

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Тау – кен металлургия институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы

Асылханова Самал Асылханқызы

«Алтынтау - Көкшетау» кен орнындағы тау-кен массасын тасымалдау

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070700 – «Тау – кен ісі» мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Тау – кен металлургия институты

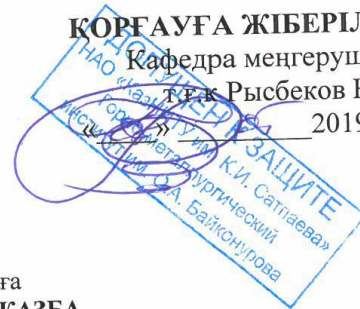
«Тау-кен ісі» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,

Т.ғ.к. Рысбеков Қ.Б.

2019 ж.



Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

«Алтынтау - Көкшетау» кен орнындағы тау-кен массасын тасымалдау

5В070700 Тау-кен ісі мамандығы

Орындаған: Асылханова С.А.

Жетекші: т.ғ.к., доцент.

Сандибек М.Н. Сандибек М.Н.

«06» 05 2019 ж

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Тау – кен металлургия институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы

5В070700- Тау-кен ісі



**Дипломдық жобаны орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: **Асылханова Самал Асылханқызы**

Тақырыбы «Алтынтау - Көкшетау» кен орнындағы тау-кен массасын тасымалдау

Университет Ректорының 2018 жылғы 08"қазан №1113-б бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «13» мамыр 2019 ж

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Кенорнының геологиялық мәліметтері, негізгі жоспары.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі



а) Кенорны жайлы мәліметтер, кенорнының геологиялық сипаты; ә) тау – кен бөлімі

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер 16 атау.

Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Кенорны жайлы мәліметтер, кенорнының геологиялық сипаты	05.04	
Тау – кен бөлімі	11.05	

Аяқталған дипломдық жоба бөлімдеріне кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған қолтаңбалары

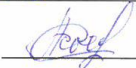
Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Кенорны жайлы мәліметтер, кенорнының геологиялық сипаты	Сандибеков М.Н. т.ғ.к., доцент.	25.04	
Тау – кен бөлімі	Сандибеков М.Н. т.ғ.к., доцент.	06.05	

Ғылыми жетекші



Сандибеков М.Н.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Асылханова С.А.

Күні

"13" мамыр 2019 ж.

АНДАТПА

Дипломдық жобадағы тапсырмаға сәйкес ашық тау – кен жұмыстарының негізгі өндірістік процестерінің бірі «Алтынтау-Көкшетау» карьеріндегі тау-кен массасын тасымалдау қарастырылады.

Жобада кен орны туралы қысқаша ақпарат, таужыныстарының геологиялық сипаттамасы берілген. Тау-кен массасын тасымалдау үшін ашық тау-кен жұмыстарында қолданылатын көліктің негізгі түрлеріне талдау жүргізілді: темір жол (тепловоздар, электровоздар және тарту агрегаттары) думпкар, хоппер, платформа қолданылады), автомобиль (БелАЗ, САТ, Euclid-Hitachi, KOMATSU, Liebherr), конвейерлік көліктер. Оларды қолдану салалары, артықшылықтары мен кемшіліктері қарастырылды. Жұмыс және технологиялық параметрлер келтірілген.

Қарастырылып отырған кен орнының шарттары үшін жобада кенді карьерден САТ-777D автокөлігімен, ал жер бетінде конвейер көлігімен тасымалдаудың құрамды схемасы негізделген.

Дипломдық жобаның түсіндірме жазбасы 36 беттен, 7 кестеден, 16 суреттен, 16 әдебиеттер тізімінен тұрады.

АННОТАЦИЯ

В соответствии с заданием в дипломном проекте рассматривается один из основных производственных процессов открытых горных работ – транспортировка горной массы на карьере «Алтынтау – Кокшетау».

В проекте предоставлена краткая информация о месторождения, геологические характеристики горных пород. Проведен анализ основных видов транспорта, применяемых на открытых горных работах для перевозки горной массы: железнодорожным (тепловозы, электровозы и тяговые агрегаты, думпкар, хоппер, платформа), автомобиля (БелАЗ, САТ, Euclid-Hitachi, KOMATSU, Liebherr), конвейерного транспорта. Рассмотрены области их применения, достоинства и недостатки. Приведены рабочие и технологические параметры.

Для условий рассматриваемого месторождения в проекте обоснована комбинированная схема транспортировки руды из карьера автотранспортом САТ-777D, а с поверхности – конвейерным транспортом.

Пояснительная записка к дипломному проекту состоит из 36 страниц, 7 таблиц, 16 рисунков и использованной литературы.

ANNOTATION

In accordance with the task in the diploma project is considered one of the main production processes of open-pit mining – transportation of rock mass at the quarry "Altyntau-Kokshetau.

The project provides a summary of the field, geological characteristics of rocks. The analysis of the main types of vehicles used in surface mining for transportation of rock mass: train (locomotives, electric locomotives and traction units, dump cars, hopper, and platform applies), automotive (BelAZ, CAT, Euclid-Hitachi, KOMATSU, Liebherr), the conveyor transports. The areas of their application, advantages and disadvantages are considered. The working and technological parameters are given.

The combined scheme of ore transportation from the quarry by cat-777D motor transport and from the surface by conveyor transport is justified in the project for the conditions of the deposit under consideration.

Explanatory note to the diploma project consists of 36 pages, 7 tables, 16 figures and literature.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	8
1	Кенорны жайлы мәліметтер, геологиялық сипаты	9
1.1	Кен орны жайлы жалпы мағлұмат	9
1.2	Кен орнының геологиялық сипаттамасы	10
2	Карьер көлігінің негізгі түрлері және олардың ерекшеліктері	11
2.1	Темір жол көлігімен тасымалдау	12
2.2	Автотүсіргіш көлігімен тасымалдау	15
2.3	Конвейер көлігімен тасымалдау	23
2.4	Құрама көліктерімен тасымалдау	25
3	Алтынтау – Көкшетау кенорнындағы тау-кен массасын тасымалдау	29
3.1	Карьерде автотүсіргіштің жұмысын, қозғалыс сызбасын және маневрлерін ұйымдастыру	29
3.2	Карьерлік жолдарды ұстау және жөндеу	30
3.3	Көлік түрін таңдау	30
3.4	Трассаның ұзындығын анықтау	33
3.5	Автотүсіргіштің қозғалыс жылдамдығын есептеу	34
3.6	Автотүсіргіштің рейсінің уақыты мен өнімділігі	35
3.7	Эксплуатациялық есептер	36
	Қорытынды	39
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	40

КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасының бүгінгі таңдағы басты бағыты, экономикасының қайнар көзі – жер асты кен байлықтарымыз. Кенорындарын игеруде тау-кен өнеркәсібінің алатын орны ерекше. Техникалық, экономикалық және әлеуметтік жағынан пайдалы қазындыны ашық әдіспен өндіру келешегі зор жән тиімді әдіс болып саналады.

Ашық тау-кен жұмыстары пайдалы қазынды мен аршыма тау жыныстарын қазудан, тасымалдаудан және қоймалаудан тұрады. Осыған байланысты негізгі өндірістік процестер болады: тау-кен жыныстарын қазуға дайындау; қазу-тиеу жұмыстары; тау-кен жыныстары қоспаларын тасымалдау; бос тау жыныстарын үйінділеу немесе пайдалы қазындыны қоймалау. Осы негізгі процесстің біреуі тасымалдау жұмыстарын қарастырып өтсек.

Карьерлік көліктер тау-кен жыныстары қоспаларын (аршыма тау-жыныстары және пайдалы қазындылар) кенжардан төгілетін жерге дейін тасымалдауға арналған. Тасымалдау процесіне жұмсалатын еңбек шығыны әдеуір жоғары. Тасымалдауға және осымен байланысты қосалқы жұмыстарға жұмсалатын қаражат пайдалы қазындыны қазуға шығатын жалпы шығынның 45-50%-ын, кейбір жағдайда 65-70%-ын құрайды.

Әдістің мұндай кең көлемде пайдалануына негізгі себебіне ашық кен жұмыстарының технологияларын, техникасы және ұйымдастырылуының жасалуы және оны одан әрі жетілдіруі бойынша атқарылған ғылыми зерттеулердің қорытындыларын қолданысқа енгізу айтарлықтай әсерін тигізуін жатқызуға болады. Ашық тау-кен жұмыстарының технологиясын одан әрі жетілдірудің негізгі техникалық бағыттары тау-кен жұмыстарын кешенді механикаландыру және пайдаланылатын жабдықтың параметрлерін оңтайландыру жолымен технологиялық схемалардың тиімділігін арттыру болып табылады. Циклдік және үздіксіз әрекет ететін техниканы қоса отырып, жаңа технологиялық схемаларды әзірлеу және енгізу, жабдықты ұтымды жинақтау, арнайы құрылатын карьерлік жабдықты және құрамдастырылған көлікті пайдалана отырып прогрессивті технологиялық шешімдерді қолдану саласын барынша кеңейту, сондай-ақ жаппай тау-кен жұмыстарын ұйымдастыру мен басқарудың жетілдірілген нысандарын қолдану.

Дипломдық жобаның объектісі ретінде Қазақстан Республикасындағы ең ірі "Altyntau-Kokshetau" алтын кен орны қабылданды. "Altyntau-Kokshetau" кен орны алтын қоры бойынша әлемдік деңгейдегі кен орындарына жатады. Қазіргі уақытта "Altyntau-Kokshetau" 561 сынамалы 233 тонна тауарлық алтын жеткізеді. Кен бойынша карьер өнімділігі көрсетілген саланың қажеттілігіне қарай қабылданған және жылына 8,0 млн. т құрайды.

Дипломдық жобада "Altyntau-Kokshetau" алтын кен орнындағы тау массасын тасымалдау жұмыстары және тасымалдау көліктері қарастырылған.

1. Кенорны жайлы мәліметтер, геологиялық сипаттамасы.

1.1 Кенорны жайлы жалпы мағлұмат

Алтынтау-Көкшетау кәсіпорны Ақмола облысының орталығы Көкшетау қаласынан солтүстікке қарай 17 км. қашықтықта орналасқан атауы бірдей кенорнын құру үшін салынды.

Кенорнының ауданы экономикалық тұрғыдан игерілген деп есептеледі. Ауданда жақсы дамыған темір жол бар, темір жол станциясының қабылдау қабілеті жақсы, республикалық және облыстық маңыздағы қатты асфальтті қабығы бар автотүсіргіш жолы бар. Кен орынынан 14 км қашықтықта оңтүстік-батысқа қарай Шағалалы темір жол станциясы орналасқан, оңтүстіктен 30 км қашықтықта, кез келген типтегі ұшақтарды қабылдай алатын, Көкшетау қаласының аэропорты орналасқан. Сонымен қатар ауданда электр энергиясынмен қамтамасыз ету жүйесі де жақсы дамыған [1].

Кенорнынан алыс емес жерде 1150 кВ «Екібастұз-Көкшетау-Қостанай» электроалмасым торабы өтеді. Алтынтау-Көкшетау КБК электрмен қамтамасыз ету жұмысы солтүстік-шығысқа қарай 9 км жерде орналасқан Көкшетау каолинді КБК подстанциясы арқылы жүргізіледі.

Кенорнын ауданы Орталық Қазақстан қатпарлы аумақтың солтүстік шетіне қарай орналасқан. Рельеф осал шоқылы ұсақ шоқылы жазық ретінде ұсынылған. Ауданның оңтүстік жағы – денудациялық, аласа таулар түбекті учаскілері бар су бөлгіш шоқылы, 240 метрге дейін қатысты жоғарлайтын қыратты формалы болып келген. Жазық сәл бөлшектенген, қиын конфигурациялы. Кеңдік бағытта созылмалы орталықты су бөлінісінің оңтүстігіне Есіл өзеніне ағатын өзендер ағысы қиылысады, ал солтүстігіне қарай ағынсыз көлге құятын сулар ағады.

Жазықтың жоғарғы белгілерінің абсолютті бөлігі 400-653 метрде орналасқан, ойпат жерлері -300-400 метрде орналасқан. Кен орынның шегінде абсолюттік белгілер 24,5-23,0 метр.

Ауданның солтүстік-шығыс жағын 420-220 метрлі абсолютті белгідегі көлбеу жазықтар болып ұсынылған Шағалалы өзенінің жіңішке ылдиы қиып өтеді.

Ауданның климаты шұғыл континентальді. Жауын-шашынның аздығымен, әр түрлі бағыттағы әрдайымғы желдермен, ылғалдық тапшылығымен және салыстырмалы түрде интенсивті буланумен сипатталады. Жазы ыстық, қысы суық, қар аз.

Ауаның орташа жылдық температурасы $+1,8^{\circ}\text{C}$, ең ыстық айы – шілдеде орта тәулікті ауа температурасы $+19,6^{\circ}\text{C}$, ең суық айы – қаңтарда температура - $16,2^{\circ}\text{C}$. Ауаның абсолютті минималды температурасы -51°C , максималды - $+42^{\circ}\text{C}$.

Топырақтың қату тереңдігі жылдың әр мезгілінде 67 ден 260 см. дейін, орташа 1,84 см құра ауытқиды[1].

1.2 Кенорнының геологиялық сипаттамасы

Геологты-құрылымдық жоспар бойынша Васильков кенорнының рудалық алқабы Көкшетау орталау массивінің антиклинарлы құрылымының Алтыбай шекарасында, Дөңгілағаш жарылғыш зоналары әсер ететін салада орналасқан. Ол қиын поликомпонентті құрылыммен ерекшеленетін Алтыбай интрузиясының оңтүстік-батыс бөлігімен байланыстырылған. Интрузивті массивтің солтүстік-батыс және орталық бөлігінде габбро-диориттер, қырыққұдық диориттері дамыған; оңтүстік бөлігінде зеренді комплексінің гранитоидтері дамыған. Ордовиксалар мен төменгі дивонтты түрлер дамыған алқаптарда аплиталармен, пегматиттермен, лейковатты гранитті, диоритті порфириттермен және тағы басқаларымен көрінген тарамыс пайда бола бастады [1]. Ауданның негізгі құрылымдық-тектоникалық бірлігі болып солтүстік-батыс опырылғыштарымен сүйенген солтүстік-батыс жазықтығы тереңдік жарықтарының дөңгілағаш жүйесі болып табылады. Рудалы денелердің және зоналардың жазықтықта орналасуы бірнеше үзілмелі бұзушылықтармен бақыланады. Кенорнының құрылысында негізгі роль солтүстік-батыс ($300-320^{\circ}$; $320-345^{\circ}$), субкеңдікті ($260-280^{\circ}$) және солтүстік-шығыс ($20-40^{\circ}$) сколды жарылыстарға бөлінеді. Оруденияны локализациялау сипаты бойынша олардың арасында солтүстік-батыс руда жақындатқыш ($300-320^{\circ}$), рудабөлгіш ($320-345^{\circ}$) және руда бақылағыш ($260-280^{\circ}$) солтүстік-шығыс ($20-40^{\circ}$) болып бөлуге болады. Солтүстік-шығыс кеңістіктердіңпологожатқыш жарықтарын ерекше атап айтқан дұрыс.

Кеннің минералды құрамы рентгенқұрылымды және микроскопиялық талдаулармен анықталған. Кеннің тығыздығы $2,8 \text{ т/м}^3$, бос жыныстарының тығыздығы $2,65 \text{ т/м}^3$. Кен 95% - ға жынысты құрайтын минералдардан тұрады, олардың негізгілері микроклин 24%, олигоклаз 20%, биотит 5.0%, кварц 40%, гидрослюд, хлорит 5.0% болып табылады. Кен минералдары негізінен арсенопиритпен (2,8 – 3,2%) ұсынылған. Жекелеген түрде жұқа сирек қабыну түрінде пирит, халькопирит, тотықтар және темір гидроқышқылдары кездеседі. Темір минералдарының жиынтық үлесі кеннің жалпы массасының 4% құрайды. Кеннің химиялық құрамындағы кремнеземнің массалық үлесі 68%, глинозем 14,0 – 14,7% құрайды.

Кенорнындағы таза алтын тонкодисперсті. Дәндердің көлемі ондық мөлшерден 120 мкм дейін ауытқып отырады. Бөлінулердің негізгі массасы 4,0-14,0 мкм көлемінде болады. Қатысты түрде ірі дәндер (0,04-12,0) кенорнының терең (300,0 метрден артық) горизонттарында кездеседі. Алтынның сынаулығы 840-950 тереңдеген сайын өсе түседі.

Рудалардағы белгілі құндылық болып есептелетін бір ғана компонент алтын болып табылады. Оның кен орындағы орналасуының орташа болуы $2,81 \text{ г/т}$ құрайды. Алтынның көп емес концентрацияларында алтынмен бірге молибден ($73,0 \text{ г/т}$), мыс ($79,0 \text{ г/т}$), күміс ($0,04 \text{ г/т}$), висмут ($81,0 \text{ г/т}$), никель ($4,0 \text{ г/т}$), марганец ($58,2 \text{ г/т}$), ванадий ($62,0 \text{ г/т}$) болады. Олардың орташа мөлшері 1,5-3,0% дейін барады, рудаларда мышьяк та болады [1].

2 Карьер көлігінің негізгі түрлері және оның ерекшеліктері

Карьерлік көліктер тау-кен жыныстары қоспаларын (аршыма тау-жыныстары және пайдалы қазындылар) кенжардан төгілетін жерге дейін тасымалдауға арналған. Тасымалдау процесіне жұмсалатын еңбек шығыны әдеуір жоғары. Тасымалдауға және осымен байланысты қосалқы жұмыстарға жұмсалатын қаражат пайдалы қазындыны қазуға шығатын жалпы шығынның 45-50%-ын, кейбір жағдайда 65-70%-ын құрайды.

Жүк айналымы дегеніміз – белгілі бір уақыт аралығында (сағат, ауысым, тәулік, жыл) тасымалданатын пайдалы жүктердің көлемі (m немесе m^3).

Жүк тасқыныдеп карьер контурымен салыстырғандағы бағытымен, тасымалданатын жүктің көлемімен, сапасымен және жұмыс жасауының ұзақтығымен сипатталатын жүкті тасымалдауды атайды [2].

Ашық кен қазбаларының өзгешелігімен анықталатын карьер көлігінің ерекшеліктеріне төмендегілер жатады:

1. Жүк тасымалдау көлемінің қомақтылығы жылына 10 млн.т-ға дейін жетуі және карьердің ұзақ жылдар бойы жұмыс жасауы (20-30 жыл);
2. Жүк тасымалдау ара қашықтығының салыстырмалы түрдегі аздығы (100 метрден 10-15 км-ге дейін, орташа 2-4 км); жүк тасымалдау бағыты үнемі төменнен жоғары қарай өрбиді;
3. Көлік коммуникацияларының бөлімдері, яғни жүк тиелетін және төгілетін орындары оқтын-оқтын жылжытылып отырылады;
4. Тасымалданатын тау-кен жыныстары қоспаларының едәуір тығыздығы (1-5 т/м³), жоғары беріктігі, түрпілігі және кесектігінің біркелкі еместігі, төгу және тиеу кезіндегі көлік шанағына соққының әсер етуі, т.с.с. [2].

Ашық тау-кен жұмыстарында жүк тасымалдайтын белгілі техникалық құралдар мен түрлердің барлығы қолданылады. Олардың ішінде темір жол, автотүсіргіш және конвейер көліктері ең көп қолданыс тапты. Карьерлерде негізгі тарауды темір жол, автомобиль және конвейер көлігі алды, олар ұзақ уақыт бойы қолданылады және өзінің эволюциясы бар. Ашық өндірудің даму болжамы бойынша және болашақта осы көлік түрлері негізгілері болып қалады (оларды дербес пайдалану кезінде де, әртүрлі комбинацияларда да). Карьерлік көліктің жалпы пайдаланудағы көліктен ерекшеленетін бірқатар ерекшеліктері бар:

1. Тиеу және түсіру пункттері тау-кен жұмыстарының шебінен кейін өзінің жағдайын үнемі өзгертеді, бұл көлік коммуникациялары мен жабдықтарын (темір жолдар, автожолдар, конвейерлер) кезең-кезеңмен ауыстыруды талап етеді.

2. Үздіксіз әрекет ететін карьерлік көлік құралдарының циклі (темір жол, автомобиль және т.б.) тиеу, жүкпен қозғалыс, түсіру және бос жүріспен кері қозғалыс операцияларынан тұрады.

3. Карьерден тасымалдау, әдетте, терең және таулы кен орындарын игеру кезінде үлкен еңісте жүреді.

4. Тау-кен және көлік жабдықтарын (экскаваторлар мен жылжымалы құрамды) өнімді пайдалану үшін олардың параметрлерін өзара үйлестіру қажет. Карьерлік көлікке қойылатын негізгі талаптар мыналар болып табылады: берілген жүк айналымын қамтамасыз ету; жұмыстың тоқтаусыз болуы (қозғалыс кестесін дәл сақтау—циклдік әрекет құралдары үшін және үздіксіз әрекет ететін көлік құралдары үшін ағынның үздіксіздігі); жұмыстың барынша аз еңбек сыйымдылығы (тасымалдау кезінде негізгі және қосалқы процестерді механикаландыру мен автоматтандыруды қолдану арқасында); қозғалыс және жұмыс жүргізу қауіпсіздігі[3].

2.1 Темір жол көлігімен тасымалдау

Темір жол көлігін қолдану тау-кен жыныстары қоспалары бойынша өндіріс өнімі орташа және жоғары (10-100 млн.т/жыл), карьер тереңдігі 150-200 м және тасымалдау арақашықтығы карьерден 2-3 км болғанда тиімді болып саналады. Тартушы жаңа агрегаттарды қолданғанда және жол көлбеулігі 60 ‰-ға дейін болғанда темір жол көлігін қолдану тереңдігін 300-350 м-ге дейін жеткізуге болады.

Темір жол көлігінің артықшылықтары:

- жылжу құрамының темір жолмен жүруіне меншікті кедергі аздығынан энергияны аз тұтынуы;
- жолдың өткізу қабілетінің жоғарылығынан және пойыз массасын 1500 т-ға дейін ұлғайтудан кез келген арақашықтыққа тасымалданғанда да іс жүзінде карьердің жұмыс өнімін жоғарылату мүмкіндігі;
- көлік құралдарының жүруін автоматтандыру және көлік операцияларын оңтайлы басқару мүмкіндігі;
- кез келген ауа және тау-кен геологиялық жағдайларда жұмыстың жүргізілуі;
- тасымалдаудың 1 тонна - километрінің өзіндік құнының төмендігі (автотүсіргіш және конвейер көлігімен салыстырғанда 4-6 есе).

Темір жол көлігінің кемшіліктеріне:

- жолдың планы мен көлбеулігіне қойылатын талаптардың жоғарылығы,
- кемердегі жұмыс бағыты ұзындығының көбіректігі (300-350 м-ден кем емес),
- үлкен бұрылыс радиусы (100-120 м-ден кем емес),
- жолдың аз көлбеулік бұрышы (25-30‰, сирегірек 40-60‰),
- көлбеу оржолдардың ұзындығы мен көлемінің көбеюі, тау-кен жұмыстарының жалпы көлемінің ұлғаюы, карьерді салу мерзімінің ұзаруы;

➤ көлік құралдарының аз маневрлігі мен сұрыптап қазу кезінде экскаватордың мүмкін өнімділігінің азаюы, жолдарды жылжыту мен күтіп ұстауға жұмсалатын еңбек шығынының көптігі жатады [3].

Темір жол көлігі ауа райының кез келген жағдайында қолданылуы, жоғары өнімділігі және эксплуатациялық тиімділігінің арқасында карьерлерде ең көп таралған көлік түрі болып есептеледі.

Темір жол көлігін негізінен жүк айналымы сипаттайды, ол нақты мерзім ішінде тасымалданатын жүк көлемі. Карьердің жүк айналымы бос тау жыныстарын, пайдалы қазындыны және материалдарды тасымалдаудан құралады.

Темір жол көлігі рельс жолдарымен жүретін пойыз болып саналады. Оның жұмыс жасау принципі думпкар мен гондолаларға тиелген аршыма тау жыныстары мен пайдалы қазындыны кенжарлардан төгілетін жерлерге дейін электровозды немесе тепловозды қолданып тасымалдау болады. Пойыздағы вагондар саны локомотивтің қуатына, жолдың сипаттамасына және жағдайына байланысты анықталады. Локомотивтер ретінде карьерлерде тепловоздар (ТЭМ-1, ТЭМ-2, ТЭМ-3, ТЭМ-7), электровоздар (Д94, ВЛ26, ЕЛ-21) және тарту агрегаттары (ОПЭ-1, ОПЭ-1м, ОПЭ-1А, ПЭ-2м, ЕЛ-20) қолданылады. Тау массасын думпкарларда, жартылай вагондарда, хопперлерде және жүк көтергіштігі 63-125 т платформаларда тасымалдайды [4].

Думпкар – автоматты түрде еңкейіңкі қаңқасы мен жүкті түсіргенде шалқаятын, не болмаса көтерілетін ернеулері бар вагон. Пайдалы қазбаларды және кен қыртысын ашу кен жыныстарын тасымалдау үшін қолданылады (2.1 сурет).



2.1 сурет – Думпкар

Гондол – сусымалы және үйме жүктерді тасымалдауға арналған жартылай вагон. Гондол қаңқасының қабырғалары тік және беткейлі түбінде ашылатын люгі бар, не люксіз болады. Жүкті өздері аударатын гондолдар

люкті ашу үшін механикалық не пневматикалық құрылғысымен жабдықталады, олар арқылы ауырлық күші әсерінен жүк, люктің қақпақтарымен құрылған ылди жазықтық бойынша жол осінің екі жағынан жерге төгіледі. Сусымалы және үйме жүктерді тасымалдау үшін вагондардың келесі тұрпаттары қолданылады: жартылай ашық вагондар (гондолдар) – төбесі жоқ түбі тұтас не болмаса түбінде ашылатын есігі бар, қосқұламалы түбімен және бүйір қабырғасының төменгі бөлігінде ашылатын есігі бар вагондар (2.2 сурет).



2.2 сурет - Гондол

Хоппер – жүк көтерімділігі 25 және 65 тонна көмір, қиыршық тастарды, шекемтасты тасымалдауға арналған жүк аударғыш 4 осьті вагон. Қаңқасының пішіні бункер сияқты бүйір қабарғалары еңкіш, олар бойынша вагонның қаңқасынан төмен орналасқан люктен жүк жерге төгіледі. Жүк рельстердің арасына не болмаса екі жағына төгіледі (2.3 сурет).



2.3 сурет – Хоппер

Жүк платформалары – жабдықтар мен материалдарды тиеуге, сондай-ақ жол буындарын кранмен салуға арналады. Вагондардың жалпы сипаттамалары: жүріс бөліктері, жақтау мен қаңқасы, автотіркеуіш, пневможүйесі болып табылады (2.4 сурет)[6].



2.4 сурет – Жүк платформасы.

2.2 Автотүсіргіш көлігімен тасымалдау

Автотүсіргіш көлігі жүк айналымы 15 млн т/жылға дейін өнімділігі аз және орташа карьерлерде жеке, ал үлкен карьерлерде негізінен басқа көлік түрлерімен бірге қолданылады. Карьердің жүк айналымы 25-70 млн т/жыл болғанда жүк көтергіштігі жоғары (80-180 т) автотүсіргіштерді қолдану тиімді болады.

Автотүсіргіш көлігінің артықшылықтары:

- жоғары маневрлігі, автотүсіргіштер жұмысының бір-бірімен байланыссыздығы, соның нәтижесінде жүру сұлбалары оңайланады;
- бұрылу радиусы 15-25 м, көтерілуі мен көлбеулігі 80-100⁰% болады;
- темір жол көлігімен салыстырғанда көлбеу оржол көлемі мен тау-кен құрылыс жұмыстары аз (40-45%-ға), соның арқасында карьерді салудың мерзімі мен шығындары азаяды (20-25%-ға).
- рельс жолдарымен және контакт жүйесі болмағандықтан жұмысты ұйымдастыруға ыңғайлы, темір жол көлігімен салыстырғанда экскаватордың өнімділігі автотүсіргіш көлігімен жұмыс жасағанда 20-25%-ға көбейеді.
- тау-кен жұмыстарының тереңделу қарқыны мен кенжардың жылжу жылдамдығы жоғарылайды.
- автотүсіргіш көлігі карьерді салуда, құрылым пішіні күрделі пайдалы қазындыны қазғанда, карьер алаңдарының көлемі шамалы болғанда және жер бетінің топографиясы күрделі болса өте тиімді.
- ол күрделі-құрылымды кендерді сұрыптап қазғанда жиірек қолданылады, басқа көлік түрлерімен бірге қосалқы және қосымша көлік ретінде де қолданылуы мүмкін, әсіресе тау-кен дайындық жұмыстарында[6].

Автотүсіргіш көлігінің негізгі кемшіліктері:

- жүк көтергіштігі жоғары автоавтотүсіргішлардың бағасының қымбаттығы, сонымен қатар эксплуатациялық шығындардың көптігі, соның салдарынан 1 т тау-кен жыныстары қоспасын тасымалдаудың өзіндік құнының жоғарылығы;
- ауа райына және автожолдардың жағдайына тікелей байланыстылығы;

➤ қар жауғанда, жаңбырда, тұманда, мұздақта және ауа райы бұзылғанда өнімділігінің төмендеуі;

➤ тасымалдаудың интенсивтігі жоғарылығында, карьер атмосферасының газдануы[6].

Автотүсіргіштерді кенорындарда Қазақстан Республикасында кеңінен қолданылады. Мысалға: «Кок – Джон» кенорнында CAT – 773E автотүсіргіші, «Карьерное» кенорнында CAMC/BELLB40D автотүсіргіші қолданылады.«Восточный» разрезінде KOMATSU HD 785 – 7 автотүсіргіші қолданылады.

Карьерлік автотүсіргіштер немесе Ultra Truck класты жүк көліктерінің тарихы XX ғасырдың басында ауыр жүк көліктерінің радиаторларының қаптамасында 1931 жылы пайда болған және Euclid атауынан басталды. Euclid Road Machinery иелерінің берілуіне негізделген Euclid Crane and Honest Company фирмасының өнімі осылай аталды. Екі аталған компаниялар да Огайо штатының Армингтон Кливлендтегі бес ағайындылар негізін қалап, тіркеген. Бүгінгі күні Ultra Truck класының бірнеше ірі автотүсіргіш өндірушілері бар, ең танымалдыларына тоқталып өтсек.

БелАЗ

Карьерлік самосвалдар туралы айтатын болсақ, біз бірінші кезекте "БелАЗды" еске аламыз. Белоруссиядан шыққан алыптар әрдайым кеңестік автомобиль құрастырудың мақтанышы болды. Әрбір жаңа үлгімен олардың жүк көтергіштігі мен көлемі өсті,бүгінде автотүсіргіш жасаушылар өз шанағына 220 тонна тұқымды қабылдауға қабілетті "БелАЗ-75306" шығарады. "БелАЗ" өндіруші, Белорус автомобиль зауыты, 1948 жылы салынған. Бірінші карьерлік автотүсіргіш БелАЗ-540 1961 жылы дүниеге келді, оның жүк көтергіштігі 40 тоннаға жуық болды, сол уақытта бұл әсерлі болды. Алайда конструкторлар өз детектерін оның мөлшерін, ең бастысы, жүк көтергіштігін арттыру бағытында жетілдіруді жалғастырды. 1968 жылы "БелАЗдар " 80 тонна жүкті, 1978 жылы – 100 тонна, 1982 жылы – 170 тонна жүкті тасымалдай алды. 1990 жылы шығарылған "БелАЗ" жүкке 280 тонна есептелген. Жүк көтергіштігі 320 т алғашқы "БелАЗ-75600" жүк көлігі 2005 жылы құрылды (2.5 сурет).



2.3 сурет – БелАЗ 75600 автотүсіргіші

2.1 Кесте-БелАЗ 75600 автотүсіргішінің параметрлері

Техникалық сипаттамасы	БелАЗ-75600
Қозғалтқышы	9Т-78
Цилиндр	18
Қуаты, кВт	3500
Жүккөтергіштігі, т	320
Көлемі	77,6л
Жылдамдығы, км / сағ	65

TEREX

Әлемдегі ең ірі карьерлік самосвал болып General Motors концернінің канадалық филиалының ұзақ уақыт бойы алып Terex 33-19 Titan саналды. Автокөлік 1974 жылы жалғыз данада жасалды. Жеке салмағы 260 тонна болса, алыбы 350 тонна массаны "бортқа" көтере алады. Осылайша, оның толық салмағы 610 тоннаны құрады. Алыптың жүк көтергіштігі ғана емес,

оның көлемі де әсерлі: 20,09 x 7,57 x 6,88 м; шанақ көтергенде Titan биіктігі 17 метрге жетті. Карьерлік самосвал қуаты 3300 л. с. тепловоздан екі актілі он алты цилиндрлік дизельмен қозғалысқа келтіріледі (2.6 сурет)



2.4 сурет - Terex 33-19 автотүсіргіші

2.2 кесте- Terex 33-19 автотүсіргішінің параметрлері.

Техникалық сипаттамасы	Terex 33-19
Қозғалтқышы	Cummins QSK 60/MTU/DDC 4000
Салмағы, т	201,814
Қуаты, кВт	2014
Жүккөтергіштігі, т	326
Шанақ, м. куб	218
Бактыңкөлемі, л	3028

CATERPILLAR

Компанияның негізгі ізашары Stocktonwheelcompany болды, ол 1883 жылы калифорниядағы Чарльз Генри Холт және Бенджамин Холт ағайындары негізін қалады. Бұл компания ауыл шаруашылығы техникасын өндіруге маманданған, атап айтқанда 1886 жылы астық жинайтын комбайндар шығара бастады. 1904 жылы компания шынжыр табанды жүрісте өзінің алғашқы коммерциялық табысты тракторын шығарды, ол көп ұзамай caterpillar сауда маркасымен сатыла бастады (ағылш. Caterpillar "шынжыр

табан"). Caterpillar, 797-ден кем ірі карьер самосвалдарының модельдік қатары 725, 730, 735 және 740 модельдерімен ұсынылған. Біріктірілген самосвалдардың жүк көтергіштігі және қозғалтқыштардың қуаты тиісінше 22,7 т/209 кВт, 27,2/228, 31,8/272 және 36 т/310 кВт құрайды (2.7 сурет).



2.5 сурет - Caterpillar 797 В автотүсіргіші

2.3 кесте - Caterpillar 797 В автотүсіргіштің көрсеткіштері

Техникалық сипаттамас,	Caterpillar 797 В
Пайдалануға енгізу, жыл	1999
Жүк көтергіштігі, т	327
Салмағы, кг	557 900
Қозғалтқыш моделі	Cat 3524B High Displacement EU
Цилиндрлер орналасуы	v12x2
Қозғалтқыш қуаты	3211 а. к.
Жоғары жылдамдық, км/сағ	64
Биіктігі, м	7,21
Ұзындығы, м	14,50
Ені, м	9,14
Бактың көлемі, л	4542

LIEBHERR

Кең көлемді және жүк көтергіштігі бар карьерлік самосвалдар Еуропада да өндіріледі. Сынып өкілдерінің бірі неміс шыққан. Бұл Австралия, Оңтүстік Африка және Канада тау-кен байыту комбинаттарының тапсырысы бойынша құрылған Liebherr T282B карьерлік самосвалы. Оның жүк көтергіштігі 336 тонна, автокөліктің салмағы 222 тонна. Бұл самосвалдың бағының көлемі 4 мың 730 литрді құрайды. Гигант өз шанағын көтергенде, ол алты қабатты үйдің биіктігінде жер үстіне көтеріледі. Liebherr-America, Inc. Liebherr компаниялар тобына кіретін (барлығы 60-тан астам фирма) тау-кен өнеркәсібі кәсіпорындарына қазіргі заманғы деңгейге толық жауап беретін дизель-электр карьерлік самосвалдар өндіреді және жеткізеді. Модельдік қатарға T 252, T 262, T 282 автотүсіргіштары кіреді. Модельге және модификацияға байланысты олар DDC/MTU немесе Cummins қозғалтқыштарымен жабдықталуы мүмкін. Liebherr карьерлік самосвалдардың электр бөлігі Siemens және General Electric компанияларымен ынтымақтастықта құрылған (2.8 сурет)



2.6 сурет - Liebherr T282B автотүсіргіші

2.2 кесте - Liebherr T282В автотүсіргішінің параметрлері

Техникалық сипаттамалары	Liebherr T282В
Машинаныңмаксималдыпайдаланусалмағы, тонна	600
Жүккөтергіштігі, тонна.	363
Машина ұзындығы, метр.	15,3
Ені, метр.	9,52
Биіктігі, метр	7,84
Қозғалтқышқуаты	3650 л. с. немесе3500 л. С
Жоғарыжылдамдығы, км/сағ	64

EUCLID

Қазіргі уақытта Euclid жапондық Hitachi өнеркәсіптік холдингінің құрамына кіреді және тиісінше Euclid-Hitachi деп аталады. 1992 жылдың аяғында Hitachi жапон өнеркәсіптік тобы Volvo концерні Euclid-пен бірлесіп құрған VME тобының 20% акциясын сатып алды. 1994 жылы Euclid-Hitachi бірлескен бөлімшесі құрылды. Екі жылдан кейін жапон фирмасының үлесі 60% дейін жеткізілді, ал 1998 жылдың қазанында Euclid компаниясының Hitachi концерніне түпкілікті қосылуы болды. Сол кезде барлық өндіріс АҚШ-тан канадалық Гуэлф қаласына шығарылды, дегенмен Euclid штаб-пәтері Кливлендте қалды. Қазіргі уақытта Euclid-Hitachi 36-дан 282 Т дейін жүк көтергіштігі бар карьерлік самосвалдардың әлемдегі ең кең бағдарламалардың бірін ұсынады (2.9 сурет)



2.7 сурет - Hitachi EH 1700 автотүсіргіші

2.3 кесте - Hitachi EH 1700 автотүсіргішінің параметрлері

Техникалық сипаттамалары	Hitachi EH 1700
SAE J1349 бойынша қозғалтқыштың номиналды қуаты,	836 кВт
Қозғалтқышы	Komatsu SSDA16V160
Максималды жылдамдық, км/сағ	61.6
Салмағы, кг	98274

KOMATSU

1995 жылдың маусым айында Komatsu Dresser Company компаниясы әлемдегі ең ірі Komatsu 930E карьерлік самосвал құрды. Komatsu карьерлік дизель - электр самосвалдарының арасында "дөңгелекті таулар" деп атауға болатын автотүсіргіштер бар. Автотүсіргіш 1902 және 1 865 кВт қуаттылығымен жабдықталған. Қазіргі уақытта Ultra Truck класының жалғыз өнеркәсіптік үлгісі Komatsu 930E болып табылады. Мұндай 200 автотүсіргіш негізінен Солтүстік Америка мен Чилиде 24 тау-кен өндірулерінде пайдаланылады. Бірнеше самосвал Австралия Мен ОАР-да сынақтан өтеді. Ultra Truck автотүсіргіштердің 60% мыс кеніштерінде жұмыс істейді. Мұндай автотүсіргіштердінедәуір ірі парктері көмір карьерлері мен мұнай құятын құмдардың кен орындарында қолданылады (2.10 сурет)



2.10 сурет - Komatsu 930E автотүсіргіші

2.4 кесте - Komatsu 930E автотүсіргішінің параметрлері

Техникалық сипаттамалары	
Жүк көтергіштігі, т	290
Шанақ көлемі, м ³	160
Жылдамдық, км/сағ	64,5
Қозғалтқышының қуаты, л. С	2700
Ұзындығы, м	15230
Ені, м	7520
Биіктігі, м	7320
Салмағы, кг	501974

2.3 Конвейер көлігімен тасымалдау

Конвейерлік көлік жұмсақ тау жыныстарын, көмірді (Екібастұз), құмды, қиыршық тас карьерлерінде жүктерді тасымалдау үшін қолданылады. Іс жүзінде конвейерді ұсақталып қопарылған таужыныстарының барлық түрлерін тасымалдауға болады.

Конвейер көлігін жүк айналымы 20-30 млн.т/жыл және одан да жоғары карьерлерде, қалыңдығы едәуір жұмсақ тау жыныстарын тасымалдау қашықтығы 2,5-3 км, тереңдігі 150 м-ден артық карьерлерде, қопарылған тау жыныстарында және едәуір жүк тасқыны болған кезде қолданған тиімді болады. [7].

Барлық белгілі конвейерлердің түрлері (таспалы, таспалы-арқан, таспалы-шынжырлы және пластиналы) карьерлерде ең көп қолданылатыны таспалы конвейерлер болып табылады.

Таспалы конвейерлер әр түрлі конструктивтік және технологиялық белгілері бойынша бөлінеді:

Жетек саны бойынша:

- бір жетекті;
- көп жетекті;

Жетекті құрылғының түрі бойынша:

- бір барабанды;
- екі барабанды;
- арнайы қысатын құрылымы бар бір барабанды және тағы басқалар;

Трассаны қою түріне байланысты:

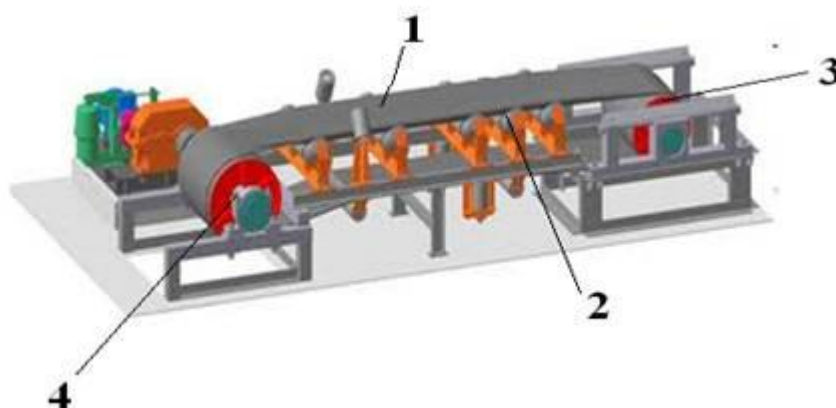
- көлденең;
- көлденең-көлбеу;
- көлбеу;
- көлденең;

Таспаның тармақтарының көлденең қима формасына сәйкес:

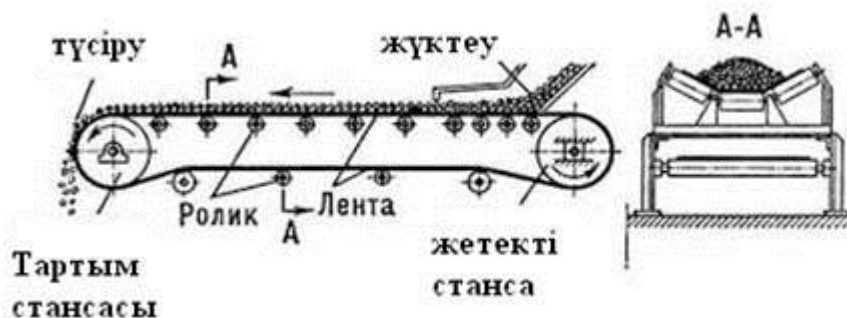
- жазық таспалы;
- науа таспалы және т.б. болып бөлінеді.

Таспалы конвейер келесідей бөліктерден тұрады (2.3.1 - сурет) :

- резеңкеленген лента – 1 және тарту органы – 3;
- лента қолданатын шығыршық тіреулер - 2;
- жіберуші станция – 4 (2.3.2 - сурет);



2.3.1 сурет – Таспалы конвейердің құрылымы



2.3.2 сурет – Таспалы конвейердің сұлбасы

Конвейердің лентасы (0,2-03 мм) өзара нәзік (сквидж) резеңкенің жұқа қабаты сабақтас кездемелердің бірнеше жіктен құралған тарту қаңқасынан тұрады. Дарымаушы қаңқасы лентаның шалағай беріктігінің жоғарылатылуы үшін қорғайтын (брекер) кездемелермен жабады (2.3 сурет).

Конвейер лентасының ені оның өнімділігіне және тасымалданатын жыныстардың кесектілігіне байланысты және 400-3600 мм шегінде болады. Ауыр жыныстардың ірі кесектерін тасымалдау конвейерлік лентаны тез істен шығарады, сондықтан кесектердің мөлшері әдетте 500 мм-ден аспайды. Конвейерлік лентаның қозғалыс жылдамдығы тасымалданатын жыныстардың физикалық-техникалық сипаттамаларын, лентаның енін ескере отырып таңдалады және 0,7-6 м / с шегінде өзгереді. Көтерудің рұқсат етілген бұрышы тасымалданатын жыныстардың физикалық-техникалық сипаттамаларына байланысты және борпылдақ жыныстарды, ұсақталған жартасты жыныстар мен қиыршық тасты тасымалдау кезінде тиісінше 20-22°, 16-18° және 13-15° құрайды. Конвейердің рұқсат етілген көлбеу бұрышы 2-3° - ге түсіру кезінде көтеру кезінде рұқсат етілген бұрыштан кем. [7].

Конвейер көлігінің артықшылықтары:

- жүк тасымалдаудың үздіксіздігі және бір қалыптылығы;
- қазу-тиеу және үйінді құралдарының өнімділігін арттырудың мүмкіншілігі (темір жол көлігімен салыстырғанда 25-30%-ға);
- еңбек жағдайын жақсарту және қауіпсіздігін жоғарылату мүмкіндігі;
- автоматтандырудың және орталықтан басқарудың қолайлығы;
- конвейерлік қондырғының жоғары өнімділігі және жер бедері ойлы-қырлы болғанда қолдану мүмкіндігі.

Конвейер көлігінің негізгі кемшіліктері:

- жұмыс ырғағының ауа райы жағдайына байланыстылығы (төмен температура, жауын-шашын);
- тасты тау жыныстарын тасымалданғанда оларды алдын ала 150-200 мм-ге дейінгі кесектерге ұсақтаудың қажеттілігі;
- сұрыптап қазудың және тасымалдаудың тиімділігінің аздығы мен едәуір техникалық қиындығы;
- бірыңғай едәуір жүк тасқынын жасаудың шектелгендігі[7].

2.4 Құрамды көліктермен тасымалдау

Таужыныстарын құрама көліктермен тасу кезінде жүк тасу тізбегінің жеке бөлімдерінде әр алуан көліктер түрлері мен құралдары қолданылады, соның нәтижесінде оның жұмысының жоғары техникалық-экономикалық көрсеткіштеріне қол жеткізуге болады, себебі осы тізбекте пайдаланылатын әр көлік өзіне қолайлы жағдайда қолданылатын болады.

Бірінші бөлім көлігі тікелей пайдалы қазындылар кенжарында жұмыс істейді. Пайдалы қазындыларды қазатын автотүсіргіштердің жоғары өнімділігін, қазудың толықтығын және пайдалы қазындының қажетті сапасын қамтамасыз ету үшін олардың маневрлілігі жоғары болуы керек.

Екінші бөлім көлігі таужыныстары жолдың көлбеу учаскелеріне қысқаша жолдар арқылы тасымалдануын қамтамасыз етуі қажет.

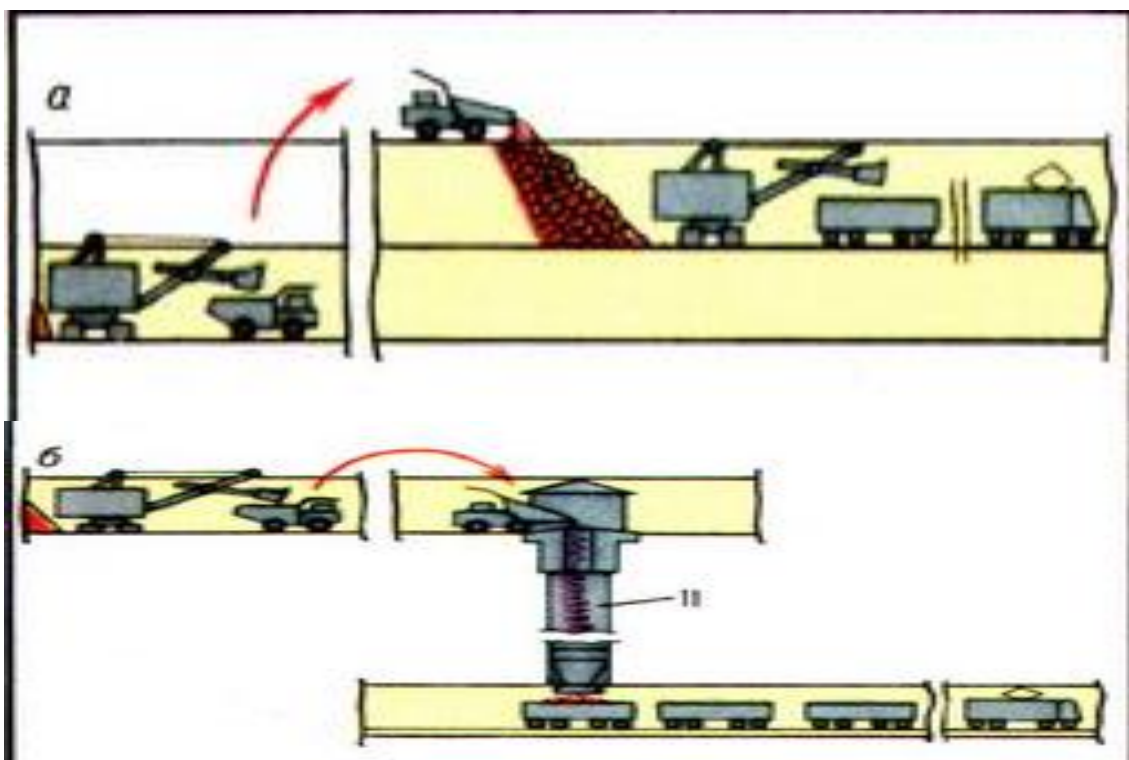
Үшінші бөлім көлігі (жер бетінде) тау-кен массалар қоспаларын горизонталь жолдармен қашықтау ара қашықтыққа тасымалдаумен сипатталады. Тау-кен өндірісінің тәжірибесіне жүгінсек карьерде тау-кен жыныстары қоспаларын тасымалдауға автотүсіргіштерді қолданудың тиімді екенін көрсетеді.[7].

Тау-кен жыныстары қоспаларын карьерден көтеру үшін жоғары техникалық-экономикалық көрсеткіштерге скипті және конвейерлік көтергіштерді қолданғанда жетуге мүмкіндік туады. Тау-кен жыныстары қоспаларын жер бетінде тасымалдауға темір жол көлігін қолдану жақсы нәтижелер береді.

Автотүсіргіш және темір жол көліктерінің құрамдастыра (1а,б сурет) бір жүйеде қолдану ең көп тараған, әдіс бұл жағдайда тау-кен жыныстары қоспалары автотүсіргіш көлігімен кенжардан тиелетін жерлерге дейін, ал

содан кейін темір жол көлігімен үйінді бетіне немесе ұсақтау-өңдеу фабрикасына тасымалданады. Яғни темір жол көлігі өзіне қолайлы жағдайда жұмыс істейді; негізінен тұрақты жолдармен жылжиды, тиелуді күтіп тұруға және құрамды маневр жасауға аз уақыт жұмсалады және де жүру жылдамдығы жоғары болады. Автотүсіргіште мына жағдайларда өте тиімді пайдаланылады; тасымалдау қашықтығы аз болғанда, төменгі горизонттар қысылыңқы болғанда; жаңа кемерлерді дайындағанда, көп сортты пайдалы қазындыны сұрыптап қазғанда және т. б. жағдайларда автотүсіргіш көлігінің басқа көлік түрлерімен салыстырғанда техникалық-экономикалық көрсеткіштері жоғары.

Автотүсіргіш көлігінен теміржолға қайта тиеу пункттері карьердің түбінде, бортында немесе бетінде, карьердің жоғарғы жиегіне тікелей жақын орналасады. Жұмыстардың төмендеуіне қарай қайта тиеу пункттері ауыстырылып қашықтық артады және соған орай автотүсіргіштің тасымалдау ұзындығы өседі. Бұл құрамдастырылған көліктің тиімділігін төмендетеді және тиеу пунктін төмен орналасқан деңгейжиектерге ауыстыру қажеттілігін тудырады. Бұл ретте автотүсіргіш көлігімен тасымалдау қашықтығы 0,5-тен 1,5 км-ге дейін өзгереді, ал темір жол, жер бетіндегі жолды қоса алғанда 8-10 км-ге дейін және одан да көп өседі. Бұл сызбада көрсетілгендей төменгі горизонттан жоғарғы горизонтқа автотүсіргішпен апарып, оны арнайы қоймаларға төгеді содан ары қарай экскаватор көмегімен вагондарға тиеу арқылы осы құрамды автокөліктерімен жұмыс атқарылады (3.3 сурет). Бұл құрамды автокөліктерімен жұмыс Қазақстан Республикасында Сарыбай кенорынында атқарылады.



3.3 сурет - а,б - автотүсіргіш және темір жол;

Автотүсіргіш-конвейер көлігі қатты тау жыныстары мен кендері бар карьерлерде кеңінен таралған. Автотүсіргіш-конвейерлік құрамдастырылған көлікті енгізу 80-150 м тереңдіктен, ал автотүсіргішдармен тасымалдау алыстығы кезінде пайдалану — 1,5 км дейін және конвейерлер — 3 км дейін.

Карьердің еңбесі бойынша (оржолдарда, жартылай оржолдарда) немесе арнайы жүріп өткен жерасты қазбаларында (көлбеу окпандарда) орналасқан конвейерлермен кен массасы байыту фабрикасында орын ауыстыруы немесе көліктің басқа түріне қайта тиеу үшін жер бетіне беріледі.

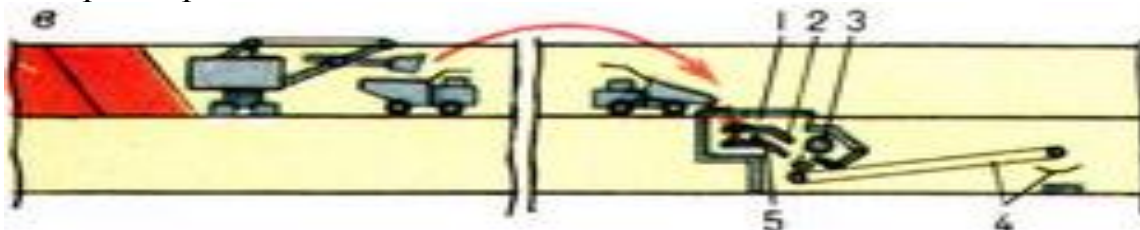
Автотүсіргіштен конвейерлік көлікке қайта тиеу пункттері (тұрақты немесе уақытша) автотүсіргішпен-темір жол кезіндегі сияқты карьер ернеуінің бетінде, оның түбінің бөлігінде немесе карьер ернеуінде орналасуы мүмкін.

Қайта тиеу пункттері електермен, ұсатқыштармен (3.4 сурет), коректендіргіштермен жабдықталады. Жұмыстың айтарлықтай төмендеу қарқынымен және ұзақ қызмет ету мерзімімен сипатталатын карьерлерде концентрациялық деңгейжиектерде орналасқан уақытша қайта тиеу пункттері және игерудің тереңдігіне қарай төменгі деңгейжиектерге кезең-кезеңімен (60-90 м кейін) орны ауыстырылып тұрады.

Автотүсіргіш-конвейерлік көліктің қайта тиеу пункттерінің жіктелу белгілері мен ерекшеліктері. Карьер ішінде және жер бетінде қайта тиеу пункттерін пайдалану және құру бойынша жобалық шешімдер мен ғылыми әзірлемелердің отандық және шетелдік тәжірибесін талдау олардың мынадай сипатты құрамдас сызбаларын бөліп көрсетуге мүмкіндік береді (3.4 сурет). Негізгі технологиялық белгісі бойынша құрылғылар пункттерге бөлінеді: елеусіз және ұсақтаумен, елеу және ұсақтаумен, елеу және ұсақтау, елеу және ұсақтау бар жылжымалы және өздігінен жүретін қондырғылар, ұсақтаумен.

Құрамдастырылған көліктің басқа түрлерімен автотүсіргіш-конвейерлік құрамдастырылған көлікті салыстырғанда, оның артықшылығы карьердің өндірістік қуатын және тереңдігін жоғарылата жұмыс атқарады.

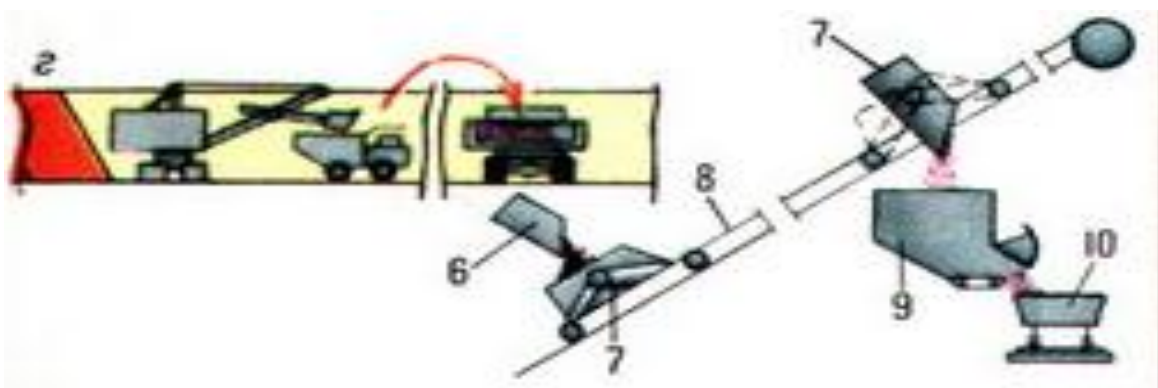
Тереңдігі 200-250 м асатын карьерлердің көпшілігінде автотүсіргіш-конвейер көлігі автотүсіргіш-теміржолға қарағанда экономикалық тұрғыдан тиімді 10-15% - ға айналады. Бұл суретте көрсетілгендей автотүсіргішпен арнайы қайта тиеу пункттеріне жеткізіледі, ары қарай қайта тиеу пункттерінің көмегімен конвейерлер арқылы өндірістік фабрикаларға және т.б. орындарға жеткізіледі.



3.4 сурет -в - автотүсіргіш және конвейер;

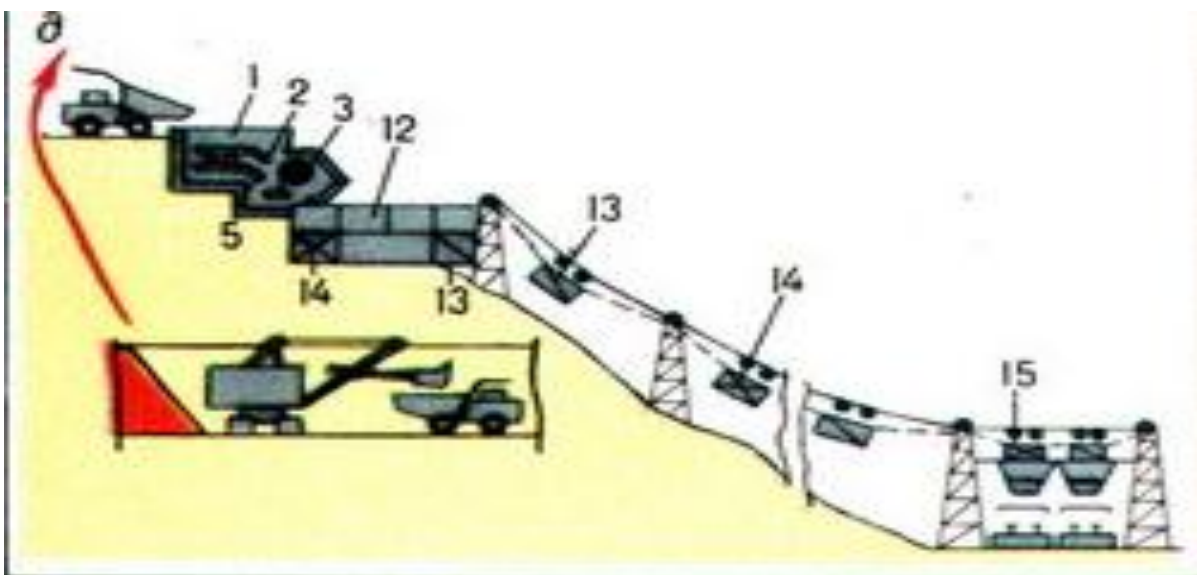
Автотүсіргіш-скипті құрамдастырылған көлігі (3.5 сурет) скиптермен ірі кесекті жарылған жартасты тау массасын карьердің бортында 45° — ге дейін бұрышпен және шахта оқпандарында 90° - ға дейін жоғары тасымалдауға мүмкіндік береді.

Автотүсіргіш-скипті көліктің кемшіліктері: бірнеше горизонттан тау массасын көтеруді ұйымдастырудың қиындығы, жер бетіндегі қабылдау бункерлерінің жоғары құны.



3.5 сурет - г- автотүсіргіш және скипті көтергіш:

Құрамдастырылған көліктің негізгі түрлерінен басқа автотүсіргіш көлігінің гравитациялық, арқанды комбинациялары белгілі олар тау-кен жұмыстарында (автотүсіргіш-гравитациялық жұмыстардан басқа) іс жүзінде таратылмаған (3.6 сурет)[7].



3.6 сурет - д - автотүсіргіш және болат арқанды көтергіш;

3 Алтынтау – Көкшетау кенорынындағы тау-кен массасын тасымалдау

Тау – кен массасын тасымалдау үдерісі – еңбек шығыны ең көп жұмсалатын әрі қымбат (жалпы қаржы шығынның 30-70%-ы) үдеріс. Әр карьерден жыл сайын он шақты мыңнан жүз миллион тоннаға дейін таужыныстарының қоспалары қазылады және тасымалданады. Аршыма таужыныстарын кен шоғырынан үйінділерге және пайдалы қазындыны қабылдау қоймаларын тасымалдау қашықтықтары бірнеше метрден ондаған километрге дейін жетеді. Васильков кен орынында негізінен екі тасымалдау көліктері қолданылады. Автотүсіргіш және конвейер көліктері болып табылады. Сонымен қатар Алтынтау – Көкшетау кенорының жобалық тереңдігі 450 м, көлбеу оржол ұзындығы 200 м, тілме оржол ұзындығы 1800 м, еңіс 80‰, кемер биіктігі 15 м, жер бетіндегі ауданы-1210 мың м², ені-1200 м, ұзындығы-1300 м, жер астында өңдеу кезінде тереңдігі – 660 м.

3.1 Карьерде автотүсіргіштің жұмысын, қозғалыс сызбасын және маневрлерін ұйымдастыру.

Ауысым ішінде автотүсіргіштердің жұмысы жабық немесе ашық цикл бойынша жүзеге асырылуы мүмкін. Бірінші жағдайда әрбір экскаваторға бүкіл ауысымда жұмыс істейтін автотүсіргіштердің белгілі бір саны бекітіледі, екіншісінде автотүсіргіштерді әрбір рейс кезінде диспетчер аз уақыт шығынымен тиелуі мүмкін забойға жібереді. Ашық цикл кезінде экскаваторлар мен автотүсіргіштердің тоқтап тұруы төмендейді, алайда оны карьерде барлық автотүсіргіштердің орналасқан жері және әрбір забойдағы тиеу шарттары туралы үздіксіз келіп түсетін ақпараты бар анық диспетчерлік қызметті ұйымдастыруды талап етеді.

Карьердегі автотүсіргіштің қозғалысы қарсы немесе айналма схема бойынша жүзеге асырылады. Бірінші жағдайда карьерді бос көліктерді түсіру және тиелген автотүсіргіштерді көтеру үшін қызмет ететін екі жолақты жолдар салынатын бір оржолдармен жүргізіледі. Екіншісінде ашу екі оржолдармен жүргізіледі, олардың біреуі бойынша бос жыныстарды, ал екіншісі бойынша жүкті карьерден шығарады.

Қарама-қарсы қозғалыс сызбасы карьерді ашу бойынша жұмыстардың аз көлемін талап етеді және тасымалдаудың ең аз қашықтығын қамтамасыз етеді. Сондықтан ол ең көп таралған сызба болып табылады. Бірақ айналма схема кезінде қозғалыс қауіпсіздігі мен жылдамдығы артады, жұмыс алаңдарының аз мөлшері талап етіледі. Бұл схема карьерлерді салу кезінде қолданылады. Тиеу-көлік жабдығының өнімділігі едәуір шамада жұмыс қауіпсіздігін қамтамасыз етуге тиіс кірме жолдардың және автотүсіргіштердің тиеуге орнатудың қолданылатын схемаларына байланысты; экскаваторды барынша пайдалану; машиналарды маневрлеуге,

тиеге және айырбастауға кететін уақыттың ең аз шығындары; жүк тиелген машиналарды емес, мүмкіндігінше бос маневр жасау; жұмыс алаңының ең аз ені; тау-кен массасын машинаға тиеудің барлық схемалары кезінде бүйірден немесе артынан және экскаватордың тиелген шөміші жүргізуші кабинасының үстінен өтпеуі тиіс; тиеуді күтуде машинада экскаватордың жұмыс істеу радиусынан тыс болуы керек [8].

3.2 Карьерлік жолдарды ұстау және жөндеу

Жолдарды және жол құрылыстарын күтіп ұстау, оларды таза ұстау жөніндегі жұмыстарды қамтиды. Көктемгі-күзгі кезеңде сутөкпе құрылыстары бойынша судың ағуын қамтамасыз ететін жер төсемінің көлденең профилін сақтау, жолдарды тау жынысымен және т. б. себілген балшықтан тазарту аса маңызды болып табылады. Жазда жолдарда шаңмен күресудің маңызы зор, себебі шаң жүргізушілердің жұмыс жағдайын нашарлатады және автомобильдердің тозуын арттырады. Қыста жолдарды қардан тазарту және көктайғақпен күрес жұмыстары ерекше маңызға ие.

3.3 Көлік түрін таңдау

Таңдалған экскаватордың түрі (KOMATSU PC-1800 шөмішінің сыйымдылығы $E=12 \text{ м}^3$) бойынша автотүсіргіштің түрін оның шанағының сыйымдылығына байланысты САТ-777D таңдадым [9].

Экскаватор шөмішіндегі тау жынысының салмағы:

$$Q_{ш} = E \cdot \frac{K_m^{ш}}{K_k^{ш}} \cdot \gamma, \text{ т}, \quad (3.1)$$

мұндағы, $K_m^{ш}$ – шөмішті толтыру коэффициенті, ($K_m^{ш}=0,9$);

$K_k^{ш}$ – шөміштегі жыныстың қопсу коэффициенті, ($K_k^{ш}=1,63$);

γ – тау жыныстың тығыздығы (аршыма жыныстары үшін - $\gamma_a=2,63 \text{ кг/м}^3$, пайдалы қазындылар үшін - $\gamma_{пк}=1,93 \text{ кг/м}^3$).

Экскаватордың шөмішіндегі бос жыныстың салмағы:

$$Q_{ш}^{\text{б.ж.}} = 12 \cdot \frac{0,9}{1,63} \cdot 2,65 = 17,5 \text{ т}.$$

Экскаватордың шөмішіндегі кеннің салмағы:

$$Q_{ш}^{\text{к.}} = 12 \cdot \frac{0,9}{1,63} \cdot 1,93 = 12,7 \text{ т}.$$

Өзiтyсiргiш автотyсiргiшдiң жyккөтергiштiгi бойынша оның шанағын толтыруға қажеттi шөмiштер санын есептеймiз:

$$n_{ш} = \frac{Q_a}{Q_{ш}} \quad (3.2)$$

мұндағы, Q_a – өзiтyсiргiш автотyсiргiшдiң жyк көтергiштiгi, т (CAT-777D үшiн $Q_a = 96$ т).

Кен үшiн

$$n_{ш}^k = \frac{90}{17,5} = 5 \text{ дана}$$

$n_{ш}^k = 5$ дана деп қабылдаймыз.

Бос жыныс үшiн

$$n_{ш}^{бжс} = \frac{90}{12,7} = 7 \text{ дана}$$

$n_{ш}^{бжс} = 7$ дана деп қабылдаймыз.

Шөмiштен түсiрiлген тау жыныстың көлемi келесi формуламен анықталады:

$$V_k = E \cdot K_m^ш \cdot \frac{K_k^a}{K_k^ш}, M^3, \quad (3.3)$$

мұндағы, K_k^a - өзiтyсiргiш автотyсiргiшдiң шанағында қосымша қопсу коэффициентi ($K_k^a = 1,4$).

Кен үшiн

$$V_k = 12 \cdot 0,9 \cdot \frac{1,4}{1,63} = 9,1 M^3,$$

Өзiтyсiргiш автотyсiргiштiң сыйымдылығы бойынша тиеуге қажеттi шөмiштер саны:

$$n_{\text{ш}}^a = \frac{V_a}{V_{\kappa}} \quad (3.4)$$

мұндағы V_a – автотүсіргіш шанағының геометриялық сыйымдылығы, ($V_a = 60 \text{ м}^3$).

$$n_{\text{ш}}^a = \frac{60}{9,1} = 6,6 \text{ дана.}$$

$n_{\text{ш}}^a = 7$ дана қабылдаймыз.

Шанақтағы тау жыныстың салмағы келесі формуламен анықталады:

$$Q_{\text{ша}} = n_{\text{ш}}^a \cdot Q_{\text{ш}}, \text{ т}, \quad (3.5)$$

Шанақтағы кеннің салмағы:

$$Q_n^p = 5 \cdot 17,5 = 88 \text{ т.}$$

Шанақтағы бос жыныстың салмағы:

$$Q_n^n = 7 \cdot 12,7 = 90 \text{ т.}$$

Шанақтағы тау жыныстың көлемі

$$V_n = n_{\kappa}^v \cdot V_{\kappa} = 7 \cdot 9,1 = 63,7 \text{ м}^3. \quad (3.6)$$

Өзітүсіргіш автотүсіргішдің жүккөтергіштігін пайдалану коэффициенттері бойынша шанақтың сыйымдылығы мен жүккөтергіштігін пайдалану дәрежелерін анықтаймыз:

$$K_q = \frac{Q_{\text{ша}}}{q}, \quad (3.7)$$

Кен үшін

$$K_q = \frac{Q_n^p}{q} = \frac{88}{90} = 0,97,$$

Бос жыныс үшін

$$K_q = \frac{Q_n^n}{q} = \frac{90}{90} = 1.$$

Шанақтың сыйымдылығын пайдалану коэффициенті:

$$K_v = \frac{V_n}{V_a} = \frac{63,7}{60} = 1,06. \quad (3.8)$$

Бұл коэффициенттердің мәндері экскаваторлар мен өзітүсіргіш автотүсіргішдің моделдерінің сәйкестігін сипаттайды және өзітүсіргіш автотүсіргішдің жоғары өнімділігі мен тиімділігін қамтамасыз етеді.

3.4 Трассаның ұзындығын анықтау

Алтынтау-Көкшетау кен орнының тау-кен геологиялық сипаттамасы күрделі және әртүрлі болып келеді. Алтынтау-Көкшетау карьерін жалпы келесідей сипаттауға болады: карьердің үстінгі және төменгі денгейжиектерінің рельефі кең ауқымда өзгереді; жер бетіне жақын жерде кен денесінің аз болуы.

Берілген жағдайларда темір жол көлігін қолдану тиімсіз, себебі жұмыс шебінің қысқа болуы, теміржолға қажетті бұрылу радиусының болмауы. Және карьер жағдайларының үлкен ауқымда тозуына байланысты теміржол көлігін қолданған кезде аршу жұмыстарының ұлғаюына алып келеді. Карьердің терендеу барысында жұмыс алаңының азаюы және жоғарыда айтып кеткен жағдайлардың барлығы теміржол көлігінің дамуына қолайсыздық тудырады[11].

Автотүсіргіштер икемді, маневрлі, кен денесінің жатысының өзгеруіне бейімделе алатындықтан, Алтынтау-Көкшетау карьерінде автотүсіргіш қолдану тиімді.

3.2 кесте – Автотүсіргіштің негізгі көрсеткіштері

Көрсеткіштер	CAT-777D
Жүк көтерімдігі	96
Жабдықталған автоның массасы, т	67,48
Толық массаның таралуы, т	
Алдыңғы оське	46,825
Артқы оське	95,73
Габариттері, мм	10250x5360x4790
Тиеу биіктігі, мм	4550
Негізгі (базалық) мм	4450
Ең кіші бұрылу радиусы, мм	10,5
Шанақ (кузов) сыйымдылығы, м ³	

Геометриялық	60
Төбешікпен(с «шапкой»)	66
Қозғалтқыш	6ДМ-21А
Номинальды қуаты, кВт	772
Айналу жиілігі, мин	1500
Генератор қуаты, кВт	630
Тартушы қозғалтқыштың қуаты, кВт	360

Жол жабынының типі мен жолдардың категориясына байланысты карьер трассасының барлық бөліктеріндегі меншікті кедергілердің мәндері анықталады.

Аландарда түйісудегі трассаның нақты ұзындығы:

$$L_H = L_{ТОЖ} \cdot K_y, \text{ м}, \quad (3.9)$$

мұндағы, $L_{ТОЖ}$ – тілме оржол (трасса) ұзындығы, м ($L_{ТОЖ} = 1800\text{м}$);
 K_y – ұзарту коэффициенті ($K_y = 1,4-1,6$).

$$L_H = 1800\text{м} \cdot 1,4 = 2520\text{м}.$$

3.5 Автотүсіргіштің қозғалыс жылдамдықтарын есептеу

Жол жабынының типі мен жолдардың категориясына байланысты қозғалысқа меншікті кедергілердің мәндері:

Басты тасымалдау жолдары, жабын типі - қиыршықтасты, қозғалысқа меншікті кедергі $\omega = 25-30$ Н/кН.

Кенжарлық жолдар, жабын типі – гравийлік және қиыршықтасты, өңделмеген және тапталмаған, қозғалысқа меншікті кедергі $\omega = 40-50$ Н/кН;

Үйінді, тапталмаған жолдар, қозғалысқа меншікті кедергі $\omega = 90-120$ Н/кН. (жүксіз бағыт үшін қозғалысқа меншікті кедергі мәндері 25% азайтылады).

Кен бойынша алынған САТ-777D автотүсіргіштің динамикалық сипаттамасы бойынша жол бөліктері үшін жылдамдықтарды табамыз.

Жүк бағытында

$$V_1^{\text{жс}} = 29 \text{ км/сағ},$$

$$V_2^{\text{жс}} = 9 \text{ км/ сағ},$$

Жүксіз бағытта

$$V_1^{\text{б}} = 35 \text{ км/ сағ}$$

$$V_2^{\text{б}} = 13 \text{ км/ сағ},$$

Динамикалық сипаттама бойынша табылған жылдамдықтар ауыспалы коэффициентті есепке алып азайтылады (С).

Жүк бағытында

$$V_1^{жс} = 29 \cdot 0,88 = 25,5 \text{ км/сағ,}$$

$$V_2^{жс} = 9 \cdot 0,92 = 8,3 \text{ км/сағ,}$$

Жүксіз бағытта

$$V_1^B = 35 \cdot 0,8 = 28 \text{ км/сағ,}$$

$$V_2^B = 13 \cdot 0,88 = 11,4 \text{ км/сағ,}$$

3.6 Автотүсіргіштің рейсінің уақыты мен өнімділігі

Экскаватордың үздіксіз жұмысы үшін автотүсіргіштердің қажетті санын анықтаймыз.

Автотүсіргіш рейсінің ұзақтығы:

$$T_P = t_{TH} + t_{TY} + t_{Ж}^{жс} + t_{Ж}^B + t_M, \text{ мин,} \quad (3.10)$$

мұндағы, t_{TH} – автотүсіргішті тиеу уақыты, мин;

t_{TY} – автотүсіргішті түсіру уақыты, мин ($t_{TY} = 1$ мин);

$t_{Ж}^{жс}$ – автотүсіргіштің тиелген (жүкті) жүріс уақыты, мин.;

$t_{Ж}^B$ – автотүсіргіштің бос (жүксіз) жүріс уақыты, мин.;

t_M – маневрлер үшін қосымша уақыт, мин ($t_M = 2$ мин).

а) Жолдың жекелеген бөліктері бойынша жүк тиелген және жүксіз автотүсіргіштердің жүріс уақытын есептейміз:

$$t_{Ж} = \sum_{i=1}^n \frac{60 \cdot l_n}{V_n}, \text{ мин,} \quad (3.11)$$

Жүк бағытында

$$t_{Ж}^{жс1} = \frac{60 \cdot 0,4}{25,5} = 0,94 \text{ мин,}$$

$$t_{Ж}^{жс2} = \frac{60 \cdot 0,15}{8,3} = 1,08 \text{ мин,}$$

Жүксіз бағытта

$$t_{Ж}^{B1} = \frac{60 \cdot 0,4}{28} = 0,85 \text{ мин,}$$

$$t_{Ж}^{B2} = \frac{60 \cdot 0,15}{11,4} = 0,79 \text{ мин,}$$

Бос жыныс үшін жүк тиелген және жүксіз автотүсіргішлардың жүріс уақыты:

Жүк бағытында $t_{Ж}^{жс} = 7,08$ мин; жүксіз бағытта $t_{Ж}^B = 5,72$ мин.

Кен үшін жүк тиелген және жүксіз автотүсіргішлардың жүріс уақыты:
Жүк бағытында $-t_{Ж}^{ЖК} = 4,09$ мин; жүксіз бағытта $t_{Ж}^Б = 3,52$ мин.

ә) Автотүсіргіші тиеу уақытын келесідей анықтаймыз.

Бос жыныстары бойынша автотүсіргішті тиеу уақытын есептейміз:

$$, t_{ТИ}^a = \frac{n_u^a \cdot t_u}{60} \text{ мин} \quad (3.12)$$

мұндағы, n_u^a – автотүсіргіштің жүккөтергіштігі бойынша оның шанағын толтыруға қажетті шөміштер саны, ($n_u^a=5$).

$$t_{ТИ}^a = \frac{5 \cdot 28}{60} = 2,33 \text{ мин.}$$

Кен бойынша автотүсіргішті тиеу уақытын есептейміз:

$$t_{ТИ}^{ПК} = \frac{n_u^{ПК} \cdot t_u}{60}, \text{ мин,} \quad (3.13)$$

мұндағы, t_u – экскаватор жұмысы циклының ұзақтылығы, с ($t_u=30$ с).

$n_u^{ПК}$ – автотүсіргіштің жүккөтергіштігі бойынша оның шанағын толтыруға қажетті шөміштер саны, ($n_u^{ПК}=7$).

$$t_{ТИ}^{ПК} = \frac{7 \cdot 26}{60} = 3,03 \text{ мин.}$$

Сонда бос жынысын тасымалдаған кезінде рейстің толық уақыты:

$$T_p^a = 2,33 + 1 + 7,08 + 5,72 + 2 = 18,13 \text{ мин.}$$

Кен жынысын тасымалдаған кезінде рейстің толық уақыты:

$$T_p^{ПК} = 3,03 + 1 + 4,09 + 3,52 + 2 = 13,64 \text{ мин.}$$

3.7 Эксплуатациялық есептеулер

Автотүсіргіштің өнімділіктерін анықтау келесідей анықталады.

а) Автотүсіргіштің техникалық өнімділігін есептейміз:

$$Q_{техн} = \frac{60 \cdot Q_a \cdot K_q}{T_p}, \text{ т/сағ}, \quad (3.14)$$

мұндағы, Q_a – автотүсіргіштің жүк көтергіштігі, т (САТ-777D үшін $Q_a = 96$ т).

K_q – автотүсіргіштің жүккөтергіштігін пайдалану коэффициенті ($K_q = 1,1$);

Бос жынысты тасымалдаған кезде автотүсіргіштің техникалық өнімділігін есептейміз:

$$Q_{техн}^a = \frac{60 \cdot 96 \cdot 1,1}{18,13} = 349 \text{ т/сағ}$$

Кенді тасымалдаған кезде автотүсіргіштің техникалық өнімділігін есептейміз:

$$Q_{техн}^{ПК} = \frac{60 \cdot 96 \cdot 1,1}{13,64} = 465 \text{ т/сағ}$$

ә) Автотүсіргіштің эксплуатациялық өнімділігін келесідей анықталады:

$$Q_{ауыс} = \frac{60 \cdot T_{см} \cdot Q_a \cdot K_{шт} \cdot K_{ауыс}}{T_p \cdot f_k}, \text{ т/ауысым}, \quad (3.15)$$

мұндағы, $K_{шт}$ – шанақты толтыру коэффициенті, ($K_{шт} = 0,9$);

$K_{ауыс}$ – аусым уақытын пайдалану коэффициенті, ($K_{ауыс} = 0,85$);

f_k – карьер жұмысының бірқалыпсыздық коэффициенті, ($f_k = 1,1$).

Бос жынысты тасымалдаған кезде автотүсіргіштің ауысымдық эксплуатациялық өнімділігін есептейміз:

$$Q_{ауыс}^a = \frac{60 \cdot 12 \cdot 96 \cdot 0,9 \cdot 0,85}{18,13 \cdot 1,11} = 2627 \text{ т/ауысым}$$

Кенді тасымалдаған кезде автотүсіргіштің ауысымдық эксплуатациялық өнімділігін есептейміз:

$$Q_{ауыс}^a = \frac{60 \cdot 12 \cdot 96 \cdot 0,9 \cdot 0,85}{13,64 \cdot 1,11} = 3492 \text{ т/ауысым}$$

б) Автотүсіргіштің сағаттық өнімділігін келесідей анықталады:

$$Q_c = \frac{Q_{\text{ауыс}}}{T_{\text{ауыс}} \cdot \gamma}, \text{ м}^3/\text{сағ}, \quad (3.16)$$

Бос жынысты тасымалдаған кезде автотүсіргіштің сағаттық өнімділігі:

$$Q_c^a = \frac{2627}{12 \cdot 2,65} = 82,6 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Кен жынысын тасымалдаған кезде автотүсіргіштің сағаттық өнімділігі:

$$Q_c^a = \frac{3492}{12 \cdot 2,8} = 104 \text{ м}^3/\text{сағ}$$

Автотүсіргіштердің инвентарлық және жұмыс паркін келесі формула бойынша анықталады:

$$N_a = \frac{A_{\text{тау}} \cdot f_k}{Q_{\text{ауыс}} \cdot n_{\text{ауыс}}}, \text{ дана}, \quad (3.17)$$

мұндағы, $A_{\text{тау}}$ - карьердің тәуліктік өнімділігі, т/тәулік (аршыма бойынша – $A_{\text{тау}} = 39471$ т/тәу, кен бойынша - $A_{\text{тау}} = 13157$ т/тәу).

Аршыма жыныстарын тасымалдауға арналған автотүсіргіштер санын анықтаймыз:

$$N_a^a = \frac{39471 \cdot 1,1}{2627 \cdot 2} = 24 \text{ дана.}$$

Кен тасымалдауға арналған автотүсіргіштер санын анықтаймыз:

$$N_a^{\text{ПК}} = \frac{13157 \cdot 1,1}{3492 \cdot 2} = 8 \text{ дана.}$$

Карьерде тау-кен қазындысын тасымалдауға арналған автотүсіргіштердің жалпы саны:

$$N_{\text{жс}} = N_{\text{к}} + N_{\text{б}}, \text{ дана}, \quad (3.18)$$

$$N_{\text{жс}} = 24 + 8 = 32 \text{ дана.}$$

Автотүсіргіштердің инвентарлық паркi:

$$N_{\text{инг}} = 1,1 \cdot N_{\text{жс}}, \text{ дана}, \quad (3.18)$$

$$N_{\text{инг}} = 1,1 \cdot 32 = 35 \text{ дана}$$

Карьерде жүк тасымалдау үшін САТ-777D автотүсіргіштің 35 данасын қабылдаймын.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобаның тапсырмасы бойынша Алтынтау-Көкшетау кенорнының тау – кен массасын тасымалдау жұмыстары қарастырылды. Дипломдық жоба барысында өтілген дәрістер мен практикалық жұмыстар қолданылып, тау –кен массасын тасымалдау көліктерінің түрлері қарастырдым. Тасымалдау жұмыстарын қарастыру үшін жалпы Қазақстан Республикасы бойынша кенорындарында жалпы қолданылатын қандай көліктер бар екенін қарастырдым.

Көптеген кенді карьерлердің қазу тиеу, тасымалдау жұмыстары үлкен тереңдіктерде жұмыс істеуіне байланысты карьерде құрамды көліктер пайдаланылады. Сарыбай және Екібастұз кенорынында темір жол – автотүсіргіш көліктері қолданылады. Сол сияқты Алтынтау – Көкшетау кенорынында конвейер – автотүсіргіш құрамды көлігі қолданылатын қарастырдым. Карьердің төменгі деңгейжиектерінен тау кен массасының жеткізілуінің күрделенуі және тасып шығару қашықтығының ұлғаюы – тасымалдау бағасының жоғарылауы және көлік өнімділігінің төмендеуіне әкеледі.

Карьердегі жол сұлбасын және оны күтуді қарастырдым. Карьердегі көлік түрін таңдадым. Жалпы эксплуатациялық есептерді есептедім. Алтынтау – Көкшетау кенорнына САТ-777D автотүсіргіштің 35 данасын қабылдадым. Оның ішінде 24 данасы бос жыныстарға, 8 данасын кенді тасымалдауға, арналады. Кенорынның жалпы жылдық өнімділігі 8 млн.т құрайды. Ал тәуліктік өнімділігі 26315 т құрайды.

Сонымен қатар Алтынтау – Көкшетау кенорының жобалық тереңдігі 450 м, көлбеу оржол ұзындығы 200 м, тілме оржол ұзындығы 1800 м, еңіс 80%, кемер биіктігі 15 м, жер бетіндегі ауданы-1210 мың м², ені-1200 м, ұзындығы-1300 м, жер астында өңдеу кезінде тереңдігі – 660 м.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Өндірістік практика бойынша есеп беру. – ҚазҰТУ: АТКЖ каф., 2015. 33б.
2. Қалыбеков Т., Бегалинов А., Сәндібеков М.Н. Ашық тау-кен жұмыстарының процестері. – Алматы: ҚазҰТУ, 1997.– 127б.
3. Қалыбеков Т., Бегалинов Ә., Зұлқарнаев Е., Сәндібеков М.Н. «Пайдалы қазбалар кен орындарын ашық әдіспен игеру», Астана, 2014. 200б.
4. Қалыбеков Т., Бегалинов А., Зұлқарнаев Е.С., Сәндібеков М.Н.. Кенді ашық тәсілмен қазу технологиясы. – Алматы: ҚазҰТУ, 1999. – 170б.
5. Анистратов Ю.И., Анистратов К.Ю. Технология открытых горных работ. – М.: ООО «НТЦ «Горное дело», 2008. – 448 с.
6. Галкин В.И., Шешко Е.Е. Транспортные машины. – М.: МГГУ, 2010. – 575с.
7. Репин Н.Я., Репин Л.Н. Процессы открытых горных работ: Учебник. – М.: Издательство «Горная книга», 2015. – 518с.
8. Трубецкой К.Н., Потапов М.Г. и др. Справочник открытые горные работы. – М.: Горное бюро, 2008. - 494с.
9. Бегалинов Ә.Тау – кен ісінің негіздері. – Алматы, 2016. – 730б
10. Красников Ю.Д., Габов В.В. и др. Горную технику на новый технический уровень // Горный журнал. – 2005. - №11. – С7 87 – 88.
11. Кулешов А.А. О концепции научно – технической программы «Карьерная техника – 2020» // Горный журнал. – 2007. - №6. – С. 68 – 70.
12. Подэрни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров. – М.: МГГУ, 2007. – 60бс.
13. Потапов М.Г., Шешко Е.Е. Транспортные оборудование открытых горных разработок: состояние и тенденции развития // Горный журнал. – 2009. - № 11. – С. 61-63.
14. Трубецкой К.Н., Краснянский Г.Л., Хронин В.В., Коваленко В.С. Проектирование карьеров. – М.: Высшая школа, 2009. – 694с.
15. ГОСТ Р 56828.15 Наилучшие доступные технологии. Термины и определения.
16. Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2007 года «О недрах и недропользовании».