

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Қ. Тұрысов атындағы Геология, Мұнай және Тау-кен ісі институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы

Оралтаев Нұртай Нұрланұлы

Тақырыбы: «Ашық кен циклдік-ағынды технология кешендерін жинақтау»

Дипломдық жобаға

ТҮСІНДІРМЕЛІК ЖАЗБА

5В070700 – «Тау – кен ісі» мамандығы

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Қ. Тұрысов атындағы Геология, Мұнай және Тау-кен ісі институты

Кафедра «Тау-кен ісі»

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ
Кафедра меңгерушісі,
т.ғ.к., Рысбеков Қ.Б
« ____ » _____ 2020ж.

Дипломдық жобаның
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБАСЫ

«Ашық кен циклдік-ағынды технология кешендерін жинақтау»

5B070700-Тау-кен ісі (бакалавр)

Орындаған: Оралтаев Н.Н.
(аты, жөні тегі)
Жетекші т. ғ. д., профессор
(ғылыми дәрежесі, атағы)
Молдабаев С.К.
(аты, жөні, тегі)
« ____ » _____ 2020ж.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Қ. Тұрысов атындағы Геология, Мұнай және Тау-кен ісі институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы

5B070700- Тау-кен ісі

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,
т.ғ.к., ассоц. профессор

_____ Рысбеков Қ.Б.

«__» _____ 2020ж.

Дипломдық жобаны орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы: Оралтаев Нұртай Нұрланұлы

Тақырыбы: «Ашық кен циклдік-ағынды технология кешендерін жинақтау»

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

Орындалған жобаның өткізу мерзімі: «__» _____ 2020жыл

Дипломдық жобаның (жұмыстың) бастапқы мәліметтері: Кенорнының геологиялық мәліметтері, геологиялық картасы, негізгі жоспары.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Тау-кен бөлімі; ә) Арнайы бөлім;

Пайдаланылған әдебиеттер 12 атау;

1. Анализ и пути повышения эффективности транспортных систем глубоких карьеров / Яковлев В.Л., Воробьев Г.П., Демкин В.Б. и др.: Ои./ Черметин- формация - М.,1984- 27 с. - (Сер. горнорудное производство, №5)..

2. Волотковский В.С., Кармаев Г.Д., Драя М.И. Выбор оборудования карьерного конвейерного транспорта. - М.: Недра, 1990. - 192 с.

3. Стариков А.Д. Имитационное моделирование работы железнодорожного транспорта карьеров: Автореф. дис. канд. техн. наук/ УГГГА. - Екатеринбург,1994. - 20 с.

4. Russell A. Carter Powerful Design Tools - and Common Sense - Can Control Conveyor Cost and Complexity Issues <http://www.womp-int.com/story/2010vol05/story027.htm>

5. Grujic M., Stanisic Z. Application of high angle conveyor at Maijdanpek open pit cooper mine // Mine planning and equipment selection. – Rotterdam : A.A. Balkema Publishers, 1995. – pp. 403-407.

6. Кармаев Г.Д., Берсенев В.А., Семенкин А.В., Сумина И.Г. Технические и технологические аспекты применения крутонаклонных конвейеров на карьерах // Проблемы недропользования, 2014. - № 4. - С. 154-163.

7. Қалыбеков Т., Бегалинов Ә., Зұлқарнаев Е., Сәндібеков М.Н. «Пайдалы қазбалар кен орындарын ашық әдіспен игеру», Астана қ., 2014 ж.

8. Отчет о НИР «Научно-техническое обоснование применения инновационных циклично-поточных технологических схем при разработке крепких руд на карьерах Казахстана». – Караганда: КарГТУ, 2014. – 168 с. - № гос. Регистрации 0112РК02196.

9. Трубецкой К. Н., Жариков И. Ф., Шендеров А. И. Совершенствование конструкции карьерных комплексов ЦПТ // Горный журнал, 2015. - № 1. - С. 21–24. doi: 10.17580/gzh.2015.01.04.

10. Яковлев В.Л., Кармаев Г.Д., Берсенев В.А., Глебов А.В., Семенкин А.В., Сумина И.Г. Об эффективности применения циклично-поточной технологии горных работ на карьерах // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых, 2016. № 1. - С. 100-109.

11. Санакулов К.С., Шеметов П.А. Развитие циклично-поточной технологии на основе крутонаклонных конвейеров в глубоких карьерах // Горный журнал, 2011. - № 8. - С. 34-37.

12. Патент на изобретение РК № 32586 «Крутонаклонный конвейер трубчатого типа для транспортирования крупнокусковой горной массы» от 29.12.2017г. по заявке № 2016/06.13.1 от 08.07.2016. Оpubл. в бюл. № 26 (II) / Дудченко АХ., Молдабаев С.К., Никоненко В.П., Дриженко А.Ю., Юсупов Х.А.

Дипломдық жобаны даярлау
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Тау-кен бөлімі		
Арнайы бөлім		

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілерінің және норма бақылаушының
аяқталған жобаға қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты- жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Тау-кен бөлімі	Молдабаев С.К. т.ғ.д., профессор		
Арнайы бөлім	Молдабаев С.К. т.ғ.д., профессор		
Норма бақылаушы	Шампикова А.К. ассистент		

Ғылыми жетекшісі _____ Молдабаев С.К.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ Оралтаев Н.Н.

Күні «__» _____ 2020ж.

АНДАТПА

Дипломдық жобада кен карьерлеріндегі циклдік-ағынды технологияны қолдану бойынша тау-кен техникалық әдебиетіне қысқаша шолу қарастырылған.

Негізгі бөлім "ССКӨБ"АҚ Қашар карьерінде көліктің құрамдастырылған автомобиль-конвейерлік-темір жол түрі бар циклді-ағынды технология кешендерін ұтымды орналастырудан және жоғары өнімді пайдаланудан тұрады.

Қорытынды бөлімде өндіру жұмыстарындағы циклдік-ағынды технология кешенін жиынтықтаудың ұсынылған нұсқасының техникалық-экономикалық негіздемесі, жобалық шешімдердің негіздемесі және Қашар карьерінің алынған нәтижелерін талдау сипатталған.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте предусмотрена краткий обзор горнотехнической литературы по применению циклично-поточной технологии на рудных карьерах, особенности комплектации комплекса циклично-поточной технологии в стесненных условиях глубоких рудных карьеров с комбинированным автомобильно-железнодорожным транспортом.

Основная часть состоит из рационального размещения и высокопроизводительного использования комплексов циклично-поточной технологии с комбинированным автомобильно-конвейерно-железнодорожным видом транспорта на Качарском карьере АО «ССГПО».

В заключительной части описана технико-экономическое обоснование предлагаемого варианта комплектации комплекса циклично-поточной технологии на добычных работах, обоснование проектных решений и анализ полученных результатов Качарского карьера.

ABSTRACT

The diploma project provides a brief overview of mining literature on the use of cyclical-flow technology in ore pits, features of completing the complex of cyclical-flow technology in the cramped conditions of deep ore pits with combined road and rail transport.

The main part consists of rational placement and high-performance use of complexes of cyclical-flow technology with a combined automobile-conveyor-railway mode of transport at the Kacharsky quarry of JSC "SSGPO".

The final part describes the feasibility study of the proposed option for completing the complex of cycle-flow technology at mining operations, justification of design solutions and analysis of the results obtained at the Kacharsky quarry.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	8
1 Отандық және шетелдік карьерлерде ЦАТ, күрт құлама конвейерлер мен скип түрлерін қолдануды талдау	9
2 Терең карьерлердің қысылған жағдайлары үшін ЦАТ кешендерінің қайта тиеу құрылғыларын әзірлеу және негіздеу	11
2.1 Күрт құламалы конвейерге автосамосвалдарды түсіру пункті	11
2.2 Тау жыныстарын конвейерден темір жол көлігіне тиеуге арналған құрылғы	18
3 ЦАТ кешендерінің қайта тиеу және көлік жабдықтарын жүйелеу	22
3.1 Карьерлік көліктердің әртүрлі түрлерін қолдану ерекшеліктері	22
4 "ССКӨБ" АҚ Қашар карьерінде көліктің құрамдастырылған автомобиль-конвейерлік-темір жол түріне өту кезінде құламалы конвейерлерді пайдаланудың орындылығын негіздеу	24
4.1 Қашар карьерінің Солтүстік учаскесіндегі тау-кен жұмыстарының нақты жағдайын талдау	24
4.2 Солтүстік учаске шекарасында құламалы конвейерлерді орналастырудың жөнді орындары	26
4.3 Күрт құламалы конвейерлерді ЦАТ схемаларында пайдаланудың экономикалық орындылығы	30
ҚОРЫТЫНДЫ	36
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	37

КІРІСПЕ

Кейбір жер қойнауын пайдаланушылардың ЦАТ-ға консервативтік көзқарастарының негізгі себептері конвейерлердің жобалық қуаттарын толық пайдаланбауынан және оның кешендерінің өтелу мерзіміне, сондай-ақ қатты абразивті жыныстар үшін конвейерлік тік көлбеу көтеру құралдарының болмауына байланысты. Терең карьерлердің қысылған жағдайлары жүк тиелген самосвалдардың конвейерге тиеу пункттерінде маневрлік мүмкіндіктерін шектейді. Бұл олардың жобалық қуаттарын толық пайдаланбау себептерінің бірі. Карьердегі кендерден басқа, ірілігі 300-400 мм дейінгі аршу жыныстарын ұсақтау қажеттілігі терең және тереңірек карьерлерде (тереңдігі 600 м-ден астам) ЦАТ-ны қолдануды шектейді.

Терең карьерлердің көлік проблемасын негізінен ЦАТ-ға ауысқан кезде ғана шешуге болады. ЦАТ кешендерін пайдалану тәжірибесі олардың көпшілігі өзінің жобалық қуатына қол жеткізбегенін, іс жүзінде ол тек 50-60% - ға ғана игерілгендігін, уақыт бойынша жабдықты пайдалану коэффициентінің төмендігін көрсетеді. Тәжірибе көрсеткендей, оның негізгі себептердің бірі ұсақталған тау массасының конвейерге біркелкі емес түсуі. Алайда, карьерлердің тереңдеуіне және тау-кен жұмыстарының төмендеуіне байланысты ЦАТ-ның мәні одан да арта түседі.

Терең карьерлерде ЦАТ-ға көшудің келешектегі бағыты тау массасының биіктігі 250-300 м-ден асатын күрт құламалы конвейерлерді пайдалану болып табылады. Осыған орай НКМЗ шығарған, Мұрынтау карьеріне еңгізілген қысқыш ленталы КНК-270 және Ресейдің темір руда карьерлерінің біріне тапсырыс берілген неғұрлым қуатты КНК-315 конвейерлері үлкен үміт береді.

Сондай-ақ ЦАТ схемаларында аршу жыныстарын ұсақтау қажеттілігі осы прогрессивті технологияға көшудің тежеуші факторы болып табылады.

Терең карьерлердің қысылған жағдайында тау жыныстарын ұсақтау құрылғыларын орналастыру және тиеу пункттерінде тиелген самосвалдардың маневр жасау проблемалары туындайды. Конвейерден темір жол көлігіне тиеудің пайдаланылатын пункттерінің елеулі кемшілігі - тиеу-тасымалдау алаңдарының едәуір үлкен ені болып табылады, бұл карьерлердің беткейін ұлғайтуды арттырады. ЦАТ қолдану - терең және аса терең карьерлерде көлік проблемасын шешу кезінде дамудың стратегиялық маңызды бағыты болып табылады.

1 Отандық және шетелдік карьерлерде ЦАТ, күрт құлама конвейерлер мен скип түрлерін қолдануды талдау

Тау-кен өнеркәсібінің басты проблемаларының бірі бұрынғысынша тау жыныстарының терең карьерлерде тасымалдауына байланысты. Тау – кен жыныстары тасымалдау жүйесінің дамуының жағымсыз тенденциялары: кен жыныстарын карьерден байыту фабрикалары мен үйінділерге жеткізудің қымбаттауы, шаң-тозаңның және өңделген газдардың уытты компоненттерінің қоршаған ортаға шығарындылары, карьерлер тереңдігінің және аршу жыныстары көлемінің ұлғаюынан туындады.

60-шы жылдары Батыста тау-кен өндіруші кәсіпорындар терең карьерлерде темір жол көлігін қолданудан бас тартты. Мұндай шешім көлік коммуникацияларын дамытуға арналған күрделі шығындардың өсуінен туындады. Артықшылықты аз капиталды қажет ететін автомобиль көлігі алды. Бірнеше жыл ішінде автокөлікпен тасымалдаудың құны тау-кен жұмыстарының жалпы құнының 50% - на жетті, бұл соманың 80% - ы отынға, майлауға және шиналарға тиесілі болды [1].

70-ші жылдары мұнай өнімдерінің күрт өсуіне әкелген энергетикалық дағдарыс туындады. Сондықтан, көлік жүйелерін дамытудың келесі кезеңі қымбат тұратын дизель отынын арзан электр энергиясымен алмастыруды мақсат етті. Электрлендірілген темір жол көлігіне кері қайту кеш болды, өйткені бұл көлік коммуникацияларын қайта құруға көп уақыт пен құралдардың шығынын талап етеді. Көлік жүйелерін қалыптастыру нәтижесінде автомобиль-конвейерлік көлікті қолдануға көше бастады.

70-жылдардың басынан бастап ЦАТ темір рудалы карьерлерде қолданыла бастады: "Батлер", "Делавэр", "Рипаблик" (АҚШ), "Кэланд", "Ноб Лейк" (Канада), сондай-ақ мыс рудалы карьерлерде: "Твини Бьютс", "Сиеррита" (АҚШ). Құрамдастырылған автомобиль-конвейерлік көлікті өнеркәсіптік игеру тәжірибесі, бастапқы күрделі қаржы салудың орта есеппен 11% - ға артуына қарамастан, тәуелсіз автомобиль көлігімен салыстырғанда оның тиімділігін көрсетті. Мұны екі негізгі себеппен түсіндіруге болады. Бірінші кезекте, карьерден тау жыныстарын көтеруде автосамосвалдарды конвейерлермен ауыстыру-қозғалтқыштардың тозуы мен жанармай шығыны барынша жоғары болатын учаскелерде олардың эксплуатациялық шығындары азаяды [2]. Екіншіден, карьерде конвейерлер мен ұсақтау қондырғылары ашық орналасқанда бастапқы шығындардың өсуі шектелуі мүмкін.

Егер шетелде көлік жүйелерін қалыптастыру темір жол көлігін автомобиль көлігіне ауыстырудан басталды, бізде теміржол көлігі сақталды, тепловозды тартудан электровозға ауыстырылды және қарастырылып отырған уақыт кезеңінде автомобильдермен қатар карьерлерде кеңінен қолданылды. Олардың әрқайсысы тиімді қолдану саласы болды [3]. Бұл көлік жүйесін одан әрі дамыту бағытын анықтады.

Бірінші сапалы өзгеріс аралас автомобиль-темір жол көлігінде

тау-кен жыныстарының ішкі жүктелуімен байланысты. Жаңа көлік жүйесінің тиімділігі техникалық құралдардың әртүрлі түрлерінің қарама-қарсы қасиеттерін синтездеу есебінен алынды. Автосамосвалдардың мұндай қасиеттері: кендердің жатуының күрделі жағдайлары, көлік бірліктерінің маневрлігі, трассаның үлкен еңістігі, ал жылжымалы құрамда: көлік бірліктерінің үлкен жүктемесі, тау жыныстарын тасымалдаудың үлкен қашықтығы, дизель отынының орнына электр энергиясын пайдалану болып табылады.

Шетелдік тәжірибе көрсеткендей, шығындардың өсу проблемасы тау жыныстарын көтеру кезінде автосамосвалдарды конвейерлермен ауыстыру арқылы шешілуі мүмкін [4]. Карьерлерде көлік жүйелерін дамытуда сапалы өзгеріс автомобиль көлігін автомобиль-конвейерлік көлікпен ауыстырғанда жүргізіледі.

Кен жыныстарын конвейерден думпкаларға тиеу АКЖ кешенді механикаландыру құрылымында жинақтау сыйымдылығының екі түрін қамтиды: бункерлер мен қоймалар. Бункерлер құрамдарды тікелей тиеу кезінде пайдаланылады.

Думпкаларға тиеудің біріктірілген бункерлік-экскаваторлық тәсілінің тиімділігі оның өнеркәсіптік пайдалану тәжірибесімен расталған. Ол іс жүзінде 1980 жылдан кейін енгізілген АКЖ көліктің барлық жүйелерінде қолданылады.

Науаи тау-кен металлургиялық кәсіпорнының 2012 жылғы мәліметтері бойынша технологиялық көлік тізбегіне енгізуден алынған экономикалық тиімділікті КНК-270 (өнімділігі - 3500 т/сағ, еңіс бұрышы - 37°, көтерілу биіктігі - 270 м, лентаның жылдамдығы - 3,15 м/с, жүк таспаларындағы жетек қуаты - 3780 кВт, қысымдағы қуаты - 1260 кВт) шамамен 1,5 млн АҚШ долларын құрады, автокөлікпен тасымалдау қашықтығы 40% - ға, ал жүрісі-3,6 км-ға төмендеді.

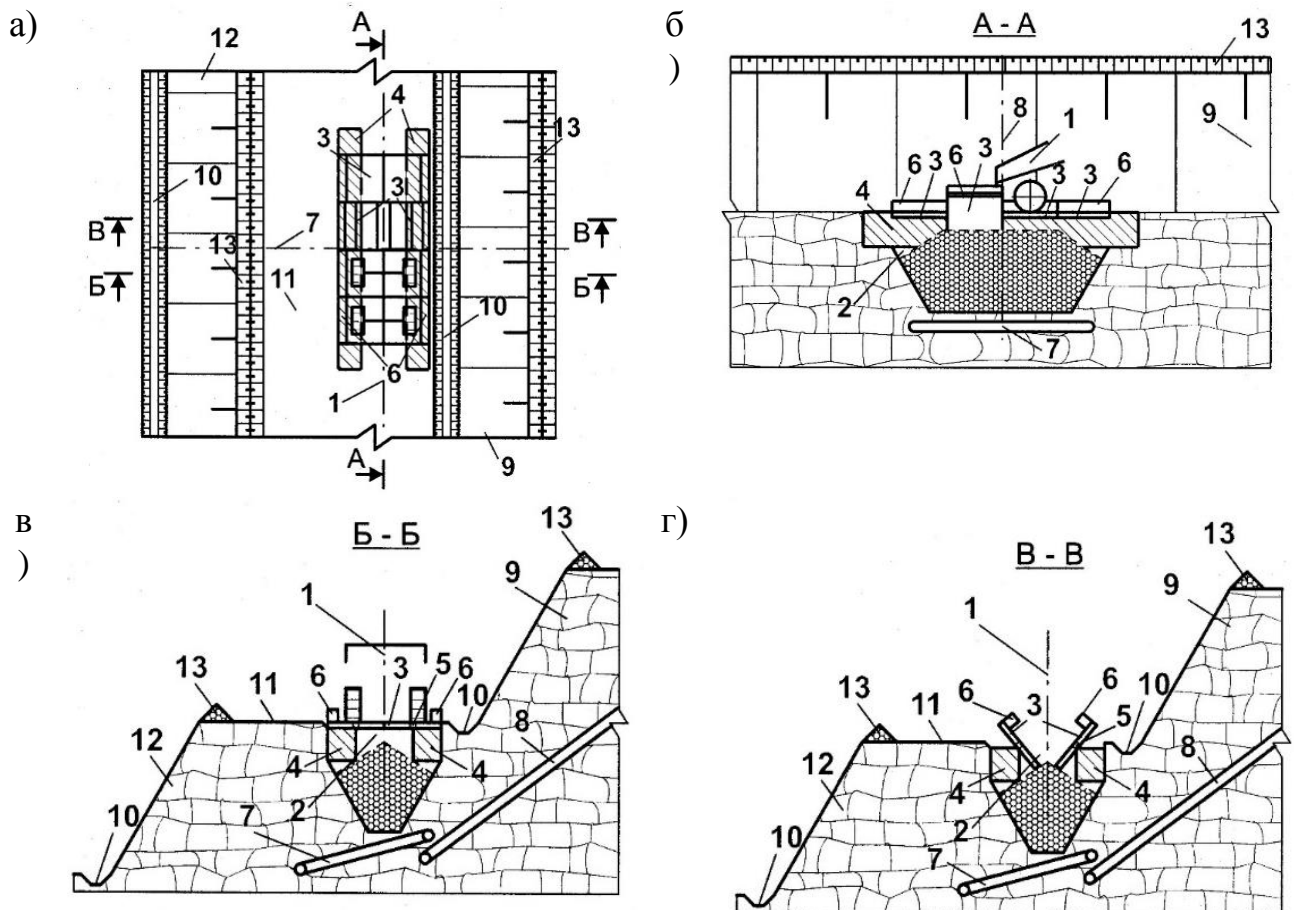
Сондай-ақ, НАС – 1 қысқыш лентасы бар күрт құламалы конвейер Майданпек мыс кенішінде (Сербия) орнатылған, өнімділігі – 4000 т/с, еңіс бұрышы – 35,5°, көтеру биіктігі – 93,5 м, сап ұзындығы – 192 м, лентаның қозғалыс жылдамдығы – 2,67 м/с, конвейерлік лентаның ені – 2000 мм, жүк таспаларындағы жетектердің қуаты – 2 x 430 кВт, қысу кезіндегі қуаты - 430 кВт [5].

Украина мен Ресейдегі темір кен карьерінде жұмыс істеп тұрған 15 ұсақтау-конвейерлік кешендерін талдау нәтижесінде олардың үнемі өсіп келе жатқан тереңдігі жағдайында ЦАТ-ға уақтылы көшу үлкен тереңдіктерден тау-кен массасын тасымалдауға жұмсалатын шығындарды 15-20% - ға қысқартуға, кен өндірудің өзіндік құнын 10-15% - ға азайтуға, негізгі технологиялық процестерде еңбек өнімділігін 1,2-1,5 есеге арттыруға мүмкіндік береді.

2 Терең карьерлердің қысылған жағдайлары үшін ЦАТ кешендерінің қайта тиеу құрылғыларын әзірлеу және негіздеу

2.1 Күрт құламалы конвейерге автосамосвалдарды түсіру пункті

Зерттеу мақсаты жаңа элементтерді енгізу және олардың өзара іс-қимылы арқылы үздіксіз технологиялық тасымалдау желісінің берілген режимінде автосамосвалдардың, әсіресе жұмыс істеп тұрған темір кені карьерлерінен тереңдігі 600-800 м дейінгі жартасты жыныстардың толассыз өтуін және түсірілуін қамтамасыз ету мүмкіндігіне қол жеткізу және осының есебінен шығындарды төмендету мен жалпы еңбек өнімділігін арттыруды қамтамасыз ету руданы автокөліктерден бункерге түсіру қондырғыларын дамытуынан жүзеге асады (2.1 сурет).



2.1 сурет - Жартасты жыныстарды автосамосвалдардың өтпе жолы бар бункерге түсіруге арналған құрылғы

Автосамосвалдан бункерге жыныстарды түсіру үшін белгілі құрылғы тіректер мен қарсы салмақты көтергіш элементі бар көпірді қамтиды және тасымалдаушы элемент бірдей екі плита түрінде орналасы. Бұл құрылғының сыртқы шеттері қатты бекітілген қарсы салмағы болады және жыныстарды

түсіру үшін ішкі ұштарына қатысты айналу осімен бір-бірінен алшақ бағытта жылжитын бұрылу мүмкіндігімен жалғанған. Түсірілгеннен кейін бастапқы қалыпқа қайтарудың әрекеті автосамосвалдардың қауіпсіз тік сызықты қозғалыс мүмкіндігі үшін тосқауыл қоршауы ретінде бекітілген қарама-қарсы салмақтардың көмегімен жүзеге асырылады.

2.1 а-суретте автосамосвалдардың өтпе жолы бар бункерге жартасты жыныстарды түсіруге арналған құрылғы төбеде көрсетілген; 2.1 б – суретте А – А бойлық қимасы; 2.1 в – суретте Б – Б көлденең қимасы; 2.1 г – суретте В – В көлденең қимасы көрсетілген.

Автосамосвалдан (1) жыныстарды бункерге (2) түсіруге арналған құрылғы үстінен бірдей көлденең секциялы қос плиталармен жабылған, олардың әрқайсысы тиісті бойлық көтергіш арқалықтарда жылжымалы бекітілген. Әрбір қос плитасының (3) ішкі шетін бұрау мүмкіндігімен айналу осьтерінде (5) бір-бірінен көлденең бағытта бункерге (2) жүк түсіреді. Көпір бойымен автосамосвалдар (1) қозғалысының қауіпсіздігі сыртқы шеттерінде тиісінше әр қос плитада (3) бекітілген қарсы салмақты тосқауыл қоршауларымен (6) қамтамасыз етіледі.

Құрылғының жұмысы келесідей қамтамасыз етіледі. Жыныспен тиелген автосамосвал (1) жыныстарды түсіру үшін бункері (2) бар қабылдау пунктіне темір бетонды арқалықтар(4) бойынша бос жүк түсіретін жабық күйдегі қос плиталарының (3) біріне өтеді, ол тиісті тіректердің бойлық айналу осьтерінің айнала отырып жылжымалы түрде орындалған. Автосамосвал (1) қос плиталарының (3) шетінде тоқтайды және жыныстарды оның үстіне түсіреді. Жыныстар салмағының әсерінен қос плиталар (3) айналу осьтеріне (5) айнала отырып, бойлық ішкі шеттерін бункерге (2) түсіру бағытында жылжыта отырып айналады. Бұл жүк түсіретін плиталардың (3) көлденең орналасуынан ашық түрге ауысуына әкеледі, соның арқасында жыныстар бункерге (2) түседі. Автосамосвалдың (1) қос плитаға (3) кірген кезде қоршау-қарсы салмақ (6) қауіпсіз қозғалыс үшін көмек болып табылады. Жүк түсіргеннен кейін автосамосвал (1) плиталардан (3) шығады, ал ашық жүк түсіретін плиталар (3) тосқауыл қоршаулы-қарсы салмақ салмағының әсерінен жабық жағдайға қайтарылады. Автосамосвалдарды(1) бункерге (2) түсірудің үздіксіз циклі және олардың бункер үстінен тік сызықты қозғалысы үздіксіз жүк ағынын қамтамасыз етеді.

Жартасты жыныстар бункерге (1) келіп түскеннен кейін оның одан әрі тиеу конвейері (7) арқылы магистральды конвейерге (8) немесе басқа көлік түріне ауысуы болады, одан кейін жыныс жер бетіне тасымалданады. Жер асты суларының бункерге (2) түспеуі үшін жоғарғы кемердің табанында (9) су бұрғыш жыраны (10) салады. Автосамосвалдардың (1) және басқа қосалқы жылжымалы жабдықтың жүріп өтуге арналған алаңнан құлауын болдырмау үшін төменгі кемердің (12) жоғарғы жағында сақтандырғыш жыныс білігі (13) салынады.

Автосамосвалдардан жыныстарды бункерге түсіруге арналған құрылғыны пайдаланудың экономикалық әсері мынадай формула бойынша есептеледі:

$$E = (Q_3 - Q_d) \cdot (C / Q_d) = (24,64 - 23) \cdot (92 / 23) = 6,56 \text{ млн. USD/жыл}$$

мұнда Q_3 – жыныстарды түсіруге арналған ұсынылатын құрылғыны пайдалана отырып, автосамосвалдардың жылдық өнімділігі, т/жыл;

C – автосамосвалдарды пайдалануға арналған жалпы шығындар, млн. USD / жыл; Q – қолданыстағы құрылғының көмегімен жартасты жыныстарды түсіре отырып, автосамосвалдардың жылдық өнімділігі, т/жыл.

Автосамосвалдардың жыныстарды өтпе жолы бар бункерге түсіруі арқасында автосамосвалдың жүк түсіру циклының уақытын азайту есебінен рейс мерзімін қысқартуға және сол арқылы жұмыс істеп тұрған автосамосвалдардың өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

"ССКӨБ" АҚ Қашар карьері жағдайында автосамосвалдардың өтпе жолы бар бункерге жыныстарды түсіруге арналған құрылғыны өндіріске енгізу 6,56 млн.USD мөлшерінде жылдық экономикалық тиімділік алуға мүмкіндік береді.

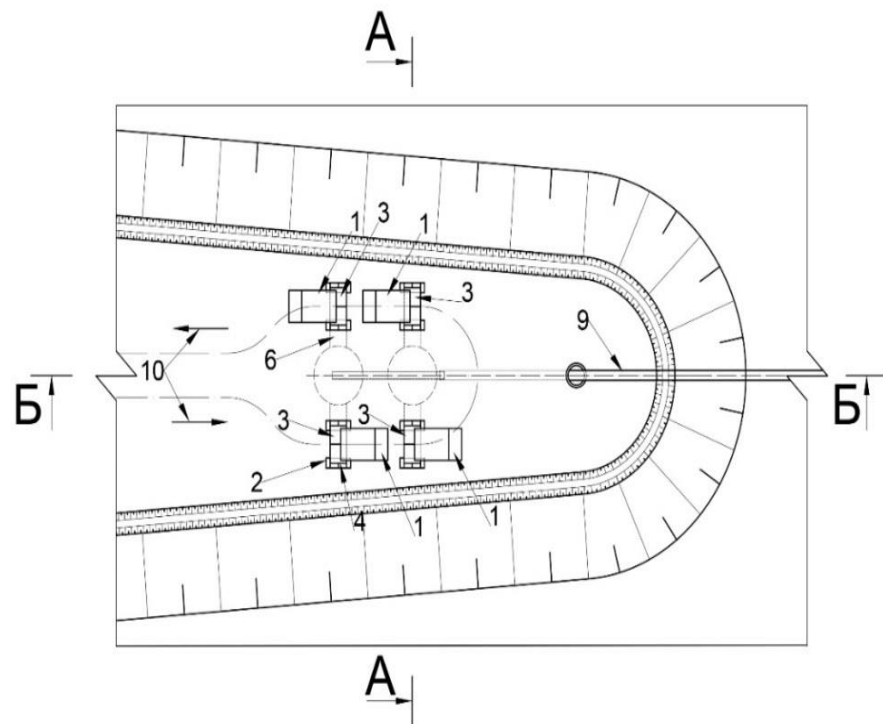
"ССКӨБ" АҚ Қашар карьерінің Батыс траншеясында автосамосвалдарды түсірудің толассыз пункті бойынша жоғарыда көрсетілген шешімдер негізінде қабылдау бункеріне 4 және 5 автосамосвалдарды бір мезгілде түсіру нұсқаларымен халықаралық патентке өтінім дайындалды. Өнертабыс тау-кен ісіне, атап айтқанда автосамосвалдарды күрт құламалы конвейерге түсіруге арналған құрылғыларға жатады.

Өнертабыс негізіне автосамосвалдардан күрт құламалы конвейерге жыныстарды түсіруге арналған құрылғыны жетілдіру міндеті қойылған, оған жаңа элементтерді енгізу және олардың өзара әрекеттесуі арқылы үздіксіз технологиялық тасымалдау желісінің берілген режимінде автосамосвалдардың тоқтаусыз өтуін және түсірілуін қамтамасыз ету есебінен қол жеткізіледі, әсіресе қолданыстағы темір кені карьерлерінің терең горизонттарындағы жартасты жыныстарына тиімді, бұл шығындарды төмендетуге және жалпы еңбек өнімділігін арттыруға қол жеткізуге мүмкіндік береді.

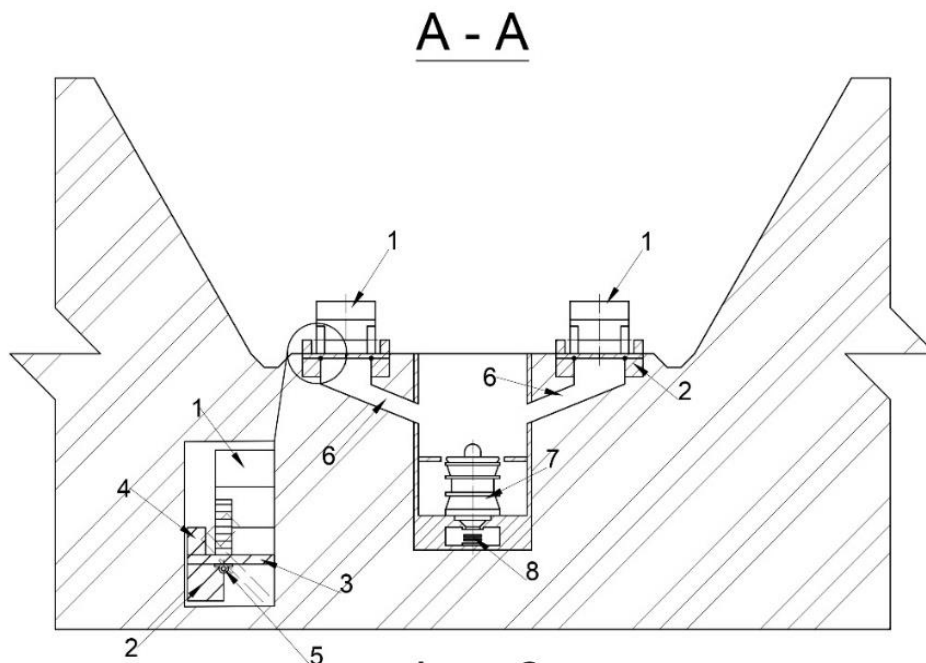
Тапсырма автосамосвалдардан конвейерге тау-кен массасын түсіру үшін белгілі құрылғыда бұрылыс тіректерінде көтергіш элементі бар көпір болады және автосамосвал жүргеннен кейін жыныс автокөлік қозғалатын арқалықтарға перпендикулярлы орналасқан шарнир арқалықтарымен (сырғудың тірек мойынтіректерімен) қосылған және тау-кен массасының салмағы есебінен олардың ашылуын қамтамасыз ететін бұрылыс көпірлеріне түсіріледі. Бұл ретте қарсы салмақ тосқауыл қоршауы ретінде қызмет етеді, жолдың сыртқы жағынан арқалықтардың екі жағы бойынша орналасқан және жүк көтергіштікке сәйкес автосамосвалдардың тура сызықты қозғалысын қамтамасыз етеді.

2.2-суретте бункердің қарама – қарсы екі жағынан күрт құламалы конвейерге автосамосвалдарды түсіруге арналған құрылғы бейнеленген (1-сұлба), төбеден көрініс, 2.3-суретте А – А қимасы (1-сұлба), 2.4-суретте Б – Б қимасы (1-сұлба), 2.5-суретте бункердің бір жағынан автосамосвалды озыңқы түсіру (2-сұлба), төбеден көрініс, 2.6-суретте А – А қимасы (2-сұлба), 2.7-суретте Б – Б қимасы (2 сұлба), әрқайсысында: 1 – автосамосвал, 2 – темір – бетон тіреуіш арқалықтар, 3 – жүк түсіретін көпірлер, 4 - қарсы салмақ-

коршаулар, 5 – сырғудың тірек мойынтіректері, 6 – кенқұдық, 7-КҚД 1500/800 конустық ұсақтағыш, 8 – пластиналы қоректендіргіш, 9 – күрт құламалы конвейер, 10-автосамосвалдар қозғалысының бағыты.

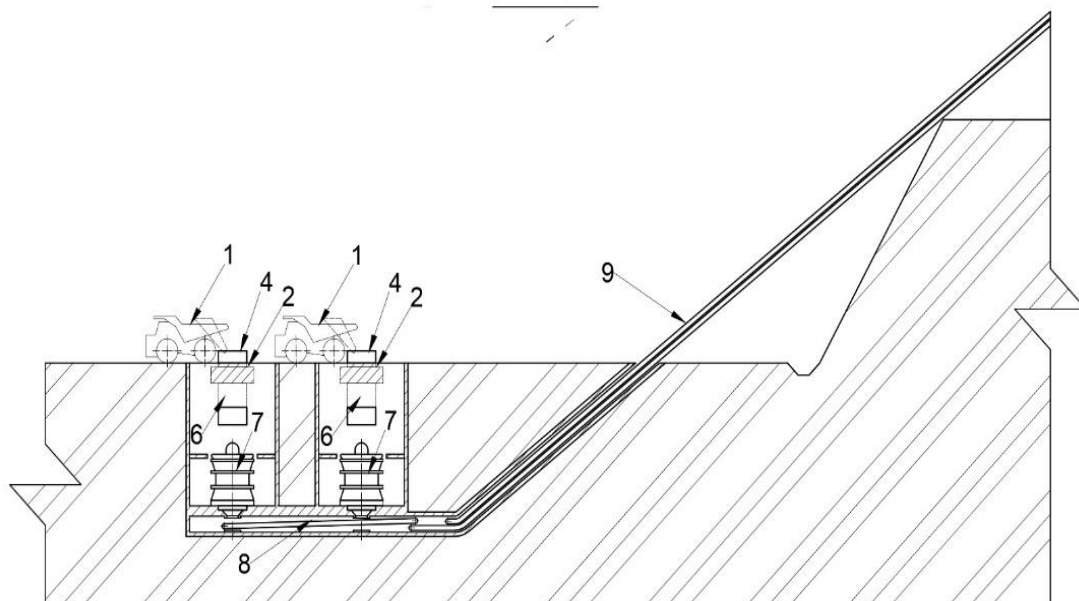


2.2-сурет - Автосамосвалдарды бункердің қарама-қарсы жағынан озыңқы кесілген траншеядағы түсіру пунктiнiң төбедегi көрiнiсi (1-сұлба)

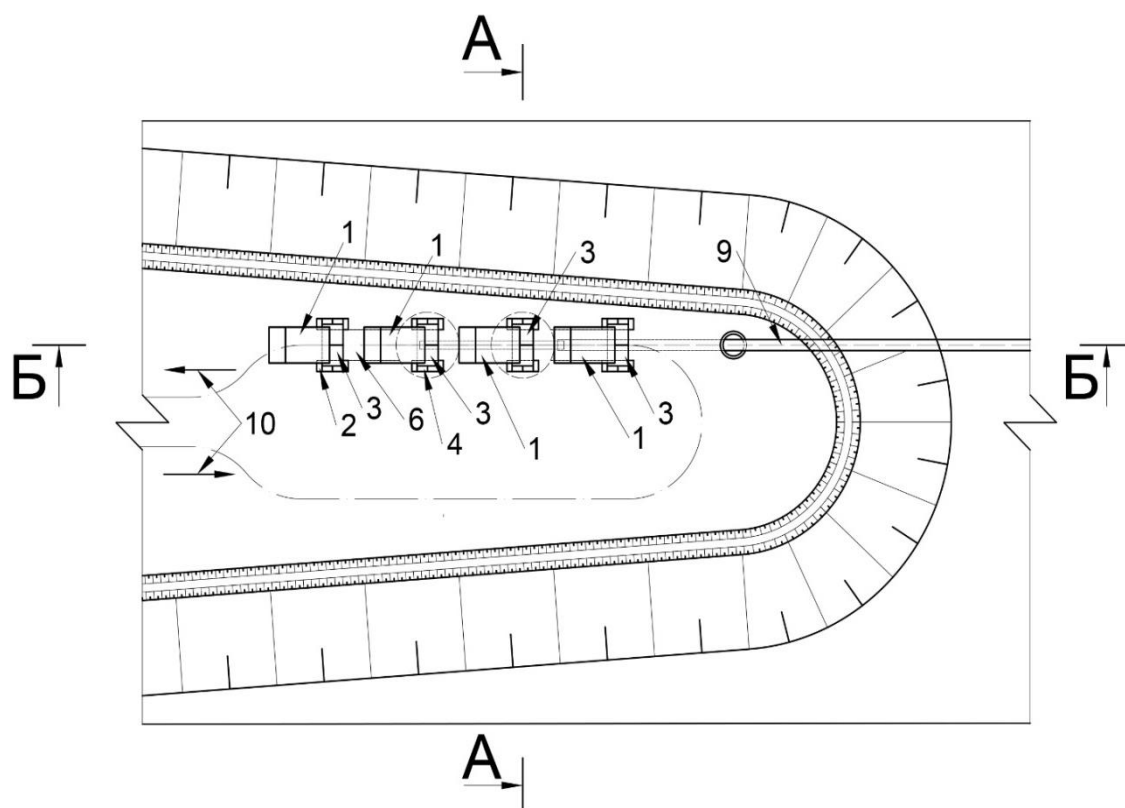


2.3-сурет – А-А желiсi бойынша қимасы (1-сұлба)

Б - Б

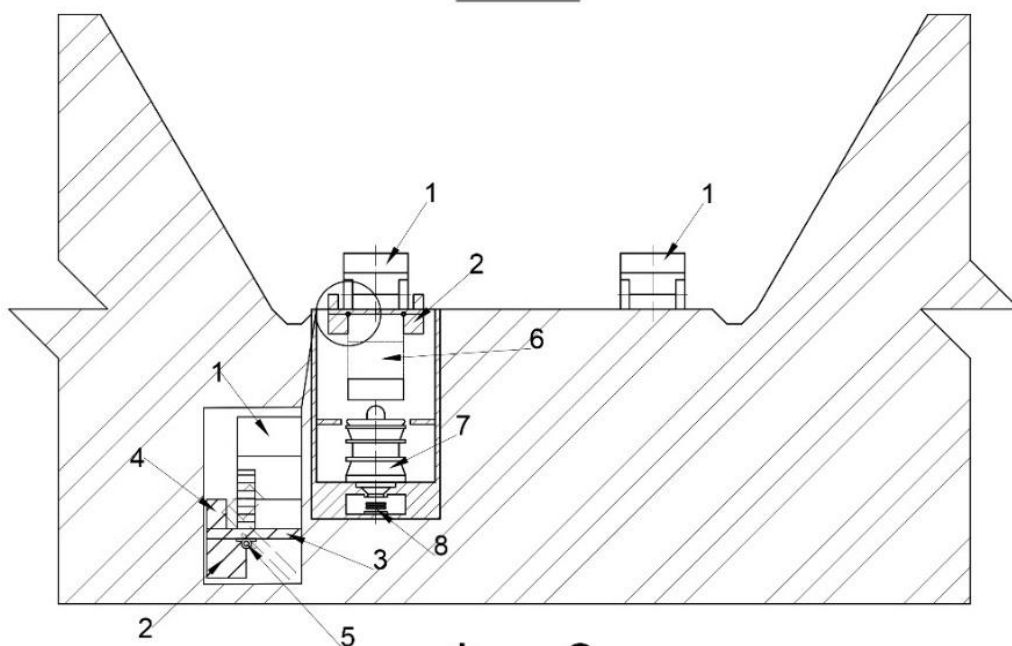


2.4-сурет – Б-Б желісі бойынша қимасы (1-сұлба)



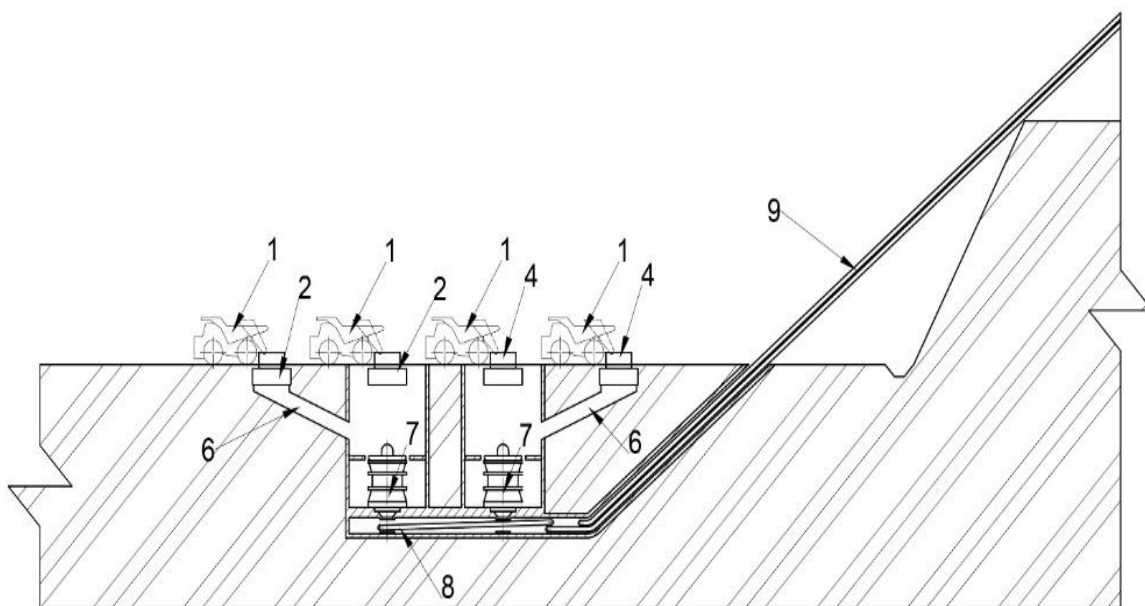
2.5-сурет - Автосамосвалды бункердің бір жағынан озыңқы кесілген траншеядағы түсіру пунктiнiң төбедегi көрiнiсi (2-сұлба)

А - А



2.6-сурет – А-А желісі бойынша қимасы (2-сұлба)

Б - Б



2.7-сурет – Б-Б желісі бойынша қимасы (2-сұлба)

4 немесе 5 автосамосвалға дейін бір мезгілде түсірудің негізгі артықшылығы конвейер таспасын тұрақты толық тиеу болып табылады, бұл автосамосвалдардың тұйық бұрылысымен және бір мезгілде екеуден артық емес түсірумен жұмыс істеп тұрған түсіру пункттерінен айырмашылығы іс жүзінде ЦАТ кешенінің жобалық өнімділігін игеруге кепілдік береді. Жүк тиеу

пунктінде тиелген автосамосвалдарды маневр жасауы жұмыс алаңының топырағын үнемі қопсытады және таптау жолымен оны жоспарлау мен нығыздауға қосымша шығындарды ұлғайтады, бұл сондай-ақ пайдаланылатын конвейерлік көтергіштердің мәжбүрлі тоқтап қалуын арттырады.

Жартасты жыныспен тиелген жинақтау бункері бар қабылдау пунктіне автосамосвал(1) темірбетонды арқалықтар(2) бойынша тосқауыл қоршаулары-қарсы салмақ арасына түсіру үшін бұрылыс көпіріне(3) кіреді және автосамосвалдың(1) артында орналасқан бұрылыс көпіріне(3) түсіру мүмкіндігімен тоқтатылады. Жүк түсіргеннен кейін жартас жыныстары өз салмағының әсерінен айналу шарнирлерінің(5) (сырғудың тірек подшипниктерінің) айналасына көлденең жазықтықтағы бұрылыс көпірлерін айналдырады, ал жартас жыныстары кенқұдыққа(6) түседі. Одан әрі қарсы салмақ-тосқауыл қоршаулары(4) өз салмағының әсерінен бастапқы жағдайға қайтарылады және бұрылыс көпірлерін(3) жабады, содан кейін автосамосвалдарды(1) түсіру циклі қайталаынады.

Жартасты жыныстар жүк түсіру көпірлері(3) арқылы өткеннен кейін, ол кенқұдық арқылы КҚД-1500/180 конустық ұсақтағышқа(7) ұсақтауға беріледі, одан кейін пластинкалы қоректендіргіш(8) арқылы одан әрі өңдеуге жер бетіне тасымалданатын күрт құламалы конвейерге(9) жүктеледі.

Автосамосвалдарды түсіру орнын қабылдау бункерінің қарама-қарсы жағынан екіден бір сызыққа да құрастыруға болады (2.5-2.7 суреттер).

Автосамосвалдардың өтпе жолы бар бункерге жыныстарды түсіру үшін құрылғыны қолдану жүк түсіру циклінің уақытын азайту есебінен автосамосвал рейсінің ұзақтығын қысқартуға мүмкіндік береді, сондай-ақ бірнеше автосамосвалдардың бір мезгілде түсірілуін қарастырады, бұл олардың өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Бұдан басқа, қайта тиеу пункті параметрлерінің азаюы карьердің терең горизонттарында тау-кен жұмыстарының көлемін төмендетуге мүмкіндік береді.

Қазақстан Республикасының темір кен карьерлері жағдайында автосамосвалдардың толассыз өтуімен жинақтаушы бункерге жартасты жыныстарды түсіруге арналған құрылғыны өндіріске енгізу жүк көтергіштігі 130-136 т автосамосвалдарды жұмыста пайдалану кезінде 30-100 млн. USD мөлшерінде жалпы экономикалық тиімділік алуға мүмкіндік береді.

2.2 Тау жыныстарын конвейерден темір жол көлігіне тиеуге арналған құрылғы

Қазақстанның терең темір кенді карьерлерін игеру карьер тереңдігінің үнемі өсуімен, ашық жыныстар мен пайдалы қазбалар бойынша тау-кен жұмыстары фронтының жылжуымен сипатталады. Осыған орай жұмыс беткейі ұлғаяды, бұл тікелей аршу жыныстарының көлемінің артуына әсер етеді.

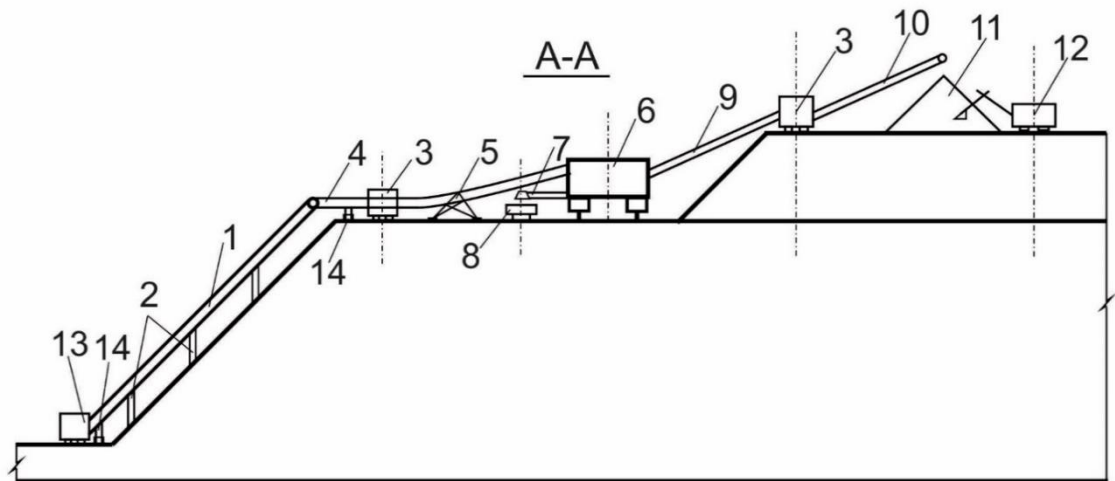
Ең өкілді карьерлердің бірі шикі кен бойынша жоспарлы өнімділігі жылына 23 млн.т. болатын Қашар карьері болып табылады. 2018 жылғы жағдай бойынша Қашар карьерін игеру тереңдігі 485 м жеткендіктен, көліктің құрамдастырылған автомобиль-конвейерлік-темір жол түрі бар ЦАТ қолдану мәселесі өзекті болып қалуда. Көліктің осы үйлесімі Қашар карьерінің қысылған жағдайында қайта тиеу құрылғылары бойынша аршу жыныстарын азайту арқылы өнімділікті ұлғайтуды қамтамасыз ететін техникалық шешімдер әзірлеуді талап етеді. Мәселен, Новокраматорлық машина жасау зауытының (НКМЗ) мамандары құрамында ЦАТ жабдығының кешенінен тұратын ұсақтау-қайта тиеу пункті, күрт құламалы конвейердің көлбеу бөлігі (КНК), КНК көлденең бөлігі және жартасты ПШС-350 тиегіш-штабель төсегіші, КС-3500 қойма конвейерін ойластырды (nkmz.com). Қайта тиеу құрылғысының әрекет ету принципі мыналардан тұрады: тау-кен массасын күрт құламалы конвейермен жер бетіне көтергеннен кейін қойманың конвейеріне тиеу-штабель салушыға бере отырып, кейіннен темір жол көлігіне тиеу немесе штабельге салу арқылы қайта тиеу жүргізіледі.

Қойма конвейерінің жүк таспалы лентасы жүкті тиегіш-штабель төсегіштің үйінді жебесінің конвейеріне қайта тиеу орнына дейін көтереді. Түсірілгеннен кейін таспа кері қайтаратын барабандар арқылы қойма конвейерінің роликөткізгіштеріне қайтарылады. Жобаланған қондырғының басты кемшілігі тиегіш-штабель төсегіштің бойымен екі жолақты көлік желісінің, сондай-ақ сол алаңда штабельді орналастыруға байланысты қайта тиеу алаңының едәуір ені болып табылады.

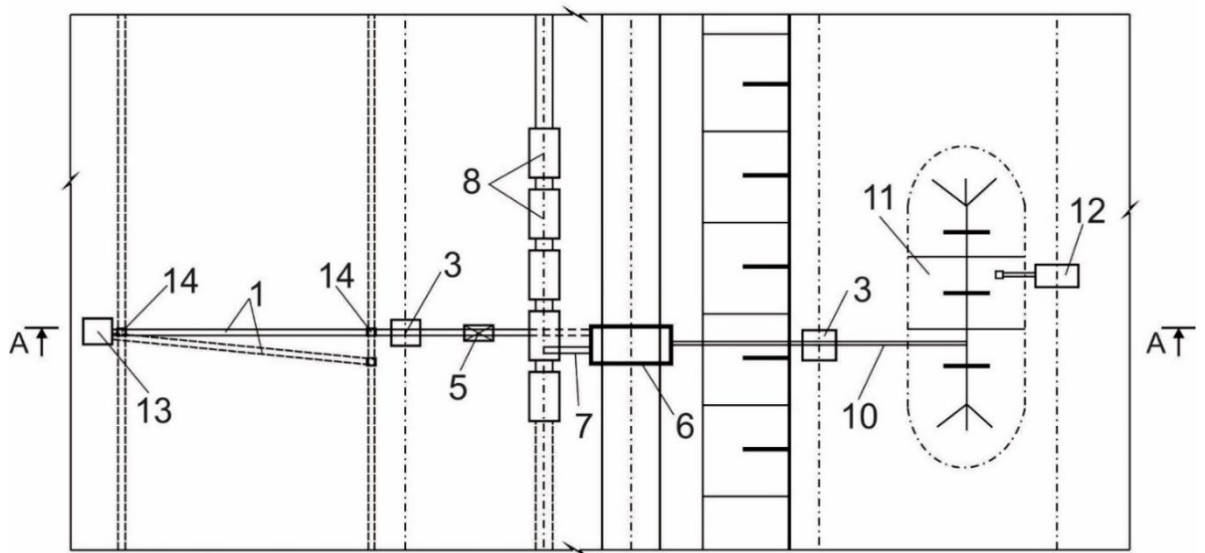
Жоғарыда көрсетілген кемшіліктерді ескере отырып, штабельді жоғарғы кемерге орналастыра отырып, жартасты жыныстарды қайта тиеудің принципті жаңа технологиялық схемасы әзірленді (2.11-сурет).

Өнертабыс тау-кен ісіне, атап айтқанда тау жыныстарын конвейерден темір жол көлігіне қайта тиеуге арналған құрылғыларға жатады.

a)



б)



1-конвейерлік көтергіш; 2 – тіректер; 3 – бос конвейераралық қайта тиегіш (МКП); 4 – конвейерлік көтергіштің көлденең бөлігі; 5 – биіктікті компенсациялау автостелласы; 6 – реверсивті қайта тиегіш; 7 – реверсивті қайта тиегіштің түсіру консолі; 8 – думпкар; 9 – реверсивті қайта тиегіш конвейерінің еңіс бөлігі; 10 – МКП түсіру консолі; 11 – штабель; 12 – экскаватор; 13 – жетек станциясы; 14-жылжымалы роликтері бар тіректер.

2.11 сурет - Конвейерден және штабельден темір жол көлігіне жартасты жыныстарды үздіксіз қайта тиеуге арналған құрылғы (а) қимада (б) жоспарда

Сонымен қатар, технологиялық шешімге жақын болып құрамында ұсақтау-қайта тиеу пункті, күрт құламалы конвейердің көлбеу бөлігі (КНК), КНК көлденең бөлігі және темір жолда орналасқан жартасты ПШС-3500 тиегіш-

штабель төсегіші бар циклдық-ағынды технология жабдығының кешені болып табылады. Бұл ретте қойма конвейерінің жүк таситын таспасы автостелланың көмегімен жүкті тиегіш-штабель төсегіштің үйінді жебесінің конвейеріне қайта тиеу орнына дейін көтереді. Таспа түсірілгеннен кейін кері қайтаратын барабандар арқылы қойма конвейерінің роликоткізгіштеріне қайтарылады [http://nkmz.com/fileadmin/data/prospekts/NKMZ_KNK_web.pdf].

Өзірленген құрылғының кемшілігі тиегіш-штабель салушының бойында екі жолақты көлік желісінің орналасуы, сондай-ақ сол алаңда қатарлардың орналасуына байланысты үйінді алаңның едәуір ені болып табылады.

Өнертабыс негізіне жаңа элементтерді енгізу және жоғарғы кемер алаңында штабель орналастыру жолымен, әсіресе, тереңдігі 600 – 800 м дейінгі қолданыстағы темір кені карьерлерінен жартасты жыныстарды тасымалдаудың үздіксіз технологиялық желісінің берілген режимінде қысылған жағдайларда қайта тиеу жұмыстарын қамтамасыз ету мүмкіндігіне қол жеткізу және осының есебінен шығындарды төмендету және жалпы еңбек өнімділігін арттыру міндеті қойылған.

Тапсырма өзі жүретін арбаны, алты секциядан тұратын конвейерді қамтитын темір жол вагондарына жыныстарды тиеуге арналған белгілі құрылғы арқылы шешіледі және қайта тиеу құрылғысының конструкциясына реверсивті қайта тиегіш конвейерінің көлбеу бөлігі, аралық конвейерлік қайта тиегіш, сондай-ақ штабель үйіндісі кіреді, соның есебінен қайта тиегіштің құрамдас бөліктерінің өзара әрекеттесуі кезінде темір жол құрамын тиеу жүргізіледі, бұл ретте ұсақталған жартасты жыныстың 30% - ға дейін жоғарғы кемер алаңына түсіп, штабельге жиналады және ЭКГ қайта тиеу экскаваторымен тиеледі.

Конвейерден(4) думпкаларға(8) жартасты жыныстарды қайта тиеуге арналған құрылғы сипаттамасы: жартасты жыныстар конвейердің қиғаш бөлігінің көмегімен одан әрі штабельге тасымалдау мүмкіндігі бойынша теміржолда орналасады. Ол үшін реверсивті қайта тиегіш(6), аралық конвейерлік тиегіш(3) және штабель үйіндісі(10) қолданылады. Күрт құламалы конвейер(1) жетек станциясының(13) жылжымалы роликтері бар тіреулерде(14) және аралық конвейерлік тиегіште(3) орналасады. Бұл тау-кен жұмыстары фронтының жылжуы бойынша күрт құламалы конвейерді карьер ернеуінің еңіс бұрышына қарай орналастыруға мүмкіндік береді, ал ұсатылған жартасты жынысты құрылғының құрамдас бөліктерінің өзара әрекеттесуімен қайта тиеу процесінің үздіксіздігін қамтамасыз етіледі.

Құрылғының жұмысы келесідей қамтамасыз етіледі. Ұсақталған жартасты жыныс күрт құламалы конвейерге(1) жетек станциясы(13) арқылы түседі. Ол тіректерде(2) және жылжымалы роликтері бар тіректерде(14) орнатылады. Жылжымалы роликтер(14) күрт құламалы конвейердің бұрылу бұрышын өзгертуді қамтамасыз ету үшін рельстік жүрісте орналастырылады. Жыныс күрт құламалы конвейердің көлденең бөлігіне(4) көтерілгеннен кейін конвейерлік қайта тиегіш(3) және 5 биіктікті компенсациялау автостелласы арқылы темір жол жүрісінде орнатылған реверсивті қайта тиегішке беріледі(6).

Реверсивті қайта тиегіш(7) үйіндісінің әсерінен думпкарларды(8) жүктеу жүреді. Конвейердің қайта тиегішінің(9) көлбеу бөлігі арқылы темір жол көлігінің кезекті құрамын беру арасында жыныс конвейерлік қайта тиегішке(3) түседі және штабель үйіндісінің(10) көмегімен штабельге(11) жиналады.

Тау жыныстары штабельге(11) түскеннен кейін оның одан әрі теміржолға немесе басқа көлік түріне жүктелуі жүреді, сол арқылы жыныс жер бетіне жеткізіледі.

Тау жыныстарын конвейерден темір жол көлігіне қайта тиеуге арналған құрылғыны пайдаланудың экономикалық әсері мынадай формула бойынша есептеледі:

$$E = (Q_3 - Q_d) \cdot (C / Q_d) = (25,81 - 23) \cdot (73 / 23) = 8,9 \text{ млн. USD/жыл,}$$

мұнда Q_3 - жыныстарды түсіруге арналған құрылғыны пайдалана отырып, құламалы конвейердің жылдық өнімділігі, т / жыл; C - құламалы конвейерді пайдалануға арналған жалпы шығындар, млн. USD / жыл; Q_d -қолданыстағы құрылғының көмегімен жартасты жыныстарды түсіретін құламалы конвейердің жылдық өнімділігі, т / жыл

Жартасты жыныстарды темір жол көлігіне қайта тиеу үшін құрылғыны қолдану көлік-тиеу алаңын 25-30 м қысқартуға мүмкіндік береді, сол арқылы аршу жыныстарын алу көлемін 250-280 мың м³ дейін азайтуға, думпкарларды тиеу және штабельді қалыптастыру уақытын қысқартумен бір желіде қазу-тиеу және көлік жабдықтарын ұтымды пайдалануға мүмкіндік береді.

Қашар карьерін игерудің тығыз жағдайында тау жыныстарын конвейерден темір жол көлігіне қайта тиеуге арналған құрылғыны өндіріске енгізу 8,9 млн.USD мөлшерінде жылдық экономикалық нәтиже алуға мүмкіндік береді.

Карьердің терең көліктеріндегі бункер үстінен өтпе жолы бар қайта тиеу пункттерін салу тау жыныстарын қазу көлемін азайтуға мүмкіндік береді, соның есебінен кен орнын игеруге арналған шығындарды 10-30 млн.USD азайтуға мүмкіндік береді. Бұдан басқа, автосамосвалдарды түсіру циклінің уақытын азайту есебінен дизель отынын тұтыну жылына 100-200 мың литрге және одан да көп қысқарады;

3 ЦАТ кешендерінің қайта тиеу және көлік жабдықтарын жүйелеу

3.1 Карьерлік көліктердің әртүрлі түрлерін қолдану ерекшеліктері

Терең карьерлерде көлбеу және құламалы трассалар бойынша жүктерді тасымалдау жөніндегі негізгі функцияларды карьерлік көліктер орындайды.

Ашық тау-кен жұмыстарында тасымалдауды орындайтын көлік құралдары мынадай негізгі белгілер бойынша бөлінеді:

- мақсаты бойынша: көлік құралдары; қосалқы көлік жабдығы;
- жұмыс жасау уақыты бойынша: жүк түсіру пунктіне үздіксіз ағынмен түскен кезде (конвейерлік көлік); жүк түсіру пунктіне белгілі бір жеткілікті ұзақ уақыт аралығында түскен кезде (темір жол немесе автомобиль);
- жүктерді сырғыту тәсілі бойынша (жыныстарда, науада және т.б.); жүк тасымалданатын органдарда (мысалы, ленталарда немесе шөміштерде және т. б.); көлік сауыттарында (атап айтқанда вагондарда, автомобиль шамақтарында және т. б.);

Карьерлік көліктің негізгі түрлері автомобиль, конвейер, темір жол, скиптік, гидравликалық және аралас болып табылады.

Ашық тау-кен жұмыстарының практикасында соңғы жылдары терең карьерлерде автомобиль көлігінің темір жолмен, сондай-ақ конвейерлік көтерумен комбинациялары таралған. Көбінесе автомобиль-темір жол көлігі тау-кен жұмыстарының едәуір көлемі бар карьерлерде және тасымалдаудың үлкен қашықтығында пайдаланылады. Ол тікелей жер бетінде сирек қолданылады. Автосамосвалдар карьерге 150-180 м және одан да көп тереңдіктегі карьерге енгізіледі, бұл кезде карьер көлемінің жоспардағы тарылуына байланысты темір жолдарды орналастыруда қиындықтар туындайды. Бұл жағдайларда темір жол көлігі карьердің жоғарғы және орта горизонттарында қолданылуын жалғастырады, ал тереңде автомобиль көлігі жұмыс істейді, ол кен массасын кенжарлардан карьердің аралық горизонттарында орналасқан тиеу пункттері арқылы темір жол көлігіне әкетеді. Жүк тиеу пункттері карьердің тереңдігіне қарай әртүрлі тереңдікке ауыстырылады, бұл ретте тасымалдау қадамы 40-тан 90 м-ге дейін құрайды. Автосамосвалдардың тасымалдау қашықтықтары 0,7-0,9 км (кейде 1,2-1,5 км-ден аса). Осылайша, терең карьерлердегі автомобиль көлігі темір жол көлігімен біріктіріліп төменгі деңгейжиектерді дайындау, пайдалы қазба кентіректерін және кен орнының күрделі конфигурациясы бар жекелеген учаскелерін өңдеу кезінде пайдаланылады. Бірақ тереңдіген сайын автомобиль-темір жол көлігін қолдану шектеледі, бұл темір жол көлік коммуникацияларын, станцияларды, айырбастау пункттерін, қайта тиеу қоймаларын орналастыру қиындықтарынан, сондай-ақ тасымалдау қашықтығының ұлғаюына, маневрлік және айырбастау операцияларының көбеюіне және қозғалыстың жүк қауырттылығына байланысты локомотив құрамдарының өнімділігінің едәуір төмендеуінен туындайды. Сондықтан қазіргі заманғы карьерлердің көпшілігінде тереңдігі

250-350 м-ден аса көліктің аралас түрлеріне ауысады. Бұл ретте кен массасы конвейерлермен, скиптермен немесе басқа көтеру құралдарымен тасымалданады.

Автомобиль-конвейерлік көлік кезінде автосамосвалдар автомобиль-темір жол кезіндегі сияқты функцияларды орындайды. Аралық горизонттарда қайта тиеу пункттері орналастырылады, тау-кен массасы автосамосвалдармен жеткізіледі. Тасымалдау қашықтығы әдетте 0,6-0,8 км, 1-1,5 км және одан да көп болады. Тиеу пункттері тау жыныстары мен кенді конвейерлермен тасымалдау үшін қажетті ірілікке дейін ұсақтайтын елеу, елеу-ұсақтау және ұсақтау қондырғыларымен жабдықталады. Тиеу пункттері карьерлердің тереңдеуіне қарай төменгі горизонттарға 40-80 м-ден кейін, ал кейбір жағдайларда тіпті 120-150 м-ден кейін тасымалданады. Конвейерлер көбіне жұмысы тоқтатылған немесе өңделген ернеулерде орналасады. Бұл мүмкін болмаған жағдайда конвейерлер көлбеу оқпандар жүргізіліп, жартылай немесе толық орналастырылады. Конвейердің көлбеу бұрышы 14-тен 18° - ге дейін. Конвейер арқылы жер бетіне жеткізілген тау массасы автомобиль немесе темір жол көлігіне немесе конвейерлер кешенімен арқылы байыту фабрикасына немесе үйіндіге жіберіледі.

Украинаның темір кенді карьерлерінде ең көп таралған автомобиль-конвейер көлігі болды, оның схемасының мәні автосамосвалдың тау-кен массасы забойдан ұсақтағыш бункер орналасқан концентрациялық горизонтқа тасымалданады. Содан кейін автосамосвал тау-кен массасын бункерге түсіреді, ол ұсатудан кейін жер асты галереясына орнатылған көлбеу конвейерге түседі, одан әрі жер бетіне тасымалданады.

Автосамосвалдарды бункерге түсіру келесідей болады: автосамосвал бункерге жақындағанда қозғалыс жылдамдығын азайтып, жолдан шығады және тұйық бұрылыстың маневрлік операцияларын орындай бастайды. Одан әрі артқы жүріспен автосамосвал қабылдау бункерінің саңылауына келіп, тоқтайды және түсіруді бастайды. Жүк түсіргеннен кейін автосамосвал жолға оралып, кенжарға барады.

4 "ССКӨБ" АҚ Қашар карьерінде көліктің құрамдастырылған автомобиль-конвейерлік-темір жол түріне өту кезінде құламалы конвейерлерді пайдаланудың орындылығын негіздеу

4.1 Қашар карьерінің Солтүстік учаскесіндегі тау-кен жұмыстарының нақты жағдайын талдау

Қашар кен орны 1985 жылдан бастап ашық тәсілмен игерілуде. Қазіргі уақытта тау-кен жұмыстары Солтүстік және Оңтүстік учаске шекараларда жүргізілуде. Солтүстік учаске оңтүстік-батыстан солтүстік-шығысқа қарай 36...60 барлау сызықтары шегінің 2400 м қашықтыққа және оңтүстіктен солтүстікке қарай XIV және XXXI тіліктері арасында 1700 м қашықтыққа созылып жатыр.

Оңтүстік учаске жоспардағы солтүстік бөліктен 200-300 м қашықтықта орналасқан және VII...XV және 48...53 тіліктер арасында орналасады.

Тау жыныстары порфириттер, афириттер, құмтас, туфтар, туффиттер, ангидриттер, алевролиттер, әктастар, лабобрекчиктер, конгломераттар, атқыланған жыныстар, сонымен қатар кварцты және кварцты порфир бар.

Солтүстік учаскенің кен аймағы қат тәрізді формадағы күшті шоғыр болып табылады. Күрделі қатпарлы құрылымның салдарынан шоғырдың құлау бұрыштары әртүрлі: қатпарлардың бүгілуінде көлденең, қанаттарында 15-200-ден 40-500-ге дейінгі бұрыштарда түседі. Шоғырдың қуаты 200-ден 350 м дейін, орташа – 300 м.

Солтүстік учаскеде магнетит кендерінің 90% шоғырланған.

Оңтүстік учаске Солтүстік учаскеден төгіндімен бөлінген және жоспарда иілген кен шоғыры ретінде орналасқан және солтүстік-батыс бағытында меридиалды бағытқа дейін созылып, 300-ден 800-ге дейінгі бұрыштармен солтүстік-шығысқа құлайды. Кен аймағының қуаты 140-тан 250 м-ге дейін, орташа – 200 м.

Карьердің соңғы контурында Оңтүстік учаскенің қоры 11% құрайды.

Жартасты жыныстар мен кендер (желдену қабығын қоса алғанда) саздармен, құмдармен, құмдармен және қуаты 114-тен 170 м-ге дейін, орташа 160 м-ге дейінгі опоктармен ұсынылған көлденең жатқан мезо-кайнозой шөгінділерінің қалыңдықтарымен жабылған.

Оңтүстік учаскеде кендердің үстінен учаскенің жатқан бөктерін құрайтын Кварц порфир (VII...XV р. л.) және метасоматиттер (XIII...XVII р. л.) орналасқан. Кен денелерінің астында туфтар (IX...XV р.л.) және әктастар (XI...XV р. л.) жатыр.

Салыстырмалы жобалық контурдың тау - кен жұмыстарының нақты жағдайын талдау тау - кен массасы бойынша артта қалу 370 780 210 м³, ашу бойынша-336 162 397 м³, кен бойынша-34 617 813 м³ (темірдің орташа құрамы 33,12% шамамен 98660,8 мың т) құрайтынын көрсетеді.

Солтүстік учаске шекарасындағы қашар карьерінің тереңдігі 479 м жетті. Руда мен тау жыныстарын тасымалдау қашықтығы жыл сайын артып

келеді. 2018 жылға арналған тау – кен жұмыстарын даму жоспары бойынша кен бойынша Солтүстік учаскедегі қашықтығы орта есеппен 5,78 км, ал жартасты жыныстар бойынша қоймаға тасу қашықтығы 3,78 км құрайды, яғни 2-2,5 км ұтымды шамаға қатысты руда және жартасты аршу жыныстары бойынша тиісінше 2,31-2,89 және 1,51-1,89 есе асады.

Тау-кен жұмыстарының одан әрі төмендеуі қалыптасқан уақытша жұмыс істемейтін борттың салдарынан экскаваторларды пайдаланудың қысылған жағдайларымен қиындайды. Солтүстік учаскеде кен өндіруді ұлғайту күрт құлама бортты консервациядан шығару қажеттілігімен және жартасты аршу жыныстарын алудың талап етілетін көлемін орындау үшін автокөлікке кететін үлкен шығынмен тежелетін болады..

4.2 Солтүстік учаске шекарасында құламалы конвейерлерді орналастырудың жөнді орындары

Кенді және жартасты аршу жыныстарын тасымалдау қашықтығының едәуір артуы, тау-кен жұмыстары өндірісінің тығыз жағдайлары, уақытша жұмыс істемейтін борттарды консервациялаудың ұзақ мерзімі және солтүстік учаскеде кен өндіру көлемінің төмендеуі циклдік-ағынды технологияға көшу мерзімін қысқартуды талап етеді. Қалыптасқан жағдайда тиімді шешімдердің бірі ЦАТ схемаларында күрт құламалы конвейерлерді пайдалану болып табылады. Мұрынтау карьерінде КНК-270 енгізуді талдау жылдық пайдалану шығындарын 2,7 млн.-ға, автосамосвалдармен тасымалдау қашықтығын 3,5 км - ге, жүрісті – 30,4%-ға, жүргізушілер мен жөндеушілер санын – 27,2% - ға, жанар-жағармай материалдарының шығынын 37%-ға қысқартты.

КНК-270 күрт құлама бөлігінің конвейерлік таспаларының (жүк тасушы және қысқыш) жалпы ұзындығы кәдімгі көлбеу конвейерлермен салыстырғанда іс жүзінде азайған жоқ. Дегенмен, КНК базасында ЦАТ-ның артықшылықтары бар және олар ілеспе шығындарда көрінеді:

- КНК борт учаскесінің тар жолағында қосымша тау-кен дайындау жұмыстарынсыз орнатылады, бұл карьердің барлық контуры бойынша тау-кен жұмыстарының дамуын тежемейді, арнайы траншеяларды немесе көлбеу тоннельдерді өткізуді талап етпейді;

- аз жүк тиеу және борттың бұрышын 7-8 градусқа төмендетуі мүмкін қызмет көрсету үшін тау-кен жұмыстарын консервациялауды немесе осы аймақта бортты кеңейтуді талап ететін көлік бермаларын құруды қажет етпейді;

- конвейерлік көлік трассаларын құрастыру бойынша неғұрлым кең мүмкіндіктер ашылады, олардың конфигурациясы учаскелерді көлбеу бұрыштарымен ұштастыра алады;

- ЦАТ карьер тереңдігін одан әрі арттыру мүмкіндігін береді;

Осы ТЭН-да Қашар карьерінің барлық борттарында темір жол көлік коммуникацияларының жол дамуына байланысты кенді және жартасты аршу жыныстарын тасымалдауға арналған конвейерлік көтергіштерді орналастыру орындары, жер бетінде тасымалдау қашықтығын азайту және темір жол көлігін қолдану шекарасынан төмен тау-кен жұмыстарын жүргізудің қабылданған тәртібі шектелді. Кеннің жүк ағындарын және жартас жыныстарын біріктірудің орнына оларды автомобильден конвейерлік көлікке қайта тиеу пункттерінде қиылысу үшін шектеулі кеңістіктен бөлу және пайдалы қазбаның өңделетін қалыңдығы мен жартасты аршу тереңдігі бойынша әртүрлі алу технологиясын оңайлату ұсынылады.

ЦАТ-руда үшін мүмкін болатын қауіпсіз нұсқалардың бірі ретінде КНК-315 типті күрт құламалы конвейерді орналастыру схемасы зерттеледі, оның прототипі НКМЗ-да дайындау үшін михайловский тау-кен байыту фабрикасымен тапсырыс берілген. Кенді көтерудің орташа өлшенген биіктігінің 100 м төмендеуі автосамосвалдармен тасымалдау қашықтығын 3,1 км қысқартуға мүмкіндік береді.

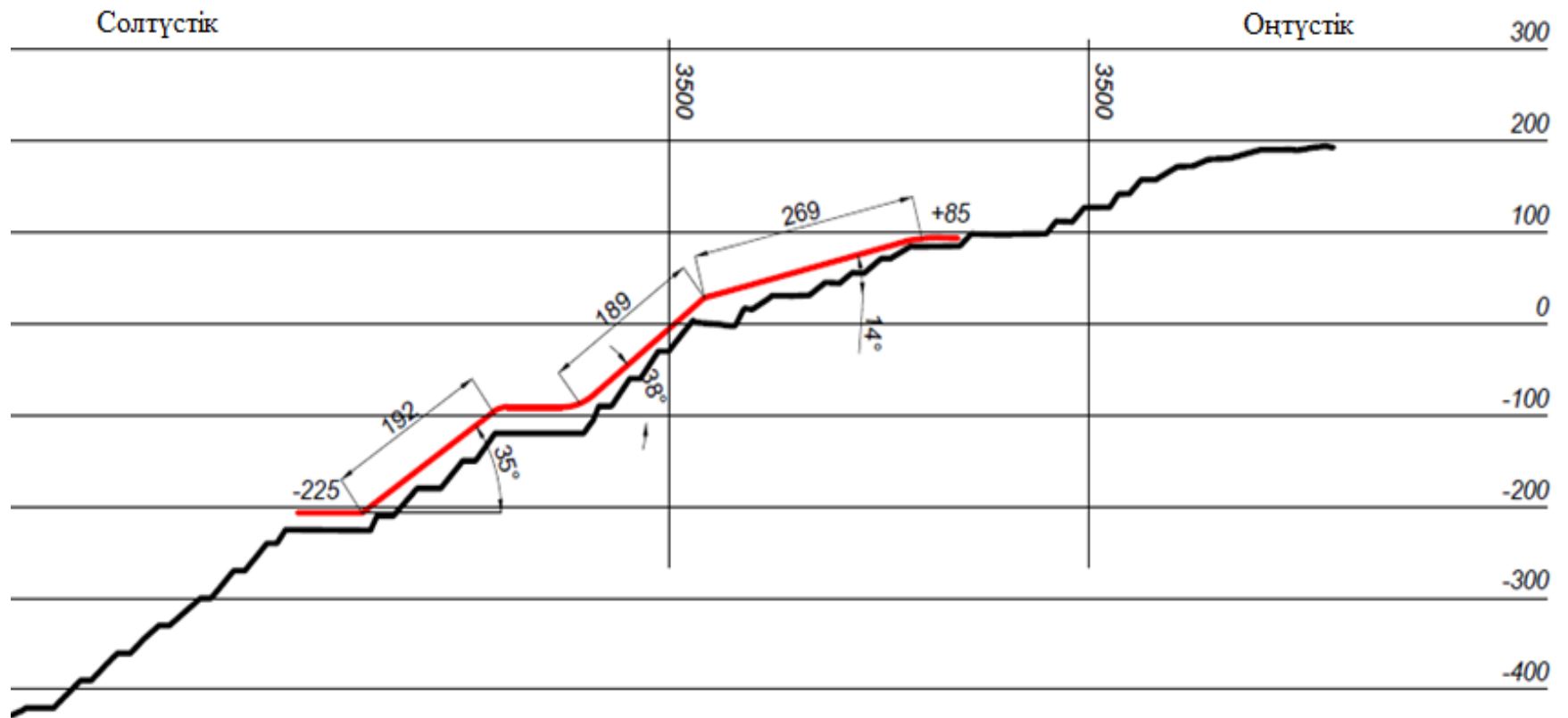
Кенді КНК-ден 85 м горизонтта қайта тиеу цат бойынша бұрын сатып алынған жабдығына (оңтүстік-шығыс бөлігінде) және құрастырмалы темір жол станциясына (жер бетінде) тиеумен жүзеге асырылады.

КНК-315 орналастыру 4.1 суретте келтірілген.

ЦАТ-руда пайдалануға берілгеннен кейін солтүстік учаскедегі кен бойынша жобалық қуатты қамтамасыз ету үшін жартасты аршу жыныстарын тасымалдау үшін ЦАТ-ға көшу қажет. Жобада карьердің солтүстік-батыс бортындағы күрт құламалы конвейердің құрылысы бар ЦАТ-жартас нұсқасы қарастырылған (4.2 сурет). Жүк тиеудің концентрациялық горизонттарының бірі автомобильден темір жол көлігіне +84 м горизонттында орналасқан. Жобада ұсақтау-қайта тиеу пунктін -180 м горизонтына орналастыру нұсқасы алдын ала қарастырылған. Сол кезде күрт құламалы конвейер арқылы жартасты аршу жыныстарын көтеру биіктігі 270 м-ді құрайды. Сондықтан, жартасты ашу үшін инвестициялардың өтелу мерзімін негіздеу КНК-270 үшін орындалды.

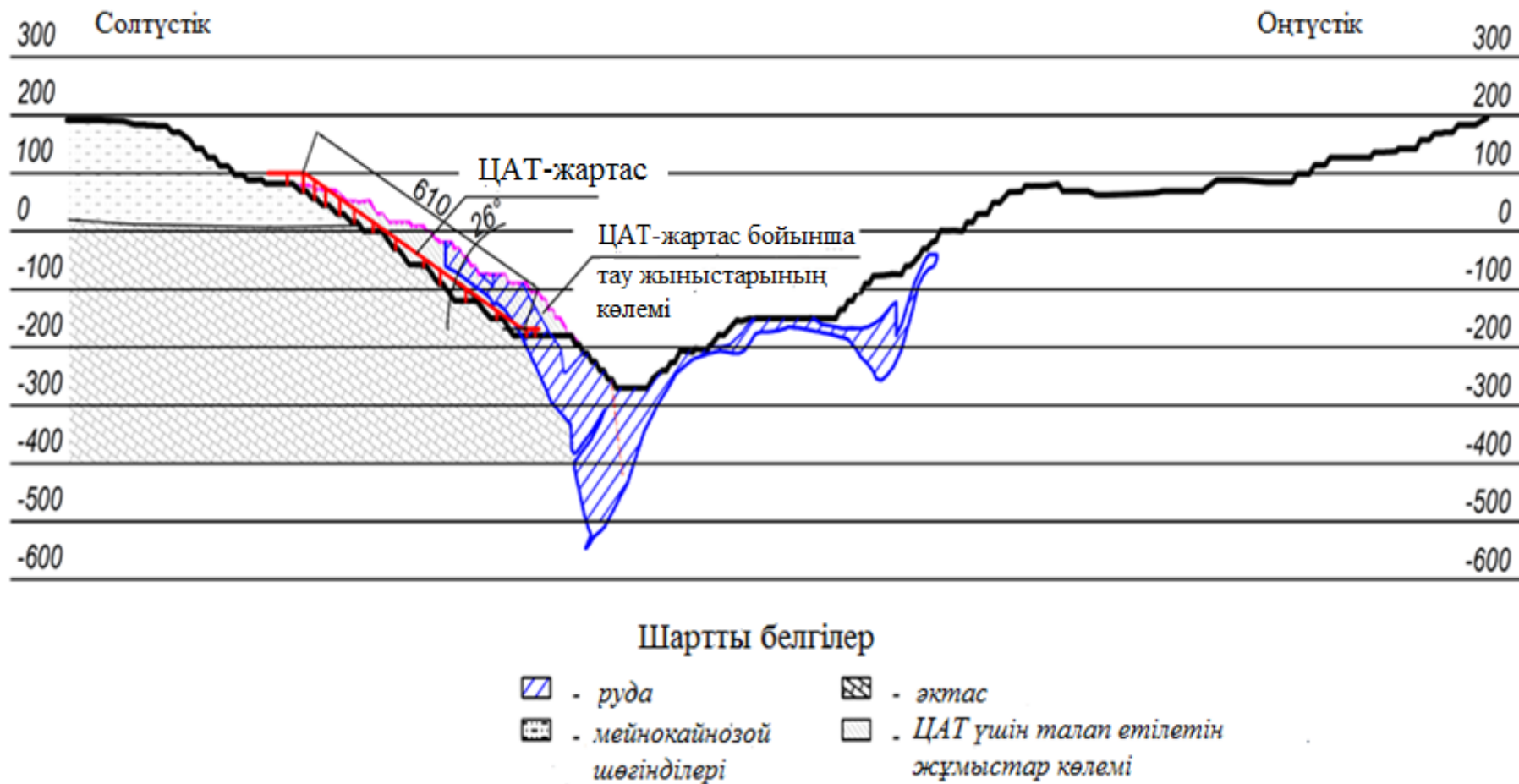
ЦАТ-руданы оңтүстік-батыс бортта, ал ЦАТ-жартасты солтүстік борттың батыс бөлігінде орналастыру кеннің жүк ағынын және жартасты аршуды бөліп орналастыруға және уақытша жұмыс істемейтін борт бойындағы жұмыс аймағының дамуын неғұрлым тиімді іске асыруға мүмкіндік береді. Жұмыс аймағының осындай дамуына өту уақытша жұмыс істемейтін борттың кең көлденең панельдермен консервациялауды жүзеге асыруға мүмкіндік береді және экскаваторлардың кенжарына автосамосвалдардың кіруін жеңілдетеді.

КНК-315 желісі бойынша қимасы



4.1 сурет – Руданы тасымалдау үшін КНК-315-ді оңтүстік батыс борт арқылы 85 м горизонтта орналастыру.

ЦАТ-жартас желісі бойынша тау жыныстарының қимасы



4.2 сурет - Солтүстік-батыс бағыттағы КНК-270-тің көлденең қимадағы ЦАТ-жартас бойынша жағдайы

4.3 Күрт құламалы конвейерлерді ЦАТ схемаларында пайдаланудың экономикалық орындылығы

Excel - де әзірленген динамикалық экономикалық-математикалық модельдің негізінде құрастырылған автомобиль-конвейерлік-темір жол көлігінде күрт құламалы конвейерлерді пайдаланудың мақсаттылығын негіздеу алгоритмі жасалды.

Нұсқаларды салыстыру кезінде дисконттау коэффициентін есептеуге арналған дисконт нормасы Қазақстанның коммерциялық банктерінің пайыздық ставкасына (30%) сәйкес барынша мүмкін болып қабылданды. Электр энергиясы мен дизель отынының құны ЦАТ кешендерін пайдалануға берудің ықтимал мерзіміне ұлғайтылды. ЦАТ кешендері үшін электр энергиясының құны 1 кВт үшін 40 теңгеге тең, ені 2000 мм болатын 1 м конвейерлік лентаның құны – 200 АҚШ доллары, валюта бағасы – 1 АҚШ доллары үшін 380 KZT қабылданды.

КНК-270 күрт құлама бөлігінің ұзындығы 480 м құрайды, ұзындығы 51 м дейін 12 секциялары бар, әрқайсысының салмағы 84 т жетеді, ал ұсақтағыш салмағы 120 т тең. Сонда КНК-270 пен ұсақтағыш салмағы 1228,8 т құрайды. Қабылданған құнды есепке ала отырып, 7 АҚШ долларына тең КНК-270 кешенінің болжамды-нақты құны 3268,6 млн. KZT құрайды. Кенді көтеру үшін КНК-270 құнына КС-3500 қоймасы конвейерінің және жартасты ПШС-3500 тиегіш-штабель төсегішінің құны кірмейді, өйткені күрт құламалы конвейерді пайдалана отырып, ЦАТ кешенінің бұрын сатып алынған жабдығына қайта тиеу көзделеді.

Кен үшін КНК-270 кешенінің құны 4086 млн.KZT құрайды. Салыстыру үшін құны 5244 млн.KZT кен үшін КНК-315 кешені қарастырылған.

КС-7500 конвейер қоймасын есепке ала отырып, жартасты аршу жыныстарын көтеруге арналған КНК-270 кешенінің түпкілікті құны және жартасты ПШС-7500 тиегіш-штабель салушысы, сондай-ақ тапсырыс беру, жеткізу және монтаждау (25%) 4600 млн.KZT тең қабылданады. Келтірілген есептеу және инвестицияларды өтеу мерзімі, күрт құламалы конвейерді Қашар карьерінің солтүстік учаскесінде 85 м горизонтта кенді қабылдап, темір жол көлігіне тиеу 4.1-4.2 кестеде, ал жартасты жыныстарды 84 м горизонтта қабылдап, темір жол көлігіне тиеу 4.3-4.4 кестесінде көрсетілген.

Кесте 4.1 - Келтірілген үнемдеу және инвестицияларды өтеу мерзімін және КНК-315 Солтүстік учаскесінде 85м горизонтта пайдалануға қосу (оңтүстік батыс бөлігінде), 16 млн.т жылдық жүктеме кезінде т. ж. станциясына тиеумен (жер бетінде) есептеу

Көрсеткіштер атауы	Өлш. бір.	Жылдар бойынша									
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Карьерде кен өндіру	млн. т	15	17	19	21	21	21	21	21	21	
КНК арқылы солтүстік учаскеде	млн. т	10	12	14	16	16	16	16	16	16	
Аралық қойма арқылы оңтүстік учаскеде	млн. т	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Карьер тереңдігі	м	480	480	490	500	510	520	530	540	550	
ЦАТ-рудасыз Солтүстік учаскеден тиеу горизонтына дейінгі кенді көтерудің орташа өлшенген биіктігі	м	260	270	280	290	300	310	320	330	340	
ЦАТ-рудамен Солтүстік учаскеден тиеу горизонтына дейінгі кенді көтерудің орташа өлшенген биіктігі	м		40	50	60	70	80	90	100	110	
Солтүстік учаскеде кенді автокөлікпен тасымалдау қашықтығы											
ЦАТ-рудасыз	км	6,2	6,4	6,6	6,8	7	7,2	7,4	7,6	7,8	
ЦАТ-рудамен	км		1,70	1,83	1,95	2,08	2,20	2,33	2,45	2,58	
Солтүстік учаскеден кеннің темір жол қызметтеріне кететін шартты шығындары	млн. теңге		1367,28	1595,16	1823,04	1823,04	1823,04	1823,04	1823,04	1823,04	
Солтүстік учаскеден аралық қоймада кенді қайта тиеуге және жоспарлау жұмыстарына кететін шартты шығындары	млн. теңге		670,8	782,6	894,4	894,4	894,4	894,4	894,4	894,4	
Кендегі автокөлік рейсі үшін кететін дизель отынының шығыны											
ЦАТ-рудасыз	литр		250,69	259,08	267,47	275,87	284,26	292,65	301,04	309,43	
ЦАТ-рудамен	литр		55,26	61,85	68,43	75,02	81,60	88,18	94,77	101,35	
ЦАТ-руданы пайдалану кезінде Солтүстік учаскеден дизель отынына және автокөлік майына жұмсалатын шығындардың төмендеуі	млн. теңге		5183,97	6103,92	7039,85	7103,79	7167,73	7231,67	7295,61	7359,55	
КНК-315 кешеніне қызмет көрсетуге кететін пайдалану шығындары	млн. теңге		2500,2	2850,2	3200,1	3200,1	3200,1	3200,1	3200,1	3200,1	
Жер бетінде ЦАТ-ның бұрынғы жабдықтарынан т. ж. станциясына дейінгі қызмет көрсетуге кететін шығындары	млн. теңге		930,28	930,28	930,28	930,28	930,28	930,28	930,28	930,28	
Солтүстік учаскеде кен өндіруге жұмсалатын шығындардың азаюы	млн. теңге		3791,57	4701,22	5626,86	5690,80	5754,74	5818,68	5882,62	5946,56	
Инвестициялар	млн. теңге	5244	0	0	0	0	0	0	0	0	
Келтірілген жылдар бойынша		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
Келтірілген есептеулер	млн. теңге		2916,59	2781,79	2561,16	1992,51	1549,92	1205,49	937,49	728,99	
Инвестицияларды төлеумен келтірілген есептеулер	млн. теңге		-2327,41	454,38	3015,53	5008,04	6557,96	7763,45	8700,95	9429,93	
Инвестицияның өтелу мерзімі ЦАТ-руда кешені арқылы тек Солтүстік учаскеден жылдық қуаты 16 млн кенді алу кезінде 1,84 жылды құрайды											

Кесте 4.2 - Келтірілген үнемдеу және инвестицияларды өтеу мерзімін КНК-315 Солтүстік учаскесінде 85м горизонтта пайдалануға қосу (оңтүстік батыс бөлігінде) және 18 млн.т жылдық жүктеме кезінде т. ж. станциясына тиеумен (жер бетінде) есептеу

Көрсеткіштер атауы	Өлш. бір.	Жылдар бойынша								
		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Карьерде кен өндіру	млн. т	15	17	19	21	23	23	23	23	23
КНК арқылы солтүстік учаскеде	млн. т	10	12	14	16	18	18	18	18	18
Аралық қойма арқылы оңтүстік учаскеде	млн. т	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Карьер тереңдігі	м	480	480	490	500	510	520	530	540	550
ЦАТ-рудасыз Солтүстік учаскеден тиеу горизонтына дейінгі кенді көтерудің орташа өлшенген биіктігі	м	260	270	280	290	300	310	320	330	340
ЦАТ-рудамен Солтүстік учаскеден тиеу горизонтына дейінгі кенді көтерудің орташа өлшенген биіктігі	м		40	50	60	70	80	90	100	110
Солтүстік учаскеде кенді автокөлікпен тасымалдау қашықтығы										
ЦАТ-рудасыз	км	6,2	6,4	6,6	6,8	7	7,2	7,4	7,6	7,8
ЦАТ-рудамен	км		1,70	1,83	1,95	2,08	2,20	2,33	2,45	2,58
Солтүстік учаскеден кеннің темір жол қызметтеріне кететін шартты шығындары	млн. теңге		1367,28	1595,16	1823,04	2050,92	2050,92	2050,92	2050,92	2050,92
Солтүстік учаскеден аралық қоймада кенді қайта тиеуге және жоспарлау жұмыстарына кететін шартты шығындары	млн. теңге		670,8	782,6	894,4	1006,2	1006,2	1006,2	1006,2	1006,2
Кендегі автокөлік рейсі үшін кететін дизель отынының шығыны										
ЦАТ-рудасыз	литр		250,69	259,08	267,47	275,87	284,26	292,65	301,04	309,43
ЦАТ-рудамен	литр		55,26	61,85	68,43	75,02	81,60	88,18	94,77	101,35
ЦАТ-руданы пайдалану кезінде Солтүстік учаскеден дизель отынына және автокөлік майына жұмсалатын шығындардың төмендеуі	млн. теңге		5183,97	6103,92	7039,85	7991,76	8063,70	8135,63	8207,56	8279,50
КНК-315 кешеніне қызмет көрсетуге кететін пайдалану шығындары	млн. теңге		2500,2	2850,2	3200,1	3550,1	3550,1	3550,1	3550,1	3550,1
Жер бетінде ЦАТ-ның бұрынғы жабдықтарынан т. ж. станциясына дейінгі қызмет көрсетуге кететін шығындары	млн. теңге		930,28	930,28	930,28	930,28	930,28	930,28	930,28	930,28
Солтүстік учаскеде кен өндіруге жұмсалатын шығындардың азаюы	млн. теңге		3791,57	4701,22	5626,86	6568,48	6640,41	6712,35	6784,28	6856,22
Инвестициялар	млн. теңге	5244	0	0	0	0	0	0	0	0
Келтірілген жылдар бойынша		0	1	2	3	4	5	6	7	8
Келтірілген есептеулер	млн. теңге		2916,59	2781,79	2561,16	2299,81	1788,46	1390,64	1081,19	840,50
Инвестицияларды төлеумен келтірілген есептеулер	млн. теңге		-2327,41	454,38	3015,53	5315,34	7103,80	8494,44	9575,62	10416,12
Инвестицияның өтелу мерзімі ЦАТ-руда кешені арқылы тек Солтүстік учаскеден жылдық қуаты 18 млн кенді алу кезінде 1,84 жылды құрайды										

Кесте 4.3 - Келтірілген үнемдеу және инвестицияларды өтеу мерзімін іске асыруға КНК-270 Қашар карьерінің Солтүстік учаскесінде (концентрациялық көкжиектің +84 м солтүстік-батыс бөлігінде) жылдық жүктеме 24 млн. т. болғанда, шамадан тыс жыныстарды екі горизонтты аршу арқылы есептеу (70% - ға конвейер және 30% - ға қатардың экскаватормен аршу)

Көрсеткіштер атауы	Өлш. бір.	Жылдар бойынша								
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Карьерде кен өндіру	млн. т	29	32	35	36	37	38	39	40	41
КНК арқылы солтүстік учаскеде	млн. т	20	22	24	24	24	24	24	24	24
Аралық қойма арқылы оңтүстік учаскеде	млн. т	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Карьер тереңдігі	м	490	500	510	520	530	540	550	560	570
ЦАТ-рудасыз Солтүстік учаскеден тиеу горизонтына дейінгі кенді көтерудің орташа өлшенген биіктігі	м	150	160	170	180	190	200	210	220	230
ЦАТ-рудамен Солтүстік учаскеден тиеу горизонтына дейінгі кенді көтерудің орташа өлшенген биіктігі	м		0	10	20	30	40	50	60	70
Солтүстік учаскеде кенді автокөлікпен тасымалдау қашықтығы										
ЦАТ-рудасыз	км	4,40	4,6	4,8	5	5,2	5,4	5,6	5,8	6
ЦАТ-рудамен	км		1,8	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3	3,2
Солтүстік учаскеден кеннің темір жол қызметтеріне кететін шартты шығындары	млн. тенге		2506,68	2734,56	2734,56	2734,56	2734,56	2734,56	2734,56	2734,56
Солтүстік учаскеден аралық қоймада кенді қайта тиеуге және жоспарлау жұмыстарына кететін шартты шығындары	млн. тенге		1229,8	1341,6	1341,6	1341,6	1341,6	1341,6	1341,6	1341,6
Кендегі автокөлік рейсі үшін кететін дизель отынының шығыны										
ЦАТ-рудасыз	литров		168,02	176,41	184,80	193,20	201,59	209,98	218,37	226,76
ЦАТ-рудамен	литров		43,39	51,78	60,17	68,56	76,96	85,35	93,74	102,13
ЦАТ-жартас пайдалану кезінде Солтүстік учаскеден дизель отынына және автокөлік майына жұмсалатын шығындардың төмендеуі	млн. тенге		6060,99	6611,99	6611,99	6611,99	6611,99	6611,99	6611,99	6611,99
ЦАТ-жартас кешеніне қызмет көрсетуге кететін пайдалану шығындары	млн. тенге		3516,1	3782,9	3782,9	3782,9	3782,9	3782,9	3782,9	3782,9
Солтүстік учаскеде кен өндіруге жұмсалатын шығындардың азаюы	млн. тенге		2175,94	2426,64	2426,64	2426,64	2426,64	2426,64	2426,64	2426,64
Инвестициялар	млн. тенге	4600	0	0	0	0	0	0	0	0
Келтірілген жылдар бойынша		0	1	2	3	4	5	6	7	8
Келтірілген есептеулер	млн. тенге		1673,80	1435,88	1104,53	849,64	653,57	502,74	386,73	297,48
Инвестицияларды төлеумен келтірілген есептеулер	млн. тенге		2926,20	1490,31	385,79	463,85	1117,42	1620,16	2006,88	2304,36
КНК-270 кешенімен жартасты аршу жыныстарының жылдық өнімділігі 24 млн т. жеткен кезде инвестициялардың өтелу мерзімі 3,5 жылды құрайды										

Кесте 4.4 - Келтірілген үнемдеу және инвестицияларды өтеу мерзімін іске асыруға КНК-270 Қашар карьерінің Солтүстік учаскесінде (концентрациялық көкжиектің +84 м солтүстік-батыс бөлігінде) жылдық жүктеме 34 млн. т. болғанда, шамадан тыс жыныстарды екі горизонтты аршу арқылы есептеу(70% - ға конвейер және 30% - ға қатардың экскаватормен аршу)

Көрсеткіштер атауы	Өлш. бір.	Жылдар бойынша								
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Карьерде кен өндіру	млн. т	37	40	43	46	47	48	49	50	51
КНК арқылы солтүстік учаскеде	млн. т	28	30	32	34	34	34	34	34	34
Аралық қойма арқылы оңтүстік учаскеде	млн. т	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Карьер тереңдігі	м	490	500	510	520	530	540	550	560	570
ЦАТ-рудасыз Солтүстік учаскеден тиеу горизонтына дейінгі кенді көтерудің орташа өлшенген биіктігі	м	150	160	170	180	190	200	210	220	230
ЦАТ-рудамен Солтүстік учаскеден тиеу горизонтына дейінгі кенді көтерудің орташа өлшенген биіктігі	м		0	10	20	30	40	50	60	70
Солтүстік учаскеде кенді автокөлікпен тасымалдау қашықтығы										
ЦАТ-рудасыз	км	4,40	4,6	4,8	5	5,2	5,4	5,6	5,8	6
ЦАТ-рудамен	км		1,8	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3	3,2
Солтүстік учаскеден кеннің темір жол қызметтеріне кететін шартты шығындары	млн. тенге		3418,2	3646,08	3873,96	3873,96	3873,96	3873,96	3873,96	3873,96
Солтүстік учаскеден аралық қоймада кенді қайта тиеуге және жоспарлау жұмыстарына кететін шартты шығындары	млн. тенге		1677	1788,8	1900,6	1900,6	1900,6	1900,6	1900,6	1900,6
Кендегі автокөлік рейсі үшін кететін дизель отынының шығыны										
ЦАТ-рудасыз	литров		168,02	176,41	184,80	193,20	201,59	209,98	218,37	226,76
ЦАТ-рудамен	литров		43,39	51,78	60,17	68,56	76,96	85,35	93,74	102,13
ЦАТ-жартас пайдалану кезінде Солтүстік учаскеден дизель отынына және автокөлік майына жұмсалатын шығындардың төмендеуі	млн. тенге		8264,99	8815,99	9366,99	9366,99	9366,99	9366,99	9366,99	9366,99
ЦАТ-жартас кешеніне қызмет көрсетуге кететін пайдалану шығындары	млн. тенге		4583,2	4849,9	5116,7	5116,7	5116,7	5116,7	5116,7	5116,7
Солтүстік учаскеде кен өндіруге жұмсалатын шығындардың азаюы	млн. тенге		3178,74	3429,44	3680,14	3680,14	3680,14	3680,14	3680,14	3680,14
Инвестициялар	млн. тенге	4600	0	0	0	0	0	0	0	0
Келтірілген жылдар бойынша		0	1	2	3	4	5	6	7	8
Келтірілген есептеулер	млн. тенге		2445,19	2029,26	1675,08	1288,52	991,17	762,44	586,49	451,15
Инвестицияларды төлеумен келтірілген есептеулер	млн. тенге		-2154,81	-125,56	1549,52	2838,04	3829,21	4591,65	5178,14	5629,28
КНК-270 кешенімен жартасты аршу жыныстарының жылдық өнімділігі 34 млн т. жеткен кезде инвестициялардың өтелу мерзімі 2,1 жылды құрайды										

Конвейерлік көтергішпен жартасты аршу жыныстарын темір жол көлігіне тиеу екі горизонтқа көзделеді, олардың тікелей конвейерден 84 м горизонтта 70% - ға дейін, ал қалған 30% - ы горизонттан бір шөмішті экскаватор арқылы.

КНК-315 пайдалану кезінде кенді автосамосвалдармен көтерудің орташа өлшенген биіктігін 230 м - ге, ал тасымалдау қашықтығын-4,7 км-ге дейін азайтуға болады. 2020 жылдан бастап 2027 жылға дейінгі кезеңде автосамосвалдармен көтерудің орташа өлшемді биіктігі 40 – тан 110 м-ге дейін, ал тасымалдау қашықтығы-1,7-ден 2,58 км-ге дейін, яғни тек 2026 жылдан кейін ғана үлкен жүкті автосамосвалдарды тиімді қолданудың ұтымды шамаларынан асып түседі.

Жартасты аршу жыныстарын көтеру үшін КНК-270 қолдану аршу жұмыстарының елеулі артта қалуының жағымсыз әсерін төмендетуге мүмкіндік береді. КНК-270 -180 м горизонтта орналасуы 2022 жылдан 2029 жылға дейінгі кезеңде автосамосвалдармен жартасты аршу жыныстарын көтерудің ең төменгі орташа өлшенген биіктігіне ие болады: - 0-ден 70 метрге дейін. Тасымалдаудың үлкен қашықтығы-1,8-ден 3,2 км-ге дейін берма бойымен -180м горизонттағы ұзындығы 1 км-ге жуық көлденең учаскемен түсіндіріледі.

4.1 және 4.2 кестелеріндегі есептеу нәтижесінің талдауында КНК-315 өзін-өзі ақтайтын мерзімі оның жылдық жүктемесі 16 және 18 млн.т болған кезде 1,84 жыл, ал келтірілген үнемдеулер 5 жыл ішінде тиісінше 6558 және 7104 млн. KZT жетеді.

Қашар карьерінің соңғы тереңдігіне дейін, КНК-315 пайдалану кезінде кенді көтеру биіктігі 340 м құрайды.

4.3 және 4.4 кестелеріндегі есептеу нәтижелерін талдау көрсеткендей, КНК-270 тау жыныстарын тасымалдауда өтімділік мерзімі 24 және 34 млн. т болғанда, тиісінше 3,5 және 2,1 жылды құрайды, ал келтірілген үнемдеу 5 жыл ішінде тиісінше 1117 және 3829 млн. KZT жетеді, яғни жылдық жүктеме 1,42 есе ұлғаюымен келтірілген үнемдеу 3,43 есе өседі, ал КНК-270 өтімділік мерзімі 1,4 жылға азаяды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмыста кен орындарында циклдік-ағынды технологияны пайдалану процесі қарастырылды.

ЦАТ кешендерінің ұсынылып отырған жаңа элементтері, Қашар карьерінің күрт құлама ернеулерінде пайдалану және тау-кен дайындау жұмыстарын өндіру схемалары және конвейерлердің орналасу орындары мен параметрлерін таңдау орындалған техникалық-экономикалық негіздемесінде Солтүстік учаскеде кен өндіру көлемін 1,6-1,8 есе ұлғайтуға мүмкіндік береді.

Алынған нәтижелер ЦАТ жабдықтарының кешендерін жинақтау сатысында қымбат тұратын күрт құламалы конвейерлердің жобалық қуатын игеруге кепілдік беруге және олардың борттарын кеңейтусіз терең карьерлердің қысылған жағдайында қайта тиеу алаңдарын орналастыруға мүмкіндік береді.

ЦАТ кешендерін оңтайлы орналастыру тау-кен көлігі жүйесін қайта жаңартуды жүргізуге кететін уақытын азайтады. Осының есебінен қымбат күрт құламалы конвейерлердің жобалық қуаттарын неғұрлым толық пайдалануға қол жеткізуге болады. Құрамдастырылған автомобиль-конвейерлік-темір жол көлігімен циклдік-ағынды технология кешендерін жинақтау схемалары Қашар карьерінің қысылған жағдайларында пайдалану қауіпсіз, әрі тиімді болып табылады.

Орындалған экономикалық негіздеме кен өндіру мен жартасты аршу жыныстарын қазуда циклдік-ағынды технологияға көшу арқылы көлік проблемасын шешу КНК-315 пайдалануға берілгеннен кейін 5-ші жылда қарқынды игерумен Қашар карьерін пайдалану тиімділігін 4 жыл ішінде Солтүстік учаскенің жобалық өндірістік қуатын 34 млн. т дейін ұлғайта отырып жылына 18 млн. т. арттыруға мүмкіндік беретінін растайды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Анализ и пути повышения эффективности транспортных систем глубоких карьеров / Яковлев В.Л., Воробьев Г.П., Демкин В.Б. и др.: Ои./ Черметин- формация - М.,1984- 27 с. - (Сер. горнорудное производство, №5)..
2. Волотковский В.С., Кармаев Г.Д., Драя М.И. Выбор оборудования карьерного конвейерного транспорта. - М.: Недра, 1990. - 192 с.
3. Стариков А.Д. Имитационное моделирование работы железнодорожного транспорта карьеров: Автореф. дис. канд. техн. наук/ УГГГА. - Екатеринбург,1994. - 20 с.
4. Russell A. Carter Powerful Design Tools - and Common Sense - Can Control Conveyor Cost and Complexity Issues <http://www.womp-int.com/story/2010vol05/story027.htm>
5. Grujic M., Stanisic Z. Application of high angle conveyor at Maijdanpek open pit cooper mine // Mine planning and equipment selection. – Rotterdam : A.A. Balkema Publishers, 1995. – pp. 403-407.
6. Кармаев Г.Д., Берсенев В.А., Семенкин А.В., Сумина И.Г. Технические и технологические аспекты применения крутонаклонных конвейеров на карьерах // Проблемы недропользования, 2014. - № 4. - С. 154-163.
7. Қалыбеков Т., Бегалинов Ә., Зұлқарнаев Е., Сәндібеков М.Н. «Пайдалы қазбалар кен орындарын ашық әдіспен игеру», Астана қ., 2014 ж.
8. Отчет о НИР «Научно-техническое обоснование применения инновационных циклично-поточных технологических схем при разработке крепких руд на карьерах Казахстана». – Караганда: КарГТУ, 2014. – 168 с. - № гос. Регистрации 0112РК02196.
9. Трубецкой К. Н., Жариков И. Ф., Шендеров А. И. Совершенствование конструкции карьерных комплексов ЦПТ // Горный журнал, 2015. - № 1. - С. 21–24. doi: 10.17580/gzh.2015.01.04.
10. Яковлев В.Л., Кармаев Г.Д., Берсенев В.А., Глебов А.В., Семенкин А.В., Сумина И.Г. Об эффективности применения циклично-поточной технологии горных работ на карьерах // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых, 2016. № 1. - С. 100-109.
11. Санакулов К.С., Шеметов П.А. Развитие циклично-поточной технологии на основе крутонаклонных конвейеров в глубоких карьерах // Горный журнал, 2011. - № 8. - С. 34-37.
12. Патент на изобретение РК № 32586 «Крутонаклонный конвейер трубчатого типа для транспортирования крупнокусковой горной массы» от 29.12.2017г. по заявке № 2016/06.13.1 от 08.07.2016. Опубл. в бюл. № 26 (II) / Дудченко АХ., Молдабаев С.К., Никоненко В.П., Дриженко А.Ю., Юсупов Х.А.