

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

Мырзабеков Нұрбек Муратұлы

"Қаражыра" кенорнын ашық әдіспен қазу жүйесіне жоба жасау.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

6В07205 - «Тау-кен инженериясы»

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Ө. А. Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

Тау –кен ісі кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі,
техн. ғылым д-ры, профессор
С.К.Молдабаев
«06» 06 2024 ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

Тақырыбы: "Қаражыра" кенорнын ашық әдіспен қазу жүйесіне жоба жасау

6В07205 - «Тау-кен инженериясы»

Орындаған

Мырзабеков Нұрбек Муратұлы

Пікір беруші

техн. ғыл. канд. қауым. профессор

Н.Д. Заурбекова

«06» 06 2024 ж.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл д-ры, профессор

А.Е. Куттыбаев

«06» 06 2024 ж.

Алматы 2024

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»



Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы: Мырзабеков Нұрбек Муратулы

Тақырыбы: «Қаражыра кен орнын ашық әдіспен қазу жүйесіне жоба жасау

Арнайы бөлім: Автомобильді тасымалдау кезіндегі бульдозерлік үйінділеу

Университет ректорының 2023 жылғы «04» 12 № 548-П/Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «27» 05/2024ж

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: Қаражыра кенорны жайлы жалпы техникалық есеп

Дипломдық жобаның қарастырылатын жұмыстар тізімі:

а) Кен орны туралы жалпы мәліметтер;

б) Карьердегі тау-кен жұмыстары;

в) Тау кен бөлімі;

г) Карьердегі тасымалдау және үйінділеу жұмыстары


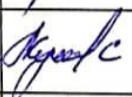
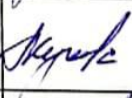
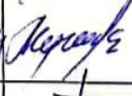

Ұсынылған әдебиеттер

1. Трубецкой К.Н., Краснянский В.В., Хромы В.В., Коваленко В.С. Проектирование карьеров. Учебник. М.: Недра. 2011. – 694 б.
2. Ржевский В.В. Открытые горные работы. Ч.1 и 2. – М.: Недра, 2010. – 549 б.
3. Рақышев Б. Карьер алаңдарын ашу және ашық игеру жүйелері. Оқулық. Алматы, 2013-304 бет.
4. Трубецкой К.Н., Потапов М.Г. и др. Справочник открытые горные работы. – М: Горное бюро, 2008. - 494с.
5. Қалыбеков Т., Бегалинов А., Сандибеков М.Н. Ашық тау-кен жұмыстарының процестері – Алматы., 2013ж.
6. Кенжебаев Ә. Кен орнын ашық тәсілмен қазу – Алматы. ҚазҰТУ, 2012ж.
7. Жәркенов М.І., Әлменов Т.М. Тік оқпанды жүргізу технологиясының инженерлік есептері/ Әдістемелік нұсқау. -Алматы ҚазҰТУ, 2010. -31б. Сердалиев Е.Т. Тау-кен ісіндегі бұрғылау-жару жұмыстары/ Оқу құралы. Алматы, ҚазҰТУ, 2010. - 159б.

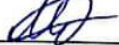
**Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ**

Бөлім атауы, зеріттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескертулер
Тәжірибелік жұмыстар	12.03.2024 - 19.03.2024	
Тау кен бөлімі	12.03.2024 - 19.03.2024	
Кен орны туралы жалпы мәліметтер	19.03.2024 - 19.04.2024	
Карьердегі тау-кен жұмыстары	19.04.2024 - 27.05.2024	

Аяқталған дипломдық жоба үшін, оған қатысты бөлімдердің жобасын көрсетуен, кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған қолдары

Бөлім атауы	Кеңесшілер, (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған мерзімі	Қолы
Кен орны туралы жалпы мәліметтер	Куттыбаев А.Е профессор	27.05.2024	
Карьердегі тау-кен жұмыстары	Куттыбаев А.Е профессор	27.05.2024	
Тау кен бөлімі	Куттыбаев А.Е профессор	27.05.2024	
Көліктің қабылданған түрін негіздеу	Куттыбаев А.Е профессор	27.05.2024	
Норма бақылаушы	Мендекинова Д.С.	23.06.2024	

Ғылыми жетекшісі  А.Е. Куттыбаев

Білім алушы тапсырманы орындауға алды  Н.М. Мырзабеков

Күні «11» 12 2023ж.

АНДАТПА

Дипломдық жобада Қаражыра кен орнын ашық әдіспен қазу жүйесіне жоба жасалынған. Арнайы бөлімде Автомобильді тасымалдау кезіндегі бульдозерлік үйінділеу техникасы мен технологиясын таңдау орындалған. Үйінділеудің әр түрлі тәсілдерін технологиялық экономикалық салыстыру нәтижесінде ДЗ-132 бульдозері қолданылды. Үйінділердің орналасуы келесі жағдайлар бойынша таңдалынды: желдердің бағыты және ең аз тасымалдау бағыты бойынша. Осы факторларды ескере отырып сыртқы және ішкі үйіндіні қабылдаймыз. Жобада перифериялық үйінді жасау қолданылады. Базалық нұсқамен салытырғанда бульдозердің өнімділігі $677600\text{м}^3/\text{жыл}$.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте разработан проект на систему разработки месторождения Каражыра открытым способом. В специальном разделе выполнен выбор техники и технологии бульдозерного отвала при перевозке автомобиля. В результате технологического экономического сравнения различных способов отваливания использовался бульдозер ДЗ132. Расположение отвалов выбиралось по следующим условиям: по направлению ветров и минимальному транспортному маршруту. С учетом этих факторов принимаем наружную и внутреннюю насыпь. В проекте используется создание периферийной насыпи. Производительность бульдозера при укладке базовым вариантом $677600\text{м}^3 / \text{год}$.

ABSTRACT

In the thesis, a project was developed for the open-pit mining system of the Karazhyr deposit. In a special section, the choice of equipment and technology of the bulldozer blade is made when transporting a car. As a result of technological and economic comparison of various methods of dumping, the D3-132 bulldozer was used. The location of the dumps was chosen according to the following conditions: in the direction of the winds and the minimum transport route. Taking into account these factors, we accept the external and internal embankment. The project uses the creation of a peripheral embankment. The productivity of the bulldozer when laying the basic version is $677600\text{m}^3 / \text{year}$.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ		
1.	Қаражыра кен орнының сипаттамасы	8
1.1	Кен орнының геологиялық құрылымы	9
1.2	Карьердің техникалық сипаттамасы	10
2.	Тау-кен бөлімі	11
2.	Карьер алабын ашу және оның құрылысы	11
2.1	Ашу әдісін табу және негіздеу	13
2.2	Тау жыныстарын қазып алуға дайындау	14
3.	Қазу-тиеу жұмыстары	16
3.1	Қазу-тиеу жабдықтарының типін негіздеу	16
3.2	Қазу-тиеу жұмыстарының технологиялық сұлбасы	16
3.3	Қазу-тиеу жабдықтарының өнімділігі	17
3.4	Қазу-тиеу жұмыстарының қауіпсіздік техникасы	19
4.	Карьердегі тау жыныстарын тасымалдау	21
4.1	Карьер көлігінің түрін таңдау	21
4.2	Автосамосвал қозғалысының жылдамдығын анықтау	23
5.	Өндірістік процестерді автоматтандыру	33
5.1	Тау-кен жұмыстарының қабылданған технологиясының және қабылданған тау-кен өліктік жабдықтардың негізінде автоматтандыру принципі таңдау және негіздеу	33
5.2	Эсаваторлы автомобильді ешенін автоматты түрде басқару	33
6.	Арнайы бөлім	34
6.1	Үйінділердің орналасуын таңдау және үйінділердің параметрлері анықтау	34
6.2	Үйінді салымының технологиялық параметрлерін, үйінді жабдықтарын өнімділігін мен қажетті жұмыс және интер паркін есептеу	34
6.3	Үйінді жұмыстарының қауіпсіздік техникасы	37
6.4	Қалпына келтіру жұмыстары үшін технология мен механизацияны таңдау	38
7.	Экономиалық бөлім	40
7.1	Карьердің жұмыс режимін негіздеу	40
7.2	Тау-кен жұмыстарына орналған шығындар	40
ҚОРЫТЫНДЫ		
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ		

КІРІСПЕ

Қаражыра көмір кен орны-Қазақстанның ірі көмір кен орны.Қаражыр кен орны 1967 жылы ашылған. Кен орны Семей қаласынан оңтүстік-батысқа қарай 135 км жерде, Шығыс Қазақстан облысының Жаңа-Семей ауданында орналасқан. Қаражыра көмір кен орны 1967 жылы, Қазан төңкерісінің 50 жылдығында ашылды және осы оқиғаның құрметіне кен орны мерейтойлық деп аталды. Ұсақ көмір өндіру 1990 жылы басталды.

Көмір өндіруді қысқа мерзімде арттыру мақсатында бұл учаскеде 100 км-ге жуық темір жол, электр беру желілері және басқа да қажетті коммуникациялар салынды. Қаражыра кен орны көмірінің өнеркәсіптік қоры 1 млрд 231 млн тоннаны құрайды. Осындай табиғи ресурстар ішінен пайдалы қазбалардың орны айрықша, өйткені, кез-келген мемлекет тек өзінің кен ресурстарын қолдану арқасында өздерінің әлеуметтік экономикалық жағдайларын реттей алады [1].

"Қаражыра ЛТД" ЖШС көмір өндірумен және сатумен 2002 жылдан бері айналысады.

Компания энергетикалық көмір өндіреді, жылына 6,0 млн тоннадан астам көмірді өндіру және сату, бұл тек өндірістік қорларға, шығарылатын өнімнің сапасына ғана емес, сонымен қатар тау-кен жабдықтарының өнімділігі мен орналасуына да байланысты. 2016 жылдың 10 маусымынан бастап "Қаражыра ЛТД" ЖШС "Қаражыра" АҚ болып қайта құрылды.

1 Қаражыра кен орнының сипаттамасы

Қаражыра көмір кен орны Шығыс Қазақстан облысының Абай ауданында, Семей қаласынан оңтүстік-батысқа қарай 110 км жерде орналасқан. Одан солтүстікке қарай 50 км жерде Семей-Конечная темір жолы және кеме жүретін Ертіс өзенінен өтеді. 1967 жылы Семей ядролық полигонының аумағында көмір кен орны ашылды [1].

Ол үшін арнайы 18 млн га жер бөлініп, Семей ядролық полигоны ашылды. Бастапқысында адамдарға, жануарлар мен табиғатқа тікелей зардабын тигізген ашық сынақтар жасалды. Сосын оларды жер астына жасай бастады. Атом бомбаларының жарылыстары сұмдық ауыр болды. Семей маңындағы радиациялық әсер аймағында тұратын 500 мыңдай адам осы сынақтан азап шекті. Атом жарылыстарның сынақ орны 1.1-суретте көрсетілген.



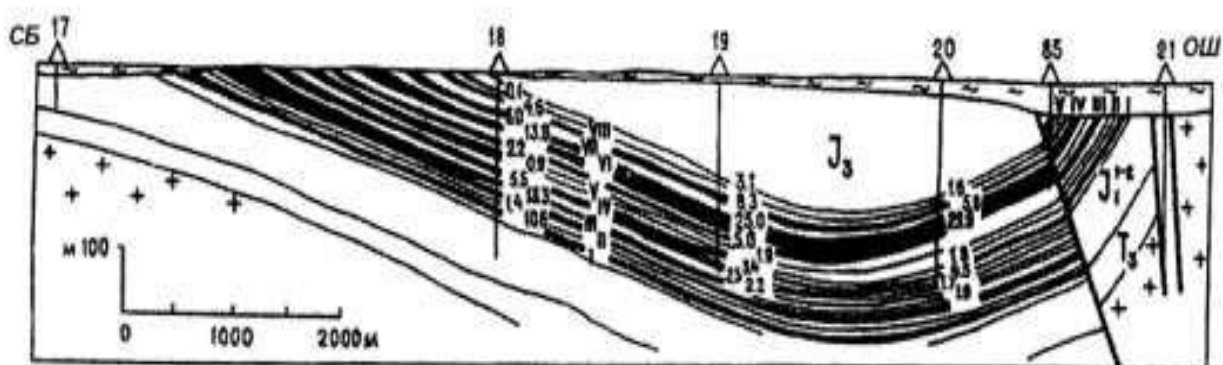
1.1-сурет – Қазіргі Қаражырадан - 20 км қашықтықта орналасқан атом жарылыстарын сынақ орны

Семей полигоны жабылғаннан кейін Қаражыра көмір кен орны игеру басталды. 1990 жылдардағы экономикалық дағдарыстан кейін көмір өнеркәсібі тағы да жоғары құндылыққа ие болады. Бай көмір-брикетке айналады және оны тұтынушыларға жібереді. Қаражыра көмір кен орны – Қазақстанның батыс бөлігінде орналасқан бірегей геологиялық құрылым. Бұл бөлік Тянь-Шань тауларының бір бөлігі болып табылатын Қаражыра жотасының жартастарына қашалған терең шатқал.

1.1 Кен орнының геологиялық сипаттамасы

Қалың көмір қабаттары бар Юра көмір түзілімді қабаттары алғаш рет 1967 жылы табылған. 1968-1969 жылдары жүргізілген картографиялау және бұрғылау жұмыстары көмір қабаттарының таралу шекарасы мен өнімділігін анықтауға үлкен мүмкіндік берді. Мұнда қалыңдығы 300 метр болатын Юра түзілімдері солтүстік-батысқа қарай созылған жұмсақ өткелді (10×15 км) құрайды. Өнеркәсіптік көмір екі салада шоғырланған. Төменгі горизонт (төменгі юра) қалыңдығы 85–90м және жұмыс қалыңдығы 5 болатын көмір қабаттары бар, ал жоғарғы (ортаңғы юра) қалыңдығы 50-80м–3 көмір қабаты. Қаражыра ойысы Қазақстанның оңтүстік-шығыс бөлігінде орналасқан және республикадағы ең ірі ойпаттардың бірі болып табылады. Бұл жер зеріттеушілерге жердің терең қабаттарын зерттеуге және планетаның қойнауында болып жатқан процестерді түсінуге мүмкіндік беретін бірегей геологиялық құрылым. Бұл көру өрістерінің арасындағы қашықтық 35-40 метр. Кен орнының ортасындағы көмір қабаттары біршама қалың, ал шеткері жерлерде олар бөлініп, жұқарады [1].

Көмір қабатының қалыңдығы 1-3 метрден 5-13 метрге дейін, кейде 15-19 метрге дейін кездеседі. Көмір қабатының тереңдігі 3-тен 265 метрге дейін, орташа қалыңдығы 80 метрге дейін жетеді. Руда көмірі химиялық және техникалық шикізат ретінде пайдаланылуы мүмкін, себебі оның төмен күлділігі, энергия мен тұрмыстық отын үшін жоғары жылу сыйымдылығы, сондай-ақ шайырдың салыстырмалы түрде жоғары шығыны. 600 метр тереңдіктегі көмір қоры 1,56 миллиард тоннаға бағаланады, олардың көпшілігі ашық өндіруге жарамды. Күл титанға (TiO₂ 1,2%), скандийге (46-95 г/т), иттрийге (66-79 г/т), бериллийге (10-50 г/т), мысқа (100-300 г/т) және басқа қоспаларға-элементтерге бай. 1.2-сурет-Қаражыра қоңыр көмір кенорнының геологиялық қимасы көрсетілген.



1.2-сурет-Қаражыра қоңыр көмір кенорнының геологиялық қимасы

Көмір қабатының тереңдігі 3-тен 265 метрге дейін, орташа қалыңдығы 80 метрге дейін жетеді. Көмірді химиялық және техникалық шикізат ретінде пайдаланылуы мүмкін, себебі оның төмен күлділігі, энергиясы мен тұрмыстық отын үшін жоғары жылу сыйымдылық береді.

1.2 Карьердің техникалық сипаттамасы

Өндірістік процесті автоматтандырусыз, техникалық процесті жетілдірусіз, машиналар мен механизмдердің жұмысын жақсартусыз, жұмысшылардың еңбек жағдайларын жақсарту мүмкін емес. Қаражыра көмір кен орнында қолданылатын кешенді механизацияны ескере отырып, біз экскаватор машиналарын автоматты басқару кешенін қабылдаймыз.

Карьерде автокөлікті автоматтандыру үшін келесі жағдайлар орыдалуы тиіс: автокөлікті статистикалық режимде тиеуді бақылайтын қондырғыларды қолдану; қозғалыстағы жүк тиелген автокөліктің массасын өлшеу; автокөлік бағытын таңдау; автосамосвалдарды бағдарлаудың оның ішінде бағдарлаудың индукциялық әдісімен автоматты басқару [2].

Тау жыныстарын өндіру бойынша экскаватор-автомобиль кешені көлік процесінің үздіксіздігімен сипатталады. Пайдалы қазбаларды өндіру және тасымалдау процесін құрайтын операцияларда (самосвалдарды тиеу, тау-кен массасын тасымалдау және оны төгу, самосвалдарды тиеуге қою) көлік операциялары ерекше орын алады. Самосвалдардың қозғалысын басқару, оларды тиеу және төгу пункттері арасында оңтайлы тарату орынды болып табылады. Таратудың екі түрі бар: циклды ашу және жабу.

Жабық циклде самосвал белгілі экскаваторға бекітіледі, ал ашық циклде самосвал карьерде жұмыс істейтін кездейсоқ экскаваторға қызмет көрсете алады. Қазіргі уақытта көптеген карьерлер жабық тізбектерді қолданады. Самосвалдың жұмысы ашық циклде ұйымдастырылған кезде, басқару алгоритмі әр экскаватор экскаваторға тау-кен қазу тапсырмасын орындау кезінде ең аз уақытты қамтамасыз ететін жағдайларға негізделген.

Көмір өндіруге арналған жабдықтар жеткілікті болды, өйткені инвестициялық жоспар аясында құны 9 млрд теңге болатын БелАЗ және Komatsu экскаваторлары сатып алынды. Жыл басынан бері 7 ай ішінде вагондар тапшылығына қарамастан 3 миллион 843 мың тонна өндірілді.

Қаражыра ойысы миллиондаған жылдар бұрын болған геологиялық процестердің нәтижесінде пайда болған. Мұнда әр түрлі тау жыныстарын, палеонтологиялық олжаларды және ежелгі мұхиттардың іздерін байқауға болады. Қаражыра ойпатын зерттеу ғалымдарға Жердің даму тарихын және оның геологиялық құрылымын жақсы түсінуге мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, Қаражыра ойпаты жер сілкінісі мен басқа да табиғат құбылыстарын зерттеудің маңызды орны болып табылады. Мұнда қауіпті оқиғаларды болжауға және одан халықты қорғау шараларын әзірлеуге көмектесетін геологиялық зерттеулер жүргізіледі [2].

Тау-кен өндірісінің тәжірибесіне жүгінсек карьерде тау-кен жыныстары қоспаларын тасымалдауға автосамосвалдарды қолданудың тиімді екенін көрсетеді. Тау-кен жыныстары қоспаларын карьерден көтеру үшін жоғары техникалық-экономикалық көрсеткіштерге скипті және конвейерлік көтергіштерді қолданғанда жетуге мүмкіндік туады.

2 Тау кен бөлімі

2 Карьер алабын ашу және оның құрылысы

Аршу жұмыстары-бұл тау-кен жұмыстарын механикалық игеру жүйесімен өзара байланысты жер бетіндегі тау-кен жұмыстарын қабылдау пунктiнiң жағдайын ескере отырып қабылданған шешiм.

Ашу әдiсiнiң және оның мөлшерiнiң сипаттамасы:

- Карьер құрылысының кезеңi.
- Пайдалануға беру алдында.;
- Карьерлердi пайдалануға беруден бастап тау-кен жұмыстарын жүргізуге дейiнгi ең ұзақ мерзiм;
- Карьер жұмысы толық аяқталғанша.

Кен орнын ашудың тиiмдi әдiсiн анықтау-ең күрделi және жауапты инженерлiк есептеулердiң бiрi. Олардың дұрыс шешiмдерi көбiнесе тау-кен өндiрушi кәсiпорындардың техникалық-экономикалық көрсеткiштерiне байланысты. 2.1-суретте - Қаражыра өндiрiстiк алаңы көрсетiлген.

Көмiрдiң 600 м тереңдiкке дейiн бағаланған қоры 1,56 млрд. т, оның басым бөлiгi ашық тәсiлмен өндiруге қолайлы. Көмiрдiң күлi титанға (TiO_2 -1,2%), скандийге (46-95 г/т), итрийге (66-79 г/т), бериллийге (10 – 50 г/т), мысқа (100-300 г/т), т.б. қоспа элементтерге бай. Кен орны әлi барланып бiтпеген [3].



2.1-сурет - Қаражыра өндiрiстiк алаңы

Көмір кен орындарын ашуға әсер ететін факторлар: жер бетінің рельефі, кен орнының ішкі жатыс элементтері, тау-кен геологиясының жай-күйі, көмір кен орындарын игеру мен өндірудің техникалық шарттары және т. б. Көмір қабаттарының жатуына байланысты карьердегі тау-кен жұмыстары солтүстік - батыстан оңтүстік-шығысқа қарай жылжыды.

Қабаттардың жайпақ орналасуы ішкі үйінділерді жоспарлауға мүмкіндік береді [3].

Ашу схемасы мен тау-кен жұмыстарын ұйымдастыру жағдайларына – кен-геологиялық жату жағдайына байланысты.

Кенішті ашу - бұл тау-кен жұмыстарына арналған топырақта тік ойық жасау процесі. Бұл процесс әдетте келесі қадамдарды қамтиды:

Ашу алаңын дайындау. Бұл аумақты өсімдіктерден тазарту және жұмысшылар мен жабдықтардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін уақытша құрылыстар салуды қамтиды. Жобалау және белгілеу. Кен орны мен өлшемдері анықталады, құрылыстың дәлдігін қамтамасыз ету үшін маркерлер орнатылады.

Бөлімді құру процесі. Бұл жерде тік ойық жасау үшін әртүрлі техникалар мен жабдықтарды пайдалануды қамтиды. Әдетте бұрғылау қондырғылары, жару немесе басқа мамандандырылған әдістер қолданылады.

Кенішті нығайту және орналастыру. Ашық кеніштің құрылысы аяқталғаннан кейін оның қабырғаларын нығайту жұмыстарын жүргізу және тау-кен жұмыстарының қауіпсіздігі мен тиімділігін қамтамасыз ету үшін оны ұйымдастыру қажет.

Бір айта кетерлігі, кеніш құрылысы қауіпсіздік ережелері мен табиғатты қорғау заңнамасын қатаң сақтауды талап ететін күрделі де қауіпті процесс. Сондықтан кеніш ашу бойынша жұмыстарды жүргізу үшін қажетті лицензиялары мен сертификаттары бар тәжірибелі мамандар мен компаниялармен жұмыс жасалынады. Кенорын объекті арқылы бұрышта өтетін жазықтық түрінде жасалған нысанның немесе құрылымның кескіні. Бұрыш кесіндісі ашық болуы үшін суретте нысанның көру бағытын көрсететін көрсеткіні көрсету керек. Осылайша, ашық бұрышты кесу объектінің ішкі құрылымын және оның әдеттегі көріністе жасырылған бөлшектерін көруге мүмкіндік береді.

Карьерлер тау-кен қазу әдісі, онда тау жыныстары жарылып, тік немесе көлбеу қабырғалар жасау үшін жару немесе механикалық әдістермен жойылады. Бұл әдіс жерден пайдалы қазбаларды тиімді өндіруге мүмкіндік береді және тау жыныстарының тереңірек қабаттарына шығуды қамтамасыз етеді.

2.1 Ашу әдісін таңдау және негіздеу

Қаражыра кен орнының геологиялық жағдайына сәйкес бастапқы кезеңде, яғни жоғарғы деңгейжиектер сыртқы жекеленген ор жолдармен ашылады. Қарапайым тиімді жеке сыртқы оржол арқылы ашу әр терезеге карьердің сыртқы жағынан жүзеге асырылатын жеке оржол арқылы кемерге кіруге мүмкіндік береді.

Қарастырылып отырған ашу әдісі 3 кемерді ашу үшін қолданылады. Көмір қабаты төмендеген кезде ішкі ор жол ашылады.

Жоспардағы трассаның пішіні карьердің көлеміне және контурлық элементтерге сәйкес келеді. Трассаның теориялық ұзындығы трасса өтетін деңгейжиектер арасындағы биіктіктер айырмасымен және трассаның деңгейжиегіне қатысты еңістігінен анықталады. Карьер көліктерінің әрбір түріне байланысты қосалқы жұмыстар болады [4].

Трассаның теориялық ұзындығы

$$L_T = (H_0 - H_x) \operatorname{tg} i = H / i_p, \text{ м} \quad (2.1)$$

мұндағы L_T - трассаның басшы көтермесі

$$L_T = \frac{10}{0,08} = 125 \text{ м} \quad (2.2)$$

Трассаның нақты ұзындығы теориялық ұзындықтан көп болады, өйткені оның еңкіштігі қисық сызықты учаскелерде және оржолдың жұмыс алаңымен түйісу алаңында азаяды. Сонда трассаның нақты ұзындығы

$$L_H = L_T \cdot k_y, \text{ м} \quad (2.3)$$

мұндағы k_y - трассаның ұзару коэффициенті,

$$k_y = (1,1 + 1,2)$$

$$k_y = 125 \cdot 1,1 = 137,5, \text{ м}$$

Жекеленген сыртқы оржолдардың көлемі олардың көлденең қимасына, түйісу пунктеріне, олардың конструкциясына, ашылатын кемелердің санына тәуелді болады. Ол келесі формуламен анықталады

$$V_T = \frac{4 \cdot 10^2}{0,08} \cdot \left(\frac{30}{2} + \frac{2 \cdot 10}{3 \operatorname{tg} 70^\circ} \right) \frac{2 \cdot 16 \cdot 10^2}{0,08} = 102 \ 300 \ \text{м}^3$$

мұндағы H_y – кемер биіктігі, м;

v – ор жол табанының ені, м;

V_T - кемер беткейінің құлау бұрышы, град;

v_m – көлік бермасының ені;

Күрделі оржолдардың трассасы деп бағыты мен орны кеңістікте белгіленген тасымалдау жолының бойлық өсі аталады.

Карьердің ақырғы нұсқасымен салыстырғанда күрделі оржолдар

трассасының орналасуы бойынша трассалар сыртқы, ішкі және аралас болып бөлінеді [4].

Горизонталь оржолдардағы жалғасу күрделі оржолдар көлемінің артуын тудырмайды (жетекші көтерілудегі жалғасу кезіндегі. Күрделі оржолдардың жұмыс қабаттарымен жалғасу тәсілдері: жетекші көтерілуде.

Екі кемер арасындағы трассаның көлбеу кесіндісінің ұзындығы (қияжол ұзындығы)

$$L_T = 1000 H_K / i_{ж}, \text{ м} \quad (2.4)$$

мұндағы H_K - кемер биіктігі, м;

$i_{ж}$ - трассаның жетекші көтерілуінің шамасы, ‰.

Күрделі оржолдар трассасының теориялық және нақты ұзындығын ажыратады. Трассаның теориялық ұзындығын мына формуламен анықтайды:

$$L_{T.T} = (H_б - H_a) / \text{tg } \alpha_T = 1000 (H_б - H_a) / i_б, \text{ м} \quad (2.5)$$

мұндағы $H_б, H_c$ - трассаның басы мен соңғы сәйкес биіктік белгілері, м;

α_T - трассаның көлбеулік бұрышы, градус.

Жалғасу учаскелерінің болуынан трассаның нақты ұзындығы оның теориялық ұзындығынан әрқашан да артық. Трассаның нақты ұзындығы келесі формуламен анықталады:

$$L_{T.ш} = L_{T.T} \cdot k_{\psi}, \text{ м} \quad (2.6)$$

мұндағы k_{ψ} - трассаның ұзару коэффициенті.

2.2 Тау жыныстарын қазып алуға дайындау

Тау-кен жыныстарын қазуға дайындау тау жыныстарының қоспаларын қазу және үйінділеу процестері үшін техникалық мүмкіндікті және қолайлы жағдайды жасау мақсатымен жүргізіледі. Қаражыра көмір кенішіндегі тау жыныстарының түрі жұмсақ ($\gamma = 1,9 \text{ м}^3/\text{т}$) болғандықтан аттыру жұмыстары жүргізілмейді. Тау жыныстарын қазуға дайындау әдісі механикалық қажыту арқылы жүргізіледі. Қажыту жұмыстары қазумен қатар экт. Экскаваторымен жүргізіледі [4].

Тау-кен жыныстарын қазуға дайындау таужыныстарықоспаларын қазу және үйінділеу процестері үшін техникалық мүмкіндіктерді толық және қолайлы жағдайды пайдалану мақсатында жүргізіледі. Таужыныстарының түріне және жату жағдайларына байланысты оларды қазуға дайындау мынадай әдістермен жүргізілуі мүмкін: құрғату, тоназдан қорғау, тоназыған тау-жыныстарын жібіту, гидравликалық әлсірету немесе нығайту, механикалық әдіспен немесе жарылыспен қопсыту.

Таужыныстарын құрғатудың қажетті дәрежесі олардың қасиеттеріне, қолданылатын техникаға, ауа райы жағдайына, пайдалы қазындының сапасына қойылатын талаптарға байланысты болады [4].

Бумен жылытып жұмсарту кезінде диаметрі 19-22 мм, ұзындығы 1,5-3 м болат құбырлар қолданылады, олар теспеге немесе бірбірінен 2-2,5 м қашықтықта таужыныстары жібіген сайын қағылып отырылады. 1м³ таужынысына 24-27 кг бу шығын болып 4-6 сағат ішінде жібітіледі.

Карьердегі жұмыс жасайтын адамдар қабылданған жүру ережелерін міндетті түрде сақтаулары керек. Темір жолдарға жақындағанда қауіпті жағдай жоқ екеніне сенімді болу қажет. Рельспен немесе шпалдардың шетімен жүруге болмайды. Тек қана жолдың ортасымен немесе жол жағасымен жүруге болады. Құрамның келесі жағына вагондардың астынан өтуге болмайды.

Механикалық күректерді қолданып үйінділеу технологиясының төмендегідей ерекшеліктері бар. Биіктігі 10-15 м-ден 20-40 м-ге дейінгі үйінді қабаты екі кемерге бөлінеді. Жоғарғы кемерде орналасқан темір жолдан 4-7 м төмен жатқан екінші кемердің үстіне экскаватор орналасады.

Таужыныстарын көп шөмішті экскаваторларды қолданып үйіндіге үю технологиясы мен ұйымдастыру жұмыстары төмендегідей. Жұмыс бағытымен жылжи отырып экскаватор қабылдау оржолына думпкардан төгілетін таужыныстарын шөмішпен көсіп алып, оларды ленталық конвейерге төгеді.

Экскаватор үйінді тұйығы бойынша бірнеше рет жылжи отырып төгу консолының бұрылу бұрышын өзгертіп ені 10-40м бос жерді толтырады. Толманы толық енімен толтырған соң үйіндінің жоғарғы бетін тегістеп, жолды жаңа орнына жылжытады.

Үйінділеу жұмыстары аяқталғаннан кейін құнарлы топырақты төгердіңалдында, үйіндібеті тегістеледі және үйіндібеткейлері кесіліп еңістетіледі. Осы жағдайда рекультивацияланатын үйінді беттері мен беткейлерінде ауыл және орман шаруашылық техникаларының жұмыс істеу мүмкіншілігі пайда болады, сонымен қатар үйіндінің ұзақ мерзімде тұрақтылығы сақталып су эрозиясы әсер етпейтін жағдай туады. Үйінді бетінің бедеріне және де оның келешекте қай бағытта рекультивациялануына байланысты тегістеудің мынадай әдістері қолданылады: тұтас, ішінара және террасалап тегістеу.

Үйінділердің саны мен пішіндері кеннің тау-кен-технологиялық жағдайларына, шығарылатын таужыныстарының көлеміне және карьер алабына жақын жатқан жерлердің сипатына байланысты болады. Жерді тиімді пайдалану тұрғысынан үйінділердің ең тиімді пішіндеріне дөңгелек, квадрат және төртбұрыш тәрізді түрлері жатады.

Алайда осындай технологиялық сұлбаның қолданылу мүмкіндігі толтырылатын карьердің тереңдігі мен үйінділетін таужыныстарының физикалық механикалық қасиеттеріне байланысты болады. Егерде үйіндінің орнықты қабатының биіктігі карьердің тереңдігіне тең болса, онда карьер бір кемерден толтырылады. Карьердің тереңдігі қабаттың орнықты биіктігінен көп болған жағдайда, ішкі үйіндіні қалыптастыру орнықтылық тұрғысынан барынша биік кемерлермен жасалынады.

3 Қазу тиеу жұмыстар

3.1 Қазу-тиеу жабдықтарының типін негіздеу

Жобада көрсетілгендей көмірді қазып алудың аттырусыз қабаттап сұрыптап қазу технологиясы қолданылады. Екі жақын орналасқан қабаттарды аттырусыз қабаттап сұрыптап қазу өте күрделі кенжарда үш қазып алу қолданылады. Жұмыс алаңының ені таужыныстары қоспасының қопсу дәрежесіне, кенжарлық конвейер белдеуінің еніне сәйкес болады. Кемерде екі көмір қабатымен және бір босжыныс қабатымен қазу арқылы жүргізіледі. Аршу және кен қазу экскаваторларының техникалық сипаттамалары сәйкесінше 3.1 және 3.2 кестеде келтірілген.

Кесте 3.1 – ЭКГ-8ге экскаваторының техникалық сипаттамасы

Көрсеткіштер	Мәні
Шөміш сиымдылығы, м ³ .	8
Тұру деңгейіндегі қосу радиусы, м	11,9
Барынша көп қосу радиусы, м	18,2
Барынша көп қосу биіктігі, м	12,5
Барынша көп төгу радиусы, м	16,3
Экскаватор массасы, т	370
Табанына қысымы, Па	2,03·10 ⁵
Жұмыс циклінің ұзақтығы, с	28

Кесте 3.2 – Демаг Н-95 гидроэкскаваторының техникалық сипаттамасы

Көрсеткіштер	Мәні
Шөміш сиымдылығы, м ³ .	6,5
Шөміш ені, м	2,87
Қосудың үлкен радиусы, м	10,22
Кузовтың айналу радиусы, м	4,2
Қазу биіктігі, м	5-5,5
Қазу радиусы, м	9,97
Тұру деңгейіндегі барынша үлкен қазу тереңдігі, м	3,48
Массасы, т	93

3.2 Қазу мен тиеудің технологиялық сұлбасы

Қаражыра көмір кен орнында бос жыныстарды қазу жұмыстарында қолданылатын ЭКГ-8ге экскаваторы конструкциялық жасалуы тау-кен механикалық жағдайы бойынша үздіксіз қимылды қазу тиеу машиналарын қолдану тиімсіз кезде қолдануға мүмкіндік береді. Тау жыныстарын алдынала қажытпай қазып алады. Құрама көлікті қолданып, қазу технологиясын есептеу әрбір карьер үшін жеке көліктің қолданылуына байланысты жасалынады. Экскаватордың тұру деңгейінде тау-кен жыныстары қоспаларын көлік

құралдарына тиеу кезінде тұйық тілменің ені көлік коммуникацияларын орналастыруға және көлік құралдарын тиеуге беру сұлбасына байланысты орындалады [5].

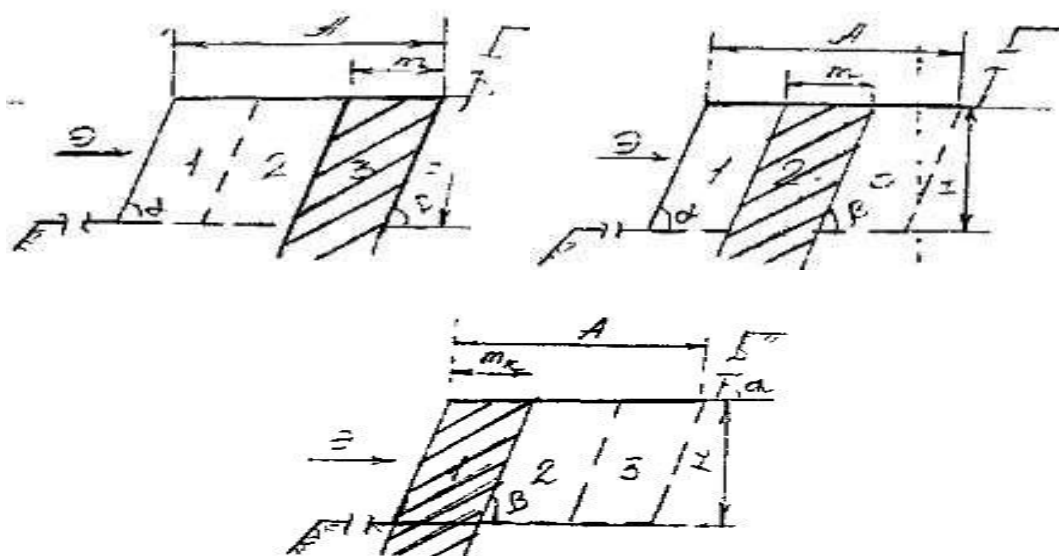
Көмір өндіру жұмыстарында Демаг Н-95 гидравликалық экскаваторы қолданылады. Автомобиль көлігі экскаваторлардың орналасу деңгейінде бүйірінен тиеу сұлбасы бойынша орналасады.

Жоғарыдан көсіп алу кезінде кенжардың биіктігі экскаватордың максималды көсіп алу биіктігінен аспауы керек.

Кенжардың ені аршу жұмыстарында 17,85 м, ал өндіру жұмыстарында 14,5 м болады.

Көліктік еңіс тасымалдау қазбасының тезнико- экономикалық көрсеткіштерін есептеу үшін жұмысшылардың еңбек төлем ақыларын, материалдар мен құрал- жабдықтарға кететін шығындарды, электр энергиясына кететін шығындарды есептеп шығаруымыз қажет [5].

Аз қалыңдықты көмір пластарының енбе контурындағы жағдайының көптүрлілігін бағалай отырып 3 жағдайын 3.1-суретте көрсетілген.



а, б, в – сәйкес енбелерді қазу тәртібі

3.1-сурет – Жұмыс шебінің жылжуы кезіндегі енбе контурындағы аз (орташа) қалыңдықты көмір пластарына тән жату жағдайлары.

3.3 Қазу-тиеу жабдықтарының өнімділігі

Қабатты сұрыптап қазу жағдайында, күрделі кенжарлардан пайдалы қазбалар мен бос тау жыныстарын қазу кезінде, қажеттілікке байланысты қазу және тиеу жұмыстарының күрделілігі артады. Нәтижесінде сұрыптау процесінде тау-кен тиеу жабдықтарының өнімділігі паспорттық өнімділікпен салыстырғанда төмендейді.

Гидравликалық экскаваторлар мен механикалық күректерді пайдаланып тау жыныстарын түбінен қазу әдістерінде айтарлықтай айырмашылықтар бар [5].

Егер механикалық күректердің қазу процесі төменнен жоғарыға көсіп алу кезінде біркелкі болса, гидравликалық экскаваторлармен қазып алу екі операциядан тұрады. Жер қабатының мөлшеріне байланысты экскаваторлардан өнімділіктері мен саны. «Кешенді механизациялаудың құрылымдары мен схемалары» бөлімінде есептелген.

Қаражыра ен орнын қазу жағдайында жер қайнауынан көмір қорларын қазып алу толықтығы мен сапа көрсеткіштерін негіздеудің маңызды ерекшеліктерінің бірі «көмір - жыныс» түйісуіндегі ішкі және пластаралық жарылыссыз қабаттап қазу технологиясындағы нольдік құнарсыздану кезіндегі көмірдің эксплуатациялық жоғалымының анықталуы болып табылады [5].

Экскаватордың таужыныстарын төгу жеріне және кенжарға қайтадан бұрылуы мүмкіндігінше жоғары жылдамдықпен орындалады. Бұрылу уақытын азайту тек қана бұрылу бұрышы азайғанда мүмкін болады. Экскаватордың ауысымдың эксплуатациялық өнімділігі оның ұсақ жөндеуге тұрып қалу мерзіміне, тетіктерін майлауға және шөмішті тазалауға жұмсалатын уақыт мөлшеріне байланысты.

Гидравликалық экскаваторлар конструкциялық ерекшеліктеріне байланысты майлауға уақытты көп қажет етпейді. Экскаватордың эксплуатациялық өнімділігі оны таужыныстары тиелетін көліктермен қамтамасыз ету жұмыстарының ұтымды ұйымдастырылуына да байланысты болады.

Бір шөмішті экскаваторлардың өнімділігін есептеу формулалары төмендегідей түрде ұсынылады: теориялық ($m^3 / сағат$)

$$Q_{tt} = E \cdot n; \quad (3.1)$$

техникалық ($m^3 / сағат$)

$$Q_t = Q_{tt} \cdot K_3; \quad (3.2)$$

ауысымдық ($m^3 / ауысым$) және жылдық ($m^3 / жыл$) сәйкес эксплуатациялық

$$Q_{ay} = Q_t \cdot T_k; \quad Q_j = Q_{ay} \cdot n \cdot N, \quad (3.3)$$

мұндағы E - шөміш сыйымдылығы, m^3 ;

n - бір сағаттағы жұмыс циклдер саны ($n = 3600/t_{ц}$);

$t_{ц}$ - экскаватордың жұмыс циклінің ұзақтығы, c ;

K_3 - экскавациялау коэффициенті ($K_3 = K_T / K_K$); K_T ,

K_K - шөмішті толтыру және шөміштегі таужыныстарының қопсу

сәйкес коэффициенттері;

T - ауысымның ұзақтығы, сағат;

n - тәуліктегі жұмыс ауысымдар саны;

N - бір жыл ішінде экскаватордың жөндеуге тұрып қалатын жоспарлы күндерді ескергендегі жұмыс жасайтын күндер саны.

3.4 Қазу тиеу жұмыстарындағы қауіпсіздік техникасы

Экскаватор горизонталь жол бойымен қозғалғанда немесе көтерілгенде, оның жетекті өсі артжағында болуы керек. Бұл жағдайда шөміш босатылып, жерден 1 м-ден аспауы керек, ал экскаватордың жебесі оның қозғалыс бағытында орналасуы керек.

Тау жыныстарын экскаваторлармен автомобиль және теміржол көлігінде тиеу кезінде жүргізуші неғұрлым төмен сигнал беруі тиіс:

"Тоқтату" –бір қысқа;

көлік құралын тиеуге рұқсат бергенде сигнал-2 қысқа;

Тиеуді басталуы-3 қысқа;

Тиеудің біткені және көлік құралының кетуіне рұқсат-1 ұзақ.

Бұл сигналдар экскаваторға ілініп, онымен жүргізуші таныс болуы керек. Тау-кен көліктері, көлікті коммуникациялары электрмен жабдықтау және байланыс жүйелері кемердің құлау орнында жұмыс алаңының призмасынан тыс орналасуы тиіс [6].

Кемерді экскаватормен қазған кезде кемердің автожол жиегімен жол осіне дейінгі қашықтық кемінде 2,5 метр болуы тиіс.

Экскаватор жұмыс істеп тұрған кезде адамдар шөміш аймағына жіберілмейді. Қазу-тиеу жұмыстарында қолданылатын құралдармен машиналардың түзулігі уақтылы тексеріліп, ол туралы мәліметтер механизмдер құжатына жазылып отыруы тиіс.

Тау-кен және қазу тиеу жұмыстарына пайдаланылатын машинаның жөндеуге жарамдылығы уақтылы тексерілуге тиіс, бұл мәліметтер механизмдер құжатына жазылады. Қаражыра кен орнының көмірі күлділігі 12-ден 25%-ға дейін, жұмыс ылғалдылығы 12-16%, ұшқыш заттардың мөлшері 47%-ға дейін D (ұзақ жалын) маркалы тас көмірлерге жатады.

Жұмыс отынының төменгі калориялық құндылығы 4500-ден 5200 ккал/кг аралығында. Өндірілетін көмірдің сапасы көмірді өндіруге дайындалған забойлардағы алдыңғы қатарлы қабат-геологиялық сынау нәтижелерімен анықталады. Қаражыра көмір кен орны 1967 жылы ашылған, бірақ көмір өндіру ісі 2003 жылы ғана жолға қойылған.

«Қаражыра» АҚ маркетинг бөлімінің басшысы Алматы Арсламбаевтың айтуынша, қазіргі уақытта кеніште көмірдің үш түрі өндірілуде. Бұл орташа күлділігі 15,9% және одан төмен калориялылығы 4900-5000 ккал/кг, жылына 1,5 млн тонна коммуналдық көмір, жылу көмірі – жылына шамамен 5,5 млн тонна, орташа күлділігі бар. 19,8 % құрайды және жылу электр станциялары мен срталықтандырылған қазандықтарда, сондай-ақ күлділігі 22-24 % төмен калориялы (қарапайым) көмірді жағуға жарамды [6].

Көмірдің бұл түрі жылына 2 млн тонна көлемінде өндіріледі, ол тау-кен өндіру және өңдеу кәсіпорындары үшін шикізат болып табылады.

Карьерде пайдалы қазындылар мен аршыма таужыныстарын қазуға және тасуға тікелей қатысы жоқ, бірақта негізгі өндірістік процестерді жоспары түрде орындауға мүмкіндік тудыратын қосалқы жұмыстарда жүргізіледі. Олардың құрамына кенжарларды қазу механизмдерінің жұмыс істеуіне бейімдеу, теміржол және автокөлік жолдарын жөндеу-дайындау, машиналар мен механизмдерді техникалық тұрғыдан күту жұмыстары жатады. Сонымен қатар карьердегі негізгі технологиялық процестерді орындау мен оларды сапалы жүргізу үшін қосалқы процестер жүргізіледі. Олардың өздері жеке процестер болып табылады. Көмір карьеріндегі қауіпсіздік өте маңызды рөл атқарады, өйткені карьердегі жұмыс белгілі бір қауіптер мен тәуекелдермен байланысты. Көмір шахтасында жұмыс істегенде кейбір қауіпсіздік шараларын сақтау қажет [6].

Бас киім, көзілдірік, құлаққап, қолғап және етік сияқты тиісті жеке қорғаныс құралдарын кию қажет. Жарақат пен ауру қаупін азайту үшін физикалық тұрғыдан дайын болу және денсаулығыңызды бақылау қажет.

Карьерде пайдалы қазындылар мен аршыма таужыныстарын қазуға және тасуға тікелей қатысы жоқ, бірақта негізгі өндірістік процестерді жоспары түрде орындауға мүмкіндік тудыратын қосалқы жұмыстарда жүргізіледі.

Экскаваторлық әдісте негізгі өндірістік процестерді әр түрлі механикалық жабдықтарды (экскаваторлар, скреперлер, көліктің механикалық түрлері және т.б.) пайдалана отырып жүргізеді, ал гидравликалық-суды және арнайы құрал-жабдықтардың қолдану арқылы жүргізеді.

Карьердегі тау-кен жұмыстары пайдалы қазынды мен аршыма таужыныстарын қазудан, тасымалдаудан және қоймалаудан тұрады. Осыған байланысты негізгі өндірістік процестер болады: тау-кен жыныстарын қазуға дайындау; қазу-тасу жұмыстары; тау-кен жыныстары қоспаларын тасымалдау; бос таужыныстарын үйінділеу немесе пайдалы қазындыны қоймалау. Олардың құрамына кенжарларды қазу механизмдерінің жұмыс істеуіне бейімдеу, теміржол және автокөлік жолдарын жөндеу-дайындау, машиналар мен механизмдерді техникалық тұрғыдан күту жұмыстары жатады.

Бастамас бұрын қауіпсіздік ережелерін, ережелерін және төтенше жағдайда эвакуациялау процедураларын қарап шығу. Жұмыста қолданылатын жабдықтар мен құралдардың жай-күйін қадағалап отыру және қауіпсіздік техникасы бойынша жүйелі түрде оқытудан өту.

Үлкен карьерлерде жол торларын жинау және жөндеу топ жинау базалары мен алаңдарда жүргізіледі. Жол торларын жылжыту қазу-тасу және үйінді жұмыстарының технологиясына, жол жұмыстарының көлеміне, тілменің еніне және ауа райы жағдайына байланысты әр түрлі жабдықтармен жасалынады. Темір жолды бөлек топтарға бөліп қайта төсегенде жол торларын жылжыту негізінен әр түрлі крандармен және трактор базасындағы жеңіл - 103 - жабдықтармен, басқа да темір жолда қолданылатын арнайы жабдықтармен жүргізіледі. Карьерлерде жүк көтерімділігі 15-50 т темір жолмен жүретін дизельдік немесе дизель-электрикалық қондырғылы толық айналма жебелі крандар қолданылады.

4 Карьердегі тау-кен жыныстарын тасымалдау

4.1 Карьер көлігінің түрін таңдау

Технологиялық көлік ретінде біз жер бедерінің жазық рельефтерін, карьерлік массивтің өлшемдерін, қазылған кеңістікте үйінділерді орналастыру мүмкіндігін, қабаттар арасындағы көмірді сұрыптау және аршу қажеттілігін, жұмыс жылдамдығын, жаңа кемерлерді дайындау мен пайдалануға беруді жеделдетуді және құрылыс кезінде күрделі шығындарды азайту мүмкіндігін ескере отырып, автомобиль көлігін пайдаланамыз [6].

Сериялық самосвал түрлерінің ішінен жүк көтергіштігі 75т. Бел А3 – 548, ал көмір тасымалдауға – жүк көтергіштігі 40т. бел А3-548. Бос жыныстар сыртқы және ішкі үйінділерге, ал көмір қоймаларға тасымалданады.

Пайдалану коэффициенті бойынша автосамосвал түрін таңдаудың дұрыстығын тексеру.

Экскаватор шөмішіндегі кен массасы

$$q_n = \frac{E \cdot K_x \cdot K}{1,3}, \text{ м} \quad (4.1)$$

мұндағы E – экскаватор шөмішінің сиымдылығы, м^3 ;

K - жыныстардың тығыздығы, $\text{м}^3/\text{т}$;

K_x -0.8 экскаватор шөмішінің толу коэффициенті;

K_x -1,4 жыныстың қопсу коэффициенті.

Аршыма үшін ЭКГ-8ге шөмішінің сиымдылығы – $6,3\text{м}^3$, көмір үшін Демаг Н-95 гидроэкскаваторының шөмішінің сиымдылығы – $6,5\text{ м}^3$

Аршыма үшін

$$q_n = \frac{8 \cdot 0,86 \cdot 1,9}{1,3} = 10 \text{ м}$$

Көмір үшін

$$q_n = \frac{6,5 \cdot 0,86 \cdot 1,38}{1,25} = 6 \text{ м}$$

Экскаватор шөмішіндегі кен көлемі

$$V_k = E \cdot K_x, \text{ м}^3 \quad (4.2)$$

мұндағы K_x - жыныстың тығыздалу коэффициенті ($K_x = 0,8\text{т}/\text{м}^3$)

Аршымада

$$V_k = 5,3 \cdot 0,8 = 6,4\text{м}^3$$

Көмірде

$$V_k = 6,5 \cdot 0,9 = 5,85 \text{ м}^3$$

Автосамосвалға тиелетін шөміштер саны

$$n_k = \frac{Q_{ac}}{q_n}, \text{ дана} \quad (4.3)$$

Аршыма жыныстар

$$n_k = \frac{75}{10} = 10 \text{ дана}$$

Көмір

$$n_k = \frac{40}{6} = 7 \text{ дана}$$

Автосамосвал шанағындағы кен массасы

$$Q_n = n_k \cdot q_n, \text{ м} \quad (4.4)$$

Бел АЗ-549 үшін

$$Q_n = 7 \cdot 10 = 70 \text{ м}$$

Бел АЗ-548 үшін

$$Q_n = 7 \cdot 6 = 42 \text{ м}$$

Автосамосвал шанағындағы кен көлемі

$$V_n = V_k \cdot n_k, \text{ м}^3 \quad (4.5)$$

Бел АЗ-549 үшін

$$V_n = 6,4 \cdot 7 = 44,8 \text{ м}^3$$

Бел АЗ-548 үшін

$$V_n = 5,85 \cdot 7 = 40,95 \text{ м}^3$$

Автосамосвал шанағының сиымдылығын пайдалану коэффициенті

$$k_c = \frac{V_n}{V_{ac}} \quad (4.6)$$

мұндағы V_{ac} - Бел АЗ- 548 үшін – 40 м^3 , Бел АЗ-549 үшін – 39 м^3

$$k_c = \frac{44,8}{40} = 1,1$$

$$k_c = \frac{40,95}{30} = 1,05$$

Автосамосвал шанағының жүккөтергіш коэффициенті

$$k_{ж} = \frac{q_n}{Q_{ac}} \quad (4.7)$$

Бел А3-549

$$k_{ж} = \frac{70}{75} = 0,9$$

Бел А3- 548 үшін

$$k_{ж} = \frac{42}{40} = 1,05$$

Автосамосвалды төгу уақытына шанақты көтеру уақыты мен оны түсіру уақытын енгізеді. Жүк көтергіштігі 40 т-ға дейінгі автосамосвалдар үшін ол 60 с болады, жүк көтергіштігі одан жоғары автосамосвалдар үшін - 70-90 с. Автосамосвалдың тиелуге маневр жасау уақыты t_m негізінен келу сұлбасына байланысты болып, ол тура, ілмекті және тұйық сұлбалары үшін 0-10, 20-25, 50-60 с шамаларына сәйкес [7].

Таужыныстарын экскаватормен автосамосвалға тиеу кезінде ең аз бұрышпен айналатындай етіп қою керек, сонда экскаватордың өнімділігі артады. Тұйық айналып келу сұлбасы ілмекті айналу мүмкіндігі болмаған жағдайда қолданылады. Тұйық айналып келу автосамосвалдың өнімділігін 10-15% -ға азайтады.

Автосамосвалдардың саны әр экскаваторға бөлек есептеледі. Автосамосвалдардың жұмыс паркі оларды кенжарға уақытылы беріп, экскаваторлар жұмыс паркін үздіксіз жұмыспен қамтамасыз ету шарты бойынша анықталады.

Жұмыс горизонтын ашу әдісіне алаңдарының өлшемдеріне және экскаватордың жұмыс істеу шарттарына байланысты автосамосвалдың экскаватор кенжарына келу сұлбасы тура, ілмекті және тұйық айналу болуы мүмкін [7].

4.2 Автосамосвал қозғалысының жылдамдығын анықтау

Жол категориясы және жол жамылғысына байланысты қозғалысқа үлесті кедергілер мәнін кестеден қабылдаймыз.

Жүктелген және бос бағыттағы барлық жол бөліктеріндегі динамикалық факторлардың шамасын анықтау.

$$V_{тр} = R_a + 0,5 \cdot (V_a + L_a) + C, \quad (4.8)$$

мұндағы V - жол бөлігіндегі қозғалысқа үлесті кедергі;

C - жол бөлігінің еңісі, %.

Жүк тиелген бығыттағы барлық жол бөліктеріндегі динамикалық факторлардың шамасын анықтау

$$D_{0-1} = (60 + 3) = 63 \text{Н/кН}$$

$$D_{1-2} = (20 + 60) = 80 \text{Н/кН}$$

$$D_{2-3} = (17 + 3) = 20 \text{Н/кН}$$

$$D_{3-4} = (30 + 60) = 90 \text{Н/кН}$$

$$D_{4-5} = (80 + 3) = 83 \text{Н/кН}$$

Бос бағыт бойынша

$$D_{5-4} = (80 - 3) = 77 \text{Н/кН}$$

$$D_{4-3} = (30 - 60) = -30 \text{Н/кН}$$

$$D_{3-2} = (17 - 3) = 14 \text{Н/кН}$$

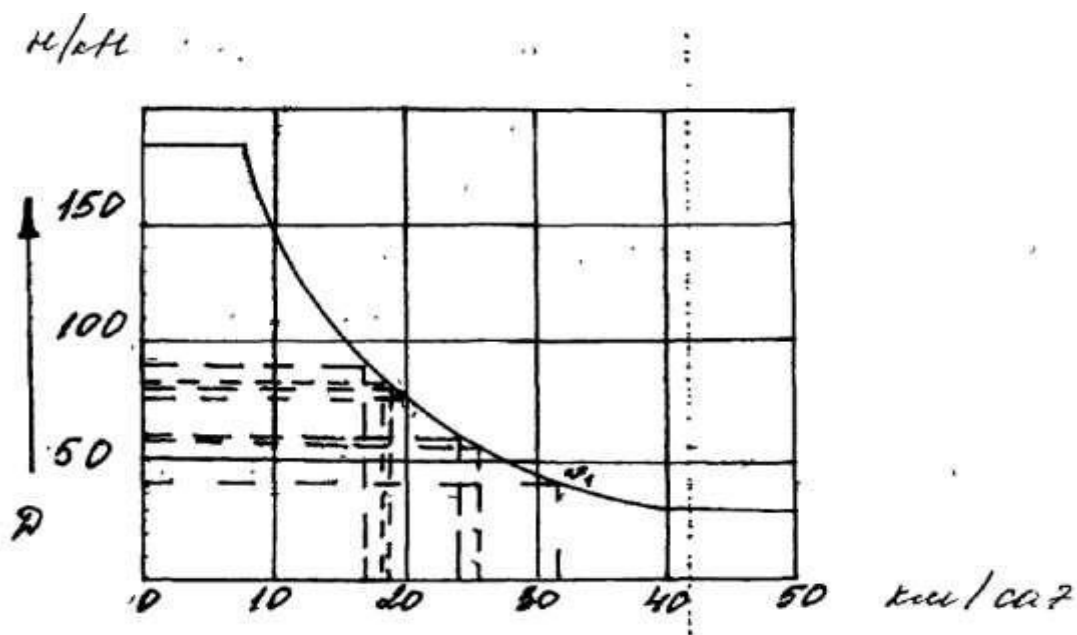
$$D_{2-1} = (20 - 60) = -40 \text{Н/кН}$$

$$D_{1-0} = (60 - 3) = 57 \text{Н/кН}$$

Автомобильдердің динамикалық сипаттамасы бойынша динамикалық фактордың оң мәніндегі жол бөліктерінің жылдамдықтарын анықтаймыз. Динамикалық фактордың теріс және ең кіші мәніндегі жол бөліктерінің жылдамдықтары анықталады.

Шығынның түпкілікті көрсеткіштері мен нормалары "Қаражыра" кен орны жағдайында жаппай тірек жарылыстарын жүргізу кезінде тәжірибелік деректер бойынша нәтижелерге сәйкес бекітілуі мүмкін [7].

Геологиялық, гидрогеологиялық, гидротехникалық және жарылғыш жұмыстарды жүргізу жағдайлары үшін жасалған тау жыныстарының жарықшақтығы бойынша жіктелуінің едәуір саны бар. БелА3-549 автосамосвалының динамикалық сипаттамасы 4.1-суретте көрсетілген.



4.1-сурет – Бел А3-549 автосамосвалының динамикалық сипаттамасы

Динамикалық фактор бойынша және кесте бойынша алынған Бел А3-549 автосамосвалының барлық жол бөліктеріндегі жылдамдықтары.

$$\begin{aligned} \vartheta_{0-1} &= 24 \text{ км/сағ} & \vartheta_{5-4} &= 20 \text{ км/сағ} \\ \vartheta_{1-2} &= 18 \text{ км/сағ} & \vartheta_{4-3} &= 22 \text{ км/сағ} \\ \vartheta_{2-3} &= 20 \text{ км/сағ} & \vartheta_{3-2} &= 25 \text{ км/сағ} \\ \vartheta_{3-4} &= 16 \text{ км/сағ} & \vartheta_{2-1} &= 20 \text{ км/сағ} \\ \vartheta_{4-5} &= 17 \text{ км/сағ} & \vartheta_{1-0} &= 27 \text{ км/сағ} \end{aligned}$$

Динамикалық сипаттама бойынша анықталған жылдамдықтар ауыспалы коэффициентті ескере кішірейтіледі.

$$\begin{aligned} \vartheta'_{0-2} &= 24 \cdot 0,86 = 20 \text{ км/сағ} \\ \vartheta'_{1-2} &= 18 \cdot 0,86 = 15 \text{ км/сағ} \\ \vartheta'_{3-4} &= 16 \cdot 0,86 = 14 \text{ км/сағ} \\ \vartheta'_{4-5} &= 17 \cdot 0,86 = 15 \text{ км/сағ} \\ \vartheta'_{5-4} &= 20 \cdot 0,86 = 17 \text{ км/сағ} \\ \vartheta'_{1-0} &= 27 \cdot 0,86 = 23 \text{ км/сағ} \end{aligned}$$

Бел А3-548 автосамосвалының динамикалық сипаттамасы болғандықтан жол бөліктерінің орташа техникалық жылдамдықтарын кесте бойынша қабылдаймыз.
Жүк тиелген бағытта

$$\begin{aligned} \vartheta_{0-1} &= 23 \text{ км/сағ} \\ \vartheta_{1-2} &= 18 \text{ км/сағ} \\ \vartheta_{2-3} &= 23 \text{ км/сағ} \end{aligned}$$

Бос бағытта

$$\begin{aligned} \vartheta_{3-2} &= 25 \text{ км/сағ} \\ \vartheta_{2-1} &= 20 \text{ км/сағ} \\ \vartheta_{1-0} &= 25 \text{ км/сағ} \end{aligned}$$

Басты оржолдағы жүк тиелген автомобильдің жанама тарту күшін анықтау

$$F_k = 3600 \cdot \frac{N}{g^{ip}} \cdot n_6 \cdot n_k, \text{ Н} \quad (4.9)$$

ϑ^{ip} - басты ор жолдағы жүктелген автомобиль қозғалысының мұндағы қабылдалған жылдамдығы км/сағ. Бел А3-549 үшін

$$F_k = 3600 \cdot \frac{735}{15} \cdot 0,85 \cdot 0,7 = 104958 \text{ Н}$$

Бел А3-548 үшін

$$F_k = 3600 \cdot \frac{368}{18} \cdot 0,85 \cdot 0,8 = 50048 \text{ Н}$$

Келесі шарт тексеріледі

$$F_k \leq 1000P_k \cdot \varphi_k \cdot g, \text{ Н} \quad (4.10)$$

φ^k - автомобильдің қабысу массасы, т; P_k - жол категориясына

Бел А3-549 үшін

$$P_k = 0,7 \cdot P \cdot T \cdot P_k = 0,7P, \text{ м}$$

мұндағы P – автомобильдің толық массасы (нақты жүккөтергіштігі және бос автомобиль массасы), т

$$P_k = 0,7 \cdot 130 = 89,6\text{м}$$

$$F_k \leq 1000 \cdot 89,6 \cdot 0,2 \cdot 9,81 = 175795\text{Н}$$

Бел А3-548 үшін

$$P_k = 0,7 \cdot 68 = 47,6\text{м}$$

$$F_k \leq 1000 \cdot 47,6 \cdot 0,2 \cdot 9,81 = 93391$$

Басты ор жолдағы жүк тиелген автомобиль қозғалысына қосынды кедергі

$$\varepsilon W = (\omega_i + i_i) \cdot p \cdot g, \text{ Н} \quad (4.11)$$

Бел А3-549 үшін

$$\varepsilon W = (20 + 60) \cdot 130 \cdot 9,81 = 102024$$

Бел А3-549 үшін

$$\varepsilon W = (20 + 60) \cdot 68 \cdot 9,81 = 53366,4$$

Келесі шарт тексеріледі

$$F_k \leq \varepsilon W \quad (4.12)$$

Бел А3-549 үшін

$$175795 \geq 102024$$

Бел А3-549 үшін

$$93391 \geq 53366,4\text{H}$$

Есептеулер нәтижесі көрсеткендей шарт орындалды. Карьерге түсіп келе жатқан бос автомобильдердің қауіпсіздік ара-қашық мәндерін анықтау.

Автомобильдердің қауіпсіздік арақашықтығы тежеу шарты бойынша анықталады.

$$L_T = \frac{\vartheta_6}{3,6} t + \frac{\vartheta_6^2}{254 \cdot (\varphi_k + \omega - i)} + L_{a,m} \quad (4.13)$$

мұндағы t – 1сек машина жүргізуші қимылының ұзақтығы;

ϑ_6 – басты ор жол бос автомобильдің қозғалу жылдамдығы, км/сағ;

φ_k – қабысу коэффициенті, өте тиімсіз жағдайда қабылданады

(дымқыл жол)

Бел А3-549 үшін

$$L_T = \frac{20}{3,6} \cdot 1 + \frac{20^2}{254(0,5 + 20 - 60)} + 9,7 = 15,2$$

Бел А3-548 үшін

$$L_T = \frac{20}{3,6} \cdot 1 + \frac{20^2}{254(0,5 + 20 - 60)} + 8,1 = 13,$$

Тежеу шарты бойынша автомобильдің қауіпсіздік ара-қашықтығын. Бел А3549 үшін, $L_T = 15\text{м}$, Бел А3-548 үшін $L_T = 14\text{м}$ деп қабылдаймыз. Көріну жағдайы бойынша автомобильдердің қауіпсіздік арақашықтығы

$$S_6 = S_B + L_a, \text{ м} \quad (4.14)$$

мұндағы S_B – көріну қашықтығы, м;

L_a – автомобиль ұзындығы, м;

Бел А3-549 үшін

$$S_B = 45 + 9,7 = 54,7$$

Бел А3-548 үшін

$$S_6 = 45 + 8,1 = 53,14\text{м}$$

Келесі шарт тексеріледі

$$L_T \leq S_6 \quad (4.15)$$

Бел А3-549

$$15,2 \leq 54,7$$

Бел А3-548

$$14 \leq 53,1$$

Автомобильдердің қатынау уақыты және өнімділігін анықтау.

Жеке жол бөліктерінде жүктелген және бос автомобильдің қабылданған жылдамдық мәндері бойынша қозғалыс уақыты анықталады.

$$t = \frac{E \cdot 60}{t_k \cdot \theta_i}, \text{ мин} \quad (4.16)$$

Ариыма жыныстарды тасымалдау үшін жүк тиелген бағытта

$$t^{0-1} = \frac{60 \cdot 1}{20} = 3 \text{ мин}$$

$$t^{1-2} = \frac{60 \cdot 0,9}{15} = 3,6 \text{ мин}$$

$$t^{2-3} = \frac{60 \cdot 2}{20 + 0,6} = 6 \text{ мин}$$

$$t^{3-4} = \frac{60 \cdot 0,9}{14} = 2,5 \text{ мин}$$

$$t^{4-5} = \frac{60 \cdot 0,9}{15} = 3,6 \text{ мин}$$

Бос бағытта

$$t^{5-4} = \frac{60 \cdot 0,9}{17} = 3,2 \text{ мин}$$

$$t^{4-3} = \frac{60 \cdot 0,6}{22} = 1,6 \text{ мин}$$

$$t^{3-2} = \frac{60 \cdot 2}{25} = 4,8 \text{ мин}$$

$$t^{2-1} = \frac{60 \cdot 0,9}{20} = 2,7 \text{ мин}$$

$$t^{1-0} = \frac{60 \cdot 1}{23} = 2,6 \text{ мин}$$

Көмір тасымалдау жүк тиелген бағытта

$$t^{0-1} = \frac{60 \cdot 1}{23} = 2,6 \text{ мин}$$

$$t^{1-2} = \frac{60 \cdot 0,9}{18} = 3 \text{ мин}$$

$$t^{2-3} = \frac{60 \cdot 2}{23} = 5,2 \text{ мин}$$

Бос бағытта

$$t^{3-2} = \frac{60 \cdot 2}{25} = 4,8 \text{ мин}$$

$$t^{2-1} \frac{60 \cdot 0,9}{20} = 2,7_{\text{мин}}$$

$$t^{1-0} = \frac{60 \cdot 1}{25} = 2,4_{\text{мин}}$$

Автомобильді тиеу уақыты

$$t_T = \frac{n_k \cdot t_c}{60}, \text{ мин} \quad (4.17)$$

мұндағы n_k –автомобильді тиеуге қажет экскаватор шөмішінің саны;
 t_c –экскаватордың цикл уақыты, сек. ЭКГ-8ге үшін $t_c = 28$ с,
 Демаг Н-95 үшін $t_c = 25$ с.

Бел А3-549 тиеу уақыты

$$t_T = \frac{7 \cdot 28}{60} = 3,2_{\text{мин}}$$

Бел А3-548 тиеу уақыты

$$t_T = \frac{7 \cdot 25}{60} = 3_{\text{мин}}$$

Қатынаудың толық уақыты

$$T_k = t_k + t_T + t_{Tc} + t_m, \text{ мин} \quad (4.18)$$

мұндағы t_k – жүктелген және бос бағыттағы автомобиль қозғалысының қосынды уақыты, мин;

$t_{Tc} = 1-2$ мин өзітүсіргіш автомобильдің кенді түсіру уақыты;

$t_m = 2-4$ мин маневрлерге қажетті қосымша уақыт [7].

Бел А3-549 үшін

$$T_k = 33,6 + 3,2 + 1 + 2 = 39,8$$

Бел А3-548 үшін

$$T_k = 20,3 + 3 + 1 + 1 + 2 = 26,3 \text{ мин}$$

Автосамосвалдың ауысымдық өнімділігі

$$Q_{ay} = \frac{60 \cdot Q_T \cdot n_k}{k_n} \cdot m, \text{ м/аус} \quad (4.19)$$

мұндағы Q_{ay} - өзітүсіргіш автосамсвалдың нақты жүккөтергіштігі, м;

k_n - ауысым пайдалану коэффициенті ауысым ұзақтығы, сағ;

Бел А3-549

$$Q_{ay} = \frac{60 \cdot 73 \cdot 11}{38,8} \cdot 0,8 = 993 \text{ м/аус}$$

$$Q_{ay} = \frac{60 \cdot 38 \cdot 11}{26,3} \cdot 0,9 = 858 \text{ м/аус}$$

Автосамосвалдың жылдық өнімділігі

$$Q_{ж} = Q_{ay} \cdot n_{ay} \cdot n_c, \text{ м/ЖЫЛ} \quad (4.20)$$

Бел А3-549 үшін

$$Q_{ж} = 993 \cdot 2 \cdot 365 = 724890 \text{ м/ЖЫЛ}$$

Бел А3-548 үшін

$$Q_{ж} = 858 \cdot 2 \cdot 365 = 626340 \text{ м/ЖЫЛ}$$

Қажетті жұмыс автомобильдерінің саны

$$N_{ж} = k_{б} \cdot Q_{ж} / A_{ж}^k, \text{ дана} \quad (4.21)$$

мұндағы $k_{б} = 1,25$ – карьер жұмысының бір қалыптылық коэффициенті;

$A_{ж}$ - карьердің жылдық жүкайналымы, т/ж.

Көмір бойынша $A_{ж} = 3700000$ т/ж, аршыма бойынша $A_{ж} = 9999900$ т/ж. Бел А3-549 саны.

$$N_{ж} = \frac{1,25 \cdot 9999900}{724890} = 17, \text{ дана}$$

Бел А3-548 саны

$$N_{ж} = \frac{1,25 \cdot 3700000}{626340} = 7, \text{ дана}$$

Автомобильдер паркінің тізімдік саны

$$N_T = \frac{23}{k}, \text{ дана} \quad (4.22)$$

мұндағы $k = 0,8$ – автомобиль паркінің дайындық коэффициенті;

Бел А3-549

$$N_T = \frac{23}{0,8} = 28,75 \approx 29, \text{ дана}$$

Бел А3-548

$$N_T = 9, \text{ дана} \quad (4.23)$$

Кесте 4.1 – Аршыма жыныстарды тасымалдау көрсеткіштерді

Жолдың профилі	Меншікті кедергі, н/кН	Жол еңістігі %	Жүру жылдамдығы км/сағ	Жол кескінінің ұзындығы, км	Машина жүру уақыт., мин
0-1	60	3	20	1	3
1-2	20	60	15	0,9	3,6
2-3	17	3	20	2	6
3-4	30	60	14	06	2,5
4-5	80	3	15	09	3,6
5-4	80	3	17	09	3,2
4-3	30	60	22	06	1,6
3-2	17	3	25	2	4,8
2-1	20	60	20	09	2,7
1-0	60	3	27	1	2,6
Барлығы					33,6

Кесте 4.2 – Көмір тасымалдау көрсеткіштері

Жолдың профилі	Меншікті кедергі, н/кН	Жол еңістігі %	Жүру жылдамдығы, км/сағ	Жол кескінінің ұзындығы, км	Машина жүру уақыт., мин
0-1	60	3	23	1	2,6
1-2	20	60	18	0,9	3
2-3	17	3	23	2	5,2
3-2	17	3	25	2	4,8
2-1	20	60	20	0,9	2,7
1-0	60	3	25	1	2,4
Барлығы					20,3

Карьер көліктерінің әрбір түріне байланысты қосалқы жұмыстар болады. Осылайша темір жол көлігінің қосалқы жұмыстарына темір жолдың трассасын дайындау, жол решеткасын жинау, жолдарды төсеу және қайта төсеу, жолдарды орнына келтіру, оларды жөндеу және күтіп ұстау, қосылған жүйені құрастыру, қайта салу және күнделікті күтіп ұстау, жылжымалы құрамды пайдалану жатады.

Карьердегі темір жол трассасын дайындау бульдозерлермен, автогрейдерлермен, скреперлермен, әмбебап бір шөмішті механикалы күректермен және басқа құралдармен жүргізіледі [8].

5 Өндірістік процестерді автоматтандыру

5.1 Тау-кен жұмыстарының қабылданған технологиясының және тау-кен көліктік жабдықтардың негізінде автоматтандыру принципін таңдау және негіздеу

Технологиялық процесстерді жетілдіру машиналарыдың және механизмдердің өнімділігін жоғарлату, жұмысшылар еңбегінің жағдайларын жақсарту өндірістік процесстерді автоматтандырусыз мүмкін емес. «Қаражыра» кен орнында қабылданған кешенді механизациялауды ескере отырып, экскаваторлы автомобильді кешеннен автоматты басқаруды қабылдаймыз [9].

Карьерде автокөлікті автоматтандырудың мәселелері; автосамосвалды статикалық режимде тиеуді бақылайтын қондырғыларды қолдану, қозғалып келе жатқан жүк тиелген автосамосвалдың массасын өлшеу; автосамосвал қозғалысының маршрутын таңдау; тасымалданатын жүктің массасын және ауысым ішіндегі рейстердің санын есепке алып отыру және ақпаратты ЭЕМна беру; автосамосвалдарды бағдарлаудың индукциялық әдісімен қоса автоматты түрде басқару.

5.2 Экскаваторлы автомобильді кешенін автоматты түрде басқару

Экскаваторлы – автомобильді кешенді басқарудың ерекшеліктері және мәселесі.

Экскаваторлы – автомобильді кешеннің жұмысы тау-кен массасын өндіру тасымалдау үрдістерінің үздіксіздігімен сипатталады. Тау-кен көліктік үрдісті құрайтын операциялардың арасында (автосамосвалды тиеу, тау-кен массасын тасымалдау және оны төгу, автосамосвалды тиеуге қою) көліктік операциялардың орны ерекше болады. Автосамосвалдың жылжуын басқару, оларды тиеу және төгу пунктері арасында оңтайлы тарату негізделген.

Қазіргі уақытта көптеген карьерлерде жабық цикл қолданылады. Автосамосвалдардың жұмысын ашық цикл бойынша ұйымдастырғанда, басқару алгоритмінің негізіне әр экскаватор тау-кен массасын өндіру тапсырмаларын орындағанда экскаваторлардың тұрып қалуларының минимумын қамтамасыз етеді деп шарт қойылады.

Тау-кен жыныстарын қазуға дайындау әдістері өндірілетін шикізаттың сапасына қойылатын талаптарға сай таужыныстарының сілемдегі түріне, агрегаттық жағдайына және физикалық қасиеттеріне, кәсіпорынның қуатына, қолдағы бар техникалық құралдардың мүмкіндігіне, сондай-ақ жұмыс жүргізудің табиғи жағдайына байланысты болады. Сондай-ақ тау жыныстарының мұздаудан сақтау әдістері де қолданылады.

Осы шарттар автосамосвалдардың тиелуінің берілген қарқындылығына сәйкес мәніне максималды жақындағанда орындалады. Үлкен карьерлерде жол торларын жинау және жөндеу топ жинау базалары мен аландарда жүргізіледі.

6 Арнайы бөлім

6.1 Үйінділердің орналасу орнын таңдау және үйінділердің параметрлерін анықтау

Үйінділеу аршыма жұмыстарының технологиялық тібегінің ең соңғы кезеңі. Үйінділеу жұмыстарының айқын және сәтті ұйымдастырылуына таукен және көлік құралдары тікелей қатысты. Бульдозерлік үйінділердің артықшылықтары келесі үйінділердің күрделі емес ұйымдастырылуы: оларды салудың қысқа мерзімі, жабдықтардың жоғары өнімділігі, үйінділеу жұмыстарына жұмсалатын күрделі және тұтынымдық шығындардың аз мөлшері, үйінділеу шебін пайдаланудың жоғарғы коэффициенті [9].

Кемшіліктері: үйінділеу жабдығының өнімділігінің климаттық жағдайларға және қоймаланатын жыныстардың түріне тәуелділігі, отынның үлкен шығыны, үйінді жолдарын салудың және күтіп ұстаудың шығындары.

Тұтынудың алғашқы жылдарында аршыма жыныстар сыртқы үйіндіге тасмалданады.

Карьерді тау-кен жұмыстары дамытқан сайын, I көмір қабатын қазу жылжыған сайын, қазылған кеңістікке ішкі үйінділер орналатырылады. Ішкі үйінділер автомобиль жолымен батыс және шығыс үйінділерге бөлінеді.

Жода жасау барысында сыртқы үйіндіні қабылдаймыз.

Үйінділердің орналасу келесі жағдайлар бойынша таңдалады: желдердің бағыты және ең аз тасымалдау қашықтығы.

Жобада перифериялық үйінді жасауды қолданамыз. Автомобиль көлігінде перифериялық үйінді салу технологиясы үш үрдістен тұрады: автосамосвалды төгу [10].

Карьерді қазудың уақыты ішінде карьерде қоймаланатын аршыманың көлемі $143 \cdot 10^6 \text{ м}^3$. Үйінділердің биіктігі 30 м.

Оның ішінде $51 \text{ млн} \cdot \text{м}^3$ сыртқы үйіндіге, ал қалған $404,3 \text{ млн} \cdot \text{м}^3$ ішкі үйіндіге қоймаланады.

Сыртқы үйіндінің алаңы

$$S = \vartheta \frac{10 \cdot k_p}{h \cdot k} \text{ м}^2 \quad (6.1)$$

мұндағы h - үйіндінің биіктігі, $м$;

k_p - үйіндіде жыныстардың қопсу коэффициенті;

ϑ_0 - үйіндіге шығарылатын аршыманың көлемі, м^3 ;

k_o - қалпына келтіру кезінде тегістеуді ескеретін коэффициент

$$S = \frac{31 \cdot 10^6 \cdot 1,3}{30 \cdot 0,8} = 2,8 \cdot 10$$

Ішкі үйіндінің ауданы

$$S_B = S_{2i}, \text{ м}^2 \quad (6.2)$$

$$S_B = \frac{22 \cdot 10^6}{10} = 11 \cdot 10$$

Шығыс үйіндінің ауданы

$$S_{ш} = \frac{22 \cdot 10^6}{2} = 11 \cdot 10 \quad (6.3)$$

6.2 Үйінді салымының технологиялық параметрлерін, үйінді жабдықтарының өнімділігі мен қажетті жұмыс және инвентарлық паркін есептеу

Бульдозерлік үйінділер бір үйінділеу учаскесінің ұзындығы жоспарлау және автомашиналарды төгу жағайларымен анықталады:

$$L_0 = W^{Q_0}, \text{ м} \quad (6.4)$$

мұндағы Q_0 - бульдозердің ауысымдық өнімділігі, $\text{м}^3/\text{аус}$;
 W_0 - үйіндінің меншікті қабылдау қабылеті, $\text{м}^3/\text{м}$

$$W_0 = \frac{V^0 \cdot v}{L}, \text{ м}^3/\text{м} \quad (6.5)$$

мұндағы V^0 - автосамосвал қорабының шымдылығы, м^3 ;
 L - үйіндінің ені мұндағы бойынша төгудің еселігін ескеретін коэффициенті;
 v – автосамосвал қорабының ені, м

$$W^0 = \frac{41 \cdot 2,5}{4,9} = 20,9 \text{ м}^3/\text{м}$$

$$L_0 = \frac{4150}{20,9} = 200 \text{ м}$$

Автосамосвалды төгу шарты бойынша үйінді учаскесінің ұзындығы

$$L_{ay} = Na \cdot d \cdot t_{Tp}, \text{ м} \quad (6.6)$$

мұндағы N_a -учаскеге қызмет ететін машиналар саны, дана;
 t_{PM} – үйіндіде автосамосвал маневрлілігінің уақыты, мин;
 T_p –автосамосвал рейсінің ұзақтығы, мин.

$$L_{ay} = 17 \cdot 30 \cdot \frac{2}{39,8} = 26 \text{ м}$$

Жұмысшы үйінді учаскелерінің саны

$$N_0 = \frac{W_e}{n_6 \cdot Q_6}, \text{ дана} \quad (6.7)$$

мұндағы W_e -үйіндіге қолмаланатын аршыма жыныстардың көлемі
 $W_e=13698,5 \text{ м}^3/\text{ауысым}$; n_6 – үйіндіде жұмыс істейтін бульдозерлер саны, дана;
 Q_6 –бульдозердің ауысымдық өнімділігі, $\text{м}^3/\text{ауысым}$ [10].

$$N^0 = \frac{13698,5}{1 \cdot 4150} = 3, \text{ дана}$$

Үйінділеу шебенің жалпы ұзындығы

$$L_{\phi,0} = l_0 \cdot N_0 \cdot L_0; \text{ м} \quad (6.8)$$

мұндағы l_0 = үйінділеу учаскелер жұмысының еселігін ескеретін коэффициент

$$L_{\phi p} = 3 \cdot 3 \cdot 200 = 12$$

Бульдозерлік жұмыстардың көлемі

$$Q_{6к} = n_k \cdot k_{зав}, \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (6.9)$$

мұндағы n_k – бульдозерлеу бойынша карьердегі сағаттық өнімділік, $\text{м}^3/\text{сағ}$;
 $K_{зав}$ – оталдыру коэффициенті

$$Q_{6к} = 1140 \cdot 0,5 = 570 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Бульдозердің ауысымдық өнімділігі

$$Q_{6a} = \frac{3600 \cdot \eta_B \cdot T_{cm} \cdot K_B}{t_{pц}}, \text{ м}^3/\text{ауысым} \quad (6.10)$$

мұндағы $t_{рц}$ – жұмыс циклының ұзақтығы $t_{рц} = 43$ сек;
 ϑ_B – сүйірлену призмасының көлемі $\vartheta_B = 5,16 \text{ м}^3$;
 $T_{см}$ – ауысым ұзақтығы, сағ;
 k_B – бульдозерді уақытша пайдалану коэффициенті

$$Q_{ба} = \frac{3600 \cdot 5,16 \cdot 12 \cdot 0,8}{43} = 4150 \text{ м}^3/\text{ауысым} \quad (6.11)$$

Жоспарлау жұмыстарындағы бульдозердің ауысымдық өнімділігі

$$Q_{нб} = \frac{3600 \cdot F \cdot T_{см} \cdot k_B}{3 \cdot t} \text{ м}^3/\text{ауысым} \quad (6.12)$$

мұндағы F – бір жүріске жоспарланған алаң, м^2 ;
 $t_{пов}$ – бульдозерді бұру уақыты, сек;

$$F = (\sin \alpha - 0,5) \cdot l_{уч}, \text{ м}^2 \quad (6.13)$$

$$F = (\sin 90^\circ + 0,5) \cdot 27 = 12,6 \text{ м}^2$$

$$Q_{нб} = \frac{3600 \cdot 12,6 \cdot 12 \cdot 0,8}{3 \left(\frac{26}{0,7} + 10 \right)} = \frac{3080}{\text{ауы}}$$

1 ауысым ішінде жынысты жинайтын және үйіндіні жоспарлайтын бульдозерлер саны

$$N_{бр} = Q_{нб} + Q_{всб}, \text{ дана} \quad (6.14)$$

мұндағы V_c – жоспарлау жұмыстарының ауысымдық көлемі, м^3

$$V_c = Q_{нб}^n \cdot \frac{T_{см}}{h_0} \text{ м}^3 \quad (6.15)$$

мұндағы h_0 – үйінді биіктігі, м

$$V_c = \frac{3080 \cdot 12}{30} = 1230 \text{ м}^3$$

$$N_{ТР} = \frac{3080}{4150} + \frac{1230}{4150} = 1 \text{ дана}$$

Үйінділеу бульдозерінің инвентарлы паркі

$$N_{\text{инв}} = n \cdot \frac{N_{\text{бр}}}{k_p}, \text{ дана} \quad (6.16)$$

мұндағы n - үйінділер саны, дана;
 k_p - резерв коэффициенті

$$N_{\text{инв}} = 3 \cdot \frac{1}{0,85} = 3,5 \approx 4 \text{ дана}$$

6.3 Үйінді жұмыстарының жүргізу кезіндегі қауіпсіздік техникасы

Бос жыныстардың үйінділері пайдалы қазба алынған кеңістікке немесе карьер нұсқасынан тыс жерде орналасады.

Сыртқы үйінділер карьер жағдауының жұмыс істелмейтін жағдауында орналасқанда үйіндінің төменгі жиегінен еарьер жағдауына дейінгі қашықтығы 15 м-ден кем болмауы керек. Үйіндінің жоғарғы жиегінің бойында деформация пайда болған жағдайда, осы учаскедегі үйінді салу жұмыстарын тоқтатып, қиябетін тұрақты және қауіпсіз жағдайға келтіру керек. Үйінді бетінде су жиналуын болдырмау үшін, үйіндіні опырылудан сақтау мақсатымен ол су уақтылы ағуды қамтамасыз ететін қажетті пішінге келтіріледі. Үйінді алаңының кесе қима еңістігі 3% кем болмауы керек [11].

Автосамосвалдың қауіпсіз жұмыс істеуі үшін жұмыс шебенің бойында сақтандыру валы қалдырылады. Оның биіктігі автосамосвал дөңгелегінің диаметрінің 0,33 (1м), ені 0,5 (1,5м) кем болмауы керек. Түнгі уақытта жұмыс орны жеткілікті жарықтандырылуы тиіс [11].

Бос жыныстардың үйінділері пайдалы қазбалар өндірілетін кеңістікте немесе карьерлік нұсқадан тыс жерде орналасады. Сыртқы үйінділер карьердің жұмыс істемейтін жағдайында орналасқан кезде жиектен еарьер жағдайына дейінгі қашықтық кемінде 15 м болуы тиіс, үйменің жоғарғы жиегінің бойында деформация пайда болған кезде осы учаскеде үйінді орнату жөніндегі жұмысты тоқтатып, оны тұрақты және қауіпсіз күйге келтіру керек. Үйінділеу жұмыстарының айқын және сәтті ұйымдастырылуына таукен және көлік құралдары тікелей қатысты.

Үйінді бетінде судың жиналуын болдырмау үшін үйінді құлаудан қорғау мақсатында ол судың уақтылы ағуын қамтамасыз ететін қажетті нысанға келтіріледі. Қайырма ауданы тостаған қимасының еңісі кемінде 3% болуы тиіс.

Автосамосвалдың қауіпсіз жұмыс істеуі үшін жұмыс барысында сақтандыру білігі жасалады. Оның биіктігі автосамосвал дөңгелегінің диаметрі 0,33 (1 м), ені 0,5 (1,5 м) кем болмауы тиіс. Түнгі уақытта жұмыс орны жеткілікті жарықтандырылуы тиіс.

6.4 Қалпына келтіру жұмыстары үшін технология мен механизацияны таңдау

Рекультивация бағыты санитарлық-гигиеналық болып қабылданады. Жоба бойынша тұрақты күйге жеткен үйінді қабатының учаскелері қалпына келтіріледі [11].

Оларды отырудан қорғау үшін көпжылдық шөптер егіледі. Бұл шаралар атмосфералық ауаның ластануын азайтуға, яғни Бүлінген жерлерді қалпына келтіру бағыттарына сәйкес келуге арналған. Олар микроклимат-микропертит, кварц және аз мөлшерде қышқыл плагиоклаз дәндерінен тұрады.

Жыныстардың үйінділерін қалпына келтірудің техникалық кезеңі келесідей болады:

- алаңды қоқыстан тазалау;
- жер қыртысының құнарлы топырағын қазу, тасымалдау және жинау;
- үйінді қабаттардың жазықтарын жоспарлау;
- үйіндіге шығу жолдарын жасау;
- карьерлік кемердің үйінділері мен еңістерін шабу бойынша жұмыстар.

Жағалаудың тұрақты қисықтары табиғи 330° көлбеу бұрышымен, жоғарғы бөлігінің дөңгелектенуімен қалыптасады. Кен орындарында коллювиалды, делювиалды және делювиалды-пролювиалды генезис бар. Жергілікті дамуға және кен орнындағы шөгінділердің шамалы қуатына байланысты борпылдақ қабаттың физикалық-механикалық қасиеттері іс жүзінде зерттелмеген. Қазіргі уақытта бұл шөгінділер Карьер ернеулерінде толық ашылған.

Тұрақты магистральдардың жоғарғы бөлігінің дөңгелектенуі үйіндінің табы тәрізді болуына әкеледі. Дөңгелектеу радиусының жоғарылауымен шаң жинау аймағында жел ағынының жылдамдығы төмендейді.

Карьердегі рекультивациялық жұмыстар жылдың жылы мезгілінде жүргізіледі. Бір жылдағы жұмыс күндерінің саны-220 күн, тәулігіне ауысымдардың саны-1, ауысымның ұзақтығы-12 сағат. Үйінділерді рекультивациялаудың техникалық кезеңіндегі барлық жұмыстар ДЗ-132 бульдозерімен жүргізіледі.

Кен орнының каркасты-блоктық, жарықшақты құрылымы меридионалдық және солтүстік-шығыс бағыттағы екі тік құлама жарықтардың әсерінен пайда болды. Кен орнының аумағында субмеридиональды, солтүстік-батыс, солтүстік-шығыс және субшироталық бағыттардың басқа да кішігірім бұзылулары байқалады [11].

Кен орны ауданында құрамы және физикалық-механикалық қасиеттері бойынша жыныстардың екі кешені бөлінеді: борпылдақ-сынықты жабындық шөгінділер және палеозой іргетасының түпкі жыныстары. Қуаттылығы 4-тен бм-ге дейінгі мезо-кайнозой шөгінділері жұмсақ беткейлердің жергілікті учаскелерінде және таяз эрозиялық ойықтарда дамыған. Бұл шөгінділер негізінен линзалары бар саздауыттармен және құм мен қиыршық тас материалдарының қабаттарымен ұсынылған.

Карьердегі жұмыс жасайтын адамдар қабылданған жүру ережелерін міндетті түрде сақтаулары керек. Темір жолдарға жақындағанда қауіпті жағдай жоқ екеніне сенімді болу қажет. Рельспен немесе шпалдардың шетімен жүруге болмайды. Тек қана жолдың ортасымен немесе жол жағасымен жүруге болады. Құрамның келесі жағына вагондардың астынан өтуге болмайды. Автокөлік сырғанамас үшін жол бетіне күл, құм және басқа да заттарды төсеу керек.

Жергілікті дамуға және кен орнындағы шөгінділердің шамалы қуатына байланысты борпылдақ қабаттың физикалық-механикалық қасиеттері іс жүзінде зерттелмеген. Қазіргі уақытта бұл шөгінділер Карьер ернеулерінде толық ашылған.

Ірі кесекті таужыныстарын қосымша ұсақтау жарылыс әдісімен сирек, механикалық және электротермиялық әдістермен жүргізіледі. Қазу-тиеу жұмыстарының құрамына кенжардан таужыныстары қоспаларын өндіру, оларды тиеу және тасымалдау, сонымен қатар таужыныстарын көлік құралына немесе үйіндіге төгу кіреді [11].

Қазу және тиеу кезіндегі қосалқы жұмыстар экскаватор үшін алаңды тегістеуден, олардың шөміштерін және жүру бөліктерін жабысқан және қатып қалған таужыныстарынан тазалаудан, тиеу кезіндегі түскен таужыныстарын жинаудан, кеннің бетін тазалаудан, кемер беткейлерінен ілікпе ірі кесектерді түсіруден, кабельді жылжытудан, қосалқы бөлшектерді жеткізуден және т.б. тұрады.

Кендерді игерудегі бұзылған жерлерді рекультивациялаудың негізгі бағыттары төмендегідей:

ауыл шаруашылығында - бұзылған жерлерде ауыл шаруашылығында пайдаланылатындай алқаптарды дайындау;

орман шаруашылығында - арнайы және өндірістік мақсаттарда ағаш отырғызу үшін; балық шаруашылығында - техногендік ойықтарда балық өсіруге жарамды су қоймаларын жасау;

рекреациялық - бұзылған жерлерде әр түрлі демалыс орындарын салу; табиғат қорғау және санитарлық - эстетикалық бұзылған жерлер, үйінділер және қалдық қоймалар беттерін биологиялық немесе техникалық қорғау;

құрылыста - бұзылған жерлерді өндірістік және тұрғын үй-тұрмыстық құрылыстар салу бағытында дайындау.

Ашық кен жұмыстарының барысында бұзылған жерлерді техникалық рекультивациялау өндіріске арналған барлық жерлерден топырақтың құнарлы қабатын жинап алудан басталады.

Қазіргі уақытта елімізде тау-кен жұмыстарын ашық әдіспен қарқынды игеру нәтижесінде бұзылған жер көлемінің көбейіп отырғандығы, халық шаруашылығының минералдық шикізаттарды барған сайын көп қажет етуі, бұзылған территориялардың жиі ұшырасуы, табиғи, кен-техникалық және әлеуметтік-экономикалық жағдайлардың барынша алуан түрлілігі, жер қойнауын игеру және осыған байланысты табиғаттағы тепе-теңдіктің бұзылуына сәйкес техникалық және экологиялық процестердің күрделілігі, жерді рекультивациялау бағытын таңдау дербес салааралық проблема қатарына шығып отыр.

7 Экономикалық бөлім

7.1 Карьердің жұмыс режимін негіздеу

Карьердің жұмыс режимін технико-экономикалық шамаларына әсерін тигізеді. Жобадағы жұмыс күндер саны 365 күн, вахталық әдіс қолданылады. Вахта ұзақтығы 15 күн, тәулікте 12 сағаттан тұратын 2 ауысым.

$$T_p = T_k - T_m, \text{ күн} \quad (7.1)$$

мұндағы T_k – календарлық күндер, күн

$$T_p = 365 - 10 = 355 \text{ күн}$$

7.2 Тау-кен жұмыстарына орналған шығындар

Кесте 7.1 – Тау-кен жұмыстарына арналған күрделі шығын

Қазбаның түрі	Қазба көлемі м ³	Өтеу құны мың, тг	Жалпы құны мың, тг
Күрделі ор жол	402500	50,0	20125000
Тілме оржол	319200	40,0	1276800
Дренажды және басқа қазбалар, м ³	18500	33,0	610500
Барлығы			22012300
Есерілген жұмыстар 20%			4402460
Барлығы			26414760

Кесте 7.2 – Аршыма жыныстарды тасымалдау көрсеткіштерді

Жолдың профилі	Меншікті кедергі, н/Кн	Жол еңістігі %	Жүру жылдамдығы км/сағ	Жол кескінінің ұзындығы, км	Машина жүру уақыт., мин
0-1	60	3	20	1	3
1-2	20	60	15	0,9	3,6
2-3	17	3	20	2	6
3-4	30	60	14	06	2,5
4-5	80	3	15	09	3,6
5-4	80	3	17	09	3,2
Барлығы					21,9

ҚОРЫТЫНДЫ

Жобамды қорытындылай келетін болсам осы дипломдық жобада «Қаражыра» кен орнын ашу тәсілі мен қазу жүйесі қарастырылған. Карьер алаңдарының өлшемдерін, қазылып алынатын қордың көлемдерін, бос жыныстардың көлемін анықтау үшін есептеулер жүргізілген және карьердің күнтүзбелік режимі сипатталған. Аршыма және тау кен жыныстары бойынша өнімділік анықталды. Карьерді жеке оржолдармен ашқанда таужыныстарының қоспасы тасымалдау кезінде өздігінен ағуы үшін әрбір кемер дербес қоспақабылдағыш оржолмен ашылады.

Кейбір құрамында басқа пайдалы қазбалары жоқ құрылыс материалдарын тау-кен әдістерімен өндіргеннен кейін құрылыста немесе халық шаруашылығының басқа салаларында тікелей пайдалануға болады (тас, топырақ, құм). Бірақ олардың көптеген түрлерін пайдаланудан бұрын алдын ала өңдеуге, яғни байытуға тура келеді.

Кенді едәуір тереңдікте қазғанда, карьерден таужыныстары қоспасын жеткізу үшін көлік түрлерінің әртүрлі құрамаларын қолданады. Ең көп таралған автомобиль көлігінің теміржол, конвейер немесе скиптік көлікпен құрамасы, таулы карьерлерде автомобиль көлігінің пайдалы кен түсіргіш және пайдалы кен сырғанамасы бойынша пайдалы кенді ауырлық күшімен жеткізу құрамасы. Құрама көлікті қолданып, қазу технологиясын есептеу әрбір карьер үшін жеке көліктің қолданылуына байланысты жасалынады.

Кен орнын ашу тәсілінде оржол жүргізу, ал қазу жүйесінде қазу жүйесінің элементтері есептелді.

Жоба бойынша қорыта келгенде кен орнын оңтайлы пайдалану сатысындағы негізгі шаралар арнайы бөлімде негізделген және оларға төмендегілер жатады.

- 1) Эксплуатациялық кондициялардың параметрлерін периодты түрде қайта есептеу;
- 2) Аз және орташа қалыңдықты көлбеу және күртқұлама көмір алқаптарын гидроэкскаваторлармен сұрыптап қазу технологиясын қолдану;
- 3) Блоктарды төнбесімен ашу;
- 4) Аз және орташа қалыңдықты пластарды қазу үшін шөміш сиымдылығы 6м^3 гидроэкскаваторды және автокөлікті кеңінен қолдану;
- 5) Алқапты бульдозермен тазарту.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 ТЭО промышленных кондиций углей месторождения «Каражыра». Том II. Книга 1. Караганда, 2013г.
- 2 Ржевский В.В. Открытые горные работы. Часть 1,2. М.: Недра 2011г.
- 3 Трубецкой К.Н., Краснянский В.В., Хронин В.В., Коваленко В.С. Проектирование карьеров. Учебник. М.: Недра. 2010. – 694 с.
- 4 Трубецкой К.Н., Потапов М.Г. и др. Справочник открытые горные работы. – М.: Горное бюро, 2014. - 494с.
- 5 Рақышев Б. Карьер алаңдарың ашу және ашық игеру жүйелері. Оқулық. Алматы, 2013-304 бет.
- 6 Кенжебаев Ә. Кен орнын ашық тәсілмен қазу – Алматы. ҚазҰТУ, 2012ж.
- 7 Жәркенов М.І., Әлменов Т.М. Тік оқпанды жүргізу технологиясының инженерлік есептері/ Әдістемелік нұсқау. -Алматы ҚазҰТУ, 2010. -31б.
Сердалиев Е.Т. Тау-кен ісіндегі бұрғылау-жару жұмыстары/ Оқу құралы. Алматы, ҚазҰТУ, 2010. - 159б.
- 8 Қалыбеков Т., Бегалинов А., Зұлқарнаев Е.С., Сәндібеков М.Н.. Кенді ашық тәсілмен қазу технологиясы. – Алматы: ҚазҰТУ, 2014. – 170б.
- 9 Қалыбеков Т., Бегалинов А., Сәндібеков М.Н. Ашық тау-кен жұмыстарының процестері. – Алматы: ҚазҰТУ, 2012– 127б.
- 10 Анистратов Ю.И., Анистратов К.Ю. Технология открытых горных работ: Учебник-М:2010- 472 с.
- 11 Методические указания к практическим занятиям. Расчет карьерного автомобильного транспорта. – А. КазНТУ, 2016.