландық, биіктікті және кеңістікті геодезиялық торлар деп бөледі. Пункттің пландық координаттары триангуляция, полигонометрия және трилатерация әдістерімен анықталады. Биіктік нивелирлік торда биіктік нүктелерінде геометриялық және тригонометриялық нивелирлеу әдістерінен алады. Көбінесе торларда олардың жұмыс нәтижесінде координаттарды және биіктікті алады, мұндай торлар жобалы-биіктік деп аталады. Қазіргі уақытта опорлы геодезиялық торды құруда GPS-технологиясы кең орын алды.

Геодезиялық тораптар мемлекеттік, жиілету және түсіріс тораптары болып бөлінеді, ал олардың өзі дәлдігіне қарай кластарға бөлінеді. Геодезиялық жұмыстарды дұрыс орындау үшін түсіріс жүргізер алдында күні бұрын керекті өлшеу дәлдігімен тапсырма беріледі, содан соң жұмысты жүргізу әдістері мен тиісті аспаптар таңдалып алынады.

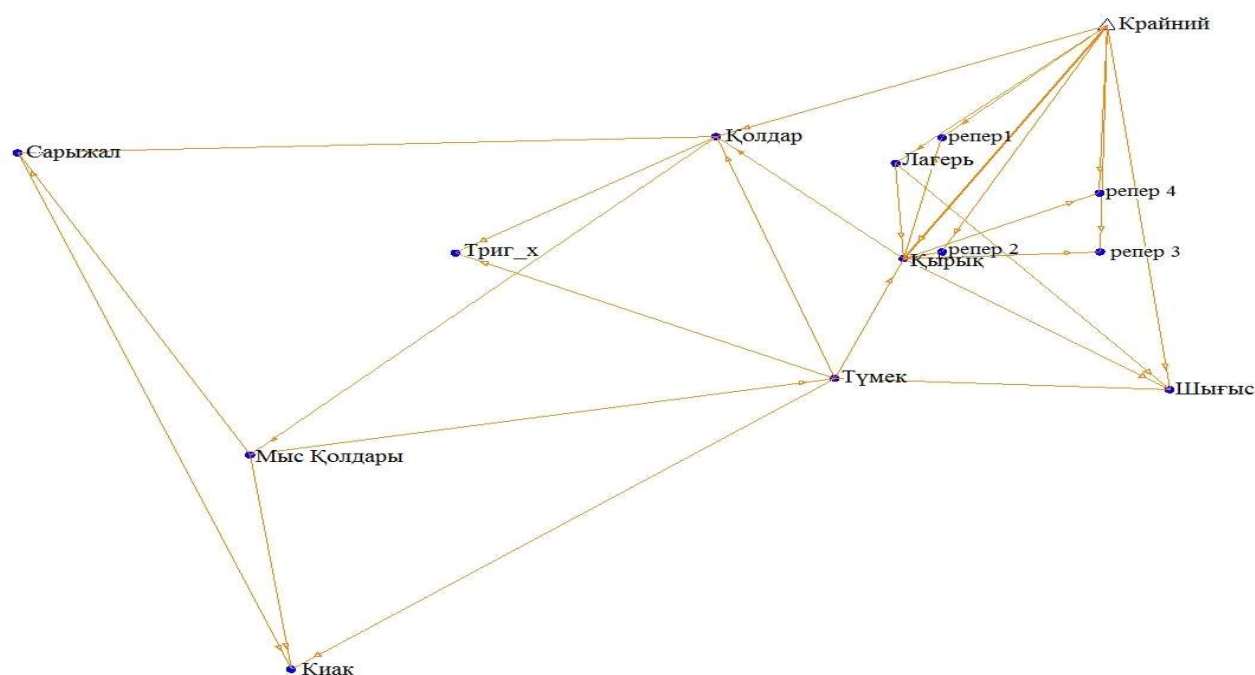
2.1.2 Мемлекеттік геодезиялық торап.

Мемлекеттік геодезиялық тораптар жиілету және түсіріс торларын әрі дамытудың, сонымен қатар, ізденіс, құрылыс, жер қойнауын пайдалану, жерге орналастыру, т.б көптеген инженерлік есептерді шешудің негізі болып табылады. МГТ-ға мыналар жатады:

а) 1, 2, 3 және 4-кластың пландық тораптары, олар өзара бұрыштық және ұзындық өлшеулер дәлдігімен, торап қабырғаларының ұзындықтарымен ерекшеленеді. Пландық тораптар триангуляция, трилатерация, полигонометрия әдістерімен құрылады.

ә) 1, 2, 3 және 4-класты биіктік нивелирлік тораптар. Олар геометриялық нивелирлеу әдісімен құрылады.

Өлшеу басталар алдында Мемлекеттік Геодезиялық тордың триангуляциясы пункттерін пайдалана отырып, тірек геодезиялық торды дамытудың алдын ала схемасы жасалды. Барлығы 9 МГТ пункті жұмылдырылды (7-сурет). Санақ басында Крауниу МГТ триангуляция пункті алынды.



7 Сурет – Статикалық өлшеу тәсілі

4 кесте – Статикалық өлшеу нәтижелері бойынша геодезиялық тірек торлары пункттерінің теңдестірілген мәндері:

Аттары	X	Y	Z	Ендігі	Бойлығы
Лагерь	5203551.686	419413.733	441.730	46°57'41.21742"	79°56'26.42566"
Сарыжал	5203733.903	408307.781	368.530	46°57'41.92131"	79°47'41.09323"
Шығыс	5199588.626	422879.162	395.098	46°55'34.38552"	79°59'12.73610"
Қиақ	5194690.753	411767.357	360.314	46°52'50.82508"	79°50'31.01293"
Триг_х	5201979.501	413844.696	424.223	46°56'47.79356"	79°52'04.13516"
Түмек	5199788.688	418640.856	400.233	46°55'39.04118"	79°55'52.30160"
Қырық	5201884.027	419514.854	441.109	46°56'47.26696"	79°56'32.27222"
Мыс Қолдар	5198445.452	411246.735	375.458	46°54'52.14019"	79°50'03.79513"
Қолдар	5204018.273	417142.494	476.283	46°57'55.31605"	79°54'38.70888"
Шеті	5205963.880	422086.720	477.812	46°59'00.46941"	79°58'31.34498"
ТВМ-1	5204000.083	420000.052	451.396	46°57'55.99110"	79°56'53.86914"
ТВМ-2	5201999.883	419999.866	426.066	46°56'51.22937"	79°56'55.12946"
ТВМ-3	5202000.077	422000.002	409.926	46°56'52.09349"	79°58'29.69562"
ТВМ-4	5203030.571	421992.834	418.819	46°57'25.45565"	79°58'28.71924"

Тікелей өлшеу екі кезеңде жүргізілді. Бірінші кезеңде геодезиялық желінің бақылау пункттерін, жер бетіндегі топографиялық түсіруді орындау үшін қажетті түсіру негіздемесі нүктелерін өлшеу орындалды. Барлық өлшеулер Геодезиялық класты GPS спутниктік навигациялық жабдықтың көмегімен

орындалған. Өлшеулерде Trimble 5700 (6 Комплект) және "Leica" (үш комплект) фирмасының аспаптары қолданылды. Жинақтар Trimble 5700 және SR530 нақты уақыт режимінде жұмыс істейтін екі жиілікті GPS қабылдағыштарынан тұрады.

Өрескел кателер болдырмау үшін өлшеу параметрлерін есептеу трансформация бақылау пункттері жүйесінің координаттары WGS 84 координаттар жүйесінде 42 жыл орындалды тікелей өріс көмегімен модулінің бағдарламасы көзделген қабылдағыш.

Өлшеулер RTK (нақты уақыт режимі) режимінде орындалды, олар нүктелердің көп санын тез және дәл анықтаудың ең тиімді әдістері болып табылады. Жұмыс барысында келесі қажетті бақылау шарттары сақталған:

-координаттарды алу дәлдігі:	
-жоспардағы	0,03 м
-биіктігі бойынша	0,04 м
- бақыланатын жерсеріктердің ең аз саны	5
- жазу аралығы	10 сек
- бетперде	15°
- GDOP (спутниктердің геометриясы)	< 6

Триангуляция әдісі. Триангуляция әдісі жергілікті жерде үшбұрыштар жүйесін құрудан тұрады, олардың барлық бұрыштары мен базис қабырғаларының ұзындығы өлшенеді. Үшбұрыштың басқа қабырғаларының ұзындықтары тригонометрияның белгілі формулалары бойынша есептеледі.

1 - класс жүйені, мүмкіндігінше меридиандар мен ендіктер бағытында бірінен-бірі 200 км ұзындық қашықтығында орналасқан үшбұрыштар қатары түрінде құралады. Қатарының параметрі 800 км-ге дейінгі тұйық полигонды құрайды.

2 - класты триангуляция бірінші класты полигонның барлық ауданын толтыратын және 1 - класты пункттерімен байланыстағы үшбұрыштардың жүйесі түрінде құрылады.

3, 4-класты триангуляция мемлекеттік геодезиялық жүйелердің одан ары жиілендірілуі болып табылады.

5 кесте – Триангуляциялық тордың сипаттамасы

Триангуляция кластары	Қабырғалар-ының ұзындығы, км	Бұрыш өлшеудің орт.кв.шекті қателік	Үшбұрыштардағы шекті қателік	Базисті қабырғаны өлш.салыст.шекті қаателік
1	20-25	0,7"	3,0"	1:400000
2	7-20	1,0"	4,0"	1:300000
3	5-8	1,5"	6,0"	1:200000
4	2-5	2,0"	8,0"	1:200000

Трилатерация әдісі. Берілген әдіс геодезияның жүйелер орнында немесе үшбұрыш шынжыры түрінде құрылады, геодезиялық төртбұрыштар және орталық жүйелер немесе біріңғай шынжыр үшбұрыштар түрінде арасындағы

бұрыштар өлшенбейді, жақтары өлшенеді. Жергілікте жүйелерді бағдарлау үшбұрыш жақтарының, азимуттарының көмегімен орындалады.

Полигонометрия әдісі. Бұл әдіс геодезиялық тірек торабын құру үшін жер бетіндегі нүктелерді қосатын түзу сызықтардың ұзындықтарын және сол сызықтар арасындағы горизонталь бұрыштарды өлшеу әдісі. Полигонометрияның кемшілігі: геодезияның жүйе пунктерінде бұрыштың және сызықты өлшемдерді жүргізу қажеттігі, бұрыштарды өлшеудегі сенімді бақылауының, триангуляцияға қарағанда, азимуттарды берудегі дәлдігінің аздығы, және көлденең пунктердегі теңсіздік, полигонометриялық жүріс пен құрылатын геодезиялық дәлдігінің төмендігі.

1-класты полигонометрия меридиан және параллель бағытында созылған жүріс түрінде құрылады, олар 1-класты, периметрі 700-800 км полигонның буындарын құрайды, 2-класты полигонометрия, 1-класты триангуляция мен полигонометрияның ішінде, периметрі 150-180 км-лік тұйық полигон жүйесі ретінде дамиды.

3 және 4-класты полигонометрия торапты пункттері бар жүрістер жүйесі немесе жоғарғы класты мемлекеттік геодезиялық жүйенің пункттеріне сүйенетін жекелеген жүрістер түрінде құрылады.

6 кесте – Полигонометрия сипаттамалары

Полигонометрия саны	Қабырғалар саны	Қабырғалар ұзындығы, км	Бұрыш өлш. орт. кв. қатесі	Ұзындық өлш. салыст. қателік
1	12	8-30	0,41	1:400000
2	6	5-18	1,01	1:200000
3	6	3-10	1,51	1:100000
4	20	0,25-2	2,01	1:40000

Мемлекеттік нивелирлік торап пункттерінің биіктіктерін геометриялық нивелирлеу әдісімен анықтайды. Мемлекеттің бырыңғай биіктік жүйесін жасаудың негізі ретінде I және II кластық нивелирлік тораптар есептелінеді. Нивелирлеудің III және IV класы түрлі маркшейдерлік және топографиялық түсіріс негізін қолданылады.

7 кесте – Нивелирлеу тораптарының сипаттамасы

Нивелирлеу кластары	Полигон периметрі	Полигон шекті қателігі
I		Жоғары дәлдікте орындалады
II	500-600	$50\sqrt{L}$
III	150-200	$10\sqrt{L}$
IV	25	$20\sqrt{L}$

2.1.3 Геодезиялық жұмыстарда қолданылатын аспаптар.

Геодезиялық аспаптар: геодезиялық мемлекеттік тораптарды құрғанда және аймақтарды карталармен қамтамасыз еткенде; инженерлік зерттеулерде, құрылыстар салу мен пайдалануда; геологиялық жұмыстарды қамтамасыз етуде; жерге орналастыруда және орман шаруашылығында; заттық геометриялық параметрлері мен кеңістік бағыттарын тексеретін аспаптарды жасауда; ғылымның әр түрлі салаларында және мемлекетті қорғауда кеңінен қолданылады. Қазіргі заманғы геодезиялық аспаптар дәлдігі – жоғары оптикалық-механикалық және оптикалық-электрондық аспаптар болып келеді.



8 Сурет – GS18 leica аспабы

Leica GS 18-бұл әлемдегі бірінші инерциялық жүйесі бар геодезиялық жерсеріктік қабылдағыш (8-сурет). Бұл аспаптың ерекшелігіне өлшеу кезінде есепті тіреуіштің түбінен алады. Өлшеуге ыңғайсыз жерлерге қолданғанға таптырмайтын аспап болып табылады. Қабылдағыштың шағын өлшемі мен салмағы, жұмыс барысында аз шаршайтыныңызға және ешбір қиындықсыз қажетті объектіге жетуге мүмкіндік береді.

Геодезиялық өлшеу деп өлшенетін шаманы бастапқы бірлік ретінде қабылданатын басқа бір шамамен салыстыру процесін айтады. Геодезиялық өлшеулерді негізінен үш түрге бөлуге болады:

- сызықтық-жер бетіндегі нүктелердің арақашықтарын анықтау;
- бұрыштық-горизонталь және вертикаль бұрыштардың мәндерін анықтау;
- биіктік (нивелирлеу)-жекелеген нүктелер арасындағы биіктік айырымдарын анықтау;

Геодезиялық жұмыстар *далалық* және *өңдеу* жұмыстары болып бөлінеді. Далалық жұмыстарды әр түрлі өлшеулер жүргізіледі, ал өңдеу жұмыстары *есептеу* мен *графикалық* процестерден тұрады.

Жергілікті жердің картасы мен планын жасау үшін жүргізілетін геодезиялық өлшеулер процесін түсіріс деп атайды. Егер түсіріс нәтижесінде жердегі заттардың, нысандардың контурлары мен өзара пландық орны, яғни жергілікті жердің жай-жапсары анықталатын болса, онда түсіру горизонтальдық деп аталады. Егер жердің жай-жапсарымен қоса жердің бедері түсірілетін болса, онда түсіріс топографиялық деп аталады.

Қолданылатын аспаптар мен әдістерге байланысты түсірістер мынандай түрлерге бөлінеді:

1. *Теодолиттік түсіріс* – жердің контурлық планын алу үшін теодолит пен өлшеу таспасының көмегімен орындалатын геодезиялық жұмыстардың түрі. Теодолиттік түсірулер кезінде горизонталь бұрыштар β және арақашықтықтар S өлшенеді;

2. *Тахеометриялық түсіріс* тахеометр деген аспаптың көмегімен жүргізіледі. Тахеометр арқылы горизонталь α , вертикаль V бұрыштар, қашықтық S және биіктік h өсімшесі анықталады;

3. *Мензулалық түсіріс*-мензула және кипрегель арқылы жүргізілетін жұмыс. Бұл түсірудің нәтижесінде қашықтықтың горизонталь проекциясы мен биіктік өсімшесі анықталады, план тікелей далада сызылады;

4. *Аэрофототопографиялық түсіріс* – әуеден жер бетін аэрофотоаппаратпен суретке түсіру арқылы план мен карта жасау;

5. *жердегі стереофотограмметриялық түсіріс* - арнайы жерде тұрып, фототеодолит арқылы план мен карта жасау;

6. *Нивелирлеу* – арнаулы аспаптардың көмегімен пункт биіктіктерінің айырмасын, яғни биіктіктерінің айырмасын, яғни биіктік өсімшелерін анықтау тәсілі;

Ал нивелирлеу өз ішінде:

- а) геометриялық нивелирлеу;
- ә) тригонометриялық нивелирлеу;
- б) барометрлік нивелирлеу;
- в) гидростатикалық нивелирлеу;
- г) механикалық нивелирлеу;

7. *Көз мөлшерлік және буссольдық түсіріс*-компас және көздеу сызғышы арқылы жүргізілетін геодезиялық жұмыстардың жиынтығы;

2.2 Маркшейдерлік жұмыстар

2.2.1 Маркшейдерлік қызметтің мақсаттары мен міндеттері.

Маркшейдерлік қызметтің мақсаттары мен міндеттері мыналар жатады:

- алынатын және жер қойнауында өтелген негізгі және олармен бірге жатқан пайдалы қазбалардың және ілеспе компоненттердің, оның ішінде кен орындарын игеру кезінде минералдық шикізатты қайта өңдеу өнімдері мен өндіріс қалдықтарын дұрыс есептеу;

-жұмыстардың технологиялық циклын қамтамасыз ету және қауіпті жағдайларды болжау үшін қажетті және жеткілікті маркшейдерлік, геотехникалық, геологиялық және өзге де бақылаулар кешенін жүргізу, қауіпті аймақтарды уақтылы анықтау және тау-кен жұмыстарының жоспарына енгізу, техникалық құжаттаманы және аварияларды жою жоспарларын жұмыстарды қауіпсіз жүргізу аймақтарының шекараларын нақтылайтын деректермен уақтылы толықтыру;

Карьерлерегі тірек жүйесі, жоғарыда айтылып кеткендей, триангуляция немесе полигонметрия және де нивелирлеу әдістерімен құралады. Геодезиялық торап пункттері маркшейдерлік тірек жүйесінің дамуына негіз ретінде болады.

Маркшейдерлік жұмыстарды жүргізу үшін маркшейдерлік қызметте маркшейдерлік нұсқаулар кітабы болуы тиіс, онда олар жіберілген лауазымды адамдар орындауға міндетті жазбалар жүйелі түрде жүргізіліп бақыланады. Бұл нұсқаулардың орындалуын кәсіпорын басшысы үнемі бақылап отыруы тиіс.

Кенорындарын ашық әдіспен игеру мына төмендегі кезеңдерге бөлінеді:

- карьер алаңын кен қазуға даярлау;

- карьер құрылысын жүргізу;

- кен орнын игеру;

- карьерді жабу және тау-кен танабындағы бұзылған жерлерді рекультивациялау;

Карьер құрылысын жүргізу кезеңінде маркшейдер төмендегі жұмыстарды жүргізеді:

- барлық негізгі құрылыстар мен күрделі тау-кен қазбаларының арасындағы геометриялық элементтерінің дұрыс екендігін анықтау мақсатымен жоба сызбаларын тексеру;

- өндіріс алаңы аймағын тірек және түсіріс жүйелерімен маркшейдерлік қамтамасыз ету;

- жобадағы нысандарды карьер алаңына көшіру;

- құрылыстарды салу және тау-кен қазбаларын қазу барысында орындалу сызбаларын жасау мақсатымен маркшейдерлік өлшеулер жүргізу;

- жобалық шешімдердің сақталуын қадағалау үшін маркшейдерлік бақылау жасау;

Кенді игеру кезеңіндегі негізгі жұмыстардың түрлері:

- тірек және түсіру жүйелерін дамыту;

- кен қазбаларын жән басқа кен-технологиялық нысандарды түсірімдеу;

- кен қорын, өнім көлемінің мөлшерін, азаюын және де алдағы уақыттарға қазып алуға дайындалған кен қорының мөлшерін анықтап, есепке алып отыру;

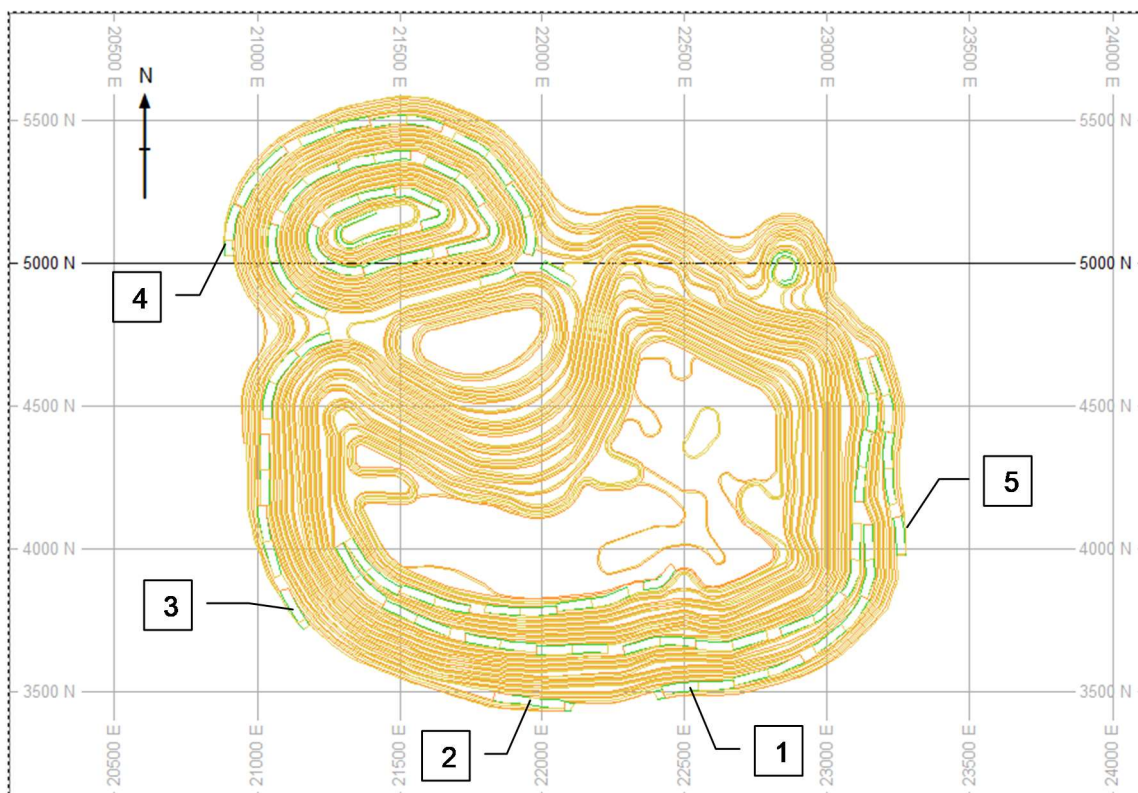
- аршылған, қазып алынған, қопарылған тау жыныстарының көлеміне, мөлшеріне есеп жүргізу;

- бұрғылау-жарылыс жұмыстарын маркшейдерлік қамтамасыз ету;

- пайдалы қазындылар қорларын дер кезінде есептеу;

- карьер беткейлері мен үйінділердің орнықтылығын және бақылау;

Карьердің соңғы контуры және съездер жүйесі төменгі (9-суретте) көрсетілген.



9 Сурет – Карьердің соңғы контуры және съездер жүйесі

- 1- Карьер ортасынан жер бетіне шығу съезд,бай және кедей руданы тасымалдауға арналған;
- 2- Съездің мақсаты тотыққан кенді, кедей және бос жыныстарды жоғарғы үш кемер бойынша тасымалдау қашықтығын қысқарту болып табылады;
- 3- Съезд кенді және солтүстік-батыс карьерінен кедей материалдарды тасымалдауға, сондай-ақ карьердің батыс учаскесінің жоғарғы кемерінен бос жынысты тасымалдауға арналған;
- 4- Съезд негізінен бос жынысты және кеннің кейбір мөлшерін солтүстік-батыс карьерден тасымалдауға арналған;
- 5- Съезд негізінен бос жыныс пен кедей кенді тасымалдау үшін пайдаланылады;

2.2.2 Ор жолды салу салудағы маркшейдерлік жұмыстар.

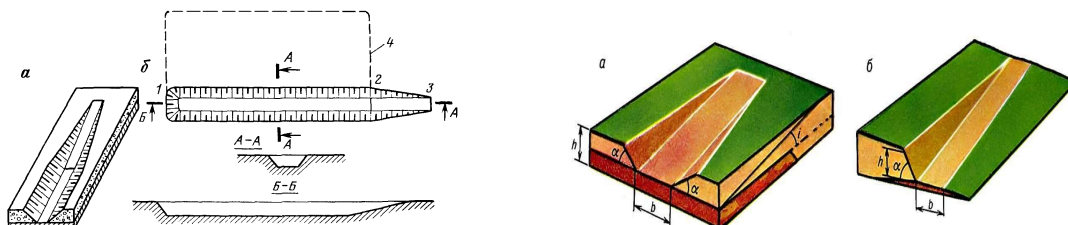
Карьер құрылысын салу жобаға сәйкес жүргізіледі. Жобаға кіретін құжаттар:кенорының қазба-байлықғы туралы геологиялық есептемесі, геологиялық графикалық құжаттары, топогеодезиялық есеп пен ірі масштабтағы пландар, тірек және түсірім торларының жүйесі, координаталар каталогы кіреді. Маркшейдер жобамен толықтай танысып, қабылдап алуы керек.

Карьерге түсу оржолын жер бетінде белгілеу, карьерты салуды бастамас бұрын іске асырылуы тиіс. Бұл жұмыстар орындалуы үшін маркшейдер келесі жобалық құжаттарды пайдаланады:

- 1:1000 масштабтағы оржолы салынатын жерінің планы. Бұнда ор жолдың түгелдей жобалық шамалсы көрсетіледі: оржолдың жиегі, етегі мен осі, бұрылу бұрышы, бұрылу радиусы, тірек пункттердің координаталары мен бастапқы қабырғаның дирекциондық бұрышы;

– оржолдың ұзына бойлығы, яғни қимада көрсетілген жер бедерінің профилі және де оржол табанының жобалық еңкіштігі, биіктіктігі көрсетілген құжат;

– оржолдың көлденең қимасы, жер бетінің профилі, кемерінің орналасуы мен биіктік шамалары және кемердің құлау бұрышы көрсетілген;



10 Сурет – Ор жолдардың 2D және 3D сызбалары

Ор жолдар жүргізілетін тау жыныстарының өзгешеліктеріне, жер бетінің бедеріне және қолданылатын механикалық жабдықтарға байланысты оларды қазудың әртүрлі әдістері бар және оларды қазудың қай әдісі қолданса да маркшейдер жер бетіне ор жолдың осін және жоғарғы жиегін көрсетеді, оған горизонталь және вертикаль жазықтықтарда бағыт береді, сонымен қатар ор жолдың дұрыс жүргізілуін қадағалап отырады.

Оржолдарды жүргізу үшін жобаға сәкес бағыт беріледі (11-сурет) және маркшейдерлік жұмыстар заманауи аспаптарды қолдану арқылы жүргізіледі.



11 Сурет – Ор жолдарға бағыт беру

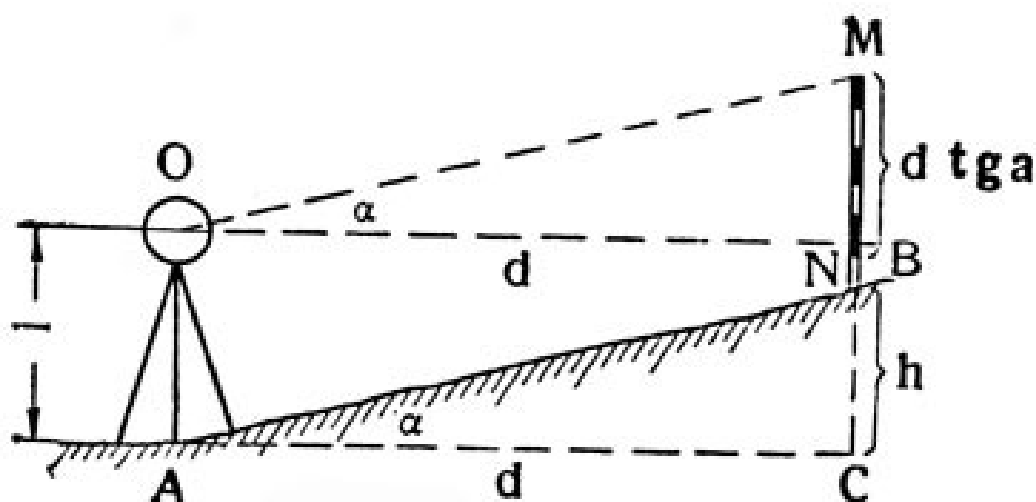
Қиябеттен ор жол қазып, ондағы тау жыныстарын тасымалдау немесе көлікке тиеуін маркшейдерлік қамтамасыз етудің басты мақсты оржол осінің берілген еңкіштігін сақтау. Ор жолдардың осі А-В мен элементтерін жобадан жергілікті жерге шығарып (10-сурет), оның бойына әр 50 м сайын ағаш қазықтар қағып көрсетеді. Ор жол 20-30м өткен сайы оның көлбеулігі нивелир арқылы беріліп,

$R_1, R_2, R_3 \dots$ реперлері бекітіледі. Орнатылған реперлер шеті жобадағы биіктік белгілеріне сәйкес болуы керек.

Жарылыстан кейін маркшейдер ор жолды және қопарылған тау жыныстарын тахеометриялық әдіспен түсіріп, қазып алынған жыныстар көлемін және аумағын есептеп отырады. Содан кейін ор жолды тау жыныстарынан тазалу үшін экскавациялау жұмысына кіріседі.

2.2.3 Карьердегі тахеометрлік түсіріс.

Тахеометриялық түсіріс – маркшейдерлік түсірістің бір түрі болып табылады. Карьерлерді, стереофотограмметриялық түсірімде суретке түспей қалған жерлерді, қоймадағы пайдалы қазынды үйінділерін түсірімдеуде, аршылған тау жыныстарының көлемдерін анықтауда қолданылады. Бұл әдіс өзінің қолайлығымен, жан-жақтылығымен ерекшеленеді. Тахеометриялық түсірімнің кемшіліктеріне, даладағы жұмыстар тез арада орындалғанымен, ғылыми өңдеу жұмыстары көп уақыт алатындығы және карьердің қауіпті жерлерінде жұмысшыны рейкамен жүргізіп пайдаланатындығы.



12 Сурет – Тригонометриялық түсіріс

Тахеометрлік түсірістің мәні жер бетіндегі нүктелердің кеңістіктегі полярлық координатасын анықтап, сол нүктелерді планға салу және нүктелер өсімшелері тригонометриялық нивелирлеу әдісінің көмегімен жүзеге асырылады (12-сурет).

Қазіргі таңда тахеометрлік түсірістерде Trimble, NIKON, TopCON, Leica сияқты танымал маркалы түрлі аспаптар қолданылады.

2.2.4 Рекультивациялық жұмыстарды маркшейдерлік қамтамасыз ету.

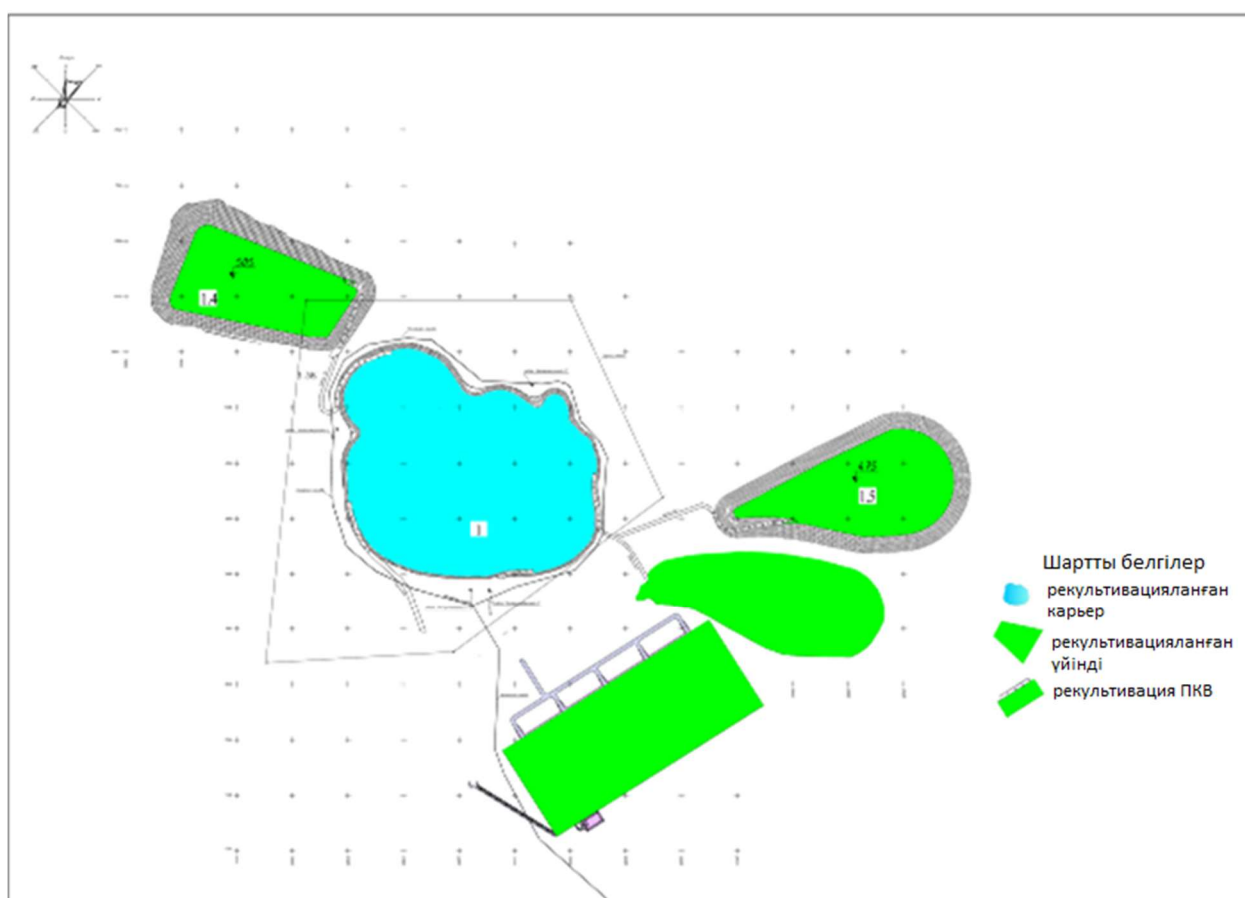
Пайдалы қазбаларды ашық әдіспен игергендегі кемшіліктерге жердің бұзылуы, ластануы, жер өнімділігінің төмендеуі және бүлінуі жатады. Осы

процестердің теріс салдарын азайту үшін қоршаған ортаны қорғау, жерді сауықтыру және жер ресурстарын ұтымды пайдалану жөніндегі шаралар кешені жүзеге асырылуы тиіс, олардың ішінде ең маңыздысының бірі бүлінген жерлерді қалпына келтіру болып табылады (13-сурет).

Жобада бұзылған жерлерді қалпына келтіру бойынша іс-шаралар жүргізудің 2 кезеңі қарастырылған:

- бірінші – жерді қалпына келтірудің техникалық кезеңі,
- екінші – жерді қалпына келтірудің биологиялық кезеңі.

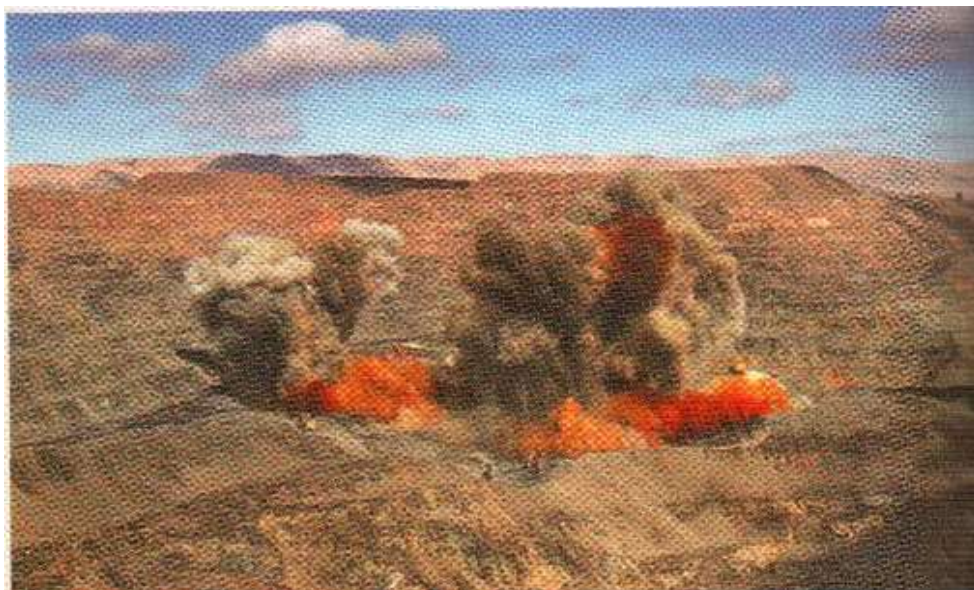
Бұзылған жерлерді рекультивациялау –маркшейдерлік қамтамасыз етумен тығыз байанысты және ол бұзылған жерлердің өнімділігі мен халық шаруашылығына жарамдылығын қайтадан қалпына келтіруге, сондай-ақ қоршаған табиғи ортаның жағдайын жақсартуға бағытталған кешенді жұмыстар болып табылады.



13 Сурет – Рекультивацияланатын карьердің жоспары

3 Бұрғылау-жару жұмыстарын маркшейдерлік қамтамасыз ету

Карьердегі бұрғылау-жарылыс процесі көп еңбек сіңіруді және қауіпсіздік ережелерін қатал сақтауды талап ететін жұмыстар қатарына жатады (14-сурет). Оның барлық кезеңдері (далалық және камеральдық жұмыстары) маркшейдерлік қамтамасыз етуді қажет етеді. Бұрғылап-жару жобасын жүзеге асыру - барлық қатысушылардан (геологтар, маркшейдерлер, бұрғылаушылар және жарушылар) дәл ұйымдасқан және бір-бірімен байланысып жұмыс істеулеріне тікелей байланысты.



14 Сурет – Карьердегі жаппай жарылыстан көрініс

3.1 Карьерлердегі бұрғылап-жару жұмыстарын (БЖЖ) ұйымдастыру

Бұрғылау-жару жұмыстарын маркшейдерлік қамтамасыз етіп, жүргізу үшін қолданылады:

- негізгі құралдар: GPS контроллерлер; Leica CS15 және Leica CS10 Ақтоғай бекетінде орнатылған базалық станция мен роверлер Leica; трегер; рация;

- көмекші құралдар: балға; ағаш қазықтар; HILTI перфораторы; баллончиктердегі бояу; түрлі-түсті және жарық шағылыстырғыш ленталар; маркерлер; қолғаптар; түрлі-түсті жалаушалар;

- қосымша құралдар: Leica электрондық тахеометр; аспаптар мен шағылыстырғыштарды орнатуға арналған штатив; шағылыстырғыш призмасы; трегерлер; рулетка;

Далалық жұмыстарды орындауға дайындық:

- жоспарлау бөлімі блоктың паспортын дайындайды және бекітеді және кеніштің маркшейдерлік және диспетчерлік қызметтері блогы бойынша деректерді таратуды орындайды;

-диспетчерлік қызмет мамандары блок бойынша деректерді Leica JigSaw жүйесіне жүктейді;

-маркшейдерлік бөлімінің мамандары жоспарлау бөлімінен алынған деректерді форматтарға конверттейді".txt "және".DXF", одан әрі құрылғыға жүктейді;

Карьерлердегі бұрғылап-жару жұмыстарын (БЖЖ) ұйымдастыру төмендегі ретпен орындалады:

1. Жарылыс жобасын жасау үшін қажетті мәліметтерді даярлау(БЖЖ жүргізілетін блокта геологиялық-маркшейдерлік түсірімдер жүргізу және оның негізінде тау жыныстарының, кеннің сипаттамаларын көрсететін блоктың планын жасау). БЖЖ жобалауда сол аймақтың 1:1000 немесе 1:500 масштабтағы планы жасалынады;

2. Жобадағы барлық ұңғымаларды қопарылыс алаңының бетіне көшіру және орындарын белгілеу;

3. Ұңғымалардың тереңдігін анықтау, олардың жоба тереңдігінен артық үңгілену шамасын есептеу, ұңғымалар арасының, олардың қатарларының ара қашықтықтарын және қопарғыш заттардың (ҚЗ) көлемін анықтау;

4. Жарылыс ұңғымалары бұрғыланғаннан кейін маркшейдерлік түсірім нәтижесінде қопарылатын боктың орындалу планы мен қимасын жасау;

5. Бұрғыланған ұңғымалардың тереңдігін анықтап, олардың жобаға сәйкестігін тексеру;

6. Жарылыстан кейін қайтадан маркшейдерлік түсірім жүргізу, қопарылған тау-кен жыныстары қоспасының көлемін анықтау, жарылыстың нәтижесін шығару;

БЖЖ кезіндегі маркшейдерлік түсірімдер кезінде, маркшейдер кемердегі жарылыс ұңғымаларының бірінші қатарын қарсы жатқан кемер беткейін жармалап түсірімдейді. Профилдік (жармалап) түсірімдеудің мақсаты - бірінші қатардағы ұңғымаларға қажетті ҚЗ-дың салмағын есептеу үшін, кемердің негізгі геометриялық параметрлерін анықтау.

Жұмыс орнына келгеннен кейін жұмыс орны қауіпсіз-шараларға сәйкес келетінін тексеру керек. Топырақтың, карьер ернеулерінің жай-күйін, жарықшақтардың, тау-кен массасының опырылулардың (сырғымалардың) болуын көзбен шолып тексеру қажет. Егер де қауіптілікті байқап қалған жағдайда, дереу диспетчерге және участкі бастығына хабар беру керек.

Өлшер алдында жұмыс істеп тұрған ауыр және қосалқы техниканың жұмыс ауданынан алыста екеніне көз жеткізу қажет. Егер техника 50 м радиуста болған жағдайда, рация бойынша оператормен байланысып, техниканың жұмысын тоқтатуға немесе жүргізушіден қауіпсіз қашықтыққа кетуді сұраңыз. Рация жөніндегі оператор құрылғыны тоқтатқаннан кейін немесе жұмыс орнынан қауіпсіз қашықтыққа кеткеннен кейін ғана жұмыстарды орындауға рұқсат етіледі. Түсіру және бөлу жұмыстары аяқталғаннан кейін, ауыр техниканың жұмыс аймағынан 50 м артық қашықтықтан рация бойынша техника операторына хабардар ету қажет.

3.1.2 Бұрғылау паспорты.

БВР басталғанға дейін блок контуры белгіленеді және түрлі-түсті ленталы ағаш қазықтармен немесе жалаушалармен бекітіледі. Одан кейін өндірістік бөлім белгіленген ағаш колышкалар (жалаушалармен/бояумен белгілеумен) бойынша жиектеуді орындайды.

Leica Jigsaw орнатылған жүйесі бар бұрғылау станоктары үшін әрбір қатардың бірінші, соңғы және ортадағы ұңғымасы қойылады. Бұрғылау станогында Leica Jigsaw жүйесі болмаған жағдайда, қажеттілігіне қарай барлық ұңғымалар орналастырылады. Контурлық бұрғылау кезінде блоктың барлық ұңғымалары белгіленеді. Ұңғымаларды белгілеу ағаш қазықтармен, түрлі-түсті жалаушалармен және бояумен орындалады.

Блоктың қазылған контурын және кеннің шегін бөлу жөніндегі жұмыстарды жауапты тұлғалар жарылған блокты тексеріп-қараудан өткізгеннен кейін және жұмыстарды жүргізуге рұқсат бергеннен кейін жүргізіледі.

8 кесте – Бұрғылау паспорты

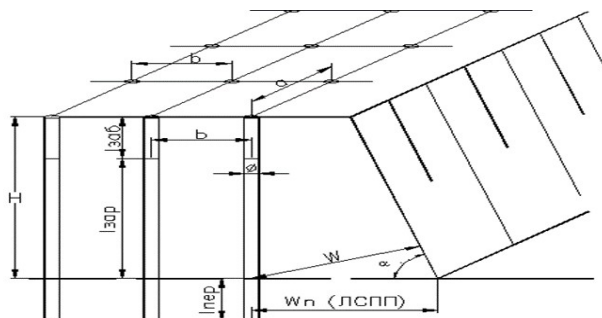
Көрсеткіштер	Өлшем бірліктері	Жобалық деректер
1. Ұңғыма бұрғылау	дана	92
тік ұңғыма	дана	92
көлбеу ұңғыма	дана	
2. Ұңғыма қатарлар саны	дана	
3. Ұңғыма диаметрі	мм	200
4. Кемердің орташа биіктігі	м	10
5. Ұңғыманың орташа тереңдігі	м	10.8
6. переbur өлшемі	м	1
7. Ұңғымалардың арақашықтығы	м	7
8. Ұңғыма қатарларының арақашықтығы	м	6
9. Табан бойынша кедергісі	м	
10. Бұрғылау жұмыстарының көлемі	м	39059
11. Жарылатын массив көлемі	мың м ³	38060
12. Ұңғыманың 1 метрінен тау-кен массасының шығуы	м/м ³	38.3

Бұрғылау-жару жұмыстарының параметрлерін жаппай жарылыстар мен жүргізілген тәжірибелік жарылыстардың нәтижелері бойынша жүйелі түрде (әрбір жұмыс қабатынан кем емес) түзету қажет (15-сурет). Алынған параметрлер кезекті жаппай жарылыстардың паспорттарын жасау үшін анықтама болып табылуы табылады:

- траншеяларды қазу кезінде, сондай-ақ қысылған жағдайларда бір ашық жер бетіне жару кезінде (ұңғымалар мен ұңғымалар қатарының арасындағы қашықтықты 0,94-0,92 дейін азайту есебінен ЖЗ есептік үлестік шығыны жалпы жарылыс бойынша 15-20% - ға ұлғайтылады);

- егер ұңғымалардың көлденең жазықтықтаа көлбеу бұрышы 80° - ден кем болса (ЖЗ есептік үлестік шығысы 5-10%-ға азайтылуы тиіс, ұңғыма торының

көлемі 3-5% - ға ұлғайтылады, ал ұңғыманың аса бұрғылау ұзындығы 15-20% - ға қысқартылады);



15 Сурет – Бұрғылау-жару ұңғымаларының орналасу схемасы

b және a – ұңғыма қатарларының және қатардағы ұңғыманың арақашықтығы

H-кемер биіктігі

W_т-табан кедергі сызығы

L_{кен}-кенжар ұзындығы

L_{зар}-заряд ұзындығы

L_а-асыра бұрғылау ұзындығы

Бұрғылау-жару жұмыстарының параметрлерін жаппай жарылыстар мен жүргізілген тәжірибелік жарылыстардың нәтижелері бойынша жүйелі түрде (әрбір жұмыс қабатынан кем емес) түзету қажет (15-сурет). Алынған параметрлер кезекті жаппай жарылыстардың паспорттарын жасау үшін анықтама болып табылуы табылады:

-траншеяларды қазу кезінде, сондай-ақ қысылған жағдайларда бір ашық жер бетіне жару кезінде (ұңғымалар мен ұңғымалар қатарының арасындағы қашықтықты 0,94-0,92 дейін азайту есебінен ЖЗ есептік үлестік шығыны жалпы жарылыс бойынша 15-20% - ға ұлғайтылады);

- егер ұңғымалардың көлденең жазықтықтаа көлбеу бұрышы 80° - ден кем болса (ЖЗ есептік үлестік шығысы 5-10%-ға азайтылуы тиіс, ұңғыма торының көлемі 3-5% - ға ұлғайтылады, ал ұңғыманың аса бұрғылау ұзындығы 15-20% - ға қысқартылады);

БЖЖ кезіндегі маркшейдерлік түсірімдер кезінде, маркшейдер кемердегі жарылыс ұңғымаларының бірінші қатарын қарсы жатқан кемер беткейін жармалап түсірімдейді. Профилдік (жармалап) түсірімдеудің мақсаты - бірінші қатардағы ұңғымаларға қажетті ҚЗ-дың салмағын есептеу үшін, кемердің негізгі геометриялық параметрлерін анықтайды.

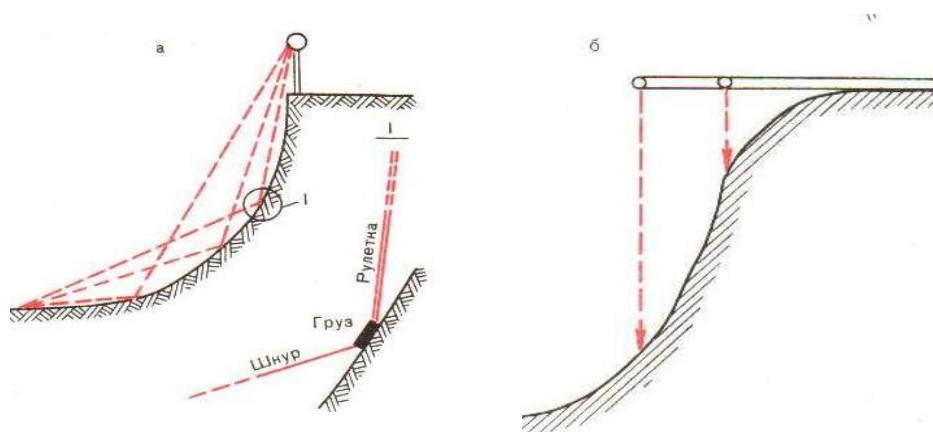
Бұл түсірімдерде, қауіпсіздік ережелері бойынша, кerpеш қиябетінде рейка ұстаған жұмысшының тұруына рұқсат етілмейді. Мұндай жағдайда, өлшеу жұмыстары кerpештің ерекше нүктелерін эклиметр мен рулетка арқылы жүргізіледі (16 а-сурет).

Эклиметрді қолданып, маркшейдер кемердің жоғарғы (төменгі) жиегінен кемер беткейінің ерекше нүктелерін нысаналап бағытының көлбеу бұрыштарын өлшейді. Ара қашықтықтарын өлшеу үшін рулеткаға (жіпке) шар-1 тәрізді жүкті

байлап, оны кемер бойымен төмен түсіреді. Кемердің төмегі жағында (қауіпсіз жерде) тұрған жұмыскер жіпті керіп, жүкті нысаналанған нүктеге орналастырады, ал маркшейдер рулеткамен ара қашықтықты анықтайды.

Телескопиялық штанга (16 б-сурет) мен рулетканың көмегімен керт пешті профилдік түсірімдеуде штанганы кемердің жоғарғы алаңына нормаль етіп орнатады. Штанганың шетінен ролик арқылы жүгі бар рулетканы кемердің төменгі жиегіне түсіреді.

Мұнда ек координата өлшенеді: телескопиялық штангадан- горизонталь ара қашықтық және рулетка арқылы - вертикаль, яғни штанганың ұшынан кертештің бетіне дейінгі ұзындық.



16 Сурет – Кемер беткейін түсірмдеу схемасы:

а-эклиметр арқылы; б-телескопиялық штанга арқылы;

Жарылыс біткеннен кейін, маркшейдер қопарылған тау жыныстарының көлемін, қопсу коэффициентін, ұсатылу деңгейін, аршылған жер аумағын және т.б. шамаларын анықтайды.

Қазіргі таңда маркшейдердің атқаратын осындай үлкен жұмыстары жеңілденіп, карьердегі БЖЖ маркшейдерлік қамтамасыз ету компьютерлік жолмен шешіледі. Бұрғылау-жару процесіндегі жұмыстарды автоматты түрде есептеп модельдейді. Осы жұмысты атқаратын жетекші фирмалар жасаған бірнеше бағдарламалары бар. Бұл бағдарламаларды Қазақстан кәсіпорындарында кеңінен қолданылуда.

12 кесте – Бұрғылау-жару жұмыстары бойынша жиынтық деректер

Параметр	Бірлікт ер	Оксидті кеннің массасы	Желсіз кеннің массасы	Кедей кеннің массасы	Желсіз бос жынысты ң массасы
Кемер биіктігі	м	10	10	10	10
Бұрғылау станогының түрі		DML	DML	DML	DML
Ағымдағы бұрғылау жылдамдығы	м/сағ	44	34	34	34

12-кестенің жалғасы

Ұңғыма диаметрі	мм	203	203	203	203
Жарылғыш заттың үлес шығыны	кг/м ³	0.62	0.65	0.65	0.65
ЖЗ түрі		Амм. Сел+жа нармай	Амм. Сел+жана рмай	Амм. Сел+жа нармай	Амм. Сел+жана рмай
ЖЗ тығыздығы	т/м ³	0.80	0.80	0.80	0.80
Ұңғыма қатарларының арақашықтығы	м	5.8	5	5	5
Қатардағы ұңғымалардың арақашықтығы	м	6.6	5.7	5.7	5.7
Ұңғыма тереңдігі	м	11.5	11.5	11.5	11.5
Асыра бұрғылау тереңдігі	м	1.5	1.5	1.5	1.5
Ұңғыманың 1 кума метрінен тау-кен массасының шығуы	м ³ /м	30.6	22.8	22.8	22.8

Карьерде тау-кен массасын қазу үшін бұрғылау-жару тәсілі қолданылады, оның негізгі мақсаты кен алу-тиеу жабдығының және сілтілеу кешенінің қалыпты өндірістік жұмысы үшін үйіндідегі тау-кен массасының талап етілетін кесектілігін қамтамасыз ету.

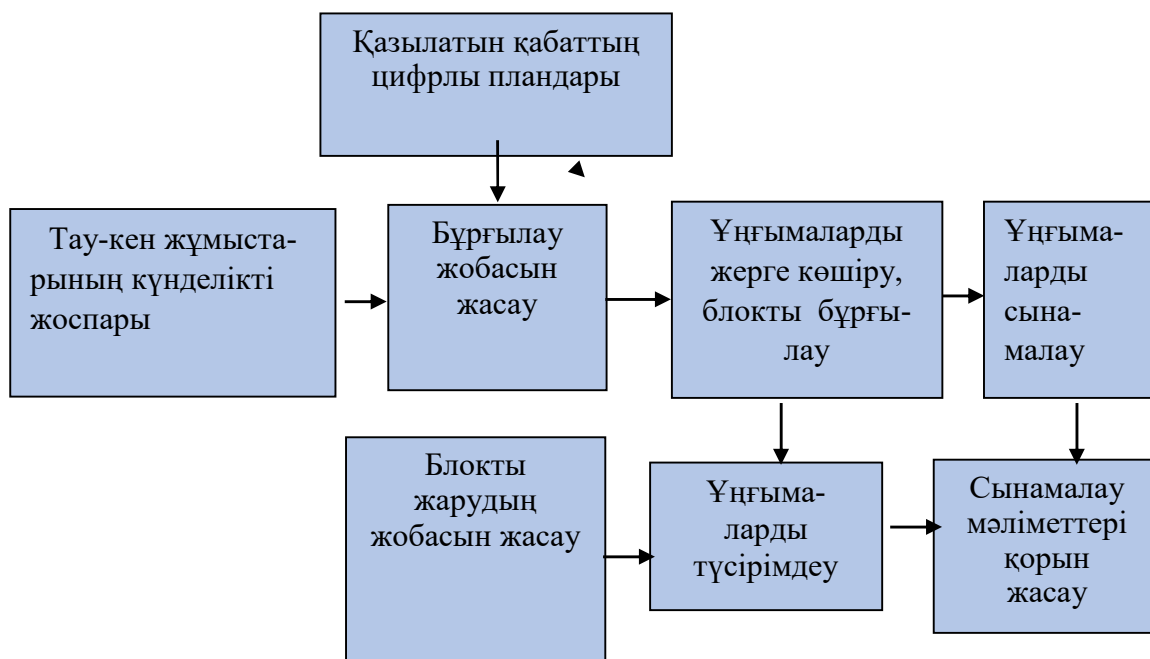
АМС компаниясы Ақтоғай (PFS) карьері үшін қолданатын бұрғылау-жару жұмыстарының параметрлерінің көрсеткіштері 12-кестеде көрсетілген.

Негізгі бұрғылауға арналған станок ретінде АМС компаниясы Atlas Copco DML жарылғыш ұңғымаларын бұрғылауға арналған шарошечка станогын таңдап алды. Бұл станок диаметрі 152 мм-ден 254 мм-ге дейінгі жару ұңғымаларын бұрғылауға және бір штангамен 9,1 м дейін ұңғыма өтуге қабілетті.

3.1.3 БЖЖ-ын компьютерлік жобалау.

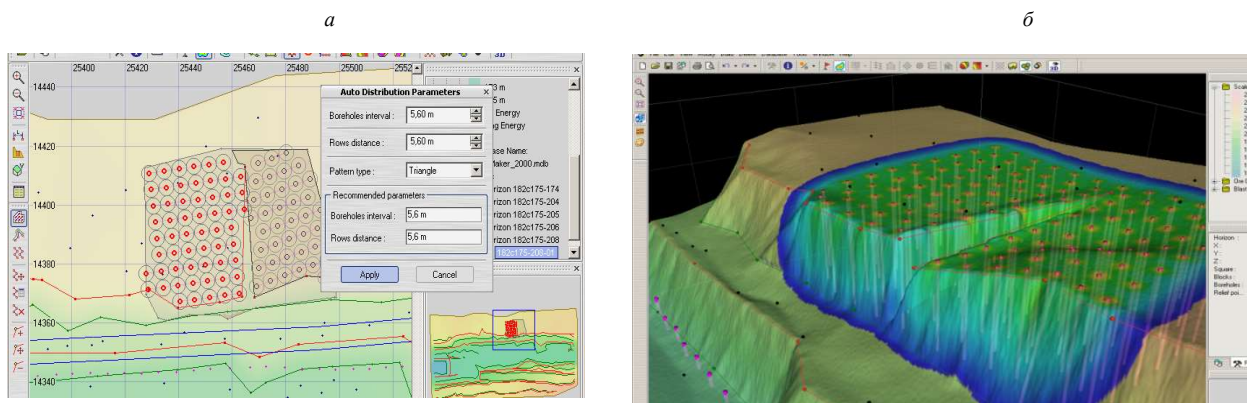
Бүгінде маркшейдердің атқаратын осындай ауқымды жұмыстары жеңілденіп, карьердегі БЖЖ маркшейдерлік қамтамасыз ету компьютерлік жолға қойылған. Бұрғылау-жару процесіндегі жұмыстарды автоматты түрде есептеу және модельдеудің жетекші фирмалар жасаған бірнеше бағдарламалары (Datamine, Ұлыбритания; Techbase, АҚШ; Gemcom, Канада; ВИОГЕМ, Ресей және т.б.) бар және олар Қазақстан кәсіпорындарында кеңінен қолданылуда.

Бұл бағдарламалар БЖЖ-ға қажетті жоғарыда айтылған құжаттардың барлық түрлерін құрастыруға және редакциялауға, мәліметтер қорын жинақтауға сонымен қатар маркшейдерлік міндеттерді шешуге мүмкіндік береді. Барлық есептеулер автоматтандырылған түрде шешіледі. Бұл бағдарламалардың өнімділігі жоғары және мәліметтерді нақты береді. Мұндағы геологиялық, маркшейдерлік, бұрғылау-жару мәліметтері блокты сканерлеу суреттерінен және электронды тахеометрмен жүргізілген түсірімнің нәтижелерін компьютерде өңдеуден алынады (17-сурет).



17 Сурет – Карьердегі бұрғылау-жару жұмыстарын маркшейдерлік қамтамасыз етудің блок-схемасы

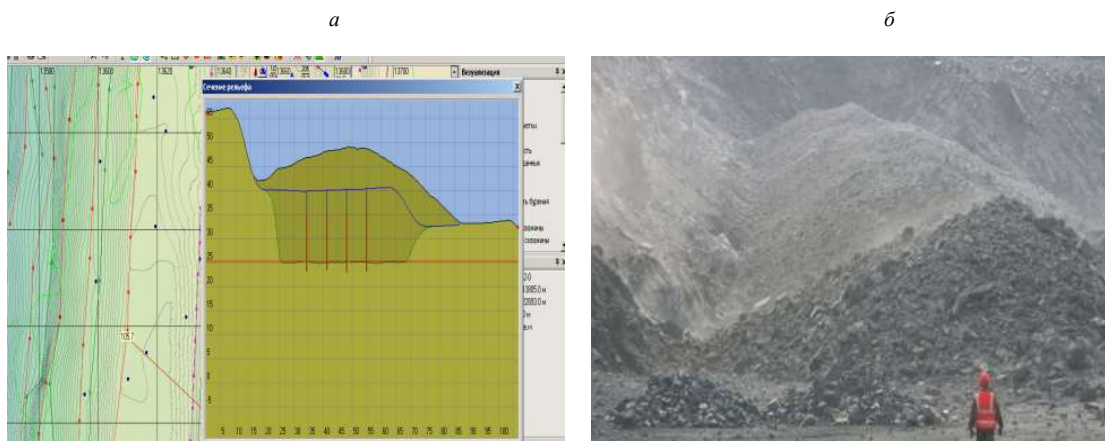
БЖЖ-ын компьютерлік жобалау мен маркшейдерлік қамтамасыз етудің жалпы схемасында екі кезең көрсетілген: бұрғылаудың және блокты жарудың жобаларын карьерде автоматты режимде жүзеге асыру. Мұндағы жобалау технологиясы компьютерде, ешқандай қағазсыз жүргізіледі. Монитордағы ұңғымаларды орналастыру (18 а-сурет) мен қопарылатын блбокты модельдеудің (18 б-сурет) бейнелерін экранда курсор арқылы редакциялауға, масштабын өгертуге, жекелеген бөліктерін түзетуге болады.



18 Сурет – Қопарылатын блокты жобалау
а-ұңғымаларды орналастыру; б- блоктың 3D моделі;

Жаппай жарылыстан кейін қайтадан маркшейдерлік түсірім жүргізіледі, қопарылған блоктың қимасы (19 а-сурет) жасалынады және қопарылған

жыныстары қоспасының (19 б-сурет) көлемі, қопсу коэффициенті және т.б. анықталады, сонымен қатар, БЖЖ нәтижесі бойынша есеп беріледі.



19 Сурет – Қопарылған кен массасының үйілімін жобалау

Сонымен қатар, карьерлерде БЖЖ жүргізуде қолданылатын бұл бағдарлама, нәтижелері бұрғылап жаруда қолданылатын көптеген есептерді (кері геодезиялық есеп, тура және кері геодезиялық қиылыстырулар, тахеометриялық түсіріс журналын өңдеу) шешуге мүмкіндік береді.

Карьердің барлық блоктарындағы қопарылған тау жыныстары қоспаларын тазалап болғанша, есеп беру мезгіліне (ай сайын) тиелген таужыныстарының көлемін маркшейдер қолмақол есептеп немесе қопсыманы маркшейдерлік толықтыру түсірімдері нәтижелерімен анықтап отырады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Ұсынылған дипломдық жоба Қазақстан Республикасы Шығыс Қазақстан облысы Аягөз ауданы Ақтоғай бекетіне қарасты Ақтоғай кенорны бойынша жобаланған. Бұл кен орны 2014 жылдан бастап мыс кені игерілуде. Кен орынның минералды қоры орта есеппен мыстың үлесі 0,33% болатын 1,7 млрд тоннаны құрайды. Кендегі мыстың жалпы көлемі – 5,8 млн тонна.

Жобаның бірінші бөлімінде Ақтоғай кен орнының геологиялық жағдайы, қоры және сол кен орнын ашу мен қазу жұмыстары туралы мәліметтер берілген. Кен орнын ашық әдіспен игерілуде, қазіргі таңда карьер тереңдігі 80 м. Алайда, карьер тереңдігі 340 м жеткеннен кейін жер асты тәсіліне игерілу жоспарлануда.

Жобаның негізгі бөлімі карьердегі геодезиялық және маркшейдерлік жұмыстарға арналған. Осы бөлімде маркшейдерлік жұмыстардың барлық әдіс-тәсілдерін қолдану жобаланған, тау-кен өндірісіндегі маркшейдерлік қызметтің негізгі міндеттері, маркшейдерлік тірек және түсіріс жүйелері, осы күнгі геодезиялық-маркшейдерлік аспаптар туралы мәлімет, ашық кеніштердегі тау-кен жұмыстарын жоспарлау принциптері, онымен қоса ашық кен жұмыстарының әсерінен бұзылған жерлерді қалпына келтіру, яғни рекультивация жұмыстары қарастырылған.

Кендерді ашық әдіспен игерудегі маңызды процестердің бірі – бұрғылап аттыру жұмыстары болып табылады. Бұл процеске маркшейдердің тікелей қатысы бар. БАЖ-сы қаншалықты сәтті өтсе, карьер соншалықты алға жылжиды. Бұл процес маркшейдерлік жұмыссыз іске аспайды.

ПАЙДАЛАҢҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Өндірістік тәжірибе есебі. "Ақтоғай"-, 2008
2. Өндірістік жұмыс туралы есеп беру. "Ақтоғай"-2008
3. Нұрпейісова М.Б. Геодезия. Оқулық.-Астана: Фолиант, 2010 ж.-288б.
4. Нұрпейісова М.Б., Рысбеков К.Б., Кыргызбаева Д.М., Геодезия. Оқулық.-Астана: Фолиант, 2016 ж. -240 б.
5. Нұрпейісова М.Б., Низаметдинов Ф.К., Ипалақов Т.Т. Маркшейдерлік іс. Оқулық.-Алматы: «Дәуір», 2013 ж.-400 бет.
6. Нұрпейісова М.Б., Кыргызбаева Д.М., Жоғарғы Земцова А.В. Жоғарғы Геодезия. Оқу-әдістемелік кешені.-Алматы: , 2013 ж. -148 б.
7. Мұхаметқан Б.,Нұрпейісова М.Б. Бұрғылау-жарылыс жұмыстарын маркшейдерлік қамтамасыз ету //Труды Сатпаевских чтений «Инновационные технологии-ключ к успешному решению фундаментальных и прикладных задач в рудном и нефтегазовом секторах экономики РК». -Алматы :КАЗНИТУ, 10-12 апреля 2019.- С.325-329.