

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау – кен металлургия институты

«Тау–кен ісі» кафедрасы

Нүсіпбек Айбек

«Ақбақай» кенорнын ашық игеруге жоба жасау

Дипломдық жұмысқа

ТҮСІНІКТЕМЕ ЖАЗБА

5B070700 – «Тау–кен ісі» мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау–кен металлургия институты

«Тау–кен ісі» кафедрасы



Дипломдық жұмысқа
ТҮСІНІКТЕМЕ ЖАЗБА

Тақырыбы: «Ақбақай» кенорнын ашық игеруге жоба жасау

5B070700 – «Тау – кен ісі» мамандығы

Орындаған: Нүсіпбек Айбек

Ғылыми жетекші:

т.ғ.к., сениор-лектор

 Құттыбаев А. Е.

« 06 » 05 2019ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы

5B070700 – «Тау – кен ісі»



Қ.Б. Рысбеков
2019ж

Дипломдық жұмысты орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы: Нүсіпбек Айбек

Тақырыбы: «Ақбақай» кенорнын ашық игеруге жоба жасау

Арнайы бөлім: Карьердегі автомобиль көлігінің жұмысын жетілдіру

Университет ректорының 2018 жылғы «08» қазан №1113-б. бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмыстың тапсыру мерзімі 2019 жылғы «13» мамыр

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: карьерное кенорны туралы жалпы мәліметтер, кен орнының геологиялық құрылысының қысқаша сипаттамасы, кенорнын игерудегі тау-кен техникалық жағдайлары, карьердің негізгі параметрлері мен шекаралары.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) кенорнының геологиялық сипаттамасы;

ә) тау – кен бөлімі;

б) арнайы бөлім;

в) тұжырымдар мен ұсыныстар.

Сызбалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген): кенорнының геологиялық картасы, карьердегі трасса бойынша бойлық профиль

Сызбалық материалдар: 7 сызбамен көрсетілген.

Ұсынылған негізгі әдебиеттер: 18 атау.

Дипломдық жұмысты дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Кенорны жайлы мәліметтер, кенорнының геологиялық сипаты	05.04.2019 ж.	
Тау – кен бөлімі	11.04. 2019 ж.	
Арнайы бөлім	18.04. 2019 ж.	
Тұжырымдар мен ұсыныстар	23.04. 2019 ж.	

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының
аяқталған жұмысқа қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер аты, әкесінің аты,тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Кенорны жайлы мәліметтер, кенорнының геологиялық сипаты	т.ғ.к., Құттыбаев А. Е.	23.04. 2019 ж.	
Тау – кен бөлімі	т.ғ.к., Құттыбаев А. Е.	23.04. 2019 ж.	
Арнайы бөлім	т.ғ.к., Құттыбаев А. Е.	23.04. 2019 ж.	
Тұжырымдар мен ұсыныстар	т.ғ.к., Құттыбаев А. Е.	23.04. 2019 ж.	
Норма бақылаушы	Доктор PhD Шампикова А. К.	23.04. 2019 ж.	

Ғылыми жетекшісі



Құттыбаев А. Е.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Нүсіпбек Айбек

Күні

«13» мамыр 2019ж.

АНДАТПА

Дипломдық жобада берілген тапсырмаға сәйкес «Карьерное» кенорнын ашық әдіспен игеру жобасы жасалған. Жобаның жалпы бөлімінде кенорны туралы жалпы толық мәліметтер, кенорнының геологиялық құрылысының қысқаша сипаттамасы, тау-кен жұмыстары қарастырылды.

Дипломдық жобаның арнайы бөлімінде «Карьерное» карьерінде тау-кен қазындысын тасымалдау жүйесін жетілдіру технологиясын қарастырылды.

Жалпы және арнайы бөлімдер бойынша есептеулер жүргізіліп және графикалық сызбалар келтірілген.

АННОТАЦИЯ

В соответствии с заданием на дипломный проект был разработан проект разработки карьера месторождения "Карьерное". Общий раздел проекта содержит подробный обзор месторождения, краткое описание геологического строения карьера, добычи полезных ископаемых.

В специальном разделе дипломного проекта была рассмотрена технология модернизации транспортной системы на месторождении «Карьерное».

Расчеты сделаны для общих и специальных разделов и приведены графические рисунки.

ANNOTATION

In accordance with the task for the thesis project, a project was developed for the development of the open-pit mine "Karyernoe". The general section of the project contains a detailed review of the deposit, a brief description of the geological structure of the open-pit mine, and the extraction of mineral resources.

In a special section of the graduation project, the technology of modernization of the transport system at the «Karyernoe» deposit was considered.

Calculations are made for general and special sections and graphic drawings are given.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе.....	7
1	Кенорны туралы жалпы мәліметтер.....	8
2	Кен орнының геологиялық құрылысының қысқаша сипаттамасы....	9
2.1	Кен орнының қорлары.....	9
3	Тау-кен жұмыстары.....	10
3.1	Кенорнын игерудегі тау-кен техникалық жағдайлары.....	10
3.2	Карьердің негізгі параметрлері мен шекаралары.....	10
4	Қазу-тиеу жұмыстары және тау-кен массасын тасымалдау.....	12
4.1	Қазу-тиеу жұмыстары.....	12
4.2	Кенорынын игеру кезіндегі жоғалымдар мен құнарсыздану.....	13
4.3	Қабылданған көлік түрін негіздеу Арнайы бөлім (Карьердегі автомобиль көлігінің жұмысын жетілдіру).....	14
4.4	Кәсіпорындағы автожолдар.....	15
4.5	Автотүсіргіштердің жүк көтергіштігін және шанағының сыйымдылығын пайдалану коэффициентін анықтау.....	16
4.6	Автосамосвалдардың өнімділігін және олардың санын анықтау.....	18
4.7	Автотүсіргіштің қозғалыс жылдамдықтарын есептеу.....	21
4.8	Тартым есептеулері.....	25
4.9	Карьерлік көлік коммуникацияларының схемасы.....	28
4.10	Үйінді жолдар.....	29
4.11	Жүрістерді ұйымдастыру.....	29
4.12	Автожолдардың өткізу қабілеті және аралық интервалдар.....	29
4.13	Қосымша жұмыстар.....	31
4.14	Автомобиль көлігінде қосалқы жұмыстарды механикаландыр.....	31
	Тұжырымдар мен ұсыныстар.....	33
	Қорытынды.....	34
	ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ.....	35

КІРІСПЕ

Жалпы республика бойынша алтын қорлары 800 т-ға бағаланып отыр. Кендегі металдың орташа мөлшері 6,3 г/т (қазылып жатқан кенорындар үшін бұл көрсеткіш орташа есеппен 9 г/т) құрайды. Бүгінгі күнге дейін Қазақстанның 237 алтынкенді объектілері белгілі болып тұр. Оның ішінде 122 отандық, 81 комплексті, 34 құрамды.

Қазақстанның алтынкенді кенорындары кендегі металдың аз мөлшерімен және қиын байытылатын кеннің болуымен ажыратылады.

Берілген дипломдық жобада АО "АК Алтыналмас" Карьерное "кен орныны Қазақстан Республикасы, Жамбыл облысы, Мойынқұм ауданы, Ақбақай кентінде орналасқан.

Пайдалы қазбаларды өндіру жөніндегі кәсіпорынның жұмыс режимі ашық тәсілмен АО "АК Алтыналмас" "Карьерное" кен орнын игеру қорын әзірлеу жұмыс жобасын орындауға бекітілген тапсырманың негізінде қабылданады: жылына жұмыс күні-351, тәулігіне ауысымдар саны-2, ауысымда жұмыс сағат саны-12, аптасына жұмыс күн саны – 7.

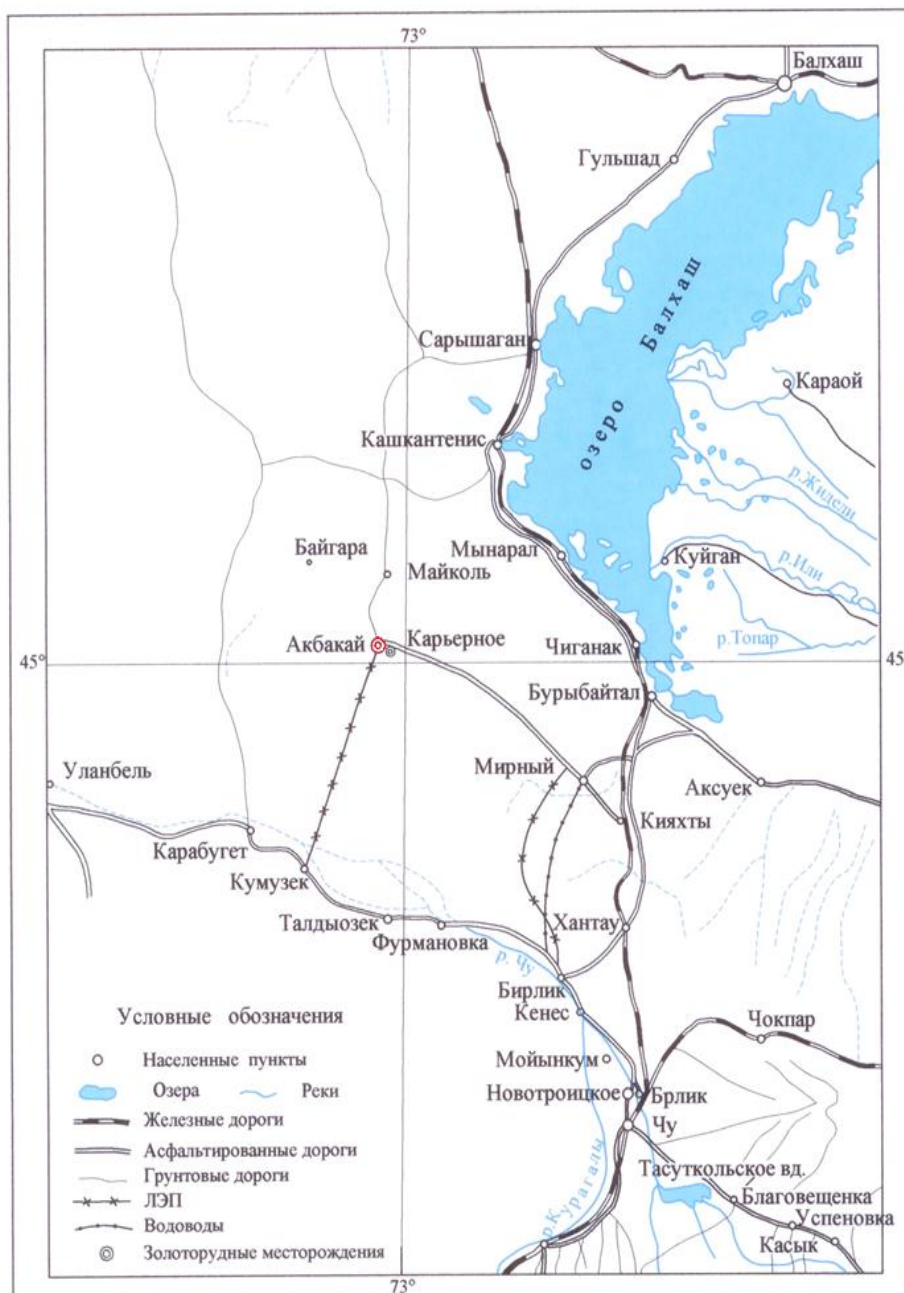
Жобаны орындауға арналған тапсырмаға сәйкес құрамында алтын бар кенді өндіру жөніндегі кәсіпорынның қуаты жылына 389 мың тоннаны құрайды. Карьердің өнімділігі қолда бар технологиялық жабдық паркінің өнімділігіне байланысты анықталған. Берілген өнімділік тиісті тау-кен көлік жабдығының жиынтығымен қамтамасыз етіледі.

1 Кенорны туралы жалпы мәліметтер

Дипломдық жобаның кенорны туралы жалпы мәліметтер бөлімінің негізгі ережелері бұрын Жамбыл облысының «Карьерное» алтын кен орнында жүргізілген және қорларды есептей отырып, геологиялық есепте сипатталған геологиялық зерттеулердің материалдарына негізделді [1].

Бастапқы дерек көздер ретінде ҚР ҚМК-нің № 501-06-25 сәуір 2006 жылғы қорлар хаттамасымен бекітілген деректер бойынша қабылданды және «Карьерное» кен орны ауданының шолу картасы 1.1 суретте келтірілді.

Шолу картасы



1.1 сурет - Масштабы 1:2 000 000 болатын «Карьерное» кен орны ауданының шолу картасы

2 Кенорнының геологиялық құрылысының қысқаша сипаттамасы

Әкімшілік жағынан «Карьерное» алтын кені кен орны-Жамбыл облысы Мойынқұм ауданының аумағында, Қияхты темір жол станциясынан солтүстік – батысқа қарай 106 км және аудан орталығы-Мойынқұм ауылынан солтүстікке қарай 90 км, Ақбақай кенті мен Ақбақай филиалы (бұдан әрі-АФ) шығысына қарай 2 км және "Ақбақай" алтын кені кен орнының Шығыс қапталынан оңтүстікке қарай 100 м орналасқан.

Ауданның климаты күрт континентальды, жазда құрғақ және қыста ұзақ. Ауаның жылдық температурасы қыста -20 және жазда +40 градусқа дейін, орташа жылдық температура +5-тен +8 градусқа дейін өзгереді.

Жылдық жауын-шашын мөлшері 100-ден 300 мм-ге дейін ауытқиды, олар көбінесе күзде, қыста және көктемде түседі. Ыстық кезеңнің ұзақтығы (мамыр-қыркүйек) – 4,5-5 ай.

Ақбақай және АВ кенттеріне кен орнынан оңтүстік-батысқа 80 км қашықтықта орналасқан Құмөзек кентінен өтетін 110 кВ электр беру желісі жүргізілді.

Карьер кен орнының шаруашылық сумен жабдықтау көзі ретінде Ақбақай кентінің солтүстік-шығысына қарай 4 км және "Карьер" кен орнының солтүстік-шығысына қарай 2 км орналасқан Бескемпір кен орнының жерасты жарылған сулары қызмет ете алады.

Аудандағы қатынас жолдары солтүстік-шығысқа қарай 70 км-де өтетін Мойынқұм-Шу темір жолы, оңтүстік-батысқа қарай 80 км-де Бірлік-Мойынқұм-Ұланбел автожолдары және Ақбақай ауылынан солтүстік - шығысқа қарай 75 км-Алматы-Қарағанды автожолдары. Жақын маңдағы Қияқты теміржол станциясымен кент асфальтты жолмен (106 км) байланысқан.

Аудан экономикалық жағынан әлсіз игерілген. Оның аумағында ел қоныстанбаған және отарлы мал шаруашылығы үшін ғана пайдаланылады.

Жарылғыш материалдар ЖМ АФ базистік қоймасынан арнайы жабдықталған машинамен жеткізіледі.

2.1 Кен орнының қорлары

«Карьерное» кен орнының жартылай шоғырланатын кен аймағы қорларының жиынтық кестесі, 2017 жылғы 1 қаңтарға қалдық (2.1-кесте).

2.1 кесте – "Карьерное" кен орнының жартылай шоғырланатын кен аймақтары қорларының жиынтық кестесі

Көрсеткіштер	Өлш.бірлігі	Қорлар
Кен қоры	мың.т	1332,0
Алтын қоры	кг	3252,9
Орташа құрамы	г/т	2,44

3 Тау-кен жұмыстары

3.1 Кенорнын игерудегі тау-кен техникалық жағдайлары

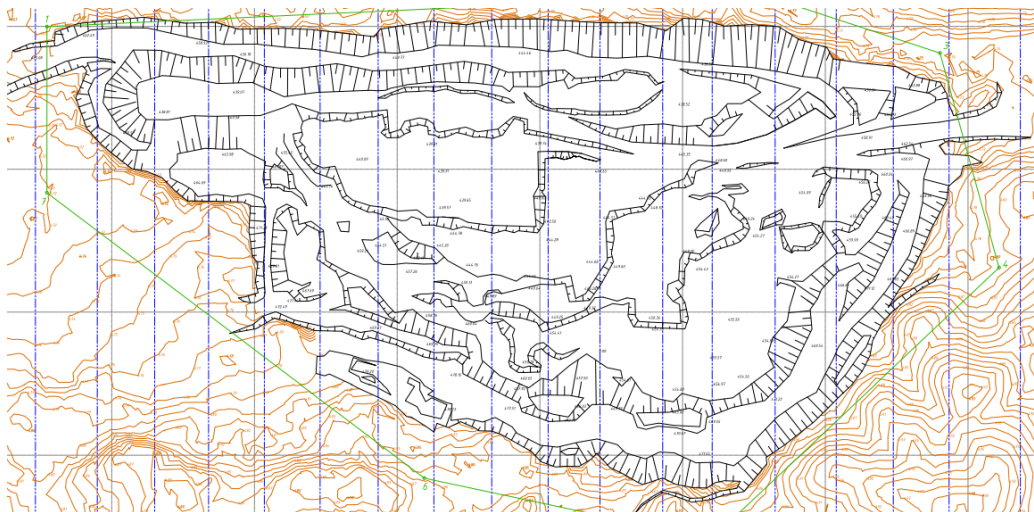
Дипломдық жобада негізгі технологиялық процесстерді орындауға төмендегідей кешенді механикаландырудың техникалық құралдарының құрамын таңдап алдым:

- Бұрғылау-аттыру жұмыстарына - СБУ-100ГА-32 типті бұрғылау станогы;
- Қазып-тиеу жұмыстарына - шөміш сиымдылығы 4,6 САТ 375 LME карьерлік экскаватор;
- Таужыныстарын тасымалдауға - жүккөтергіштігі 25/40 тонналық САМС және BELL B40D
- Үйінді жасауға және көмекші операцияларға - Шантуй SD23 бульдозері;

Таңдап алынған құрал жабдықтың қажетті сандарын төмендегі бөлімдерде есептеп көрсеттім.

3.2. Карьердің негізгі параметрлері мен шекаралары

АО "АК Алтыналмас «Карьерное» кен орныны бойынша дипломдық жобаның технологиялық жобалау нормаларының талаптарын, сондай-ақ үстіңгі беттің топографиялық картасының деректерін ескере отырып, игерілетін карьер жоспары 3.1 суретте көрсетілген. Карьердің негізгі параметрлері 3.1-кестеде көрсетілген.



3.1 сурет – Карьердің жоғарыдан қарағандағы көрінісі

3.1 кесте - Карьердің негізгі параметрелрі

Карьердің негізгі параметрелрі	Өлшем бірлігі.	«Карьерное» кенорны
Жер беті бойынша өлшемдері:		
Ұзындығы	м	617
Ені	м	355
Төменгі абсолюттік белгісі	м	395
Жоғары абсолюттік белгісі	м	475
Карьердің тереңдігі	м	80
Карьер беткейінің құлау бұрышы	град.	50 ⁰
Кемердің биіктігі	м	10
Жартылай кемердің биіктігі	м	5
Жұмыс кемерлерінің құлау бұрышы	град.	70 ⁰
Аршыма таужыныстарының көлемі	мың.м ³	2 075, 510
Эксплуатациялық қорлар		
Пайдалы қазба	мың.т	1 148, 740
Алтын	кг.	2 515, 336
Алтынның орташа құрамы	г./т.	2,19
Аршу коэффициенті	м ³ / т	1,81

4 Қазу-тиеу жұмыстары және тау-кен массасын тасымалдау

4.1 Қазу-тиеу жұмыстары

Карьердің кеңістігі бойынша технологиялық параметрлері (кемерлердің биіктіктері, қазылып алынатын блоктардың ендері, карьердің тереңдігімен қазылып алынатын таужыныстарының көтеру биіктігі), жұмыс кенжарлар сандары мен жылжуының жылдамдықтары, түсіретін орындарының сандары, негізгі тау кен және көліктік жабдықтардың сандары мен түрлері, автотүсіргіш жолдарының құрылымдары мен геометриясы – Карьерное карьеріндегі қалыптасқан нақтылы тау-кен техникалық шарттары бойынша қабылданып алынды. Негізгі және өзара байланысқан мәселелер олар берілген тау - кен геологиялық және тау - кен техникалық жағдайлары үшін қажетті автотүсіргіштердің типтерін анықтау, тау - кен және тасмалдау жұмыстарын дұрыс ұйымдастыру және автотүсіргіш көліктерінің пайдаланы режимдерімен дұрыс жағдайларын негіздеу блып табылады. Бұл барлық мәселелер экскаваторлы автомобиль кешендерінің жұмысын есептеулер арқылы және имитациялық үлгілеудің сәйкес әдістемелерімен бағдарламасын қолдану арқылы дұрыс шешіледі.

Кенорынының тау-кен геологиялық және тау-кен техникалық жағдайларын ескере отырып аршу және кен өндіру жұмыстарын механикаландырудың келесі схемасын қарастырамыз.

Аршу және кен өндіру кемерлерін қазу үшін САТ 375 LME типті экскаваторларын қабылдаймыз. Бұл экскаватор күрделі тілме оржолдарды өту кезінде де қолданылады. Таужыныстарының қаттылығы тікелей массивтен қазып алуға мүмкіндік бермейтіндіктен, тау жыныстарының алдын-ала дайындауын бұрғылап-аттыру жұмыстары арқылы жүргізеді. САТ 375 LME экскаваторы үшін кемердің биіктігін 10 және аралық кемерлерді 5 метрге тең деп қабылдаймыз [2-4].

Карьердің оржолдарды жүргізу кезінде қолданылатын жабдықтар эксплуатация кезінде де қолданылады.

Дипломдық жобамда жоғарыда айтқанымдай кері күректі САТ 375 LME гидравликалық экскаваторын қарастырдым және оның техникалық сипаттамасы 4.1-суретте келтірілді.

Автотүсіргішті экскаваторға тұйық кенжарға қою сұлбасы қарастырылды және минималды ені формула бойынша анықталады

$$B_{\text{тр}} = R_a + 0,5 \cdot B_a + 2C, \text{ м}; \quad (4.1)$$

мұнда $R_a = 12 \text{ м}$ - автотүсіргіштің бұрылу радиусы;

$B_a = 2,3 \text{ м}$ – автотүсіргіштің шанағының ені;

$C = 1 \text{ м}$ – автотүсіргішпен оржол жағдауының арасындағы ара қашықтық.

$$B_{\text{тр}} = 12 + 0,5 \cdot 2,3 + 2 = 15,1 \text{ м}$$



CAT 375 LME гидравликалық
 экскаваторынның сипаттамасы
 Эксплуатациялық массасы:
 79 160,00 кг
 Эксплуатациялық қуаты:
 319,00 кВт
 Қазу тереңдігі: 10 800,00 мм
 Шөмішінің сиымдылығы: 4,60 м³
 Қазып алу радиусы: 15 900,00 мм

4.1 сурет - CAT 375 LME гидравликалық экскаваторынның сипаттамасы

Автотүсіргіштің берілген параметрлері кезінде оржолдардың ені 15,1 м тең болды.

Қорыта келгенде оржолдың табанының ені бойынша екі жолақты жүріс кезінде – 16-18 м, ал бір жолақты кезінде – 10 м-ге тең болды. Оржолдың беткейі – 80-100% және кемерлердің құлау бұрышы – 70° тең болды.

Қазу-тиеу жұмыстарын жүргізудің қауіпсіздік техникасы

Экскаватор горизонтальды жолдармен жүрген уақытта немесе көтерілген кезде оның жетекші осі артында болуы қажет, сонымен қатар төменге түскен кезде алдында болған дұрыс. Сол уақытта шөміш таужыныстарынан босатылып, жерден 6 метрден аспағаны жөн. Экскаватордың жебесі жүру бағытында орналасуы қажет.

Автотүсіргіштерге экскаватормен таужыныстарын тиген уақытта экскаватор машинисті келесі сигналдарды білу қажет.

"Тоқта" – бір қысқа; көлік құралын тиеуге рұқсат ететін сигнал – екі қысқа; тиеудің біткенін және көлік құралының кетуіне рұқсат – бір қысқа.

Айтылған сигналдар экскаватор іштерінде ілініп, онымен автотүсіргіш жүргізушілері таныстырылуы қажет.

Негізгі бұрғылау жабдығы ретінде СБУ-100ГА-32 типті станогы қабылданды. Тау-кен қазындысын тасымалдау үшін жүккөтергіштігі 25/40 тонналық CAMC/BELL B40D автотүсіргіштері қолданылады. Осыған байланысты үйінді жасау SD23 типті бульдозерімен жасалынады.

4.2 Кенорынын игеру кезіндегі жоғалымдар мен құнарсыздану

Карьердегі жоғалым мен құнарсыздану төмендегі формулалар арқылы анықталды [5]:

$$П = П_T \cdot K_m \cdot K_{\Delta m} \cdot K_h \cdot K_{ng}, \% \quad (4.2)$$

$$P = P_T \cdot K_m \cdot K_{\Delta m} \cdot K_h \cdot K_{ng}, \% \quad (4.3)$$

мұнда $П_T$ и P_T – жоғалым мен құнарсыздану көрсеткіші пайдалы қазбаның құлау бұрышы бойынша анықталады.

K_m , $K_{\Delta m}$, K_h , K_{ng} , K_{pq} – түзету коэффициенттері, пайдалы қазбаның қуатының өзеруін есепке алу ($K_m=1,8$), таужыныстарының құнарсыздануын есептейтін қабаттардың көлемі ($K_{\Delta m}=1,3$), өндіру кемерлерінің биіктігі ($K_h=0,75$) және жоғалым мен құнарсыздану арасындағы экономикалық тұрақсыздық коэффициенті ($K_{ng}=0,3$, $K_{pq}=3$).

Өндіру кемерлерінің биіктігі 5 м болып қабылданды.

$$П = 4,6 \cdot 1,8 \cdot 1,3 \cdot 0,75 \cdot 0,3 = 2,4\%,$$

$$P = 4,6 \cdot 1,8 \cdot 1,3 \cdot 0,75 \cdot 3 = 24,2\%.$$

Сонымен жоғалымды 2,4 %, құнарсыздануды 24,2 % деп қабылдадым.

4.3 Қабылданған көлік түрін негіздеу Арнай бөлім (Карьеріндегі автомобиль көлігінің жұмысын жетілдіру)

«Карьерное» кен орнын игерудің барысында кенжыныстарын тасмалдауға карьер көліктері қолданылды. Карьердегі көліктер аршыма таужыныстарымен пайдалы қазындыларды кенжарлардан тасмалданатын жерлер аралығында тасымалдауға арналады. Олар технологиялық процесстерді жалғастырып тұратын негізгі бөлімі болып саналады. Ашық тау-кен жұмыстарында жүктерді тасмалдайтын белгілі техниккалық құралдар мен жабдықтардың барлығы қолданыста болады. Карьер көліктерінің ырғақты және бір қалыпты жұмыс жасауынан кенорндарын тиімді игеруге болады. Автокөлікті пайдаланғанда олар маневрлі, икемді және кен денесінің жату жағдайларының өзгерулеріне толықтай бейімделе алады, сондықтан «Карьерное» кен орнында автотүсіргіштерді қолдандым[6-9].

Карьер көлігі жұмыстарының қауіпсіздік техникасының талаптары

Автокөліктермен жұмыс жасау барысындағы қауіпсіздік ерешелерінің негізгі талаптары, олар:

Жол белгілерін дұрыс жағдайда ұстау қажет. Жүргізушілердің барлығын осы жол жағдайы ережелерімен алдын-ала таныстырылуын қамтамасыздандыру керек ол жол жүру қауіпсіздігін арттырады.

Жүк тасымалдауға тек ақау жоқ автотүсіргіштер шығарылуы керек. Сондықтан көлік құралдарының барлығын автотұрақтан шығарар алдында механик мамандардың тексерулерінен өтуі қажет.

Автотүсіргіштер шанағынан көтеріп тиелетін жерлерге дейінгі арақашықтық 30 метрден артық болып кетсе олардың артқа жүруіне сонымен қатар автокөлік кабинасында бөтен адамдарды тасмалдауға рұқсат берілмейді.

Карьердегі күрделі жағдайларда жұмыс жасауға және көлік құралдарын жүргізу үшін тек қана тәжірибесі мол жақсы дайындалған, оқу оқып тиісті білімді алған жүргізушілермен өндірістегі тәртіпті қатаң сақтайтын адамдарға ғана рұқсат беріліп жіберіледі [10-14].

«Карьерное» кен орнын игерудің тау-кен шарты келесі ерекшеліктерге тән:

- кен орны бір карьермен игеріледі;
- жылдық жүк айналымы 1 548 172 тоннадан аспайды;

«Карьерное» кен орнын игеру ерекшеліктеріне байланысты карьерден таужыныстарын тасымалдау үшін автокөлік құралдарын пайдалануды алдын-ала белгіледім.

Автомобиль көлігі, әсіресе тау-кен жұмыстарының жоғары қарқыны жоғары кен орындарын қарқынды игере отырып, әсіресе карьерлерді салу кезінде тиімді. Бұл тау-кен өндіру және кәсіпорындардың операциялық көлемдері, карьерлерді жасау мерзімдерін, сонымен қатар құнын төмендетуге мүмкіндік береді.

Көліктің түрлерін таңдаған уақытта, қазбалардың және тиеуге қажетті техникалардың қабылданатын параметрлері мен қазу және тиеу техникаларының жобалық қуаттарын ескерідім [15].

Карьерге жүк көтергіштігі 25 тонналық САМС және 37 тонналық BELL B40D маркалы автотүсіргішін жүк көліктері ретінде қабылдадым.

4.4 Кәсіпорындағы автожолдар

Кәсіпорындағы автожолдар келесі бойынша бөлінеді:

- карьер ішілік, олар карьердің шекарасында орналасқан;
- түйіспелер, олар кәсіпорынды негізгі автомобиль жолдарымен жалғайды.

Уақытша жолдарды салу шығындарын төмендету үшін, осы жолдарды құрылыс кезеңінде пайдалануға болатындай етіп, негізгі кәсіпорындарды салу алдында кірме жолдарды салу керек.

Жол қозғалыс қарқындылығына сәйкес, ІІІ жолдар санатына жатады. Аршыма таужыныстарын үйіндіге және пайдалы қазбаларды қоймаға тасымалдау 25 тонналық көтеру сыйымдылығы бар SAMS самосвалымен жүргізіледі.

Жолдардың ендері жылжымалы құрамдардың өлшемдеріне, жылдамдықтарына, жолдар санына және бір жолақты қозғалысқа байланысты және жолдардың ендері құрылыс нормалары мен ережелеріне сәйкес (СНиП 2.05.07-85) 5,5-6 м болып жасалды.

4.5 Автотүсіргіштердің жүк көтергіштігін және шанағының сыйымдылығын пайдалану коэффициентін анықтау

Автотүсіргіштің шанағының сыйымдылығымен (V_a) экскаватор шөмішінің (E) сыйымдылығы арасындағы тиімді қатынасы 4 - 6 шегінде болды және оның сәйкестігін ҚР академигі, техника ғылымдарының докторы, профессор Б.Ракишев өзінің ғылыми мақалаларында дәлелдеп көрсеткен [16-17].

Қабылдап алынған қазу-тиеу және көліктік жабдықтардың бір-біріне сәйкестігі автотүсіргіштің шанағының сыйымдылығының қатынасы 4.1 - кестеде көрсетілген шектерге сәйкес келеді және автотүсіргіштердің сипаттамасы 4.2. және 4.3 суретте келтірілген.



САМС	
Авто түрі	Өзітүсіргіш
Дөңгелек формасы	6x4
Жүккөтергіштігі, кг	20000
Платформа көлемі, м3	15
Максимальды жылдамдығы (км/ч)	90
Қозғалтқышы	Дизельді L345 20

4.2 сурет – САМС - автотүсіргіштің сипаттамасы



Автотүсіргіш моделі: BELL B40D
Толық қуаты, кВт (л.с.) үшін
об/мин :
315 (389) үшін 1800
Эксплуатациялық массасы, кг:
29 850
Жүктеме кезіндегі
эксплуатациялық массасы, кг :
66851
Сусымалы материалдар үшін
сыйымдылығы 2:1, м3: 23.00

4.3 сурет - BELL B40D - автотүсіргіштің сипаттамасы

Кесте 4.1 - автотүсіргіш шанағымен экскаватор шөміші сыйымдылығына қатынасы

№ п/п	Көрсеткіштер	Қабылданған құрал жабдықтар	
		Қазу-тиеу	Көліктік
		CAT 385 LME	BELL B40D
1	Шөміш сыйымдылығы (E), м ³	4,6	-
2	Автотүсіргіш шанағының сыйымдылығы (V _a), м ³	-	11 (төбесімен 15) 18.5 (төбесімен 23)
3	Ара қатынасы $\frac{V_a}{E}$	4,02	-

Автосамосвалдың шанағына оның жүк көтергіші-жаңалықтар шарты бойынша тиелетін шөміштердің саны автосамосвалдың жүк көтергіштігі мен экскаватор шөмішіндегі тау-кен жынысы салмағының арақатынасынан анықталады.

Экскаватордың (тиегіштің) шөмішіндегі жүктің салмағы:

$$g_k = E \times \frac{K_n}{K_p} \times \gamma_n \times K_e, \text{ т} \quad (4.4)$$

мұнда, E – экскаватор (тиегіш) шөмішінің сыйымдылығы, м³;

K_n – шөмішті толтыру коэффициенті;

K_p – тау жыныстарын қопсыту коэффициенті;

γ_n – кентіректегі тау жыныстарының тығыздығы, т / м³;

K_e – тау жыныстарының ылғалдылығын ескеретін коэффициент.

Автосамосвал шанағына тиелетін шөміштердің есептік саны:

$$N_{k.p} = \frac{g_a}{g_k} \quad (4.5)$$

Автотүсіргіштердің шамадан тыс жүктелуін болдырмау мақсатында есептік N_{кр} шөміштердің саны ең жақын үлкен бүтінге дейін дөңгелектеніп алынды. Экскаватор операторы автотүсіргіштің асырып жүк тиелуін болдырмау үшін автотүсіргіштің жүктелуіне қарай жарық сигналдарын беретін өздігінен үйінділерде орнатылған өлшеу жүйесі бойынша бағдарланды және сигналдардың берілуі 4.1 бөлімінде толықтай айтылды.

Автосамосвал шанағындағы жүктің салмағы:

$$Q_a = n_k \times g_k, \text{ т.} \quad (4.6)$$

Автотүсіргіштің жүк көтергіштігін пайдалану коэффициентін есептеу.

4.6 Автотүсіргіштің өнімділігін және олардың санын анықтау

Автотүсіргіштің рейс (толық цикл) уақытын есептеу мынадай формула бойынша жүргізілді:

$$T_p = T_{дв} + T_{уп} + T_{п} + T_{ур} + T_p, \text{ мин.}, \quad (4.7)$$

мұнда – $T_{дв}$ – жүкпен үйіндіге және кенжарда босаған автотүсіргіштің қозғалыс уақыты, мин.;

$T_{уп}$ – 0,50 - тиеу үшін орнату уақыты, мин.;

$T_{п}$ – тиеу уақыты, мин.;

$T_{ур}$ – 1,0 түсіру үшін орнату уақыты, мин.;

T_p – 0,47 - түсіру уақыты, мин.;

Үйіндіде және үйіндіден забойдағы автотүсіргіштің қозғалыс уақыты тиісінше мына формула бойынша анықталады:

$$T_{дв} = \frac{2L}{V} 60 \text{ мин.}, \quad (4.8)$$

$$T_{дв} = \frac{2 \cdot 1,5}{25} 60 = 7.2 \text{ мин.}$$

$$T_{дв} = \frac{2 \cdot 1,5}{37} 60 = 4.8 \text{ мин.}$$

мұнда L - тасымалдау арақашықтығы, км, оны маршрутқа байланысты қабылданады, олардың тасымалдау ара қашықтығы 4.2 – кестеде келтірілді.

«Ашық тәсілмен пайдалы қазбалар кен орындарын игеру кезіндегі өнеркәсіптік қауіпсіздік талаптарына», жол қозғалысы ережелеріне және BELL B40D автосамосвалдарының техникалық мүмкіндіктеріне сәйкес автосамосвалдар қозғалысының орташа техникалық жылдамдығын анықтау кезінде маршруттардың жекелеген учаскелері бойынша қозғалыстың мынадай жылдамдығы қабылданды (4.2 - кесте).

4.2 кесте - Тасымалдауды орташа өлшенген қашықтығы және кәсіпорынды пайдалану кезеңдері бойынша тау-кен массасын жоғарыға көтеру биіктігі

Маршрут	Көрсеткіштің атауы	Жылы		
		2019 ж.	2020 ж.	2021 ж.
Кенжар – үйінді	Тасымалдау қашықтығы. м	1.6	1.8	2
	көтеру биіктігі. м	65	75	85
Кенжар – кен қоймасы	Тасымалдау қашықтығы. м	0.73	0.98	1.23
	көтеру биіктігі. м	65	70	75

Автосамосвалды тиеу уақыты:

$$t_{\Pi} = n_k \times t_{\Pi}, \quad (4.9)$$

$$t_{\Pi} = 6 \times 28 = 168.$$

мұнда: n_k – автосамосвал шанағына тиелетін шөміштердің нақты саны;
 t_{Π} – экскаватор (тиегіш) циклінің орташа уақыты;

Ауысым ішіндегі автосамосвал рейстерінің саны:

$$N_p = [T_{\text{см}} - (T_{\text{пр}} + T_{\text{зап}} + T_{\text{л.н}})] / T_p, \quad (4.10)$$

мұнда: $T_{\text{см}}$ – түскі үзілісті ескере отырып, ауысым ұзақтығы;
 $T_{\text{пр}}$ – ауыстыру уақыты;
 $T_{\text{зап}}$ – автосамосвалға жанармай құю уақыты;
 $T_{\text{л.н}}$ – жеке қажеттіліктерге арналған уақыт;
 T_p – автосамосвалдың толық циклінің рейс уақыты, мин.;
Ауыспалы $Q_{\text{см.а}}$ автосамосвалдың өнімділігі:

$$Q_{\text{см.а}} = N_p \times g_a \times K_{\text{и.гр}}, \quad (4.11)$$

мұнда: g_a – автотүсіргіштің жүк көтергіштігі;
 $K_{\text{и.гр}}$ – автотүсіргіштің жүк көтергіштігін пайдалану коэффициенті 36-кесте бойынша қабылданады;
Автотүсіргіштің жылдық өнімділігі:

$$Q_{\text{год.а}} = Q_{\text{см.а}} \times N_{\text{р.д}} K_{\text{т.г}} K_{\text{исп}}, \text{ т/год}, \quad (4.12)$$

мұнда: $N_{\text{р.д}} = 365$ – бір жылдағы жұмыс күндерінің саны;
 $K_{\text{т.г}} = 0.9$ – автосамосвалдың техникалық дайындық коэффициенті;
 $K_{\text{исп}} = 0.8$ – автосамосвалды пайдалану;
Қажетті экскаваторлардың саны 4.4 кестеде келтірілді және автосамосвалдардың $N_{\text{а.с}}$ саны келесі формула бойынша табылды және олардың әр жылдағы қажетті сандары 4.5 кестеде келтірілді:

$$N_{\text{а.с}} = \frac{Q_{\text{i.г.п.}}}{Q_{\text{i.а.с.}}}, \quad (4.13)$$

мұнда $Q_{\text{i.г.п}}$ – i типті тау-кен жыныстарының өнімділігі, т;
 $Q_{\text{i.а.с}}$ – тау-кен жынысының i -түрі бойынша автотүсіргіштің өнімділігі, т/жыл;
Автотүсіргіштердің өнімділігін есептеу 4.3 – кестеде көрсетілген.

Кесте 4.3 – автотүсіргіштердің өнімділігін есептеу

Көрсеткіштер	Өлш.бірлік	Мәні
Паспортты а/самосвалдың жүк көтергіштігі	т	37
Есептік а/самосвалдың жүк көтергіштігі	т	36
Орташа тасымалдау қашықтығы	км	1.9
Жолда жүрудің орташа жылдамдығы (жоғарғы жағында.)	км/сағ	20
Орташа қозғалыс жылдамдығы (карьерде)	км/сағ	10
Рейс уақытын есептеу (толық цикл))	сағат	0.4
Экскаватордың (тиегіштің) шөмішіндегі жүктің салмағы)	т	6.6
Автосамосвал шанағына тиелетін шөміштердің есептік саны	саны	5.5
Тр - тиеу уақыты	мин	3.2
Тр - түсіру уақыты	мин	1
Тм - маневр уақыты	мин	2
Тсм - ауысым ұзақтығы	сағат	12
Ки.с- ауысымды пайдалану коэффициенті		0.8
Кг.т - техниканың дайындық коэффициенті		0.9
Автосамосвалдың жүк көтерімділігін пайдалану коэффициенті		1.0
Тәуліктік өнімділік	тн.	1 863
Айлық өнімділік	тн.	48 428
Жылдық өнімділік	тн.	581 141

Кесте 4.4 - Қажетті экскаваторлардың саны

№	Көрсеткіштер	Өлш.бірлік	2019	2020	2021
1	Тасымалданатын аршыма тау-кен жыныстарының көлемі	м ³	835 360,5	270 028	83 008
2	Өндірілетін кен	тн	230 000	230 000	122 473
3	Тау-кен жыныстарының көлемі	м ³	920 546	355 213	128 368
4	CAT 375 LME экскаваторының өнімділігі	м ³ / жыл	717 710	717 710	358 855
5	Жылдар бойынша CAT 375 LME экскаваторының қажетті саны	шт.	1,28	0,49	0,46
	Инвентарлық	шт.	2	1	1

Кесте 4.5 – автотүсіргіштердің қажетті сандарын есептеу

№	Көрсеткіштер	Өлш.бірлік	2019 ж.	2020 ж.	2021 ж.
(САМС/BELL B40D) автотүсіргіштерінің ауысым ішіндегі қажетті сандары					
1	Аршымаға	рейс/ауысым	29,2/79,9	25,6/57,8	24,4/42,7
	Пайдалы қазба үшін		12,3/56,4	11,1/43,8	10,9/34,0
(САМС/BELL B40D)автотүсіргіштердің ауысымдылық өнімділіктері					
2	Аршымаға	тн.	729/2956,0	641/2138,5	609/1578,5
	Пайдалы қазба үшін		307/2088,0	278/1622,3	272/1259,0
(САМС/BELL B40D) автотүсіргіштердің жылдық өнімділіктері					
3	Аршымаға	мың.тонн	249,5/575,8	188,9/416,6	44,9/307,5
	Пайдалы қазба үшін		105,2/406,7	82,1/316,0	40,2/245,2
Таужыныстарын тасымалдау үшін қажетті (САМС/BELL B40D) автотүсіргіштердің саны					
4	Аршымаға	дана	4,53/3,0	3,57/1,62	4,62/0,67
	Пайдалы қазба үшін		2,19/1	2,28/0,73	2,3/0,50
	Негізгі қажетті:		6,72/4,0	6,38/2,34	6,92/1,17
	Дипломдық жобада қолданылған автотүсіргіштердің қажетті саны		7/4	7/3	7/2

4.7 Автотүсіргіштің қозғалыс жылдамдықтарын есептеу

Жолдардың жабындарының типтері мен жолдар категорияларына байланысты карьердегі трассасының барлық бөліктері бойынша меншікті кедергілер мәндерін анықтадым [11]. 4.4 – сурет - Карьердегі трасса бойынша бойлық профиль көрсетілген.

Жолдар жабындарының типтері мен жолдар категорияларына байланысты қозғалыстың меншікті кедергілер мәндері келесідей:

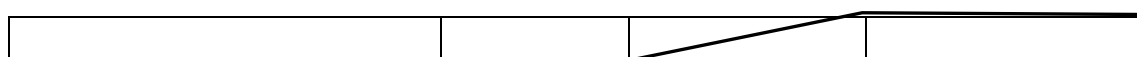
- негізгі тасмалдау жолдары, жабындардың типтері - қиыршықтаст, қозғалыстың меншікті кедергісі $\omega=40\text{Н/кН}$;

- кенжарлар жолдары, жабындарының типтері – гравийлі және қиыршық тасты, тапталмаған және өңделмеген, қозғалыстың меншікті кедергісі $\omega=50\text{Н/кН}$;

а)

					
Жол бөліктері №	1	2	3	4	5
Еңісі, ‰	3	80	2	80	3
Жолдардың типтері	Кенжар	Оржол	Магистралдық	Оржол	Үйінді
Жол бөліктерінің ұзындығы, км	1,2	0,7	0,8	0,3	0,4

б)

			
Жол бөлігінің №	1	2	3
Еңіс, ‰	3	80	2
Жолдың типі	Кенжар	Оржол	Магистралдық
Жол бөлігінің ұзындығы, км	1,2	0,7	0,8

а) аршыма таужыныстар үшін; б) пайдалы қазбалар үшін

4.4 сурет - Карьердегі трасса бойынша бойлық профиль

- үйіндідегі жолдар, тапталмаған, қозғалысының меншікті кедергілері $\omega=100\text{Н/кН}$. (бос бағыттар үшін қозғалыстың меншікті кедергісінің мәндері 25 % азайады).

Бос таужыныстарында жүкті бағыттарының барлық бөліктерінде динамикалық факторлардың шамалары келесідей

$$D_i^{\text{жс}} = \omega_i \pm i_i. \quad (4.14)$$

$$D_1^{\text{жс}} = \omega_1 \pm i_1 = 50 + 3 = 53 \text{ Н / кН};$$

$$D_2^{\text{жс}} = \omega_2 \pm i_2 = 50 + 80 = 130 \text{ Н / кН};$$

$$D_3^{\text{жс}} = \omega_3 \pm i_3 = 40 + 2 = 42 \text{ Н / кН};$$

$$D_4^{\text{жс}} = \omega_4 \pm i_4 = 50 + 80 = 130 \text{ Н / кН};$$

$$D_5^{\text{жс}} = \omega_5 \pm i_5 = 100 + 3 = 103 \text{ H} / \kappa\text{H}.$$

Кенді тасымалдау бағыты бойынша барлық бөліктерінде динамикалық факторлардың шамалары төмендегіндей

$$D_1^{\text{жс}} = \omega_1 \pm i_1 = 50 + 3 = 53 \text{ H} / \kappa\text{H};$$

$$D_2^{\text{жс}} = \omega_2 \pm i_2 = 50 + 80 = 130 \text{ H} / \kappa\text{H};$$

$$D_3^{\text{жс}} = \omega_3 \pm i_3 = 40 + 2 = 42 \text{ H} / \kappa\text{H}.$$

Бос таужыныстын тасмалдағанда жүксіз бағыттарының барлық бөліктерінде динамикалық факторы шамалары төмендегіндей

$$D_1^n = D_1 \cdot 0,75. \quad (4.15)$$

$$D_1^n = D_1 \cdot 0,75 = 53 \cdot 0,75 = 39,75 \text{ H} / \kappa\text{H};$$

$$D_2^n = D_2 \cdot 0,75 = 130 \cdot 0,75 = 97,5 \text{ H} / \kappa\text{H};$$

$$D_3^n = D_3 \cdot 0,75 = 42 \cdot 0,75 = 31,5 \text{ H} / \kappa\text{H};$$

$$D_4^n = D_4 \cdot 0,75 = 130 \cdot 0,75 = 97,5 \text{ H} / \kappa\text{H};$$

$$D_5^n = D_5 \cdot 0,75 = 103 \cdot 0,75 = 77,25 \text{ H} / \kappa\text{H}.$$

Кен денесін тасымалдағанда жүксіз бағыттарының барлық бөліктерінде динамикалық факторлардың шамалары

$$D_1^n = D_1 \cdot 0,75 = 53 \cdot 0,75 = 39,75 \text{ H} / \kappa\text{H};$$

$$D_2^n = D_2 \cdot 0,75 = 130 \cdot 0,75 = 97,5 \text{ H} / \kappa\text{H};$$

$$D_3^n = D_3 \cdot 0,75 = 42 \cdot 0,75 = 31,5 \text{ H} / \kappa\text{H}.$$

Осы таңдап алынған автотүсіргіштердің динамикалық сипаттамалары нешізінде жолдың бөліктеріндегі толық жылдамдықтарды есептейміз және ол және 4.5 суретте келтірілді.

Бос таужыныстын тасымалдағандағы жүктерді тасымалдағанда

$$V_1^{cp} = 24 \text{ км/ сағ};$$

$$V_2^{cp} = 7,5 \text{ км/ сағ};$$

$$V_3^{ep} = 28 \text{ км/сағ};$$

$$V_4^{ep} = 7,5 \text{ км/сағ};$$

$$V_5^{ep} = 11 \text{ км/сағ}.$$

Жүксіз кері бағыт үшін

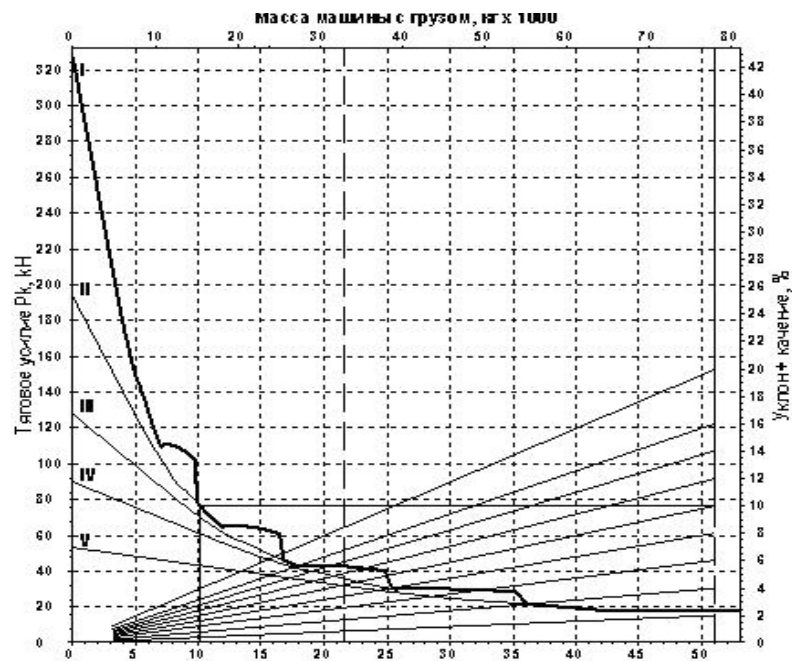
$$V_1^n = 31 \text{ км/сағ};$$

$$V_2^n = 12 \text{ км/сағ};$$

$$V_3^n = 34 \text{ км/сағ};$$

$$V_4^n = 12 \text{ км/сағ};$$

$$V_5^n = 16 \text{ км/сағ}.$$



4.5 сурет - Түрлі жолдар үшін автотүсіргіштердің жылдамдықтарды

Пайдалы қазбаларды тасымалдағанда жүк тиелген бағытта

$$V_1^{ep} = 20 \text{ км/сағ};$$

$$V_2^{ep} = 7,5 \text{ км/сағ};$$

$$V_3^{ep} = 24 \text{ км/сағ}.$$

Артқа жүксіз кері бағыт үшін

$$V_1^n = 25 \text{ км/сағ};$$

$$V_2^n = 17 \text{ км/сағ};$$

$$V_3^n = 29 \text{ км/сағ}.$$

Динамикалық сипаттамалар бойынша анықталып алынған жылдамдықтардың ауыспалылық коэффициенттерін есепке ала отырып азайтылады.

Бос таужыныстары кезінде жүктерді тасымалдау бағыты бойынша

$$V'_1 = V_1^{2p} \cdot C = 24 \cdot 0,8 = 19,2 \text{ км/сағ}; \quad V'_2 = V_2^{2p} \cdot C = 7,5 \cdot 0,88 = 6,6 \text{ км/сағ};$$

$$V'_3 = V_3^{2p} \cdot C = 28 \cdot 0,77 = 21,56 \text{ км/сағ}; \quad V'_4 = V_4^{2p} \cdot C = 7,5 \cdot 0,88 = 6,6 \text{ км/сағ};$$

Артқа жүксіз кері бағыт үшін

$$V'_1 = V_1^n \cdot C = 31 \cdot 0,8 = 24,8 \text{ км/сағ}; \quad \boxed{V'_2 = V_2^n \cdot C = 12 \cdot 0,8 = 9,6 \text{ км/сағ};}$$

$$V'_3 = V_3^n \cdot C = 34 \cdot 0,77 = 26,18 \text{ км/сағ}; \quad V'_4 = V_4^n \cdot C = 12 \cdot 0,8 = 9,6 \text{ км/сағ};$$

$$V'_5 = V_5^{2p} \cdot C = 16 \cdot 0,88 = 14,08 \text{ км/сағ}.$$

Пайдалы қазбаларды тасымалдағанда жүк тиелген бағыт бойынша

$$V'_1 = V_1^{2p} \cdot C = 20 \cdot 0,8 = 16 \text{ км/сағ}; \quad V'_2 = V_2^{2p} \cdot C = 7,5 \cdot 0,88 = 6,6 \text{ км/сағ};$$

$$V'_3 = V_3^{2p} \cdot C = 24 \cdot 0,77 = 18,48 \text{ км/сағ}.$$

Артқа жүксіз кері бағыт үшін

$$V'_1 = V_1^n \cdot C = 25 \cdot 0,8 = 20 \text{ км/сағ}; \quad V'_2 = V_2^n \cdot C = 17 \cdot 0,8 = 13,6 \text{ км/сағ};$$

$$V'_3 = V_3^n \cdot C = 29 \cdot 0,77 = 22,33 \text{ км/сағ}.$$

4.8 Тартым есептеулері

Тартым бойынша есептеулерде тәжірибелік мақсат үшін тартым күштерінің жанама күші мәндерін қолданамыз, олар жанармайлардың цилиндрге берілуінің реттеліп өзгертілуі бойынша, беріліс қорабтарының берілістер сандарының өзгертілуі бойынша немесе электро механикалық трансмиссия уақытында генератор қоздырылуымен сипат алады. Тартымның жанама күші қозғалтқыш қуаты белгілі болғанда [10]

$$F_{\kappa} = 3600 \cdot \frac{N}{V_{i_p}} \cdot \eta_n \cdot \eta_{\kappa} = 3600 \cdot \frac{400}{6,6} \cdot 0,86 \cdot 0,75 = 140727 \text{ Н}, \quad (4.16)$$

мұнда V_{ip} – негізгі еңістегі жүкті тиелген автотүсіргіштердің жылдамдығы, 6,6 км / сағ;

$\eta_{п}$ – автотүсіргіш қозғалтқышының п. ә. к, 0,86;

$\eta_{к}$ – автотүсіргіштің жетекші доңғалақтарының п. ә. к, 0,75;

N – автотүсіргіш қозғалтқыштың қуаты, 400 к Вт.

Тартым күштерінің аса үлкен шамалары қозғалыстағы доңғалақтарының жолдардың жабындарымен ілінісуі шарттары бойынша шектеліп отырады

$$F_{\max} \leq 1000 \cdot P_{\text{сц}} \cdot g \cdot \psi_{\text{сц}}, \text{ Н}, \quad (4.17)$$

мұнда $P_{\text{сц}}$ – автотүсіргіштің қабысу салмағы, т, ($P_{\text{сц}} = 0,7 P$);

$\psi_{\text{сц}}$ – автотүсіргіш доңғалақтарының жол жабындарымен ілінісуі коэффициенті, 0,5 (жол ылғал болғанда).

Жүк тиелген автотүсіргіштің толық салмағы

$$P = \frac{F_{\kappa}}{\omega_o \pm i_p} = \frac{140727}{50 + 80} = 1082 \text{ Н} \approx 108,2 \text{ т}. \quad (4.18)$$

Тартымдық күші

$$F_{\max} \leq 1000 \cdot 0,7 \cdot 108,2 \cdot 9,8 \cdot 0,55 = 408239 \text{ Н}.$$

Жүк тиелген автотүсіргіштің жолдың басқару еңісінде қозғалысы бойынша жалпы кедергі төмендегі формуламен есептеледі

$$\Sigma W = (\omega + i) \cdot P \cdot g = (50 + 80) \cdot 108,2 \cdot 9,8 = 137847 \text{ Н} \quad (4.19)$$

Ол төмендегі шарт бойынша тексеріледі

$$F_{\kappa} \geq \Sigma W, \quad 140727 \geq 137847 \text{ Н}.$$

Автотүсіргіштердің арасындағы қауіпсіз интервал шамаларын анықтаймыз:

а) көріну шарттарына сәйкес

$$S_0 = S_b + L_a = 40 + 3,6 = 43,6 \text{ м}, \quad (4.20)$$

мұндағы S_b – көріну қашықтығы, 40 м;

L_a – автотүсіргіштің ұзындығы, 3,6 м.

б) Тежеудің шарттары бойынша қауіпсіз интервалдардың шамадарын анықтаймыз

$$L_m = \frac{V_n}{3,6} \cdot t + \frac{V_n^2}{254 \cdot (\psi_{cy} + \omega_o - i_p)} + L_a \text{ м}, \quad (4.21)$$

$$L_m = \frac{9,6}{3,6} \cdot 3 + \frac{9,6^2}{254 \cdot (0,5 + 0,05 - 0,08)} + 3,6 = 12 \text{ м},$$

мұнда t – жүргізуші реакциясының уақыты, 3 с;

V_n – жүксіз автотүсіргіштің карьердегі күрделі оржолдармен қозғалысының жылдамдығы, 9,6км/сағ;

ψ_{cy} – қолайсыз жағдайлардағы (ылғалды жол жабыны) қабылданған ілінісу коэффициенті, 0,5.

Оларды келесідей шартпен тексереміз

$$L_T \leq S_6 \quad 12 \leq 43,6 \text{ м}.$$

Автотүсіргішті тежеуге қажетті жол

$$L'_m = \frac{(1+r) \cdot V_{\max}^2}{254 \cdot (\psi_{cy} + \omega \pm i_p)} = \frac{(1+0,3) \cdot 26,18^2}{254 \cdot (0,5 + 0,05 + 0,08)} = 7 \text{ м}, \quad (4.22)$$

мұнда r – жүк тиелген автотүсіргіштің айналатын массаларының инерция коэффициенті, 0,3;

$V_{\max}$ – ең үлкен қозғалыс жылдамдығы, 26,18км/сағ.

Тежеудің міндетті шарты

$$L'_m \leq L_m \quad 7 \leq 12.$$

Жүксіз автотүсіргіштің төмен түсуі кезіндегі қауіпсіз қозғалысы шарттары бойынша қозғалыс жылдамдығы

$$V_{\max} = g \cdot (\psi_{cy} + \omega - i_p) \cdot \left[\sqrt{t_n^2 + \frac{2 \cdot (S_6 - l_3)}{g \cdot (\psi_{cy} + \omega - i_p)}} - t_n \right] \text{ км/сағ}, \quad (4.23)$$

$$V_{\max} = 9,8 \cdot (0,5 + 0,05 - 0,08) \left[\sqrt{2^2 + \frac{2 \cdot (43,6 - 4)}{9,8 \cdot (0,5 + 0,05 - 0,08)}} - 2 \right] = 12 \text{ км/сағ},$$

мұндағы t_n – тежеуді қосу үшін қажетті уақыт, 2 сек;

l_3 – тежеуге қажетті жолдың қоры, 4 мин.

4.9 Карьерлік көлік коммуникацияларының схемасы

Карьерішілік жолдар.

Қабылданған игеру жүйесі және пайдалы қазбалардың жату сипаты жұмыс қабаттарының ішкі құламалар жүйесінің жер бетіндегі объектілермен көліктік байланысын қамтамасыз етудің орындылығын анықтайды, бұл ретте пайдалы қазбаны және аршу жыныстарын үйінділерге тасымалдау қысқарады.

Кәсіпорынның көлік схемасын дамыту жаңа деңгейжиектерде ашуға қарай жүзеге асырылатын болады.

Кәсіпорын құрылысы кезінде карьер алаңын ашу және жұмыс қабаттарын дайындау жұмыстардың бастапқы фронтын құру және тау-кен және көлік жабдықтарын орналастыру мақсатында кіру және тілме оржолдардың көмегімен жүргізілетін болады.

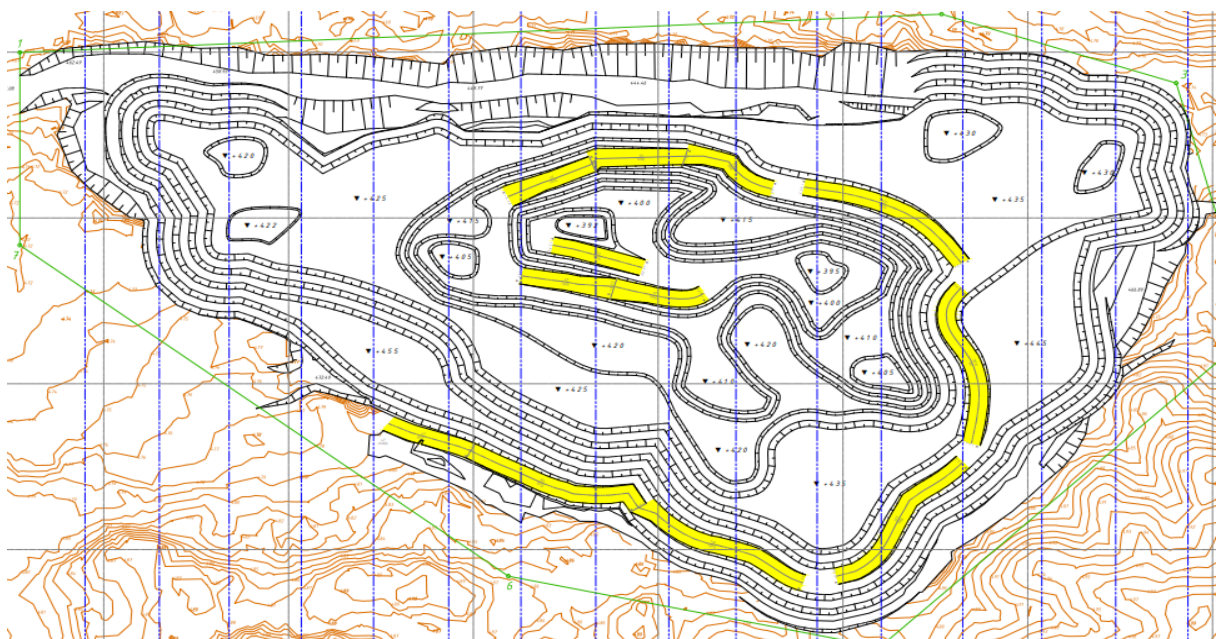
Карьер жобалық қуатқа қол жеткізген және Оңтүстік стационарлық борттың қалыптасуын бастаған сәттен бастап басшылық көтеруде $i = 100\%$ трассаның жалпы еңістігі бар күрделі съезд құрылатын болады.

Жұмыс горизонттарының күрделі траншея трассасына жанасуы көлденең алаңдарда жүзеге асырылатын болады.

Карьерді пайдаланудың барлық кезеңдерінде қазу және аршу кенжарында көліктің қол жетімділігі төмен үлгідегі жабыны бар, аршу жыныстарымен ұсынылған забой жолдары бойынша қамтамасыз етілетін болады.

Кенжаржа экскаваторға өздігінен аударғыш кіреберісінің тұйық және ілмекті схемалары қабылданады. 4.6 – Сурет - «Карьерное» кенорнының автотүсіргіш жолдарының сұлбасы келтірілді.

Қозғалыс қарқындылығы бойынша барлық тұрақты карьерішілік жолдар III санатқа жатады.



4.6 Сурет - «Карьерное» кенорнының автотүсіргіш жолдарының сұлбасы

Автомобиль жолдарын жобалау 2.05.07-91 ҚНЖЕ "өнеркәсіптік көлік" және ВНТП-2-86 "техникалық жобалау нормаларына" сәйкес орындалды.

Күрделі жартылай ұшындағы жүріс бөлігінің ені жүк тиелген және бос бағыттағы автосамосвалдардың екі жолақты қозғалысын қамтамасыз ететін болады және $16\text{м} \div 18\text{м}$ құрайтын болады.

4.10 Үйінді жолдар

Үйіндідегі қозғалыс схемалары үйіндінің түзілу технологиясы мен жыныстардың қасиеттеріне байланысты таңдалған. Бір осьті автомобиль үйіндісінде жиек бойымен уақытша автожол және автосамосвалдарды бұруға арналған алаңдар орнатылды.

Үйінділерге кіреберістерде $i = 60\%$ еңісі және ұзындығы 200 метр басшылық көтермесі бар. Жол жабынының түрі-қиыршықтас

4.11 Жүрістерді ұйымдастыру

Жүк таситын машиналардың жұмыс паркінің есептеулеріне сәйкес, бір ауысымда, сонымен қатар карьердің жұмыс жасау мерзіміне байланысты карьерде 5 автотүсіргіштер жұмыс жасайды. Автотүсіргіштердің максималды жұмыс паркі - SAMS / BELL B40D түріндегі 5 автотүсіргіш.

Жабдықтарды өнімді пайдалану үшін экскаватордың жанында көлік құралдарын жүргізу және орналастыру схемаларын дұрыс таңдау өте маңызды.

Кен орнының жұмыс жасау мерзіміне байланысты әр түрлі кіріс жолдардың схемалары қолданылады.

Тілме оржолдарды өту барысында тұйық айналу жолдары қолданады.

Эксплуатация барысында жұмыс деңгейжиектерінде жұмыс алаңдарының ені 16 метрді құрайды және ілмекті айналмалы жолдарды қолдануға мүмкіндік береді сонымен ол тұйық айналу жолдарымен салыстырғанда өте тиімді болады. Ілмекті айналмалы жолдарды қолдану ол қазу-тиеу жабдықтарының өте жоғары өнімділігін қамтамасыздандырады. Берілген сұлба бойынша кенжарда атоөзітүсіргіштердің орнын алмастыру кезінде жұмыс циклының ұзақтығынан аспайды.

4.12 Автожолдардың өткізу қабілеті және аралық интервалдар

Автожолдардың өткізу қабілетін анықтап алу ол максималды жүқағындары кезінде көліктік коммуникациялардың кептелістерін болдырмауды қамтамасыз етеді.

Карьердің көп емес өнімділігіне байланысты автожолдардың өткізу қабілеті тау кен жұмыстарының нақтылы жүк ағыны кезінде де және максималды пайдаланғанда да олардың өткізгіштік қабілеттілігі асып түсті.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТРАНСПОРТНЫХ БЕРМ



Штрипа автосамосвала САМС/BELL B40D, м	Минимальная ширина конструктивных элементов транспортной бермы, м					
	а	б	с	д	е	Λ _Т
до 3,5 (25 т)/3,35 (40 т)	А ДВУХПОЛОСНОЕ ДВИЖЕНИЕ					
	3.0	0.5	11.0	0.5	0.5	16.0
	Б ОДНОПОЛОСНОЕ ДВИЖЕНИЕ					
	3.0	0.5	5	0.5	0.5	10



$$\Lambda_T = a + b + 2d + l + q + c$$

$$C = 2 (Ш а/с + y) + x$$

$$X = 0.5 + 0.05 v \quad y = 0.5$$

$$\Lambda_T - \text{штрипа транспортной бермы, м;}$$

$$a - \text{штрипа призма возможного обрушения, м;}$$

$$b - \text{штрипа предохранительного и дорожного вала, м;}$$

$$d - \text{штрипа обочины, м;}$$

$$e - \text{штрипа проезжей части, м;}$$

$$l - \text{штрипа водоотводной канавы - лотка, м;}$$

$$q - \text{штрипа площадки сбора осепей, м;}$$

$$y - \text{предохранительная полоса между паружным колесом и кромкой проезжей части}$$

$$x - \text{безопасный зазор между кузовами встречных машин, м;}$$

$$v - \text{скорости движения автосамосвала;}$$

КОНСТРУКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ

Грузоподъемность автосамосвала , т	Конструктивные слои дорожной одежды						Метод обработки
	Выравнивающий слой 1		Основание 2		Покрытие 3		
	Толщина слоя, см	Материал слоя	Толщина слоя, см	Материал слоя	Толщина слоя, см	Материал слоя	
25	20-25	Щебень фракций 70-120 мм	22-25	Щебень фракций 40-70 мм	8-10	Черный щебень 5-20 мм	Двойная поверх- ностная обработка
40	20-25	Щебень фракций 40-120 мм	30-33	Щебень фракций 40-70 мм	10-12	Черный щебень , 10-20 мм	Противок, двойная поверхностная обработка

1,2,3 - конструктивные слои дорожной одежды ;

L - линия, линия контура призма возможного обрушения ;

Согласно & 74 ЕНБ размеры призма возможного обрушения устанавливаются работниками маркш . служба / предприятия

Настоящий чертеж выполнен на основании & & 310,311 ЕНБ с использованием

"Норм технологического проектирования предприятий цветной металлургии

с открытым способом разработки МПМ СССР , ВНП 35-86

4.7 сурет – Жол элементтерінің параметрлері

4.13 Қосымша жұмыстар

Қазіргі заманғы рудалық карьерлердің қосалқы процестері жұмысшылардың жалпы санының 20-30% -ын құрайды [16]. Қазу-тиеу жұмыстары кезінде қосалқы жұмыстарды механикаландыру.

Шанту SD23 (4.6 кесте) маркалы бульдозері жұмыс жасап тұрған платформаларды, қауіпсіздік және көліктік бермаларды механикаландырылған тазалауға арналған. Тазарту кезінде алынған таужыныстарын кемердің төменгі жиектеріне өйімалайды, себебі оларды экскаватордың екінші енбесі кезінде тиеп алуға мүмкінлік береді.

1 кесте- Шантуй SD23 Бульдозерінің техникалық сипаттамасы

Көрсеткіштер	Параметрлері
1. Модель	Шантуй SD23
2. Жылдамдығы (алға) (км/час)	3,8/6,8/11,8
3. Жылдамдығы (артқа) (км/час)	4,9/8,5/13,3
4. Қозғалтқыш моделі	Cummins NT855-C280
5. Қозғалтқыштың номинальды қуаты, кВт	169
6. Үйінді параметрлері, мм	
ұзындығы	3725
биіктігі	1395
көтерілуі	1210
еңкіш	540
7. Топыраққа түсетін қысым, МПа	0.078
8. Еңкіш бойынша жұмысы, градус	30

Экскаватордың трассасының орналасуын және жүруінің бетін тегістеуді де бульдозермен атқарылады.

Есептеулер бойынша 1 бульдозер қабылданды.

Қосалқы бөлшектер мен материалдарды жеткізу, күнделікті профилактикалық қызмет көрсету КамаАЗ автомобилінің базасында мобильді жөндеу цехының көмегімен тікелей жүзеге асырылады.

4.14 Автомобиль көлігінде қосалқы жұмыстарды механикаландыру

Автотүсіргіш Жолдарды күтіп ұстау

Автотүсіргіштер үшін мұзды жолдардың алдын алу және оларды жою отыру мақсатында, сонымен қатар автокөліктердің доңғалақтарын мұз жолының бетіне жабыстыруды ұлғайту үшін абразивті минералдар (күм, шлак, тасты төкпелер) қолданылады.

Абразивті материалдарды жақсарту үшін ас тұзын, кальций хлоридін немесе карбонатты қосып отырамыз. Төсемдерді төсеуді механикаландыру

мақсатында ҚДМ -130В (4.7 кесте) әмбебап шашқыш спринтерін қолдану көзделген және оның сипаттамасы .

4.7 кесте - ҚДМ-130Б техникалық сипаттамасы

Көрсеткіштері	Параметрлері
1. Базалық дөңгелектері	ЗИЛ-130Б
2. Шанағының сиымдылығы, м ³	3
3. Техникалық өнімділігі, м ² /сағ.	212000
4. Төсем ені, м	До 8.5
5. Төсем нормасы, г/м ²	0.25-0.3
6. Максималды жұмыс жылдамдығы, км/сағ.	6-30

Кәсіпорын жолдарындағы шаңдарды сумен суландырып басу арқылы жүзеге асырады. Осы мақсаттарда ПМ-130 (4.8 кесте) жолдарды сумен басу машинасы пайдаланылады.

4.8 кесте - ПМ-130 техникалық сипаттамасы

Көрсеткіштері	Параметрлері
1. Базалық дөңгелектері	ЗИЛ-130
2. Цистернасының сиымдылығы, л	5000
3. Қосалқы цистернаның сиымдылығы, л	5000
4. Максималды су шашу ені, м	20
5. С шашу кезіндегі судың шығыны, л/м ²	0.25-0.3
6. Максималды жұмыс жылдамдығы, км/ч	20-30

Жолды дайындау және оларды күтіп ұстау мақсатын үшін арнайы техникалардың жиынтықтары қарастырылған:

- автогрейдер GR 215;
- МАЗ-5334 базасындағы жүккөтергіштігі 12,5 тонналық автомобильді кран.

Тұжырымдар мен ұсыныстар

«Карьерное» кен орынындағы таужыныстарын қазып алуға дайындау бұрғылап-аттыру жұмыстарының көмегімен іске асырылады. Бұрғылау-жұмыстарына - СБУ-100ГА-32 типті бұрғылау станогы қабылданды. Карьердегі аттыру Аттыру жұмыстары аптасына бір рет және бір уақытта барлық деңгейжиектерде жүргізіледі.

Аттыру жұмыстарын механикаландыру, ұңғыны оқтау және аттыру құралдарын тасымалдау үшін КРАЗ-222 шассііне құрастырылған жалпы ыдысы 7 м³ екі бункерлі СУЗН-2А әмбебап қысым зарядтау машинасын қабылдау арқылы жүзеге асырылады.

Қопарылған таужыныстарды қазу-тиеу үшін қуатты шөмішінің сиымдылығы 4,6 м³ САТ 375 LME гидравликалық экскаваторы қабылданды.

«Карьерное» кен орынындағы бос таужыныстары үйінділерге тасымалданады, және де бос таужыныстары мен пайдалы қазбаларды тасымалдауға жүккөтергіштігі 25 және 40 тонналық САМС және BELL B40D автотүсіргіштері қабылданды.

Аршыма бос таужыныстарын сыртқы үйінділерге үйінділеу қарастырылды. Үйіндіні жасауға және көмекші операцияларға - Шантуй SD23 бульдозері пайдаланылды.

«Карьерное» кен орынындағы негізгі процесстерді дұрыс және қауіпсіз орындалу мақсатында көмекші электрмен қамтамасыздандыру желілерін жылжыту, қолданылатын техникаларды жөндеу жұмыстары және сонымен қатар сақтандыру бермаларын тазалау жұмыстары да жүргізіліп отырылады.

Аршу, кен өндіру және көмекші бөлімшелерде үзіліссіз жұмыс режимі қабылданған: 1) бір жылдағы жұмыс күндерінің саны – 351; 2) бір аптадағы жұмыс күндерінің саны – 7; 3) бір тәуліктегі жұмыс ауысымдарының саны – 2; 4) жұмыс ауысымының ұзақтығы – 12 сағат .

Карьердің алаңдары өлшемдері анықталып қабылданған 25және 40 тонналық САМС және BELL B40D көлік түрлері кенорнының тиімді нұсқасын тандауды және кен бойынша өнімділігін бірқалыпты орнатудың негізі болып табылады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада «Карьерное» кен орынын ашық әдіспен қазу жүйесіне жоба жасалды. Карьердің алаңдары өлшемдері анықталып қабылданған көлік түрлері негізделді, автотүсіргіштердің жүк көтергіштіктері және шанақтарының сыйымдылықтарын пайдалану коэффициенті анықталды, автосамосвалдардың өнімділіктері және олардың сандары анықталды, автотүсіргіштің қозғалыс жылдамдықтары есептелді, сонымен қатар тартым есептеулеріде анықталды.

Дипломдық жобада негізгі технологиялық процесстерді орындауға төмендегідей кешенді механикаландырудың техникалық құралдарының құрамын таңдап алынды:

- Бұрғылау-аттыру жұмыстарына - СБУ-100ГА-32 типті бұрғылау станогы;

- Қазып-тиеу жұмыстарына - шөміш сыйымдылығы 4,6 CAT 375 LME карьерлік экскаватор;

- Таужыныстарын тасымалдауға - жүккөтергіштігі 25және 40 тонналық САМС және BELL B40D;

- Үйінді жасауға және көмекші операцияларға - Шантуй SD23 бульдозері.

Аршу, кен өндіру және көмекші бөлімшелерде үзіліссіз жұмыс режимі қабылданған:

- 1) бір жылдағы жұмыс күндерінің саны – 351;
- 2) бір аптадағы жұмыс күндерінің саны – 7;
- 3) бір тәуліктегі жұмыс ауысымдарының саны – 2;
- 4) жұмыс ауысымының ұзақтығы – 12 сағат.

Қорыта келгенде таңдалып алынған тасымалдау жабдықтары карьердің толық өнімділігін қамтамасыз етеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Өндірістік практика бойынша есеп беру. – ҚазҰТУ: АТКЖ каф., 2019. 32б.
- 2 Трубецкой К.Н., Краснянский В.В., Хронин В.В., Коваленко В.С. Проектирование карьеров. Учебник. М.: Недра,. 2009, 694 с.
- 3 Ракишев Б.Р. Проектирование карьеров // Учебное пособие. Алматы, КазНТУ, 2013. -298с.
- 4 Трубецкой К.Н., Потапов М.Г. и др. Справочник открытые горные работы. – М.: Горное бюро, 2008, -590с.
- 5 Ракишев Б.Р., Молдабаев С.К. Ресурсосберегающие технологии на угольных разрезах. Монография. – Алматы: КазНТУ, 2012, -348 с.
- 6 Анистратов Ю.И., Анистратов К.Ю. Технология открытых горных работ. – М.: ООО «НТЦ «Горное дело», 2008. - 472 с.
- 7 Ракишев Б.Р. Карьер алаңдарын ашу және ашық игеру жүйелері // Оқулық. Алматы, 2013. – 306 б.
- 8 Ракишев Б.Р. Вскрытие карьерных полей и системы открытой разработки // Учебник. – Алматы, 2013. –314 с.
- 9 Ракишев Б.Р. Системы и технологии открытой разработки. Алматы: НИЦ «Ғылым», 2003. – 328 с.
- 10 Саменов Г.К., Куттыбаев А.Е. Кен карьерлерінде кен тасымалдау жүйесін жетілдіру. Матер.Межд.научн.-практ. конференции «Повышение качества образования и научных исследований» в рамках XI Сатпаевских чтений» – Еки-бастуз: ЕИТИ, 2012. С.263-268.
11. Елемесов К.К., Рысбеков К.Б., Саменов Г.К., Куттыбаев А.Е. Горные и транспортные машины открытых горных работ. Учебное пособие. Алматы. КазНТУ, 2018. – 220 с.
- 13 Бегалинов Ә., Зұлқарнаев Е.С., Қалыбеков Т., Сәндібеков М.Н. Ашық тау-кен жұмыстарының технологиясы // Оқу құралы.- Алматы, 2012. - 296 б.
- 14 Қалыбеков Т., Бегалинов А., Сәндібеков М.Н. Ашық тау-кен жұмыстарының процестері. – Алматы, 1997, -275 б.
- 15 Подэрни Р.Ю. Горные машины и комплексы для открытых работ. – М: МГГУ, 2001. - 422 с.
- 16 Ракишев Б.Р. Технологические комплексы открытых горных работ // Учебное пособие. Алматы, КазНТУ, 2012. – 340 с.
- 17 СНиП 2.05.07-91 Промышленный транспорт”.
- 18 Рақышев Б.Р., Дауренбекова А.Н., Гурьевский Б.А. Дипломдық жобаны орындауға арналған әдістемелік нұсқау. 050707 - Тау-кен ісі бакалаврларына арналған. – Ашық кен жұмыстары – Алматы, ҚазҰТУ, 2009.- 22б.