

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

Тайжан Арман Бауыржанұлы

«Алтынтау-Көкшетау» кен орнын ашық игеруге жоба жасау.
Арнайы бөлім. Аршыма жыныстарды тасымалдау және үйінділеу»

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070700 – Тау кен ісі мамандығы

Алматы 2022

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 жобаның
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ

Тақырыбы: «Алтынтау-Көкшетау» кен орнын ашық игеруге жоба жасау.
Арнайы бөлім. Аршыма жыныстарды тасымалдау және үйінділеу»

Мамандығы 5В070700 – Тау-кен ісі

Орындаған:

Тайжан Арман Бауыржанұлы

Пікір беруші
тех. ғыл. канд
Ж.А. Адижанова
« 20 » 05 2022 ж.



Ғылыми жетекші
PhD, лектор
А.Х. Шампилова
« 19 » 05 2022 ж.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен-металлургия институты

Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту кафедрасы

5В070700 – Тау кен ісі



Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы: Тайжан Арман Бауыржанұлы

Тақырыбы: «Алтынтау-Көкшетау» кен орнын ашық игеруге жоба жасау.
Арнайы бөлім. Аршыма жыныстарды тасымалдау және үйінділеу»

Университет Ректорының 2021 жылғы «24» желтоқсан № 489-П/Ө
бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «13» 05 2022 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: *Тәжірибе уақытындағы
жиналған мәліметтер және дәріс жинағы.*

Есеп-түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен
қысқаша диплом жұмысының мазмұны: «Алтынтау-Көкшетау» кен
орнының геологиясы; қазу – тиеу және бұрғылап аттыру жұмыстары
Арнайы бөлім - аршыма жыныстарды тасымалдау және үйінділеу .

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) кіріспе;

б) кен орын жайлы ақпарат;

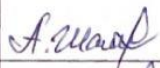
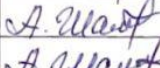
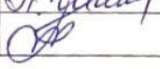
в) «Алтынтау-Көкшетау» кен орнының геологиялық құрылымы, тасымалдау
және үйінділеу жұмыстары;

г) қорытынды.

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
1 Кен орынның геологиялық сипаты	12.04.2022	
2 Тау-кен бөлімі	29.04.2022	
3 Арнайы бөлім	05.05.2022	

Дипломдық жұмыс (жоба) бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа (жобаға) қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Карьердің геологиялық сипаты	PhD, лектор, А.Х.Шампикова	13.04.2022	
Тау-кен бөлімі	PhD, лектор, А.Х.Шампикова	27.04.2022	
Арнайы бөлім	PhD, лектор, А.Х.Шампикова	11.05.2022	
Норма бақылаушы	Д.С Мендекинова	19.05.22	

Тапсырма берілген күні «12» 04 2022ж

Ғылыми жетекшісі  А.Х.Шампикова

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  А.Б.Тайжан

Күні " 12 " 04 2022ж.

АНДАТПА

Дипломдық жоба тапсырмасына сәйкес Алтынтау-Көкшетау кен орнын ашық әдіспен игеру жобасы жасалды. Дипломдық жобаның жалпы бөлімінде кенорнының геологиялық жағдайлары, жобалауға қабылданған қорлар, кен жыныстарын қазуға дайындау, ашық тау-кен жұмыстарының негізгі процесстері қарастырылған.

Жобаның арнайы бөлімінде аршыма жыныстарды тасымалдау және үйінділеу жұмыстары жүргізілген.

Жалпы және арнайы бөлімдер негізінде есептеулер жүргізілді.

Қорытынды бөлімінде дипломдық жоба бойынша алынған нәтижелерді талдау мен ұсыныстар және тұжырымдар жасалды.

АННОТАЦИЯ

В соответствии с заданием на дипломную работу разработан проект разработки месторождения Алтынтау-Кокшетау открытым способом. В общей части дипломной работы рассмотрены геологические условия месторождения, запасы принятые на проектирование, подготовка горных пород к разработке, основные процессы открытых горных работ.

В специальном разделе проекта проведены работы по транспортировке и отвал образование вскрышных горных пород.

Произведены расчеты на основе общих и специальных разделов.

В заключительной части сделан анализ полученных результатов по дипломной работе, рекомендации и выводы.

ANNOTATION

In accordance with the assignment for the thesis, a project has been developed for the development of the Altyntau-Kokshetau field by an open method. In the general part of the thesis, the geological conditions of the deposit, the reserves accepted for design, the preparation of rocks for development, the main processes of open-pit mining are considered.

In a special section of the project, work has been carried out on the transportation and dumping of overburden rocks.

Calculations are made on the basis of general and special sections.

In the final part, the analysis of the results obtained on the thesis, recommendations and conclusions are made.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	9
1.Кенорын жайлы мәліметтер, геологиялық сипаты	10
1.1 Жалпы мәліметтер	10
1.2Кенорынның геологиялық сипаттамасы	11
1.3 Жобалауға қабылданған қорлар	12
2. Тау кен бөлімі	13
2.1 Карьердің негізгі параметрлері	13
2.2 Кенішті ашу	14
2.3 Кен жыныстарын қазуға дайындау	14
2.4Жұмыстарды жүргізу технологиясы	15
2.5Карьердің өнімділігін және қызмет мерзімін анықтау	16
2.6Бұрғылап-аттыру жұмыстары	19
2.7 Қазу-тиеу жұмыстары	23
3Арнайы бөлім.	25
3.1Аршыма жыныстарды тасымалдау	25
3.2 Үйінділеу жұмыстары	36
4.Экономикалық бөлім	45
4.1Техникалық-экономикалық бөлім	45
ҚОРЫТЫНДЫ	
ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	

КІРІСПЕ

Тау – кен өндіру өнеркәсібі үлкен капиталдық салымды қажет ететін, ең көп еңбек сіңіретін салалардың бірі болып табылады.

Өндіріске жаңа технология және заманаға сай құрал – жабдықтар, сонымен қатар автоматизациялық негізгі және қосымша процесін негіздеу арқылы кәсіпорынның еңбек өнімділігін арттыруға болады. Өнімділігі жоғары құрал жабдықтарды қолдану, өнім өндірудің көлемін арттырып, пайдалы қазбаларды жер қойнауынан тегіс алуға жағдай жасайды, жұмысшылардың еңбек өнімділігін процестер кезінде жұмыс қауыпсізділігімен қамтамасыз етеді [1].

Дипломдық жобаның объектісі ретінде Қазақстан Республикасындағы ең ірі «Altyntau-Kokshetau» алтын кен орны қабылданды. «AltyntauKokshetau» 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 тасымалдау және үйінділеу жұмыстары жайлы баяндалған.

Зерттеу пәні - AltyntauKokshetau алтын кенорнының негізгі тау-геологиялық ерекшеліктері және оларды игерудің технологиялық процестері.

Жұмыстың мақсаты - алтын кен орнын игерудің ұтымды технологияларын ғылыми-техникалық негіздеу, оларды игеру тиімділігіне дәуір арттыруға мүмкіндік береді.

Зерттеудің негізгі міндеттері:

1. Шағын көлемді алтын кен орындарын игеруде қолданылатын және бұрын ұсынылған технологияларды жалпылау, талдау және жүйелеу.
2. Аймақтағы аз көлемді алтын кен орындарын ашық игерудің дәстүрлі технологияларын ұтымды жетілдіруді негіздеу.
3. Инновациялық технологияларды, олардың әдістері мен алтын кен орнын игеру параметрлерін, атап айтқанда, төмен қуатты құлдырауды негіздеу.

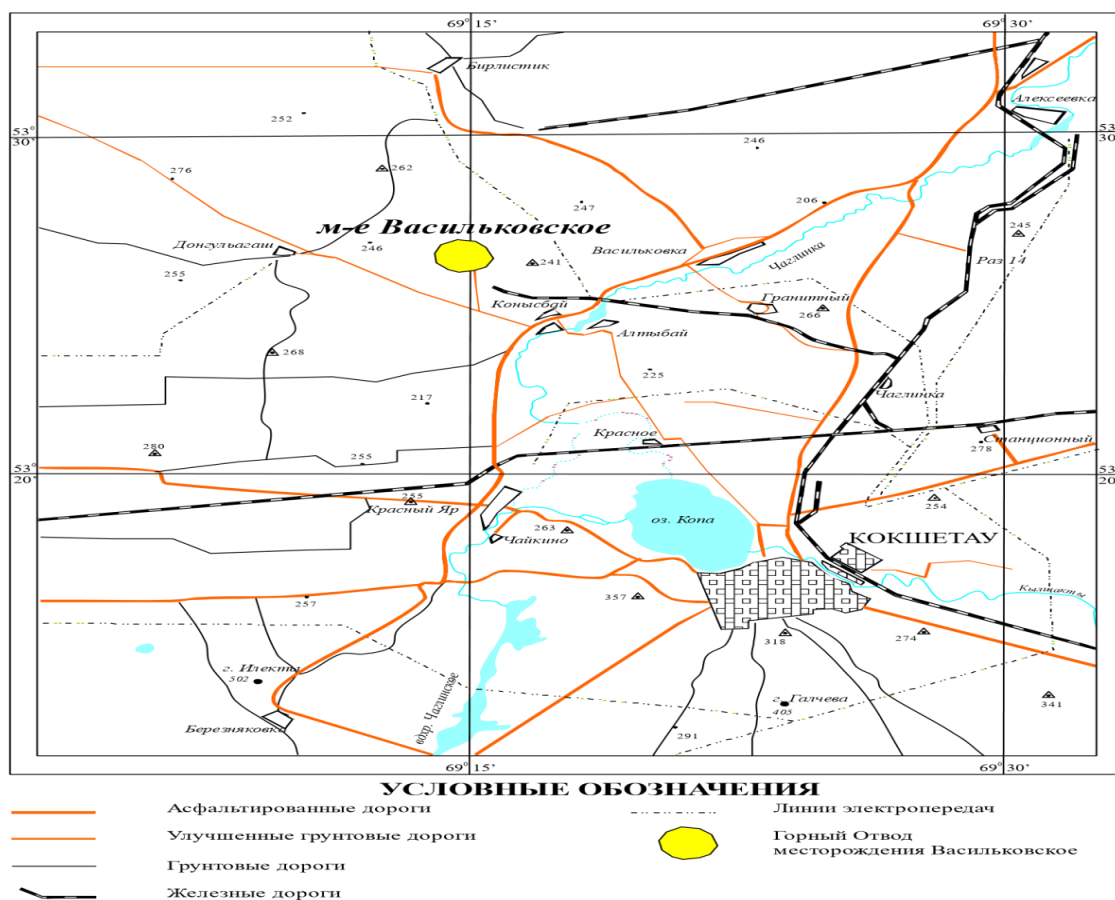
Зерттеу әдістері. Жұмысты орындау процесінде негізгі әдістер кешенде пайдаланылды, оның ішінде: кен орындарын жобалау және игеру практикасын, жарияланған және қор материалдарындағы бастапқы ақпаратты, патенттік қызметті қорыту және талдау; тау-кенбайыту кәсіпорындарының жұмысы және алтын кен орындарын пайдалану бойынша алынған талдамалық және нақты деректерді жүйелі талдау; минералдық объектілерді сыныптау; эксперименттік зерттеулер; экономикалық-математикалық және компьютерлік модельдеу; бағалау әдістемесін жетілдіру. Жұмыстың көлемі мен құрылымы. Бұл жұмыс кіріспеден, төрт тараудан, қорытындыдан және пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады.

1. Кенорын жайлы мәліметтер, геологиялық сипаты

1.1 Жалпы мәліметтер

Алтынтау-Көкшетау кен орны Қазақстан Республикасы Ақмола облысының орталығы Көкшетау қаласынан солтүстікке қарай 17 км жерде орналасқан. Аудан экономикалық тұрғыдан игерілген, жақсы дамыған инфрақұрылымы бар (1.1 сурет) .

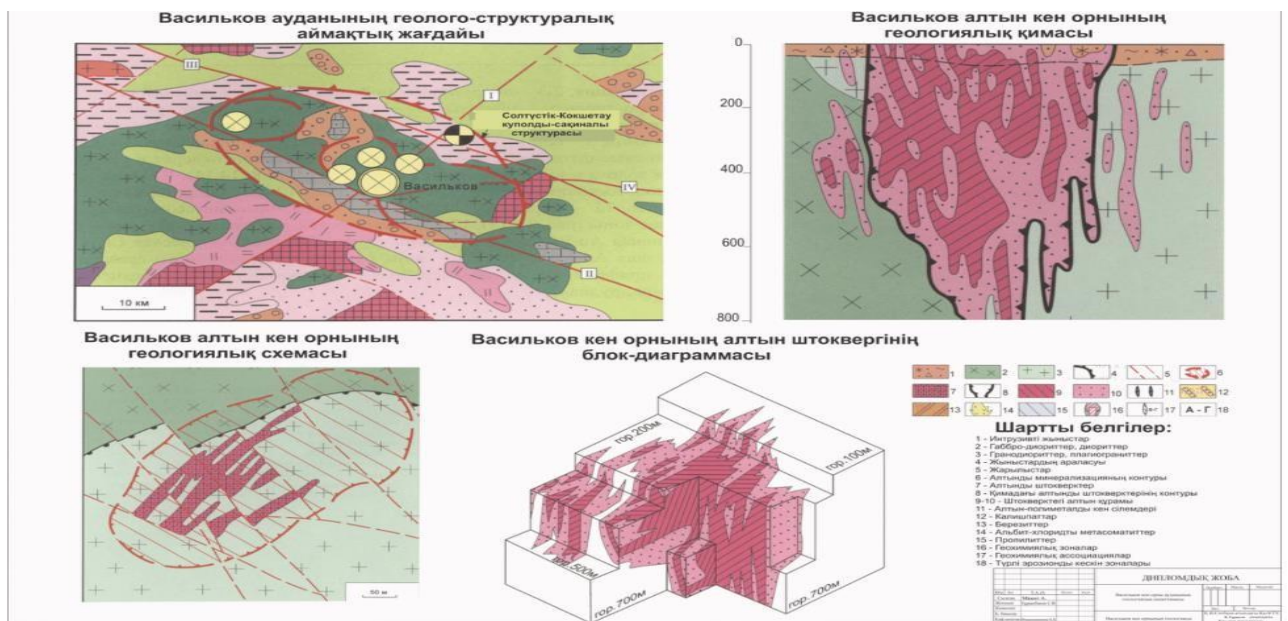
Кен орны ауданында темір жолдардың, жеткілікті өткізу қабілеті бар теміржол станцияларының, республикалық және облыстық маңызы бар автомобиль жолдарының қатты асфальт жабыны жақсы дамыған желімен жабдықталған. Кен орнынан оңтүстік-шығысқа қарай 14 км жерде Чаглинка теміржол станциясы орналасқан, оңтүстікке қарай 30 км жерде кез келген түрдегі ұшақтарды қабылдайтын Көкшетау қаласының әуежайы орналасқан. Осы ауданда энергиямен жабдықтаудың жақсы дамыған құрылымы да бар, кен орнына жақын жерде "Екібастұз – Көкшетау - Қостанай"1150 кВт электр беру желісі өтеді. Көкшетау қаласында Васильков кен орны еңбекшілері тұратын және әлеуметтік мәдени тұрмыстық қажетті объектілері бар тұрғын үй алабы салынды [2].



1.1 Сурет – Ахуалды жоспар

1.2 Кенорынның геологиялық сипаттамасы

Геологиялық - құрылымдық жоспарда Васильков кен орнының кен алаңы Көкшетау орта массивінің Алтыбай антиклинорлық құрылымының шекарасында, Донғұлағаш аймағының сынуы саласында орналасқан. Ол күрделі поликомпоненттік құрылыммен ерекшеленетін, Алтыбай интрузиясының оңтүстік - батыс бөлігіне ұштастырылған. Интрузивті массивтің орталық және солтүстік-батыс бөліктерінде габбро-диориттер, Қырыққұдық диориттері дамыған, ал оңтүстік бөлігінде Зеренді кешендерінің гранитоидтары жалаңаш. Ордовик және төменгі шедевон тұқымдарының даму алқаптарында аплиттермен, пегматиттермен, лейкократ граниттерімен, диорит порфириттермен және т.б. ұсынылған желілі түзілімдер кеңінен таралған. Интрузив рамасы рифей мен протерозойдың метаморфикалық кешендерінің күрделі орналасқан жыныстарын құрайды. Ауданның негізгі құрылымдық – тектоникалық бірлігі солтүстік - батыс простирлеудің солтүстік - шығыс сынықтар жүйесімен операция жасайтын, олардың біріне Васильков кен орнының кен алабы ұштастырылған донғұлағаш жүйесі болып табылады. Кен орнында бес кен аймағы бөлінеді: Негізгі (Орталық), Перспективалық, Параллель, Жаңа. Олардың геологиялық құрылымы бірдей. Барлық карьерлік қорлардың 99%-ға дейін шоғырланған негізгі аймақ солтүстік - шығыс бағытта бағытталған желілік созылған штокверк болып табылады. Кеңдігі 120,0 м-ден 550,0 м-ге дейін болғанда аймақ 700 м-ге тексерілді. Оның оңтүстік-батыс құлауы, тігінен жақын, кенденудің дамуы тереңдігі 1000,0 метрге дейін және одан да көп метрге дейін орнатылған. Кен аймағының ішінде алтынның таралуы біркелкі емес. 10,0-ден 100,0 г/т-ға дейінгі алтын концентрациясы бар жергілікті бай оқшаулаулар кедей (3,0-7,0 г/т) және сойылған (1,0-2,0 г/т) кендермен алмастырылады (1.2 сурет) [3].



1.2 Сурет – Жалпы геологиясы

1.3 Жобалауға қабылданған қорлар

Васильков карьеріндегі С₁ санатының қорлары кен және алтын бойынша карьердегі жалпы көлемінің 83-84% құрайды. Карьердегі жіктеу бойынша (С₁+С₂) қорлары шамамен 70% құрайды, қалған бөлігі болжамды санатқа жатады.

«AltyntauKokshetau» ЖШС маркшейдер қызметі ұсынған 2013 жылғы 1 қаңтардағы Карьер контурын ескере отырып, жобалауға қабылданған қорлар:

Баланстық қорлар:- С₁+С₂ санаттары: кен 92178,8 мың тонна, Алтын 233244,9 кг, 2,53 г/т.

Баланстан тыс кендердің есептелген қорларын назарға алу қажет:- С₁+С₂ санаттары: кен 38090,4 мың тонна, Алтын 24290,7 кг, 0.64 г/т [4].

Орудениялар кварцті-сульфидті желіге және гидротермалды-өзгермелі түрлердегі сульфидтердің бірігуіне және прожилкаларына байланыстырылған.

Кеңінен кездесетін сульфидті минерал болып сульфидтер саны бойынша 62-80% құрайтын арсенопирит болып есептеледі. Онша көп емес мөлшерде пирит, марказит, халькопирит, сфалерит, пирротин, висмутин, тетрадимит бар. Рудадағы сульфидтің сомалық саны 5% дейін жетеді. Сульфидтен басқа рудалық минералдар гематит, күлгін рудада, таза алтында және висмут формаларында болады. Кен орында гранодиоритпен және габбродиоритпен байланыстырылған руданың екі типі орналастырылған. Екі тип үшін де қышқылданған рудалар тән, олардан қазіргі уақытта қолда бар құрылымдармен түйдекті тазарту әдісімен алтын жақсы шығарылып алынады. Алғашқы рудаларда алтынның болуы онша мәнді шектерде ауытқып отырады – борттыдан 0,4г/т бастап 300-400г/т дейін жеке сынамаларда. Алтын ұсақ 0,001-0,063 мм. шектерінде, сонымен қатар алтынның орташа размері габбароидтерде 0,0025, ал гранитоидтарда – 0,004 мм құрайды. Бөлшектердің беті таза, бұның өзі флотация мен цианирлеуге жағымды әсер етеді. Фазалық сараптаманың бойынша анықталғандай алғашқы рудаларды 90%-0.074 мм ірілікте дейін ұсақтаған кезде алтынның негізгі массасы жойылып және цианирлеу арқылы алынады.

Рудалы емес бөлігі – 27 ден 63 пайызға дейін кварцпен, дала шпатымен (16-66%), карботнатпен (0,4-5%), серицитпен (1,6-20%), мүйіздімен (4% дейін) және апаритпен (2,2% дейін) ұсынылған. Флюорит, пренит, турмалин кездеседі.

Кен орынның ашық өндіру үшін 360 метрлі тереңдіктегі қорлары КСРО-ның МҚК екі рет бекітілді. Қорлардың соңғы есеп жүргізілуі, сонымен қатар кенорнының жер асты бөлігін алғанда 1997 жылғы 1 қаңтар жағдайы бойынша жүргізілген болатын (ҚР МҚК 1997 жылғы 24 наурыздағы №53 хаттамасы) және де ашық жұмыстар үшін балансты фабрикалық рудалардың қорлары өзгеріссіз қалдырылды. ҚР МҚК 2000 жылғы 23 мамырдағы №48-00-СВ хаттамасына сәйкес бекітілген қорлардың классификациясы олардың табиғи типизациясын ескере отырып өзгертілді (1.1 кесте).

1.1 Кесте – ҚР МҚК 1997 жылғы 1 қаңтарда бекітілген қорлар (ҚР МҚК 1997 жылғы 24 наурыздағы №54 хаттамасы)

Көрсеткіштер	Өлшем бірлігі	C ₁	C ₂	C ₁ +C ₃
Барлығы кенорны бойынша				
Руда	Мың	57664,7	73597,9	11262,6
Алтын	Тонна	221829,0	14181,0	369010,0
Саны	Кг	3,85	2,00	2,81
С.і. ашық әд. табыл. рудалар	г/т мың	42144,0	61497,0	103623,0
Руда	Тонна	150716,0	81525,0	232241,0
Алтын	Кг	3,58	1,33	2,24
С.і. фабрикалық өңдеуде	Мың	41195,0	-	41195
Руда	Тонна	149385,0	-	149385
Алтын	Кг	3,63	-	3,63
Саны	г/т			
Түйдекті тазарту үшін	Мың	949,0	61479,0	62428,0
Руда	Тонна	1331,0	81525,0	82856,0
Алтын	Кг	1,4	1,33	1,33
Жер асты шығару үшін Руда	мың,тн	15520,0	12118,9	27639,6
Алтын	Тонна	71113,0	65656,0	136769,0
Саны	Кг	4,58	5,42	4,95

2 Тау- кен бөлімі

2.1 Карьердің негізгі параметрлері

Карьер параметрлерінің анықтаудың маңызы зор, өйткені пайдалы қазындылардың өндірістік қорының көлемі және карьердің қызмет ету мерзімі мен пайдалы қазындылардың өнімділігін анықтау соларға байланысты болады (2.1 сурет) [5].

Васильков карьерінің негізгі параметрлері:

Жер бетіндегі ауданы, $S=1300 \text{ м}^2$;

Карьер тереңдігі, $H=450 \text{ м}$;

Карьердің ені (батыстан шығысқа қарай) $L=1210 \text{ м}$;

Карьер ұзындығы (солтүстіктен оңтүстікке), $L=1290 \text{ м}$;

Карьер ернеуінің бас бұрышы, $42-45^\circ$

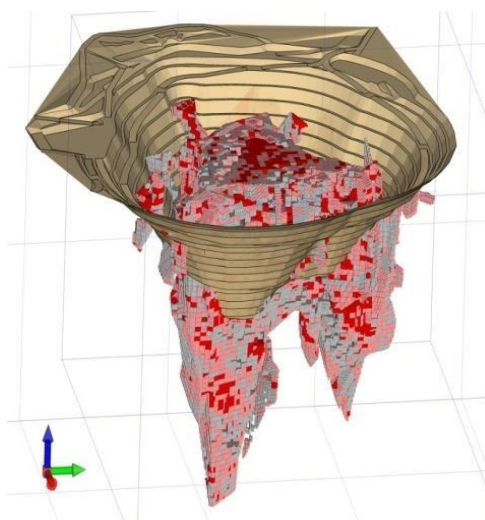
Кеннің қуаттылығы, $M = 250\text{м}$;

Кеннің созылым ұзындығы, $l_{\text{кен}} = 550\text{м}$;

Кемер биіктігі, $h = 30\text{м}$;

Кемер беткейінің бұрышы, $\beta_{\text{кемер}} = 60^\circ$;

Пайдалы қазындылар тығыздығы, $\rho = 2$.



2.1 Сурет – Карьердің жалпы көрінісі

2.2 Карьер алаңдарын ашу

Кен қазудың ашық тәсілін қолданғанда кенішті ия болмаса карьер алабында жатқан бөлігін ашудағы басты мақсат кен жарды осы жерден қазылған пайдалы қазындыны төгілетін сондай – ақ аршудан алынған жыныстар үйілетін жермен жалғастыру. Кен сілеміне жету үшін арнаулы кен қазбаларын – оржолдар жүргіземіз . Осы қазбалар мен алғашқы кезде аршудан алынған бос тау жыныстары, кейін қазылатын кен байлық тасылады. Карьер контурынан тысқары және оның ішінде орналасуына байланысты ашу

оржолдары сыртқы және ішкі болып бөлінеді. Қазіргі уақытта кен орындары көлбеу оржолдармен ашылды. Жоғарыда жатқан горизонттан ашудың осы тәсілі кезінде кіру оржолдары төменде жатқан кемер белгісіне дейін жүргізеді, содан кейін горизонты тазалау ойығына дайындайтын көлденең кесу оржолы жүргізеді. Жоғарыда жатқан горизонттарда тау-кен жұмыстарының дамуына қарай төменгі горизонттарға кіретін оржол өтеді, бұл ретте өтетін оржол көлденең алаңның оржол бөліктерінің арасында болған кезде жатқан ордың жоғары жалғасуы болып табылады [6].

2.3 Кен жыныстарын қазуға дайындау

Тау-кен жыныстарын қазуға дайындау тау- жыныстарының қоспаларын қазу және үйінділеу процесстері үшін техникалық мүмкіндікті және қолайлы жағдайды жасау мақсатымен жүргізіледі. Тау жыныстардың түрін және жағдайына байланысты оларды қазуға дайындау мынадай әдістермен жүргізіледі: құрғату, тоңазудан қорғап қалу, гидравликалық әлсірету немесе нығайту, механикалық немесе жарылыспен қапсыту. Васильков кен орнындағы тау жыныстарының физика – механикалық қасиетіне байланысты кен жыныстарын қазуға дайындауда жарылыспен қапсыту әдісін қолданылады [7].

2.4 Жұмыстарды жүргізу технологиясы

Жыныстарды қопсыту бұрғылап – аттыру тәсілімен жүргізіледі.

Жарылған тау-кен массасын тиеу экскаваторлармен жүзеге асырылады. Васильков карьерінде ауа-райы мен тау-кен техникалық жағдайына байланысты, қазу – тиеу жұмыстарына механикалық күректі: Комацу PC18006 экскаваторы (2.1 кесте); Комацу PC 1600 SP-1 экскаваторы; Комацу PC 1250 LC-7 экскаваторы; Комацу 450 PC экскаваторы қолданылады.

2.1 Кесте – Комацу PC18006 экскаваторының техникалық көрсеткіштері

Көрсеткіштері	PC1800-6
Қуаттылығы	908 л.с
Экспл.салмағы	180 т
Жалпы биіктігі	6750мм
Шөміш сыйымдылығы	12 м ³
Стреланың ұзындығы	8700 мм
Жалпы ұзындығы	17190мм
Ені	5060мм



2.2 Сурет – Комацу PC1800-6 экскаваторы

Баланстан тыс кендерді сыртқы үйінділерге автосамосвалдармен орындалады. Тасымалдау қашықтығын үйінділерге дейін қысқарту үшін оларды орналастыру карьердің соңғы контурына жақын қарастырылған. Васильков ашық кен орнындағы аршыма тау жыныстарын және пайдалы қазындыларды тасымалдауға карьер алаңының көлемі кішкентай болғандықтан, геологиялық және қолайсыз ауа-райы жағдайына байланысты Cat 777D, Cat 777F (2.3 сурет) автосамосвалдары қолданылады [8]. Ұнтақталған кенді карьерден жер бетіне және одан әрі алтын шығару фабрикасына – конвейерлік көлікпен тасымалдау (2.2 кесте).

2.2 Кесте – Cat777F автосамосвалының техникалық көрсеткіштері

Қозғалтқышы	C32 ACERT
Пайдалану қуаты	700 кВт
Жүккөтергіштігі	900 кг
Толық салмағы	163293 кг
Максималды жылдамдығы	64,5 км / сағ



2.3 Сурет – Cat777F автосамосвалы

2.5 Карьердің өнімділігін және қызмет мерзімін анықтау

Тау-кен жұмыстарының жылдық төмендеу көрсеткіші арқылы карьердің пайдалы қазба бойынша жылдық өнімділігін қабылдаймыз.

Біз төмендеу көрсеткішін $v_i=15$ м/жыл деп қабылдаймыз.

Тау-кен жұмыстарының жылдық төмендеу көрсеткіші арқылы карьердің пайдалы қазынды өнімділігі келесі формула арқылы анықталады :

$$A_{ПК} = h_i \cdot S_i \frac{(1-r)}{(1-\rho)} \cdot \gamma, \text{ м / жыл}, \quad (2.1)$$

$$A_{ПК} = h_i \cdot S_i \frac{(1-r)}{(1-\rho)}, \text{ м}^3 / \text{жыл}, \quad (2.2)$$

мұндағы v_i – карьердегі тау-кен жұмыстарының i -ші периодтағы төмендеу көрсеткіші, м/жыл, ($v_i=15$ м/жыл);

S_i – i -ші периодтағы карьердегі жұмыс алаңындағы пайдалы қазындының ауданы, м^2 ; ($S_i = m_K \cdot L_T = 120 \cdot 1100 = 132000 \text{ м}^2$);

γ – тау жыныстың тығыздығы (аршыма жыныстары үшін $\gamma_a = 2,65 \text{ кг/м}^3$, пайдалы қазындылар үшін - $\gamma_{ПК} = 2,6 \text{ кг/м}^3$).

r – жер қойнауындағы пайдалы қазындының жоғалымы ($r=0,04$);

ρ – пайдалы қазындының құнарсыздануы ($\rho=0,07$).

$$A_{ПК} = 15 \cdot 132000 \cdot \frac{(1-0,05)}{(1-0,17)} \cdot 2,6 \equiv 5892289 \text{ м / жыл}$$

$$A_{ПК} = 15 \cdot 132000 \cdot \frac{(1-0,05)}{(1-0,17)} \equiv 2266265 \text{ м}^3 / \text{жыл}$$

Карьердің аршыма жыныстары бойынша өнімділігі:

$$A_{\text{ж}} = \frac{A}{\gamma} \cdot K_{\text{ш}} \quad (2.3)$$

$$A_{\text{ж}} = \frac{5892289}{2,6} \cdot 4 = 9065060 \text{ м}^3 / \text{жыл.}$$

Карьердің тау-кен жыныстары қоспаларының өнімділігі:

$$A_{\text{ж}} = \frac{A}{\gamma} \cdot (1 + K_{\text{орт}}) \quad (2.4)$$

$$A_{\text{ж}} = \frac{5892289}{2,6} \cdot (1 + 4) = 11331325 \text{ м}^3 / \text{жыл}$$

Карьердің тәуліктік өнімділігі:

а) аршыма жыныстары бойынша:

$$A_{\text{т.ж}} = \frac{A_{\text{ж}}}{N} \quad (2.5)$$

$$A_{\text{т.ж}} = \frac{9065060}{352} \equiv 25753 \text{ м}^3 / \text{тәулік.}$$

ә) пайдалы қазылым бойынша:

$$A_{\text{т.п.к}} = \frac{A}{N}, \quad (2.6)$$

мұндағы N – жылдағы жұмыс күндерінің саны.

$$A_{\text{т.п.к}} = \frac{5892289}{352} \equiv 16730 \text{ т} / \text{тәулік.}$$

$$A_{\text{т.п.к}} = \frac{2266265}{352} \equiv 6430 \text{ м}^3 / \text{тәулік.}$$

Карьердің ауысымдық өнімділігі:

а) аршыма жыныстары бойынша:

$$A_{\text{а.т.ж}} = \frac{A_{\text{т.ж}}}{n_a} \quad (2.7)$$

$$A_{\text{а.т.ж}} = \frac{25753}{3} = 8580 \text{ м}^3 / \text{ауысым.}$$

ә) пайдалы қазылым бойынша:

$$A_{\text{а.п.к}} = \frac{A_{\text{т.п.к.}}}{n_a}, \quad (2.8)$$

мұндағы n_a – тәуліктегі ауысым саны.

$$A_{\text{а.п.к}} = \frac{16730}{3} = 5576 \text{ т} / \text{ауысым.}$$

$$A_{\text{а.п.к}} = \frac{6430}{3} = 2143 \text{ м}^3 / \text{ауысым.}$$

Карьердің қызмет мерзімі:

$$T = T_K + \frac{V_{п.к.} \cdot \gamma}{A} + T_O, \quad (2.9)$$

мұндағы, T_K – карьерді салу мерзімі, *жыл*;

T_O – карьердегі тау-кен жұмыстарының өшу уақыты, *жыл*.

$$T = 3 + \frac{55440000 \cdot 2,6}{5892289} + 2 = 29 \text{ жыл}$$

Карьердің қызмет мерзімі 29 жыл.

2.6 Бұрғылап – аттыру жұмыстыры

Блоктарды бұрғылауға даярлау және тазалау, бұрғылау, жарылыс жұмыстарын бақылау жұмыстары жиынтығын бұрғылау – аттыру жұмыстары дейміз

Бұрғылау – жару жұмыстарының сапасы жартасты жыныстарды ұнтақтаудың біркелкілігімен, массивтен шығарылатын тау-кен массасының бөлігінің контурын жақсы пысықтаумен, негабариттің төмен пайызымен, тау – кен массасының ыдырау енімен анықталады.

Бұрғылау станогының өнімділігін анықтау

Шарошканы бұрғылау станоктары үшін бұрғылаудың техникалық жылдамдығы:

$$v_6 = \frac{2,5 \cdot 10^{-2} P_{oc} \cdot n_{вр}}{P_6 \cdot D^2}, \text{ м/с} \quad (2.10)$$

мұндағы: $n_{вр}$ – қашаудың айналу жиілігі

D – қашау диаметрі (3.1- кесте)

P_6 – бұрғылау күрделілігі көрсеткіші ($P_6=12$);

P_{oc} – осьтік күш салу

Осьтік күш салу:

$$P_{oc} = 10^{-2} k \cdot f \cdot D, \quad \kappa H \quad (2.11)$$

k – қашаудың өлшеміне байланысты көрсеткіш ($k=6-8$);

f – тау жыныстың бекемдік коэффициенті ($f=10-16$)

DM-45 үшін:

$$P_{oc}^a = 10^{-2} \cdot 8 \cdot 10 \cdot 171 = 136 \kappa H$$

Бұрғылаудың техникалық жылдамдығы

DM-45 үшін:

$$v_6^a = \frac{2,5 \cdot 10^{-2} \cdot 136 \cdot 1}{12 \cdot (0,171)^2} = 9,5 \text{ м/с.г.}$$

Бұрғылау станогының ауысым өнімділігі:

$$Q_a = k_{акс.п} \cdot T \cdot v_6, \text{ м/ауысым} \quad (2.12)$$

T – ауысым ұзақтылығы, с.г. ($T=12 \text{ с.г.}$);

$k_{акс.п}$ – ауысым уақытын пайдалану коэффициенті ($k_{акс.п} = 0,6 \div 0,8$).

DM-45 үшін:

$$Q_{\text{ауы}} = 0,6 \cdot 12 \cdot 9.5 = 68 \text{ м/ауысым.}$$

Бұрғылау станогының айлық өнімділігі:

$$Q_{\text{ай}} = Q_{\text{ауыс}} \cdot n_a \cdot N_{\text{ай}}, \text{ м/ай} \quad (2.13)$$

n_a – ауысымдар саны ($n_a=2$);

$N_{\text{ай}}$ – бір айдағы жұмыс күндерінің саны ($N_{\text{ай}}=20-23$ күн)

$$Q_{\text{ай}} = 68 \cdot 2 \cdot 22 = 2992 \text{ м/ай.}$$

Бұрғылау станогының жылдық өнімділігі:

$$Q_{\text{жыл}} = Q_{\text{ай}} \cdot N_{\text{ж}}, \text{ м/жыл} \quad (2.14)$$

$N_{\text{ж}}$ – бір жылдағы жұмыс айларының саны, ($N_{\text{ж}} = 12$ ай)

$$Q_{\text{жыл}} = 2992 \cdot 12 = 35904 \text{ м/жыл}$$

Бұрғылау блогына қажет бұрғы станогының есептік саны

$$N_6 = \frac{\Sigma L_y}{15 Q_a} \quad (2.15)$$

ΣL_y – блоктағы ұңғымалар ұзындығының қосындысы, м ($\Sigma L_y=5320$ м).

$$N_6 = \frac{5320}{15 \cdot 68} = 5 \text{ дана}$$

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

$$\Sigma N_6 = 6 \text{ дана}$$

Бұрғылауға арналған регламенттеуші құжаттар бұрғылау жобасы және бұрғылаудың технологиялық регламенті, жарылуға – БВР паспорты және жарылыс жұмыстарын жүргізудің үлгілік жобасы болып табылады [9].

Бұрғылау – жару жұмыстарын жүргізу кезінде мынадай операциялар жүргізіледі

1. Бұрғылау – жару жұмыстары технологиялық процестің бекітілген картасына сәйкес орындалады. Бұрғылау блогының ұңғымаларының торын шығарар алдында маркшейдер жоспарланған бұрғылау-жару блогының контурын шығарып, БВР шебері СДиО учаскесімен бірге блокты тазартуды жүргізіп, қызмет көрсететін техника үшін бір жақты кіру арқылы блоктың периметрі бойынша сақтандыру білігін құрастырады.

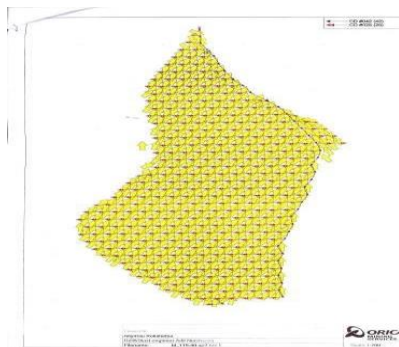
2. Блокты тазартқаннан кейін дайындалған алаңды маркшейдерлік қызметпен (Горизонт топографиясы) түсіру жүргізіледі, кейін алынған түсіруді өңдеу және ақпаратты блокты жобалау үшін БВР инженеріне беріледі; 3. БВР инженері маркшейдерлік түсірілім нәтижелері бойынша бұрғылау-жару жұмыстарын блок нысанына, материалдың түріне (кен, аршу), оның орналасуына байланысты бұрғылау-аттыру жұмысын жоспарлайды және БВР паспортын жасайды, онда ұңғымалардың түрлері, олардың диаметрі, ұңғымалар арасындағы қашықтық, тереңдігі, заряд салмағы, монтаждау схемасы көрсетіледі. Паспорт ashotplus-iOrica бойынша жасалған қатарлар арасындағы баяулаудытаңдау мен жарылыс желісін монтаждау қоса беріледі.

Сондай – ақ паспортқа адамдар мен техника үшін қауіпсіз қашықтық көрсетілген карта қоса беріледі (2.4 сурет) .

[illegible]

2.4 Сурет – Бұрғылап- аттыру жұмысының паспорты

3. Бұрғылау жобасын алғаннан кейін маркшейдерлік қызмет жобаны жергілікті жерде шығарады (Ұңғымаларды бөлу) (2.5 сурет)



2.5 Сурет – Жарылыс желісін мотаждау жүйесі

4. Жарылыс жұмыстары план бойынша бекітілген күндері ғана орындалады. Жарылыс жұмыстарын жүргізу кезінде тәуліктің жарық уақытында жақсы естілетін дыбыс сигналдары, ал тәуліктің қараңғы уақытында – дыбыстық және жарық сигналдары беріледі. Сигналды дауыспен беруге тыйым салынады. Дыбыс сигналдарын, егер бір уақытта бірнеше жарушы жұмыс істесе, жарушы (шебер-жарушы) немесе жару жұмыстарының басшысы береді.

Сигналдар (белгілер) келесі тәртіп теберіледі:

Бірінші сигнал — ескерту (бірұзақ). Осы белгі бойынша оқтау және жарумен айналыспайтын барлық адамдар жарылыс жұмыстарынан қауіпсіз жерге шығарылады және күзет бекеттері қойылады.

Екінші сигнал-дайындық (екі ұзақ). Осы сигнал бойынша жарушылар ОШ тұтандырады және қауіпті аймақтан тыспанаға шығарылады, ал электр жару кезінде электр жарғыш желіге ток қосады.

Үшінші сигнал — тоқтату (үш қысқа) жарылыс орнын тексергеннен кейін беріледі және жарылыс жұмыстарының аяқталғанын куәландырады.

Бірінші және екінші сигналдар габаритті емес кесектерді ұсақтау немесе жерасты қазу кезінде шығару қазбаларындағы кептелістерді жою мақсатында екінші рет жарылған жағдайда бір үздіксіз дыбыс қабіріктірілуі мүмкін. Жарылыс орнына жұмысшыларды осы ауысымда жарылыс жұмыстарын жүргізуге жауапты адамға жарылыс орнындағы жұмыс қауіпсіз екендігі анықталғаннан кейін ғана рұқсат етіледі.

5. Келесі кезең ұңғымаларды тікелей бұрғылау болып табылады. Осы кезеңде бұрғылау қондырғысының машинисі бұрғылауға арналған паспортқа сәйкес берілген торы мен тереңдігі бар блокты бұрғылайды. Бұрғылау қондырғысы машинисінің көмекшісі ұңғыманың тереңдігін жобаға сәйкестігіне өлшеуді және ұңғыманың сағаларын бұрғылау шламынан тазартуды жүргізеді. Егер ұңғыма жобалық тереңдікке сәйкес келмейтін болса, ол қайта бұрғыланады.

6. Бұрғылау-жару жұмыстарының қорытынды кезеңі-бұрғыланған ұңғымаларды жарылғыш затпен оқтау, ұңғыманы инертті материалмен қағу, жобаға сәйкес жару желісін монтаждау, жару желісін бастау жән етікелей жару жұмыстарын орындау процесінде жарылысқа дайындау болып табылады. Қауіпті аймақтағы барлық бұрғылау -жару жұмыстарын бортты қабылдау туралы акт жасалғаннан кейін және бортқа жақын қауіпті аймақта жұмыс жүргізуге наряд - рұқсат алу арқылы Qi-M-184 карьерінің кемерлері мен борттарына жақын жұмыстарды қауіпсіз орындау жөніндегі нұсқаулыққа сәйкес жүргізуге рұқсат етіледі.

Карьердегі тау-кен массасын қопсыту үшін бұрғылап-аттыру жұмыстары қолданылады, негізгі мақсаты болып опырылған тау-кен массасының талап етілетін кесектілігін қамтамасыз етіп, қазу-тиеу жабдығының қалыпты өндірістік жұмысын қамтамасыз ету. Бастапқы ұсақтау ұңғымалық зарядтау әдісімен жүргізіледі (жаппай жарылыс). Диаметрі 171мм технологиялық ұңғымаларды шарошкалы бұрғылаудың жоғары өнімді DM 45 типті бұрғылау станоктарының көмегімен бұрғыланады. Өңдеу биіктігі 15 м, ал кен аймағында – биіктігі 7,5 м кемерлер ретінде қабылданды (2.3 сурет).

2.3 Кесте – Бұрғылап - аттыру жұмыстарының параметрлері:

Ұңғыма диаметрі	мм	171
Кемер биіктігі	м	7,5
Асыра бұрғылау	м	0,7
Толық зарядталмау	м	2,5 – 3,0
ЖЖ үлесшығыны	кг/м ³	0,80
Кен аймағындағы бұрғылау торлары	м	4,3 · 4,95 и 4,4 · 5,06
Аршыма жыныстарының бұрғылануы	м	4,5 · 5,18

Казіргі таңда Васильков кен орнында заманауи DM – 45 ATLAS COPCO бұрғылау станогі қолданылады (2.6 сурет).

DM – 45 ATLAS COPCO (2.4 кесте) бұрғылау станогы төменгі және жоғары қысымды нұсқаларда пневмо оққылдағыш және айналмалы бұрғылау арқылы бұрғылауға арналған. Бұрғылау процесі гидравликалық электр джойстиктердің көмегімен орындалады .

Бұрғылау-жарылыс жұмыстары кезінде а және в мөлшерінен сілемде жарылғыш заттарды біркелкі орналастыратындай етіп таңдайды. Оларды таңдау ұңғылардың өзара жақындау коэффициенті деп аталатын $m = a / W$ шамасын еске ала отырып жүргізіледі, оның шамасы карьерлерде 0,75-1,4 ішінде өзгереді. Ұсақталу шарты бойынша жеңіл қопарылатын тау жыныстары үшін $m=1,1-1,4$, орташа қопарылатын тау жыныстары үшін $m=1,01,1$, қиын қопарылатын тау жыныстары үшін $m=0,75-1,0$ тең.

2.4 Кесте – DM - 45 ATLAS COPCO бұрғылау станогы техникалық көрсеткіштері

Жұмыс істеу принципі	Пневмо соққылы
Ұңғыма диаметрі, мм	171
Қуат күші, кг*с	22680/22200
Беру/ көтеру жылдамдығы, м/мин	44,5/62,5
Максималды бұрғылау тереңдігі, м	52
Компрессор: өнімділігі, м³/мин/қысым, бар	30
Бұрғылау штангілері: диаметр, мм / ұзындығы, м	127/9,1
Қондырғының жұмыс массасы, т	40
Станоктар саны, шт	6



2.6 Сурет– M-45 ATLAS COPCO бұрғылау станогы

2.7 Қазу-тиеу жұмыстары

Қазу-тиеу жұмыстары кенжардағы тау-кен массасын қазып тасымалдау көліктеріне тиеуге негізделеді. Қопсытылған жыныстарды қазып-тиеу үшін қуатты экскаваторлар қарастырылған, мен 2 экскаваторды салыстыру үшін HİTACHI EX 2600 (2.5 кесте) және KOMATSU PC-1800 қабылдадым.

Экскаваторлардың өнімділігі құжаттық, техникалық және пайдаланушылық (эксплуатациялық) болып бөлінеді.

2.5 Кесте – HİTACHI EX 2600 экскаваторының технологиялық көрсеткіштері

Көрсеткіш	HİTACHI 2600
Шөміш сыйымдылығы, м ³	15
Тұтқашының ұзындығы В, м	3,9м
Салмағы	254000
Максималды қазу тереңдігі, мм	8250
Максималды жұмыс биіктігі, мм	15800
Қазудың максималды радиусы, мм	16600

Экскаватордың теориялық өнімділігі ($Q_{теор}$) – бұл экскаватордың уақыт аралығында (әдетте бір сағатта) үзіліссіз жұмысындағы қазып алынған жыныс көлемі. Бұл кезде шөмішті толтыру k_T және жынысты қопсыту k_K коэффициенттері бірге тең деп алынады, шөміштің төгу үшін бұрылу бұрышы – 90^0 .

$$Q_{теор} = 3600Et_u^{-1}, \text{ м}^3/\text{сағ}, \quad (2.16)$$

мұндағы, E – экскаватор шөмішінің сыйымдылығы, м³(HİTACHI EX 2600 үшін $E=15 \text{ м}^3$);

t_u – экскаватор жұмысы циклының ұзақтылығы, с (HİTACHI EX 2600 үшін $t_u=28 \text{ с}$)

HİTACHI EX 2600 үшін:

$$Q_{теор} = 3600 \cdot 15 \cdot \frac{1}{28} = 1928 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

KOMATSU PC-1800 үшін:

$$Q_{теор} = 3600 \cdot 12 \cdot \frac{1}{30} = 1542 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

Экскаватордың техникалық өнімділігі ($Q_{тех}$) – бұл экскаватордың үзіліссіз жұмысындағы белгілі бір физикалық-механикалық қасиеттері ескерілген жынысты қазып алу кезіндені максималды өнімділігі.

Экскаватордың техникалық өнімділігі:

$$Q_{tex} = \frac{3600}{t_u} \cdot E \cdot \frac{K_m^u}{K_\kappa^u} \cdot K_\partial, \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (2.17)$$

мұндағы K_m^u – шөмішті толтыру коэффициенті, ($K_m^u=1,02$);

K_κ^u – шөміштегі жыныстың қопсу коэффициенті, ($K_\kappa^u=1,47-1,52$);

K_∂ – қазу технологиясының әсер ету коэффициенті, ($K_\partial=0,85$).

НІТАСНІ ЕХ 2600 үшін

$$Q_{tex} = 1928,5 \cdot \frac{1,02 \cdot 0,85}{1,47} = 1137,4 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

КОМАТСУ РС-1800 үшін:

$$Q_{tex} = \frac{3600}{30} \cdot 12 \cdot \frac{1,02 \cdot 0,85}{1,52} = 795,2 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

Экскаватордың эксплуатациялық өнімділігі (Q_∂) – бұл эксплуатация барысында белгілі бір уақыт аралығында қазып алынған жыныстың нақты көлемі:

$$Q_\partial = Q_{tex} \cdot K_{жог} \cdot K_{бас}, \text{ м}^3/\text{сағ}, \quad (2.18)$$

мұндағы $K_{жог}$ – жоғалым коэффициенті, ($K_{жог}=0,96$);

$K_{бас}$ – басқару коэффициенті, машинистін дәрежесі ($K_{бас}=0,92$).

НІТАСНІ ЕХ 2600 үшін

$$Q_{най\partial} = 1137,4 \cdot 0,96 \cdot 0,92 = 1004,5 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

КОМАТСУ РС-1800 үшін:

$$Q_\partial = 795,2 \cdot 0,96 \cdot 0,92 = 702 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

Экскаватордың ауысымдық өнімділігі ($Q_{ауc}$) – бұл эксплуатация барысында бір ауысым аралығында қазып алынған жыныстың нақты көлемі:

$$Q_{ауc} = Q_\partial \cdot T \cdot k_{най}, \text{ м}^3/\text{ауысым}, \quad (2.19)$$

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

$k_{най}$ – экскаватордың ауысым уақытын пайдалану коэффициенті, ($k_{най} = 0,8 - 0,9$).

НІТАСНІ ЕХ 2600 үшін

$$Q_{ауc} = 1004,5 \cdot 12 \cdot 0,83 = 10004,8 \text{ м}^3/\text{ауысым}.$$

КОМАТСУ РС-1800 үшін:

$$Q_{ayc} = 702 \cdot 12 \cdot 0,8 = 6739 \text{ м}^3/\text{ауысым}.$$

Экскаватордың тәуліктік өнімділігі (Q_{maa}) – бұл эксплуатация барысында бір тәулік ішінде қазып алынған жыныстың нақты көлемі:

$$Q_{maa} = Q_{ayc} \cdot n_a, \text{ м}^3/\text{тәулік} \quad (2.20)$$

мұндағы n_a – ауысымдар саны ($n_a=2$);

НІТАСНІ EX 2600 үшін

$$Q_{maa} = 10004,8 \cdot 2 = 20009,6 \text{ м}^3/\text{тәу}.$$

КОМАТСУ РС-1800 үшін:

$$Q_{may} = 6739 \cdot 2 = 13478 \text{ м}^3/\text{тәу}.$$

Экскаватордың айлық өнімділігі (Q_{ai}) – бұл эксплуатация барысында бір ай ішінде қазып алынған жыныстың нақты көлемі:

$$Q_{ai} = Q_{may} \cdot N_{ai}, \text{ м}^3/\text{ай}, \quad (2.21)$$

мұндағы N_{ai} – бір айдағы жұмыс күндерінің саны ($N_{ai}=30$ күн) .

НІТАСНІ EX 2600 үшін

$$Q_{ai} = 20009,6 \cdot 30 = 600288 \text{ м}^3 / \text{ай}..$$

КОМАТСУ РС-1800 үшін:

$$Q_{ai} = 13478 \cdot 22 = 296516 \text{ м}^3/\text{ай}.$$

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

$$Q_{ж} = Q_{may} \cdot N_{ж}, \text{ м}^3/\text{жыл}, \quad (2.22)$$

мұндағы $N_{ж}$ – экскаватордың орта есеппен бір жылда жұмыс істеу күндері (күрделі жөндеу, сақтандыратын жөндеу, орташа жөндеулерді санағанда $N_{ж} = N_{жсум} - N_{жсөн} = 300$ күн) .

НІТАСНІ EX 2600 үшін

$$Q_{ж} = 20009,6 \cdot 300 = 6\,002\,880 \text{ м}^3/\text{жыл}.$$

КОМАТСУ РС-1800 үшін:

$$Q_{ж} = 13478 \cdot 300 = 4\,043\,400 \text{ м}^3/\text{жыл}.$$

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

НІТАСНІ EX 2600 үшін

$$N_{\text{э}}^A = \frac{A_A}{Q_{ж}} = \frac{22045832}{6\,002\,880} = 3,6 \approx 4 \text{ дана},$$

$N_9^A = 4$ деп қабылдаймыз.

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

KOMATSU PC-1800 үшін:

$$N_9^A = \frac{22045832}{4\,043\,400} = 6 \text{ дана},$$

Карьердің аршыма тау жынысы бойынша қажетті өнімділігін қамтамасыз ететін HITACHI EX 2600 саны 4.

Карьердің аршыма тау жынысы бойынша қажетті өнімділігін қамтамасыз ететін KOMATSU PC-1800 саны 6.

2.6 Кесте – HITACHI EX 2600 және KOMATSU PC-1800 экскаваторларының салыстырмалы көрсеткіштері

Көрсеткіштер	HITACHI EX 2600	KOMATSU PC-1800
Экскаватордың тәуліктік өнімділігі	20009,6 м ³ /тәу	13478 м ³ /тәу
Экскаватордың айлық өнімділігі	600288 м ³ /ай	296516 м ³ /ай
Экскаватордың жылдық өнімділігі	6 002 880 м ³ /жыл	4 043 400 м ³ /жыл
Карьердің аршыма тау жынысы бойынша қажетті экскаватор саны	4	6

3 Арнайы бөлім

3.1 Тасымалдау жұмыстары

Тау жыныстарын тасымалдау үшін CAT 777D, CAT-777F және CAT-785D самосвалдары қолданылады (3.1 кесте).

Әрбір самосвалда Wenco жүйелік мониторы орналасқан ол тиеу орнын, материал түрін және түсіру орнын айқын көрсетіп тұрады.

Тасымалданатын материалдың түрі: кен, бос жыныстар және ұсақталған кен.

Автосамосвалдардың көмегімен өндірілетін кен сорттылығы бойынша кен қоймаларына тасымалданады, қоймалар қалыптасқаннан кейін есептелген араластыру арқылы кен ұсақтау кешеніне беріледі. Сондай-ақ кенді кен орнын ҚКД және РДК бункерлеріне тасымалдауға болады. РДК, СВК, ҚСМД конусынан ұсақталған рудалар ҚСМД конусы бойынша ҚСМД қабылдау бункерлеріне, еден қоймаларына және қабылдау фидерлеріне тасымалданады.

Құрамына қарай баланстан тыс кен кедей немесе бай баланстан тыс үйіндіге тасымалданады. Сондай-ақ, есептелген араластыру схемасына байланысты баланстан тыс кен РДК бункеріне тасымалданады.

Өндіріс жоспарына байланысты үстіңгі қабат Шығыс немесе Батыс үйінділеріне тасымалданады. Сондай-ақ РДК бункеріне, ЭКГ астында, жылжымалы ұсақтау қондырғылары үшін жүк массасы РДК аумағына тасымалданады [10].

Карьерде қолданылатын көліктердің түрлері және олардың технологиялық сипаттамалары:



Caterpillar 777D



Caterpillar 777F



Caterpillar 785D

3.1 Кесте –автосамосвалдардың параметрлері

Көрсеткіштер	Caterpillar 777D	Caterpillar 777F	Caterpillar 785D
Қозғалтқышы	Cat® 3508B (EUI) дизель	Cat® C32 (ACERT) дизель	Cat® 3512C HD
Номиналды қозғалтқыш қуаты	746 (1000) кВт	785 (1016) кВт	1082.0 кВт
Массасы, кг	163293	163293	249476
Кузов көлемі (SAE 2:1), м ³	60,1	60	99
Бұрылу бұрышы (екі жаққа да), град	31,8°	30,5°	36.0°
Ені(эксплуатациялық), мм	6105	6494	7387
Самосвал ұзындығы(толық), мм	9780	10528	12132

Таңдалған экскаватордың түрі (HITACHI EX 2600 тура шөмішінің сыйымдылығы $E=15 \text{ м}^3$) бойынша автоөзітүсіргіштің түрі оның шанағының

сыйымдылығына байланысты CAT-777D таңдадым.

Экскаватор шөмішіндегі тау жынысының салмағы:

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

мұндағы $K_m^{ш}$ – шөмішті толтыру коэффициенті, ($K_m^{ш}=1,02-1,08$);

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

γ – тау жыныстың тығыздығы (аршыма жыныстары үшін - $\gamma_a=2,65 \text{ кг/м}^3$, пайдалы қазындылар үшін - $\gamma_{пк}=2,8 \text{ кг/м}^3$).

НІТАСНІ EX 2600(кері шөмішті) үшін:

Экскаватордың шөмішіндегі бос жыныстың салмағы:

$$Q_{ш}^{БЖ} = 15 \cdot \frac{1,02}{1,5} \cdot 2,65 = 27,03 \text{ т}.$$

Экскаватордың шөмішіндегі кеннің салмағы

$$Q_{ш}^{\kappa} = 15 \cdot \frac{1,08}{1,52} \cdot 2,8 = 29,8 \text{ т}.$$

НІТАСНІ EX 2600(тура шөмішті) үшін:

Экскаватордың шөмішіндегі бос жыныстың салмағы:

$$Q_{ш}^{БЖ} = 17 \cdot \frac{1,02}{1,5} \cdot 2,65 = 30,6 \text{ т}.$$

Экскаватордың шөмішіндегі кеннің салмағы:

$$Q_{ш}^{\kappa} = 17 \cdot \frac{1,08}{1,52} \cdot 2,8 = 33,8 \text{ т}.$$

Өзітүсіргіш автомобильдің жүккөтергіштігі бойынша оның шанағын толтыруға қажетті шөміштер санын есептейміз:

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

мұндағы Q_a – өзітүсіргіш автомобильдің жүк көтергіштігі, т (CAT-777D үшін $Q_a = 90 \text{ т}$).

CAT-777D үшін:

Кен үшін

$$n_{ш}^{\kappa} = \frac{90}{29,8} = 3,02 \text{ дана}.$$

$n_{ш}^{\kappa} = 3$ дана деп қабылдаймыз.

Бос жыныс үшін

$$n_{и}^{БЖ} = \frac{90}{27,03} = 3,3 \text{ дана.}$$

$n_{и}^{БЖ} = 3$ дана деп қабылдаймыз.

БелАЗ-75180 үшін:

Кен үшін

$$n_{и}^{\kappa} = \frac{180}{33,8} = 5,3 \text{ дана.}$$

$n_{и}^{\kappa} = 5$ дана деп қабылдаймыз.

Бос жыныс үшін

$$n_{и}^{БЖ} = \frac{180}{30,6} = 5,8 \text{ дана.}$$

$n_{и}^{БЖ} = 6$ дана деп қабылдаймыз.

Шөміштен түсірілген тау жыныстың көлемі келесі формуламен анықталады:

$$V_{\kappa} = E \cdot K_{т}^{и} \cdot \frac{K_{\kappa}^a}{K_{\kappa}^{и}}, \text{ м}^3, \quad (3.3)$$

мұндағы K_{κ}^a - өзітүсіргіш автомобильдің шанағында қосымша қопсу коэффициенті ($K_{\kappa}^a = 1,4$).

САТ-777D үшін:

Бос жыныс үшін

$$V_{\kappa} = 15 \cdot 1,02 \cdot \frac{1,4}{1,5} = 14,28 \text{ м}^3.$$

Кен үшін

$$V_{\kappa} = 15 \cdot 1,08 \cdot \frac{1,4}{1,52} = 14,9 \text{ м}^3.$$

БелАЗ-75180 үшін:

Бос жыныс үшін

$$V_{\kappa} = 17 \cdot 1,02 \cdot \frac{1,4}{1,5} = 16,1 \text{ м}^3.$$

Кен үшін

$$V_{\kappa} = 17 \cdot 1,08 \cdot \frac{1,4}{1,52} = 16,9 \text{ м}^3.$$

Өзітүсіргіш автомобильдің сыйымдылығы бойынша тиеуге қажетті шөміштер саны:

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

мұндағы V_a – автоөзітүсіргіш шанағының сыйымдылығы, ($V_a = 42 \text{ м}^3$).

САТ-777D үшін:

Бос жыныс үшін

$$n_{\text{ш}}^a = \frac{42}{14,28} = 2,9.$$

$n_{\text{ш}}^a = 3$ дана қабылдаймыз.

Кен үшін

$$n_{\text{ш}}^a = \frac{42}{14,9} = 2,8.$$

$n_{\text{ш}}^a = 3$ дана қабылдаймыз.

БелАЗ-75180 үшін:

Бос жыныс үшін

$$n_{\text{ш}}^a = \frac{78,5}{16,1} = 4,8.$$

$n_{\text{ш}}^a = 5$ дана қабылдаймыз.

Кен үшін

$$n_{\text{ш}}^a = \frac{78,5}{16,9} = 4,6.$$

$n_{\text{ш}}^a = 5$ дана қабылдаймыз.

Шанақтағы тау жыныстың салмағы келесі формуламен анықталады:

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

САТ-777D үшін

Шанақтағы кеннің салмағы:

$$Q_{\text{ша}}^{\kappa} = 3 \cdot 29,8 = 89,4 \text{ т}$$

Шанақтағы бос жыныстың салмағы:

$$Q_{\text{ша}}^{\text{БЖ}} = 3 \cdot 27,03 = 81,09 \text{ т}.$$

БелАЗ-75180 үшін:

Шанақтағы кеннің салмағы:

$$Q_{\text{ша}}^{\kappa} = 5 \cdot 33,8 = 169 \text{ т}$$

Шанақтағы бос жыныстың салмағы:

$$Q_{ша}^{БЖ} = 5 \cdot 30,6 = 153 \text{ м}.$$

САТ-777D үшін

Шанақтағы тау жыныстың көлемі

$$V_n = n_{ш}^a \cdot V_{\kappa}, \text{ м}^3, \quad (3.6)$$

Шанақтағы кеннің көлемі:

$$V_n = 3 \cdot 14,9 = 44,7 \text{ м}^3.$$

Шанақтағы аршыманың көлемі:

$$V_n = 3 \cdot 14,28 = 42,84 \text{ м}^3.$$

БелАЗ-75180 үшін:

Шанақтағы тау жыныстың көлемі

$$V_n = n_{ш}^a \cdot V_{\kappa}, \text{ м}^3, \quad (3.7)$$

Шанақтағы кеннің көлемі:

$$V_n = 5 \cdot 16,9 = 84,5 \text{ м}^3.$$

Шанақтағы аршыманың көлемі:

$$V_n = 5 \cdot 16,1 = 80,5 \text{ м}^3.$$

Өзiтyсiргiш автомобильдiң жүккөтергiштiгiн пайдалану коэффициенттерi бойынша шанақтың сыйымдылығы мен жүккөтергiштiгiн пайдалану дәрежелерiн анықтаймыз:

$$K_q = \frac{Q_{ша}}{q}, \quad (3.8)$$

САТ-777D үшін:

Кен үшін

$$K_q = \frac{89,4}{90} = 0,99.$$

Бос жыныс үшін

$$K_q = \frac{81,09}{90} = 0,9.$$

БелАЗ-75180 үшін:

Кен үшін

$$K_q = \frac{169}{180} = 0,93.$$

Бос жыныс үшін

$$K_q = \frac{153}{180} = 0,85.$$

Шанақтың сыйымдылығын пайдалану коэффициенті:

$$K_v = \frac{V_n}{V_a}, \quad (3.9)$$

CAT-777D үшін:

Кен үшін

$$K_v = \frac{44,7}{42} = 1,06 .$$

Бос жыныс үшін

$$K_v = \frac{42,84}{42} = 1,02 .$$

БелАЗ-75180 үшін:

Кен үшін

$$K_v = \frac{84,5}{78,5} = 1,07 .$$

Бос жыныс үшін

$$K_v = \frac{80,5}{78,5} = 1,02 .$$

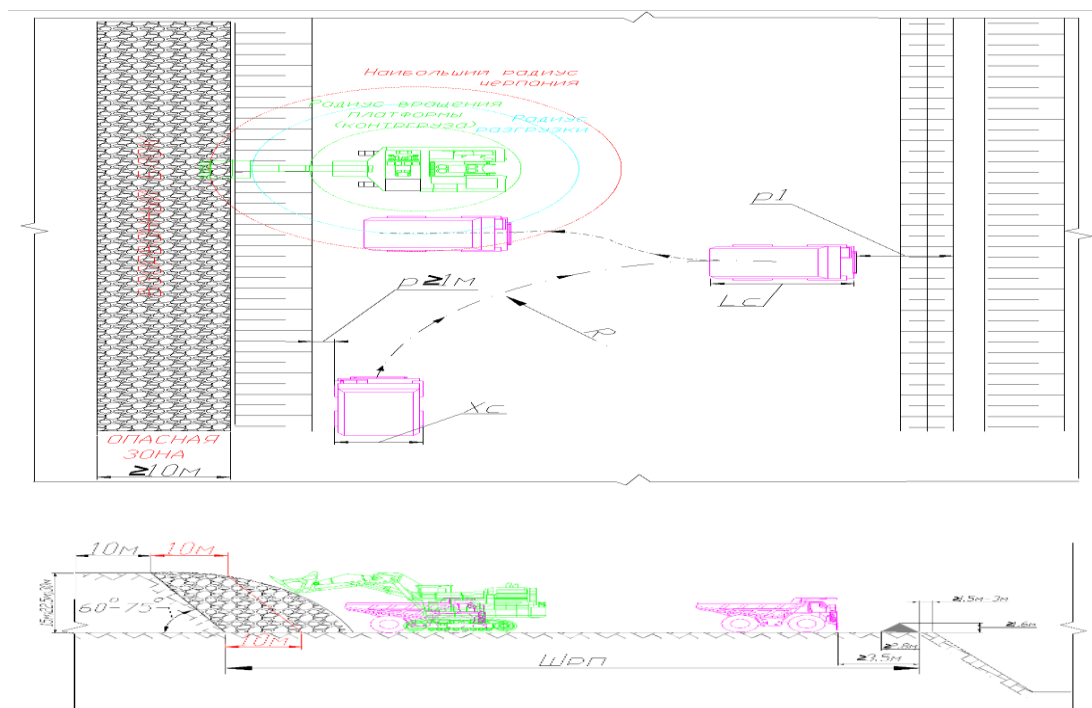
Кен үшін = 1.07 коэф

Бос жыныс үшін = 1.02 коэф

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

3.2 Кесте – CAT-777D және БелАЗ-75180 салыстырмалы көрсеткіштері

Көрсеткіштер	CAT-777D	БелАЗ-75180
Шанақты толтыруға қажетті шөміштер саны	3	5
Шанақтағы кеннің салмағы	89,4 т	169 т
Шанақтағы кеннің көлемі	44,7 м3	84,5 м3
Шанақтың сыйымдылығын пайдалану коэффициенті	1,06коэф	1,07коэф



2.7 Сурет - Карьердің кемерлері мен ернеулеріне жақын жұмыс кезінде жұмыс алаңының параметрлері. Тура күректі экскаватормен самосвалдары тиеу.

Жұмыс алаңының максималды ені

Жұмыс алаңының минималды ені

№	Модель	Шрп, м
1	CAT 777D	30
2	CAT 777F	31
3	CAT 785D	34,4

№	Модель	Шрп, м
1	CAT 777D	19,3
2	CAT 777F	19,7
3	CAT 785D	20,3

$$\text{Шрп} = p + lc + R + Xc/2 + p1$$

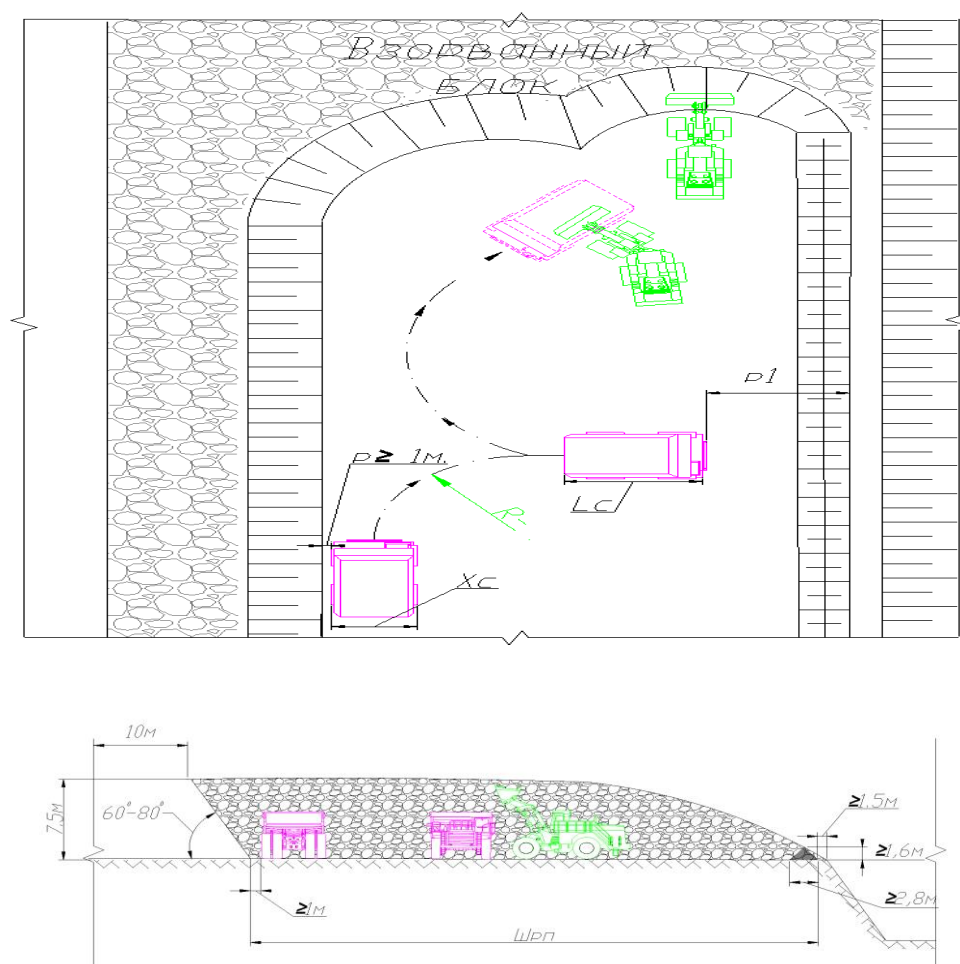
p – төменгі кемер жиектердің автосамосвалға дейінгі арақашықтығы = 1,0 м

lc – автосамосвалдың ұзындығы, м

R – бұрылыстың жұмыс радиусы, м

Xc – автосамосвалдың ені, м

$p1$ – автосамосвалдан қашықтық қабағына дейінгі аралық, $p1 = 3,5$ м



2.8 Сурет - Тұйық кенжардағы жұмыс алаңының параметрлері.
Самосвалдарды тиегішпен тиеу.

Жұмыс алаңының ені

№	Модель	CAT-777D	CAT-777F	CAT-785D
1	CAT-992	34,4м	34,6м	34,8м
2	CAT-994	39,2м	39,4м	39,7м

Шрп = p + лп

+ p1

+ R + Xс/2

p – кемердің төменгі жиегінен тиегішке дейінгі қашықтық, p = 1,0 м

лп-тиегіштің ұзындығы, м

R-тиегіштің бұрылу жұмыс радиусы, м

Xс-автосамосвалдың ені, м

p1-автосамосвалдан шетіне дейінгі қашықтық, p1 = 3,5м

3.2 Үйінділеу жұмыстары

Кен орнының пайдалы қазындыларын ашық әдіспен өндіру, тау жыныстардың аумағы көлемін алу қажеттілігімен байланысты. Жыныстардың көп бөлігі сол мақсат үшін арнайы бөлінген алаңдарға орналастырылған. Аудару жұмыстарының технологиясы, механизациясы және ұйымдастырушы үйінді қалыптастыру процесінің мәнін құрайды. Үйінді қалыптасу, өндірістік технологияда ең соңғы қорытынды этап болып келеді. Васильков карьерінің үйінділерінде тау – қазындыларын тиеу CAT-777D автосамосвалдарымен жүргізіледі, ал тегістеу немесе үйінді жұмыстарында Д-385 бульдозерлермен жүргізіледі [11].

Үйіндінің орналасу жерін кен орнының геологиялық жағдайларына байланысты таңдайды. Жыныстардың бөлшектері ұшып карьерге түсуін ескере отырып, үйіндіні карьер контурынан ара – қашықтығы 60 метр болу керектігін қадағалайды.

Васильков кен орнында үйінділеу жұмыстарында: Cat 16H атогрейдері, Комацу WD – 600 бульдозері, Cat-D10T шынжырлы бульдозері қолданылады. Cat-D10T (3.2 кесте) шынжырлы бульдозерінің техникалық көрсеткіштері.

3.2 Кесте – Cat-D10T шынжырлы бульдозерінің параметрі

Эксплуатациялық салмағы	65764 кг
Ұзындығы	7500 мм
Биіктігі	4200 мм
Қуаттылығы	433 кВт.



3.2 Сурет – Cat-D10T шынжырлы бульдозері

Fleet Control (3.3 сурет) бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдалана отырып, жүк ағындарын басқару, тиеу-түсіру орындарының сақталуын бақылау, көлемдердің жедел есебі, барлық технологиялық көрсеткіштер мен параметірлерді тіркеу (жабдықтың әрбір бірлігінің өнімділігі, пайдалану тиімділігі) жүзеге асырылады.

Экспедитор - Место разгрузки	Статус	Место разгрузки	Время	Детали
010106	0:00	0:00	0106	
610108	2:27	3:27	30	31
100-74	0:56	6:35	0108	0225 0216 0202170239
010109	0:56	6:35	0109	0208 0219 0238 0215
100-74	0:56	6:35	0109	0237 31 0210
010112	0:57	0:00	0112	
100-74	0:57	0:00	0112	
310113	2:44	2:41	0113	0203 30 0202 0201 33 0204 0205
100-63	0:00	0:00	0113	
010114	0:00	0:00	0114	
107-46	0:00	0:00	0114	
010602	0:00	0:00	0602	
Склад 1	0:00	0:00	0602	
010606	0:00	0:00	0606	

3.3 Сурет.— Fleet Control бағдарламасын үйінділеу жұмыстары

Үйінді жасау әдісі мен үйінді жұмыстарының механизация құралдары жыныстың үздіксіз қоймалануын қамтамасыз етуі керек. Үйінді жасау әдісі кен Кен қыртысының жаттыруына, жердің рельефіне, жыныстың сипаттамасына, ауданның климаттық ерекшеліктеріне байланысты табылады. Карьерлердің көпшілігінде аршу жұмыстары автомобиль көлігінің пайдалануымен іске асырылған үйіндіде бульдозерлер қолданылады.

Бульдозерлік үйіндінің негізгі көрсеткіштері болып үйінділік учаске ұзындығы және жалпы үйіндінің ұзындығы, учаскелер саны, бульдозерлердің қажетті саны есептеледі.

Бульдозердің өнімділігі келесідей есептеледі:

$$Q_{\sigma} = \frac{3600 \cdot V \cdot T_{\text{ауыс}} \cdot a_n \cdot k_a \cdot k_n}{k_K \cdot T_{\text{у}}}, \text{ м}^3/\text{ауысым}, \quad (3.17)$$

мұндағы V – бульдозердің үйіндідегі орын ауыстырғандағы борпылдақ түріндегі грунт көлемі, м^3 ;

$T_{\text{ауыс}}$ – ауысым ұзақтығы, сағ ($T_{\text{ауыс}}=12$ сағ);

a_n – тасымалдау кезіндегі ескеретін коэффициент ($a_n=0,75$);

k_a – бульдозердің жұмыс алаңындағы жолдың еңісін ескеретін коэффициент ($k_a=0,25$);

k_n – уақыт ішіндегі бульдозерді пайдалану коэффициенті ($k_n=0,75-0,8$).

k_K – призмадағы жыныстардың қопсу коэффициенті ($K_K=1,3-1,4$);

$T_{\text{у}}$ – бульдозердің жұмыс циклінің ұзақтығы, с.

Бульдозердің қыру призмасының көлемі:

$$V = \frac{h_o^2 l}{2tg\alpha}, \text{ м}^3, \quad (3.18)$$

мұндағы h_o - бульдозер қырғышының биіктігі, м ($h_o=1,75$ м);
 l - бульдозер қырғышы пышағының ұзындығы, м ($l=4,72$ м);
 α - үйілме беткейінің бұрышы, град ($\alpha=30-60$ град).

$$V = \frac{(1,75)^2 \cdot 4,72}{2tg40} = 8,61 \text{ м}^3.$$

Бульдозердің жұмыс циклінің уақыты мына формуламен анықталады:

$$T_{\text{ц}} = t_H + t_T + t_{KK} + t_K = \frac{L_H}{g_H} + \frac{L_T}{g_T} + \frac{L_H + L_T}{g_{\Pi}} + t_K, \text{ с}, \quad (3.19)$$

мұндағы t_H – жыныстарды жинау (алу) уақыты, с;
 t_T – жыныстарды тасымалдау уақыты, с;
 t_{KK} – бульдозердің қайтып келу уақыты, с;
 t_K – бульдозердің жұмыс циклына келетін көмекші операциялардың уақыты, с ($t_K=7-10$ с);
 L_H – жыныстарды жинау қашықтығы, м;
 L_T – жыныстарды тасымалдау қашықтығы, м;
 g_H – жыныстарды жинау кезіндегі бульдозердің орташа жылдамдығы, м/с;
 g_T – тиелген кезіндегі бульдозердің орташа жылдамдығы, м/с ($g_T=0,62-0,78$ м/с);
 g_{Π} – кері қайту кезіндегі орташа жылдамдығы, м/с ($g_{\Pi}=0,7-1,1$ м/с).

Жыныстарды жинау уақыты мына формуламен анықталады:

$$t_H = t_{HH} \cdot \frac{\Pi_{\text{э.б}}}{\Pi_{\text{э.н}}}, \text{ с}, \quad (3.20)$$

мұндағы t_{HH} – тау жыныстарды жинаудың паспорттық ұзақтығы, с ($t_{HH}=20$ с);
 $\Pi_{\text{э.б}}$ – белгілі бір өлшемді бульдозердің жыныстарды тасы-малдау кезіндегі қиындықтардың практикалық көрсеткіші ($\Pi_{\text{э.б}}=3$);
 $\Pi_{\text{э.н}}$ – белгілі бір өлшемді бульдозердің жыныстарды тасы-малдау кезіндегі қиындықтардың паспорттық көрсеткіші ($\Pi_{\text{э.н}}=2,8$).

$$t_H = 20 \cdot \frac{3,0}{2,8} = 21,4 \text{ с}.$$

Жыныстарды жинау арақашықтығы:

$$L_H = \frac{V \cdot \Pi_{\text{э.б}} \cdot K_{\text{ж}}}{F_n \cdot \Pi_{\text{э.н}} \cdot K_T}, \text{ м}, \quad (3.21)$$

мұндағы $K_{ж}$ – жинау кезіндегі жыныстардың жоғалымын ескеретін коэффициент (орташа өлшемі $K_{ж}=1,2$);

F_n – жоңқы қимасының паспорттық ауданы, m^2 ($F_n=0,6 m^2$);

K_T – жоңқы қалыңдығының тең еместігін ескеретін коэффициент; ($K_T=0,7$).

$$L_H = \frac{8,61 \cdot 3 \cdot 1,2}{0,6 \cdot 2,8 \cdot 0,7} = 26,4 \text{ м.}$$

Жыныстарды тасымалдау қашықтығы:

$$L_T = B - L_H, \text{ м,} \quad (3.22)$$

$$L_T = 50 - 26,4 = 23,6 \text{ м.}$$

Сонда бульдозердің жұмыс циклі келесідей анықталады:

$$T_{ц} = 21,4 + \frac{23,6}{0,7} + \frac{23,6 + 26,4}{0,9} + 8 = 119 \text{ с.}$$

Бульдозердің өнімділігі:

$$Q_{\sigma} = \frac{3600 \cdot 8,61 \cdot 0,75 \cdot 0,25 \cdot 12 \cdot 0,8}{1,3 \cdot 119} = 360,6 \text{ м}^3/\text{ауысым.}$$

Тегістеу шарты бойынша:

$$L'_{o.y.} = \frac{Q_{\sigma}}{W_o}, \text{ м,} \quad (3.23)$$

мұндағы, W_o - үйіндінің меншікті қабылдау қабілеттілігі, m^3/m .

$$W_o = \frac{V_a \lambda}{b}, \text{ м}^3/\text{м}, \quad (3.24)$$

мұндағы, V_a - автокөлік шанағының сыйымдылығы, m^3 ($V_a=35 m^3$);

λ - кузов ені бойынша төгу еселік коэффициенті, ($\lambda=1,2$);

b - автокөлік кузовының ені, м ($b=5,36$ м).

$$W_o = \frac{35 \cdot 1,2}{5,36} = 7,84 \text{ м}^3/\text{м.}$$

$$L'_{o.y.} = \frac{360,6}{7,84} = 46 \text{ м.}$$

Автокөліктердің кедергісіз төгілу шарты бойынша қашықтық келесідей анықталады:

$$L''_{o.y.} = \frac{N_a \cdot a \cdot t_{p.m}}{T_p}, \text{ м,} \quad (3.25)$$

мұндағы N_a - бір үйінді учаскесіне қызмет көрсететін автомашиналар саны;

a – маневрлеу және төгу кезіндегі автосамосвалдардың алатын жолақ ені, м ($a=20-30$ м);

$t_{p.m}$ – автосамосвалдың үйіндіде төгілу және маневр жасау ұзақтылығы, мин ($t_{p.m}=1-2$);

T_p – автосамосвал рейсінің ұзақтығы, мин ($T_p=25,2$ мин).

Бір үйінді учаскесіне қызмет көрсететін автомашиналар саны:

$$N_a = \frac{N_c t_{p.m}}{60}, \text{ дана} \quad (3.26)$$

мұндағы N_c - 1 сағ ішіндегі үйіндіде төгілетін автосамосвалдар саны;

$$N_c = \frac{П_{AC} k_{неp}}{V_a}, \text{ дана}, \quad (3.27)$$

мұндағы $П_{AC}$ – карьердегі бос жыныс бойынша сағаттық өнімділігі ($П_{AC}=494 \text{ м}^3/\text{сағ}$);

V_a – автосамосвалдың рейс ішінде тасымалданатын бос жыныс көлемі ($V_a=35 \text{ м}^3$)

Бұдан 1 сағ ішіндегі үйіндіде төгілетін автосамосвалдар саны:

$$N_c = \frac{494 \cdot 1,5}{35} = 21,17 \approx 21 \text{ дана.}$$

Сонда бір үйінді учаскесіне қызмет көрсететін автомашиналар саны:

$$N_a = \frac{21 \cdot 2}{60} = 0,7 \approx 1 \text{ дана.}$$

Автокөліктердің кедергісіз төгілу шарты бойынша қашықтық:

$$L_{o.y.}'' = \frac{1 \cdot 30 \cdot 2}{25,2} = 2,4 \text{ м.}$$

Үйінді учаскесінің ұзындығы ретінде табылған шамалардың максимальді мәні қабылданады. Яғни, $L_{o.y.}' = 46 \text{ м.}$

Төгу шебінің ұзындығы келесідей анықталады:

$$L_m = N_o \cdot L_{жс}, \text{ м}, \quad (3.28)$$

мұндағы $L_{жс}$ – маневрлеу кезінде бір автоөзітүсіргіштің алатын шеп бойынша жолдың ені, м (ең аз – $L_{жс} = 18 \div 20$, орташа – $L_{жс} = 30 \div 40$).

$$L_m = 1 \cdot 50 = 50 \text{ м.}$$

Біруақытта жұмыстағы төгу учаскілердің саны:

$$N_{TY} = \frac{L_m}{60 \div 80}, \quad (3.29)$$

$$N_{TY} = \frac{50}{60} = 0,83 \approx 1.$$

Жоспарлаудағы төгу учаскілердің саны:

$$N_{жту} = N_{ту}, \quad (3.30)$$

Резервті төгу учаскілердің саны:

$$N_{рту} = N_{ту} (0,5 \div 1), \quad (3.31)$$

$$N_{рту} = 1 \cdot 1 = 1.$$

Учаскілердің жалпы саны:

$$N_y = N_{жту} + N_{ту} + N_{рту}, \quad (3.32)$$

$$N_y = 1 + 1 + 1 = 3.$$

Үйінді шебінің жалпы ұзындығы:

$$L_m = (2,5 \div 3) \cdot L_m, \text{ м}, \quad (3.33)$$

$$L_m = 3 \cdot 50 = 150 \text{ м}.$$

Бульдозерлік жұмыстар көлемі:

$$V_{\delta} = \Pi_{AC} \cdot K_y, \text{ м}^3, \quad (3.34)$$

мұндағы, K_y – үйінділеу коэффициенті ($K_y = 0,5 \div 0,7$).

$$V_{\delta} = 494 \cdot 0,6 = 300 \text{ м}^3.$$

Жұмыс істейтін бульдозердің саны:

$$N_{\delta} = \frac{Q_{\delta}}{V_{\delta}}, \text{ дана}, \quad (3.35)$$

$$N_{\delta} = \frac{360,6}{300} = 1,2.$$

Үйіндінің ауданы аршыма жыныстардың көлеміне байланысты анықталады:

$$S_y = \frac{V_A \cdot K_K^y}{h_y \cdot K_{\delta}}, \text{ м}^2, \quad (3.36)$$

мұндағы V_A – аршыма жыныстар көлемі,

K_K^y – үйіндідегі жыныстардың қопсу коэффициенті

$$(K_K^Y = 1,15 \div 1,2);$$

h_Y – үйінді биіктігі;

K_ϕ – еңістер мен ауданды толтырудың біркелкі еместігін ескеретін коэффициент (бір қабатты үшін – $K_\phi = 0,8 \div 0,9$, екі қабатты үшін – $K_\phi = 0,6 \div 0,7$).

$$S_Y = \frac{141426900 \cdot 1,15}{30 \cdot 0,9} = 6023738 \text{ м}^2.$$

Аршу жыныстарын қоймалау үйінділер жобасында көзделген биіктігі 20 м құрайтын үйінділерде қабаттармен жүргізіледі. Қабаттың биіктігі төмен үйіндіні төгу орындарын маркшейдерлік қызмет айқындайды. Үйінділерді қалыптастыру орны жобамен белгіленеді.

Жыныс үйінділері мен үйінді қабаттарының биіктігі, құлама бұрыштары мен құлау призмалары, үйінді жұмыстары фронтының жылжу жылдамдығы үйінді жыныстары мен оның негіздерінің физикалық-механикалық қасиеттеріне, үйінді жасау тәсілдері мен жергілікті жер бедеріне байланысты жобамен белгіленеді.



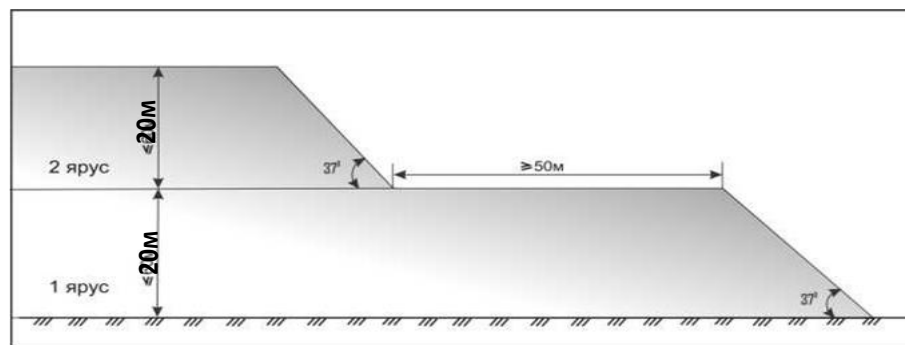
3.3 Сурет – Қойманы қалыптастыру

Автомобиль үйінділерін қалыптастыру екі тәсілмен жүргізіледі:

* алаң-үйінді ауданы бойынша "үйме-үйме" тау-кен массасын қабаттарға төсей отырып, оны кейіннен жоспарлай отырып;

* шеткері-үйінді ярустың еңісіне немесе оған тікелей жақын жерге СЭТ d10t және САТ834Н бульдозерлерімен тұқымды одан әрі жылжытумен (итерумен)

* алаңның басты параметрлері (3.1 сызба) (еңіс және біліктің биіктігі) одан әрі жоспарлау мен қалыпты шамаға дейін шөгуді ескере отырып, 10-20% артық болуы тиіс.



3.1 Сызба - Алаңның басты параметрлері

*тау-кен массасын CAT D10T (3.4 сурет) бульдозерімен еңіске тек шөмішпен және қайырмамен опырылу мүмкіндігі призмасына баспай үйіндінің жоғарғы жиегіне перпендикулярлы алға қарай итеру.



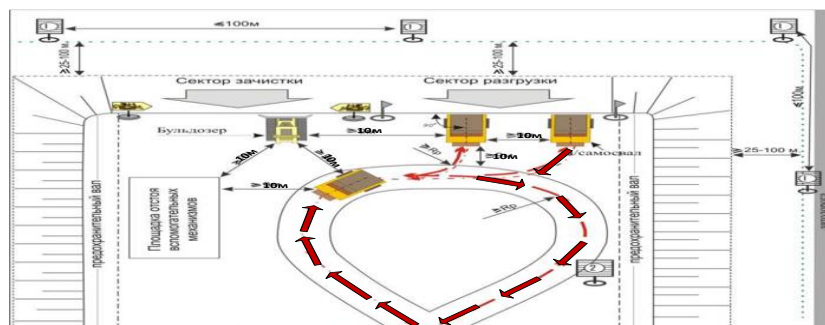
3.4 Сурет CAT D10T бульдозері

* бульдозерлерді үйінді шықпасына кері жүріспен беруге тыйым салынады. Бульдозердің құлау призмасында оны сақтандыру бермасының бойымен қозғалуына жол берілмейді.

* үйінді қабатының биіктігін жобалық параметрлерге сәйкес келтіру, сондай - ақ жобалық шешімдерді орындау үшін-үйіндіні бульдозерлік төмендету қолданылады. Түсіру фронтының алдында" еңіске " 3°кем емес еңіспен және сақтандыру білігінен 10 м астам ұзындықта көтеру қалыптасады.

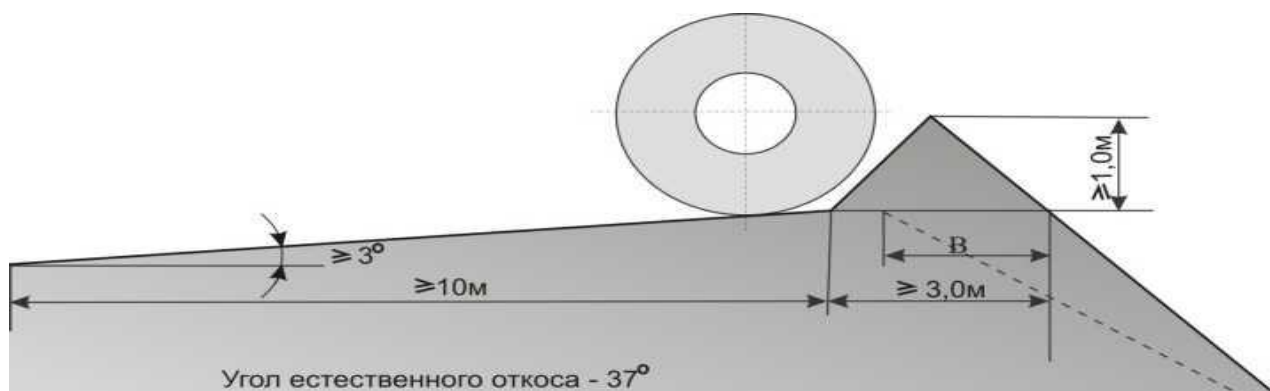
* көшкін құбылыстарының белгілері пайда болған кезде үйінді жасау жөніндегі жұмыстар қауіпсіздік шараларын әзірлегенге және қабылдағанға дейін тоқтатылады және КШҚ бас инженерінің жазбаша рұқсатымен үйінділер деформацияларының жылдамдықтарын оң бақылау өлшемдерінен кейін қайта басталад

Үйінділерде автомобильдер мен көлік құралдарының қозғалыс схемасы белгіленеді, ол үйінділерге кірер алдында орнатылады (3.5 сурет). Түсіру аймағы екі жағынан түсіру бағытының көрсеткіштері бар шанағы көтерілген автосамосвалдың бейнесі түріндегі белгілермен белгіленеді (3.6 сурет). Бұл ретте автосамосвалдарды үйінділерде түсіруге белгілермен шектелген секторда ғана рұқсат етіледі.



3.5 Сурет - Автосомосвалдардың қозғалыс сызбасы

Түсіру аймағы екі жағынан белгілермен шектеледі. Машиналардың артқы жүріспен қозғалысын шектеу үшін жүк түсіру алаңдарының жүк көтергіштігі 10 тоннаға дейінгі автомобильдер үшін биіктігі кемінде 0,7 метр және жүк көтергіштігі 10 тоннадан асатын автомобильдер үшін кемінде 1 метр сақтандыру бермасы болуы тиіс. Сақтандыру бермасы болмаған жағдайда жүккөтергіштігі 10 тоннаға дейінгі машиналарға 3 метрден және жүккөтергіштігі 10 тоннадан асатын машиналарға 5 метрден жақын жүк түсіру алаңының жиегіне жақындауға жол берілмейді. Сақтандыру бермасы жүргізуші үшін бағдар ретінде қызмет етеді және түсіру кезінде сақтандырғыш бермасы соғуға жол бермейді. Сақтандырғыш бермасы болған кезінде одан кемінде 0,5 м қашықтыққа түсіруге рұқсат етіледі, сақтандыру бермасы болмауы авариялық жағдай ретінде қарастырылады, оны үйіндіні жүргізуді қамтамасыз ететін персонал дереу жоюы тиіс. Үйінді учаскесіндегі авариялық жағдайды әдеттегі тәсілмен жою мүмкін болмаған кезде, оның ішінде бұл учаске қарқынды пайдаланбаған кезде, автосомосвалдардың қауіпті аймаққа кіруін болдырмау үшін бульдозермен үйінді фронтының бойымен жиегінен 5 метрден жақын емес тереңдікте 0,7 метрден кем емес шектеу ойығын кесіңіз.



3.6 Сурет-Үйінді түсіру алаңының параметрлері

4. Экономикалық бөлім

4.1 Техникалық-экономикалық бөлім

"Altyntau Kokshetau" ЖШС түпкі өнім концентратын алуға арналған жұмыс істеп тұрған кәсіпорындар кешені болып табылады. Бұл техникалық-экономикалық есептеу 6% рентабельділікті ескере отырып, қайта бөлудің өзіндік құны негізінде кенді өндіру және ұсақтау кезеңі үшін ғана жүргізілді[12].

Кен мен металды өндірудің күнтізбелік жоспары өндірілетін кеннің мөлшері мен тау-кен массасы көлемінің алынуына байланысты жасалады.

Тау-кен жұмыстарын жүргізудің күнтізбелік жоспары (3.3кестеде) келтірілген.

3.3 –Кесте Тау-кен жұмыстарын жүргізудің күнтізбелік жоспары

	Барлығы	2020	2021	2022	2023
Еңбекпен өтеудің реттік жылдары	4	1	2	3	4
Карьер					
Баланстық кендердің геологиялық қорлары, мың т	92178,8	6960,3	6960,3	6960,3	6960,3
- теңгерімдік кендегі алтынның құрамы, г /т	2,53	2,64	2,53	2,48	2,53
-количество золота в балансовой руде, кг	233244,9	18368,275	17633,9	17255,1	17592,11
- теңгерімдік кендегі алтын мөлшері, кг					
Жоғалту, %	5,05	5,05	5,05	5,05	5,05
Кеннің пайдалану қорлары, мың тн	105985,9	8000,0	8000,0	8000,0	8000,0
Кеннің пайдалану қорлары, мың м3	39545	2985	2985	2985	2985
-кендегі алтынның құрамы, г / т	2,09	2,18	2,09	2,05	2,09
-кендегі алтын мөлшері, кг	221452,3	17441	16743	16384	16704
Тау-кен массасының көлемі, мың м3	120709,8	8500,0	7600,0	6700,0	5200,0
Аршу коэффициенті, м3 / т	0,77	0,7	0,6	0,5	0,3

ҚОРЫТЫНДЫ

Ұсынылған жұмыста Қазақстан Солтүстігіндегі Көкшетау қаласы маңындағы «Алтынтау-Көкшетау» кен орнын ашық игеру жобасы қарастырылды.

Жобаның бірінші бөлімі Васильков кен орны жайлы жалпы мәліметтерге және геологиялық сипатына, сонымен қоса жобалауға қабылданған қорларға арналған.

Жобаның негізгі бөлімінде карьердің негізгі параметрлері келтірілген. Тау-кен бөлімінде карьер алаңдарын ашу технологиясының басты мақсаты жайлы қарастырылған. Васильков кен орнындағы тау жыныстарын қазуға дайындау жұмыстарында қапсыту әдісі тиімдірек екеніне көзіміз жетті.

Жұмыстарды жүргізу технологиясына тоқталатын болсақ, жыныстарды қопсыту кезінде бұрғылап – аттыру тәсілін қолдандық. Жалпы, жарылған тау – кен массасын тиеу осы экскаваторлармен жүзеге асырылады: Комацу РС 18006, Комацу РС 1600 SP -1, Комацу РС 1250 LC-7 , Комацу 450 РС. Васильков ашық кен орнында бірнеше факторларға байланысты пайдалы қазындыларды тасымалдауға Cat 777F автосамосвалды қолданамыз. Ол факторларға: карьер алаңының көлемінің кіші болуы және қолайсыз ауа-райы жатады. Карьердің өнімділігін және қызмет ету мерзімін есептедік.

Маңызды процестердің бірі – бұрғылап аттыру жұмыстары. Бұрғылап-жару кезінде жүргізілетін операциялар жайлы толық қарастырдық.

Арнайы бөлімде тасымалдау жұмыстары жүргізілді. Тау жыныстарын тасымалдау үшін CAT 777D, CAT-777F және CAT-785D самосвалдарын салыстырмалы түрде қарастырдық. Әр самосвалда Wenco жүйелік мониторы орналасқан. Ол тиеу орнын, материал түрін және түсіру орнын айқын көрсетіп тұрады.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Т. Қалыбеков, А.Бегалинов, М.Н. Сәндібеков “Ашық тау-кенжұмыстарының процесстері” Алматы 1997 жыл
- 2 Ш.И. Ибраев “Тау-кен өндірісіндегі бұрғылау және арттыру жұмыстары” Алматы, 1967 жыл
- 3 Т. Қалибеков, М. Нурпейсова, Б. Жаркимбаев “Кенді ашық және жер асты әдістерімен қазу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар” Алматы 1997 жыл 4
- 4 Техническая инструкция по производству маркшейдерских работ. М.: Углетехиздат, 1959.
- 5 Ә. Бегалинов, Н.А. Жайсаңбаев, Е.С. Зұлқарнаев, Т. Қалыбеков, М.Н. Сәндібеков. Ашық тау – кенжұмыстарының технологиясы. – Алматы, 2012 – 296 бет.
- 6 Абрамов, А. А. Обогащение руд цветных и редких металлов в странах Азии, Африки и Латинской Америки [Текст] : учебник / А. А. Абрамов, С. И. Горловский, В. В. Рыбаков. -М.: Недра, 1991. -312 с.
- 7 Зырянов, А. Г. Состояние золотодобывающей промышленности в зарубежных странах [Текст] / А. Г. Зырянов, Э. С. Ивановский // Экономика цветной металлургии зарубежных стран: обзорная информация. - М., 1983. - Вып. 4. - 55 с. (Центральный НИИ экономики и информации цветной металлургии).
- 8 Открытые горные работы: справочник [Текст] / К. Н. Трубецкой [и др.]. -М.: Горное бюро, 1994. - 590 с.
- 9 Ржевский В.В. Открытые горные работы. - Часть 1. Производственные процессы. - М.:»Недра», 1985 г.
- 10 Томаков П.И., Наумов И.К. Технология, механизация и организация открытых горных работ. - М.:Недра,1978 г.
- 11 Краткий справочник по открытым горным работам/Под ред.Мельникова Н.В. - М.:»Недра», 1972 г.
- 12 Отчет «Подсчет запасов руды и золота месторождения Васильковское по состоянию на 01.01.2008г.», ТОО «Казахстан Минерал Компани», (2009г.)

Қ. А. О. Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты
«Тау-кен ісі» кафедрасы

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ
СЫН-ПІКІРІ**

Дипломдық жұмыс
(жұмыс түрінің атауы)

Тайжан Арман Бауыржанұлы

(оқушының Т.А.Ж.)

5B070700 – «Тау-кен ісі»

(мамандық шифры, атауы)

Жұмыстың тақырыбы: Алтынтау-Көкшетау кен орнын ашық әдіспен игеруге жоба жасау. Арнайы бөлім:

Дипломдық жұмыс түсініктеме жазбасының әдеби көздерден алынған мәліметтер, барлық тараулары есептеу және талдау арқылы толық қамтылған. Дипломдық жұмыста кен-геологиялық жағдайдан бастап, қазу-тиеу, арнайы бөлімінде аршыма жыныстарды тасымалдау және үйінділеу қарастырылып есептелген. Дипломдық жоба толығымен орындалды.

Жұмыстың арнайы бөлімінде тау жыныстарын тасымалдау жұмыстары үшін CAT 777D, CAT-777F және CAT-785D самосвалдарын салыстырмалы түрде қарастырылған. Әр самосвалда Wenco жүйелік мониторы орналасқан. Ол тиеу орнын, материал түрін және түсіру орнын айқын сызбаларымен көрсетілген. Васильков карьерінің үйінділерінде тау – қазындыларын тиеу CAT-777D автосамосвалдарымен жүргізілген, ал тегістеу немесе үйінді жұмыстарында Д-385 бульдозерлермен жүргізілген. Карьерлердің көпшілігінде аршу жұмыстары автомобиль көлігінің пайдалануымен іске асырылған, үйіндіде бульдозерлер қолданылған.

Студент жұмысты жасау барысында еңбекқорлық, аналитикалық және шығармашылық қабілеттерін, кәсіби пәндер бойынша білімдерін, теориялық және графикалық материалдарды дайындаудағы жауапкершілігін көрсетті.

Дипломдық жоба «өте жақсы» деген бағаға (95%), ал оның иесі **Тайжан Арман Бауыржанұлы** 5B070700 – «Тау-кен ісі» бакалавры біліктілігіне лайық деп есептеймін.

Ғылыми жетекші
PhD докторы, лектор
(лауазым, ғылыми дәрежесі, атағы)


(колы)

А.Х. Шампикова

«23» мамыр 2022 ж.



РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жоба

(жұмыс түрінің атауы)

Тайжан Арман Бауыржанұлы

(білім алушының Т.А.Ә.)

5B070700 «Тау-кен ісі»

(мамандық атауы мен шифрі)

**Тақырыбы: «Алтынтау-Көкшетау» кен орнын ашық игеруге
жоба жасау. Арнайы бөлім. Аршыма жыныстарды тасымалдау
және үйінділеу**

ЖОБА ТАҚЫРЫБЫ ЖӨНІНДЕГІ МӘЛІМЕТТЕР:

Диплом қорғаушы Тайжан Арман өзінің дипломдық жобасында Алтынтау-Көкшетау кен орнында аршыма жыныстарды тасымалдау және үйінділеу жұмыстарының технологиясын жобалау тақырыбын қамтып баяндаған. Жобада Алтынтау-Көкшетау кен орны аймағының геологиялық мәліметтерін сараптаған.

Арнайы бөлімде үйінді қалыптасу, өндірістік технологияда ең соңғы қорытынды этап болып келеді. Төгу жұмыстарының технологиясы, механизациясы және ұйымдастырушы үйінді қалыптастыру процесінің мәнін құрайды. Васильков карьерінің үйінділерінде тау – қазындыларын тиеу САТ-777D автосамосвалдарымен жүргізілген, ал тегістеу немесе үйінді жұмыстарында Д-385 бульдозерлермен жүргізілген. Карьерлердің көпшілігінде аршу жұмыстары автомобиль көлігінің пайдалануымен іске асырылған, үйіндіде бульдозерлер қолданылған. Жұмыста ғалымдардың ғылыми еңбектері пайдаланылды, олар жұмыста жеткілікті ғылыми негіз болып табылады. Қорытынды біліктілік жұмысы ғылыми тілде жазылған, оны жазу кезінде пайдаланылған дереккөздерге сілтемелер бар, презентацияға қол жетімді.

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУЛЕР:

Диплом қорғаушы Тайжан Арман өзінің жобасының түсіндірме жазбасында грамматикалық және стилистикалық кемшіліктер жіберген, сызба материалдарында масштабтан ауытқулар байқалады. Бұл кемшіліктер диплом қорғаушыға айтылды, оны жобаны қорғауға дейінгі мерзімдерде түзетеді деп есептеймін.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ:

Тайжан Арман жобасын өз деңгейінде орындаған және жақсы жасағанын атап өткім келеді. Диплом қорғаушының орындаған жобасын (95%) «Өте жақсы» бағасымен бағалаймын және оған 5B070700 «Тау-кен ісі» мамандығының бакалавры деген біліктілік дәрежесін беруге болады деп есептеймін.

РЕЦЕНЗЕНТ,

Техн. ғыл. канд., Д.А. Қонаев
атындағы Тау-кен ісі институтының
лаборатория меңгерушісі

« 23 » мамыр 2022 ж.

