

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу университеті

Қ.Тұрысов атындағы Геология, мұнай және тау-кен ісі институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы

Баяхмет Жандос Ербергенұлы

Соколов карьеріндегі қазу - тиеу жұмыстары

Дипломдық жобаға  
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070700 «Тау-кен ісі» мамандығы


Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Қ.Тұрысов атындағы Геология, мұнай және тау-кен ісі институты

«Тау-кен ісі» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ  
Кафедра меңгерушісі,  
техн. ғыл. д-ры., профессор  
 С.К.Молдабаев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 ж.


Дипломдық жобаға  
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Соколов карьеріндегі қазу - тиеу жұмыстары»

5В070700 «Тау-кен ісі» мамандығы

Орындаған

Баяхмет Жандос Ербергенұлы

Ғылыми жетекші,  
Қауымдастырылған профессор  
 М.Н.Сандибеков  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 ж.

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ СӘТБАЕВ  
УНИВЕРСИТЕТІ

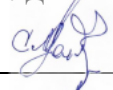
Қ. Тұрысов атындағы Геология, мұнай және тау-кен ісі институты Тау - кен  
ісі кафедрасы

5В070700 – Тау-кен ісі

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі техн.

ғыл. докторы, профессор

 С.К.Молдабаев

Мамыр\_2021ж

Дипломдық жоба орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы: Баяхмет Жандос Ербергенұлы

Тақырыбы: Соколов карьеріндегі қазу – тиеу жұмыстары

Университет ректорының 24.11.2020ж № 2131 бұйырығымен бекітілген.

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі 28 Мамыр 2021ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілгені: карьердің геологиялық, тау-кен техникалық жағдайлары.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

- а) Кенорынның тау-кен геологиялық сипаттамасы;
- ә) Тау-кен бөлімі;
- б) Арнайы бөлім.

Сызбалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген)  
Кенорынның геологиялық картасы; ашу тәсілі, бұрғылау блогы.





Ұсынылған негізгі әдебиеттер:

1. Бегалинов Ә, Жайсаңбаев Н, Зұлқарнаев Е, Қалыбеков Т, Сәндібеков М. Ашық тау – кен жұмыстарының технологиясы. Алматы, 2012 – 296 бет.
2. Бегалинов Ә. Тау кен ісінің негіздері: Оқулық. Алматы. 2016 - 730 бет.

**Дипломдық жобаны дайындау  
КЕСТЕСІ**


Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Кен орынның геологиялық сипаты	10.05.2021 ж	
Тау-кен бөлімі	15.05.2021 ж	
Арнайы бөлім	20.05.2021 ж	

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма  
бақылаушының аяқталған жобаға қойған

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Карьердің геологиялық сипаты	М.Н. Сандибеков Қауымдастырылған профессор		
Тау-кен бөлімі	М.Н. Сандибеков Қауымдастырылған профессор		
Арнайы бөлім	М.Н. Сандибеков Қауымдастырылған профессор		
Мөлшер бақылаушы	А.Х. Шампикова PhD докторы, лектор		

Тапсырма берілген мерзімі 24 қараша 2020 ж.

Ғылыми жетекшісі  М. Н. Сандибеков

Тапсырманы орындауға білім алушы  Ж. Е. Баяхмет  
Күні «\_\_\_» \_\_\_ 2021ж

## **АНДАТПА**

Осы жұмыста Соколов темір кен орнын ашық игеру жобасын жасадым. Тау-кен өндірісінің барлық өндірістік процестері бұрғылау-жару жұмыстарын орындай отырып, тау-кен жыныстарын қазуға дайындаудан бастап, үйінді жұмыстарымен аяқтадым. Арнайы бөлімде қазу-тиеу жұмыстарында механикалық экскаваторларды пайдалануға талдау жасадым. Жұмсақ және қопсытылған тау жыныстарын механикалық экскаваторлармен автомобиль көлігіне төменгі және жоғары көсіп тиеу. Өндіру және аршу жұмыстарындағы бір шөмішті экскаваторлардың өнімділігі мен санын есептеу. Сонымен қатар Соколов карьеріндегі бұрғылау-жару жұмыстарының параметрлерін есептедім.

## **АННОТАЦИЯ**

В настоящей работе составлен проект открытой разработки Соколовского железорудного месторождения. Рассмотрены все производственные процессы горного производства, начиная от подготовки горных пород к выемке с использованием буровзрывных работ и завершая отвалообразованием. В специальной части произведен анализ использования механических экскаваторов на выемочно – погрузочных работах. Выемка мягких и разрыхленных горных пород механическими экскаваторами с нижней и верхней погрузкой в автомобильный транспорт. Расчет производительности и количества одноковшовых экскаваторов на добычных и вскрышных работах. А также произведен расчет параметров буровзрывных работ на Соколовском карьере.

## **ANNOTATION**

In this work, a project for the open-pit development of the Sokolovsky iron ore deposit is drawn up. All production processes of mining production are considered, starting from the preparation of rocks for excavation with the use of drilling and blasting operations and ending with dump formation. In the special part, the analysis of the use of mechanical excavators in excavation and loading operations is carried out. Excavation of soft and loosened rocks by mechanical excavators with lower and upper loading in road transport. Calculation of the productivity and number of single-bucket excavators for mining and overburden operations. Also, the parameters of drilling and blasting operations at the Sokolovsky quarry were calculated.

## МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ.....	6
1. Соколов кен орны .....	7
1.1 Карьердің геологиялық құрылымы .....	7
1.2 Кен орнының гидрогеологиясы.....	8
2. Тау кен бөлім	
2.1 Соколов карьерінің өнімділігі .....	9
2.2 Таужыныстарын қазуға дайындау және тау-кен жұмыстары.....	11
2.3 Бұрғылап аттыру жұмыстарын есептеу.....	12
2.4 Карьер алаңын ашу .....	16
2.5 Оржолдың параметрлерін есептеу .....	19
2.6 Карьердегі жұмыс істейтін және істемейтін ернеулерінің конструкциясын анықтау .....	21
2.7 Үйінді жұмыстарының технологиялық есептері .....	23
3. Арнайы бөлім. Қазу – тиеу жұмыстары	
3.1 Жұмыс алаңының енін анықтау.....	25
3.2 Жұмсақ таужыныстарын бір шөмішті экскаватормен қазу – тиеу .....	26
3.3 Қопсытылған таужыныстарын бір шөмішті экскаватормен қазу – тиеу.....	27
3.4 Экскаватор өнімділігін есептеу.....	27
3.5 Тау - кен жабдықтары кешенімен жұмыс өнімділігін есептеу.....	30
3.6 Негізгі өндірістік процестердің технико - экономикалық көрсеткіштері .....	31
ҚОРЫТЫНДЫ.....	34
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ .....	35

## КІРІСПЕ

Тау кен саласы еліміздің экономикасының бір бөлшегі және үлесі орасан, құрылыс саласында ішкі нарықты толықтай қамтамасыз етіп, экономиканы орнықты және алға жылжуына ықпал етіп отыр. Тау кен саласы үлкен ғылым, оның ішінде ашық тау кен саласы жеке сала, жер асты әдісімен қазу ол бір бөлек сала.

Бүгінде соның ішінде Қазақстанда өндірілетін қатты минералды шикізаттың 70%-дан астамы ашық әдіспен өндіріледі, қалған 30% -ға жуығы жер асты және басқа да технологиялармен өндіріледі.

Пайдалы қазбаны ашық әдіспен игерудің негізгі мақсаты: карьерді жоспарлау, кеннің геологиялық жағдайына байланысты қазу әдісін таңдау, кенорнынды дайындау, дайындық қазбаларын жүргізу, өнімділікті арттыру, жұмыс шебінің жылжу жылдамдығы, карьердің тереңдеу жылдамдығы және тағы басқа.

Диплом тақырыбына келсек Соколов кенорнындағы қазу тиеу жұмыстары, өздеріңіз білетіндей жыл сайын кез келген өндіріс өз өнімділігін арттырғысы және соңғы техникамен жабдықтағысы келеді, менің мақсатымда дәл солай Соколов карьеріндегі қазу тиеу жұмысының өнімділігін қандай әдіспен және қандай техникамен қазған тиімді болатынын қарастырамыз.

Бұл жұмысымда мен экскаваторға механикалық күректі экскаваторды, ал тасымалдауға автокөлікті пайдаланам, неге механикалық экскаваторлар, оның тиімділігін атап өтейін онымен тығыз тау жынысты алдын ала қопсытпай қазуға болады, ауа райының қолайсыздығына қарамастан жұмысын жалғастыруы, аса қатты таужыныстарды алдын ала қопсытқаннан кейін қазып тиеуге болады.

Соколов кенорны еліміздегі алдыңғы қатарлы өндіріс, ондағы негізгі өнім темір және оның негізгі тұтынушысы Ресей мен Қытай.

Соколов атақты EURASIAN RESOURCE GROUP (ERG) компаниясының құрамына кіреді.

## **1 Соколов кенорны**

Соколов кенорны Қостанай облысы Рудный қаласының солтүстік бағытқа қарай 5 км жерде орналасқан, ең алғаш 1949-1955 жылдары барланған. 1954 жылдан бастап Соколов – ның құрылысы КСРО министрлер кеңесінің шешімімен құрылысы басталған. 1957 жылдың тамызынан бастап ең алғаш өнімдерін шығара бастады және оны Челябинсктағы металлургиялық комбинатына жіберіп отырған.

Өндіріс құрамы Соколов Сарыбай кен өндіру бірлестігі (ССКӨБ) құрамына төрт бірдей кенорын кіреді – Соколов, Сарыбай, Қашар, Қоржынкөл сияқты кенорындардан тұрады.

Соңғы жылдары кенорын өнімділігі 4 млн тонна шикі кен өндіруге қуаты жетіп отыр, оның ішінде 1 млн тонна темір концентраты және 500 мың тонна түйіршіктелген темір рудасы шығады.

Соколов жылдан жылға өндірісі қарқынды дамуда, соңғы үлгідегі техника мен технологияны қолданады, әлемдік темір кен өндірісі бойынша өз позициясын орнықты ұстап тұр, тек Қазақстанда ғана емес әлемнің үздік темір кен орындарының бірі болып есептеледі.

Қостанай облысындағы өндірістерде барлық инновациялық технологиялардың кеңінен қолданылуы, төртінші өнеркәсіптік революцияның дамуы оның ажырамаса бөлігі. Оған мысал Соколов – да жақында іске асайын деп жатқан «Ақылды кенорын» және «Ақылды байыту фабрикасы» атты жоба.

«Ақылды кенорын» жобасы Соколов алаңындағы барлық инновациялық жұмысқа байланысты. Бұл өндірістегі барлық процестерді автомазациялау, кенорындағы жағдайға оперативті мониторинг жасау, керекті түзетулерді енгізу және енді бөлшектерді тарату оператордың емес компьютердің жұмысы болмақ.

Бұл жобаны іске асырудың арқасында қаржыны үнемдеуді, кен өндірудің көлемін ұлғайтуды, самосвал паркіндегі жұмыстарды автоматты іске асыру, бір ауысымда болып жатқан процесті бақылау, қазылып жатқан кеннің сапасын басқаруды іске асыру, бірден өндірістік технологияның көтерілуі.

Тау кен көлігі өнімділігін 10%-ға арттырады кеннің көлемі 40 млн/м<sup>3</sup> болған жағдайда. Күтіліп отқан экономикалық әсері 2 млрд тг-ге дейін. Жобаны іске асыруға 3.2 млрд тг жұмсалмақ, жұмысшылар санын 3252 адамға дейін жеткізу жоспарда бар.

### **1.1 Карьердің геологиялық құрылымы**

Негізгі су жолы Тобыл өзені болып табылады. Ауданның климаты құрғақ, континенттік. Ең суық ай – қаңтар. Ең жылы ай-шілде, орташа температурасы мен максимумы. Жауын-шашынның жылдық орташа мөлшері 260 мм.

Тау кен геологиялық мәліметтер. Кен орнының геологиялық құрылымына палеозой кешені қатысады, оның құрамына кен шоғырлары кіреді, ал мезозой -



кайнозой шөгінділері, олар қалыңдығы 120 м-ге дейін палеозой дәуірінің жыныстары мен кендерін қамтиды.

Әр түрлі құрамдағы скарналары бар кен шоғырлары төменгі карбонды әктастардың сиенит-порфир массивімен түйісуінде орналасқан, скарна-кен аймағын құрайды. Бұл аймақ линза тәрізді және ұзындығы 5,5 км және тереңдігі 1,1 км; 400 м-ге дейін жететін ең үлкен қалыңдық палеозойдың бетіне жақын орналасқан. Скарна-руда аймағы батысқа қарай бағытта құлап жатыр. Ежелгі ағаш тамырының қабығының қуаты орта есеппен 5-9 м құрайды және 26 м-ге жетеді.

Орналасу жағдайы, формасы мен құрылымы бойынша кен аймағы екі бөлікке бөлінеді: Оңтүстік, қалыңдығы 200-250 м-ге дейін бірыңғай кен денесімен созылған, төменде тармақталған және Солтүстік, бірқатар салыстырмалы түрде ұсақ кен денелері бар, бос жыныстардың қабаттарымен бөлінген. Борпылдақ қабаттың қалыңдығы 35-тен 80 м-ге дейін.

Солтүстік учаскенің кен шоғыры жеке қабат тәрізді денелермен созылған. Денелердің көлденең қалыңдығы 16 - дан 70 м-ге дейін, оның бөлшектелген бос жыныстарын ескере отырып, кен орнының қуаты 125-тен 300 м-ге дейін.

Кен шоғыры негізінен магнетит кендерінен тұрады. Аз мөлшерде мартит кендері, мушкетовит, темір жылтырлығы, сидерит және пирит, галенит, пирротин, сфалерит, халькопирит, борнит қоспалары бар. Руда емес минералдардан мүйізді алдау, пироксен, скаполит, Анар, эпидот, хлорит.

Кен орнының кендеріндегі темірдің орташа мөлшері 46,9%, күкірт – 2,0%, фосфор – 0,118% құрайды.

Геологиялық мәліметтер

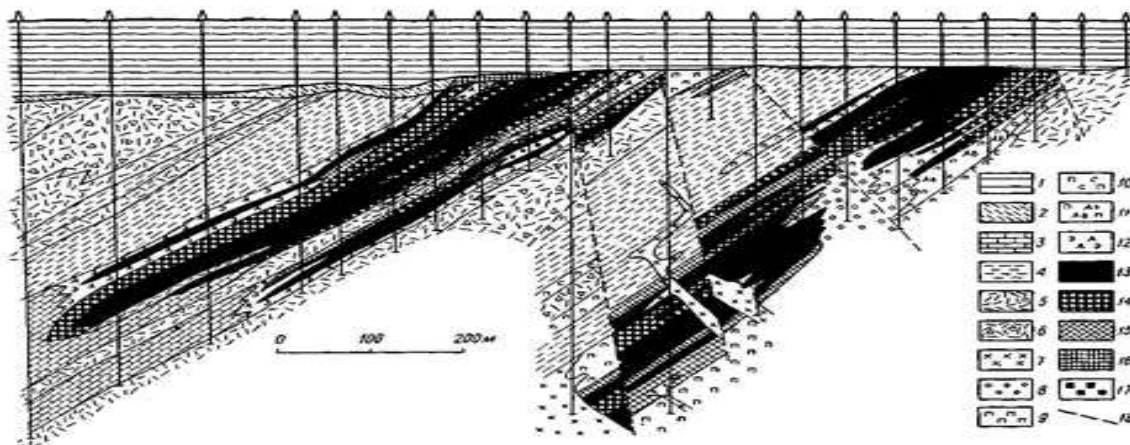
1. Жауып жатқан жыныстардың қалыңдығы - 120 м.
2. Кен денесінің қалыңдығы - 200-400 м.
3. Кен денесінің ені - 1,1 км.
5. Созылуы - 5,5 км
6. Төнбе және жатыс бүйіріндегі тау жыныстарының бекімдік коэффициенті  $f = 8 - 10$ .
7. Төнбе және жатыс бүйір жынысының тығыздығы  $\rho = 3,5 - 3,9 \text{ т/м}^3$ .
8. Жауып жатқан жыныстардың тығыздығы мен бекімдігі  $f = 0,8 - 1,5$ ,  $\rho = 1,4-1,8 \text{ т/м}^3$

## 1.2 Кен орнының гидрогеологиясы

Соколов кенорны жоғары суланумен сипатталады және бірнеше Сулы қабаттарға ие. Жер асты сулары саздақтар мен құмдақтардың төрттік шөгінділерімен шектеседі және неоген сулы қабатын ("жоғарғы су") құрайды, ол толығымен таралмайды және негізінен су өткізгіштің төменгі бөлігінде орналасқан.

Кен орнын игеруге байланысты мәселелерді шешуде жоғарғы бордың кварц және кварц – глауконит құмдарында орналасқан сулы деңгей жиек маңызды болды.

Бұл көкжиек үлкен аумақты алып жатыр және айтарлықтай қуатқа ие. Үшінші Сулы қабат сынған және карстталған палеозой жыныстарымен байланысты.



1 – сурет. Соколов карьерінің геологиялық қимасы

## 2 Тау – кен бөлімі

### 2.1 Соколов карьерінің өнімділігі

2019 жылғы деректерге қарасақ Соколов карьерінің жылдық өнімділігі 14 млн тоннаны құрады. Карьердің жылдық өнімділігі  $Q_{ж} = 14$  млн. т/жыл, оның ішінде 10 млн.т/ жыл аршыма жыныстар, ал 4 млн.т кен

Айлық өнімділігі

$$Q_{ай} = Q_{ж} / n.$$

мұндағы,  $n$  – бір жылдағы ай саны

$$Q_{ай} = 14000000 / 12 = 1166666.67 \text{ т / ай} \quad (2.1)$$

Тәуліктік өнімділігі

$$Q_{тәу} = Q_{ай} / n_{к},$$

мұндағы,  $n_{к}$  - бір айдағы жұмыс күнінің саны 26 күн

$$Q_{тәу} = 1166666.67 / 26 = 41666,66 \text{ т / тәу} \quad (2.2)$$

Ауысымдық өнімділік

$$Q_{ау} = Q_{тәу} / n_{ау},$$

мұндағы,  $n_{ау}$  – бір тәуліктегі ауысым саны 3

$$Q_{ау} = 41666,66 / 3 = 13888.8 \text{ т / ау} \quad (2.3)$$

Сағаттық өнімділігі

$$Q_{т} = Q_{ау} / n_{с} = 13888.8 / 6 = 2314.8 \text{ т / сағ} \quad (2.4)$$

мұндағы,  $n_c$  – ауысымдағы таза жұмыс уақыты 6 сағ.

Жылдық өнімділігі босжыныс бойынша

$Q_{ж} = 10000000$  т/ жыл  
Айлық өнімділігі

$$Q_{ай} = Q_{ж} / n.$$

мұндағы,  $n$  – бір жылдағы ай саны

$$Q_{ай} = 10000000 / 12 = 833333,3 \text{ т / ай} \quad (2.5)$$

Тәуліктік өнімділігі

$$Q_{тәу} = Q_{ай} / n_k, \text{ мұндағы}$$

мұндағы,  $n_k$  - бір айдағы жұмыс күнінің саны

$$Q_{тәу} = 833333,3 / 26 = 32051,2 \text{ т / тәу} \quad (2.6)$$

Ауысымдық өнімділік

$$Q_{ау} = Q_{тәу} / n_{ау},$$

мұндағы,  $n_{ау}$  – бір тәуліктегі ауысым саны

$$Q_{ау} = 32051,2 / 3 = 10683,7 \text{ т / ау} \quad (2.7)$$

Сағаттық өнімділігі

$$Q_{т} = Q_{ау} / n_c = 10683,7 / 6 = 1780,6 \text{ т / сағ} \quad (2.8)$$

мұндағы,  $n_c$  – ауысымдағы таза жұмыс уақыты 6 сағ.

Кен бойынша жылдық өнімділігі

$Q_{ж} = 4000000$  т/ жыл

Айлық өнімділігі

$$Q_{ай} = Q_{ж} / n.$$

мұндағы,  $n$  – бір жылдағы ай саны

$$Q_{\text{ай}} = 4000000 / 12 = 333333.3 \text{ т / ай} \quad (2.9)$$

Тәуліктік өнімділігі

$$Q_{\text{тәу}} = Q_{\text{ай}} / n_{\text{к}},$$

мұндағы,  $n_{\text{к}}$  - бір айдағы жұмыс күнінің саны 26 күн

$$Q_{\text{тәу}} = 333333.3 / 26 = 12820.5 \text{ т / тәу} \quad (2.10)$$

Ауысымдық өнімділік

$$Q_{\text{ау}} = Q_{\text{тәу}} / n_{\text{ау}}, \text{ мұндағы}$$

мұндағы,  $n_{\text{ау}}$  – бір тәуліктегі ауысым саны

$$Q_{\text{ау}} = 12820.5 / 3 = 4273.5 \text{ т / ау} \quad (2.11)$$

Сағаттық өнімділігі

$$Q_{\text{т}} = Q_{\text{ау}} / n_{\text{с}} = 4273.5 / 6 = 712.2 \text{ т / сағ} \quad (2.12)$$

мұндағы,  $n_{\text{с}}$  – ауысымдағы таза жұмыс уақыты 6 сағ.

## 2.2 Тау жыныстарын қазуға дайындау және тау-кен жұмыстары

Тау жыныстарын қазуға дайындау тау-кен массасын қазу мен тиеудің, тасымалдаудың, үйінді жұмыстары және т.б. кейінгі процестерін орындау үшін техникалық мүмкіндіктер мен жақсы жағдайлар жасау мақсатында жүзеге асырылады. Жыныстардың түрі мен жағдайына байланысты оларды қазуға дайындау келесі әдістермен жүзеге асырылуы мүмкін: құрғату, қатып қалудан қорғау, мұздатылған жыныстарды еріту, гидравликалық жұмсарту немесе қатайту, механикалық немесе жарылғыштармен қопсыту.

Қазу алдында ылғалды жыныстарды құрғату жабдықты жоғары өнімді пайдалануға және жұмысшылардың ыңғайлы еңбек жағдайларын жасауға ықпал етеді. Экскаватор забойларының сулануы және жыныстардың жоғары ылғалдылығы кен қазғыш машиналардың шөміштеріне, көлік ыдыстарына, конвейерлік таспаларға және басқа да жабдықтарға тау массасының жабысып қалуы мен қатып қалуына байланысты жұмыстарды қымбаттатады. Тау жыныстарының ылғалдылығын азайту үшін, кен орнын алдын-ала құрғатудан басқа, беткі дренаж, дренаждық арықтар,

ұңғымалар, тесіктер және бітелген сүзгілер жиі қолданылады. Тау жыныстарын ағызудың қажетті дәрежесі олардың қасиеттеріне, қолданылатын техникаға, климаттық жағдайларға және пайдалы қазбаның сапасына қойылатын талаптарға байланысты.

Білғалды тау жыныстарын қатып қалудан қорғау теріс температурада оларды алдын-ала қопсытпай дамыту мүмкін еместігімен байланысты. Тәжірибеге сәйкес, сыйымдылығы  $4 \text{ м}^3$  күрегі бар карьерлік мехкүректер алдын-ала қопсытудан  $0,5-0,6$  м мұздатылған жыныстың қабатын қаза алады тау жыныстарын қатып қалудан қорғау үшін жер жырту, тырмалау және оқшаулау (жылу оқшаулағыш материалдар) қолданылады, қар немесе жасанды мұз ауасы жасалады, арнайы шұңқырлар мен жылытқыштар орнатылады. Жырту, қопсыту және тырмалау ондағы ауамен толтырылған қуыстардың пайда болуына байланысты тау жыныстарының беткі қабатының жылу өткізгіштігін едәуір төмендетеді. Қар тоқтату қар үйінділерін қалыптастыру немесе қар ұстайтын қалқандарды орнату арқылы жүзеге асырылады. Беткі қабатты қатып қалудан қорғау үшін жылу оқшаулағыш материалдар ретінде үгінділер, минералды жүн қолданылады.

Тау жыныстарын еріту бумен, сумен, терең немесе үстірт электрмен жылыту, беткі өртпен және жүзеге асырылады. терең электрмен жылыту кезінде электродтар бір-бірінен  $0,5-0,7$  м қашықтықта мұздату тереңдігіне бұрғыланған теспелерге орналастырылады. Электр тізбегі еріген тау жынысымен жабылады және оны еріту төменнен жоғарыға дейін жүзеге асырылады.  $1 \text{ м}^3$  тау жыныстарына жұмсалатын энергия шығыны  $8-20 \text{ кВт} / \text{сағ}$  құрайды. Электр жылыту кезінде жолақтар немесе металл торлар түріндегі электродтар еріген аймақтың бетінде орналасады. Қорек жоғары жиілікті генератордан жүзеге асырылады.

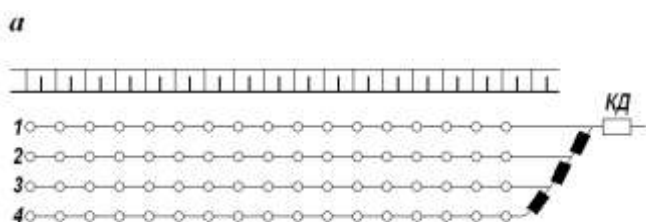
Бумен еріту кезінде ішкі диаметрі  $19-22$  м және ұзындығы  $1,5-3$  м болат құбырлар қолданылады, олар тесіктерге салынып немесе жыныста бітеліп қалады, өйткені олар бір-бірінен  $2 - 2,5$  м қашықтықта ериді. Еріту ұзақтығы  $4-6$  сағат, бу шығыны  $24-27 \text{ кг} / 1 \text{ м}^3$  тау жынысына. Сол сияқты суық және ыстық сумен еріту жүзеге асырылады. Сумен және бумен еру (гидротұтыну және бу тұту) көп жылдық тоңды жыныстарды өңдеуде кеңінен қолданылады.

### **2.3 Бұрғылап аттыру жұмыстарын есептеу**

Бұрғылап аттыру жұмыстарын не үшін жүргіземіз, өйткені бұл жердегі жыныстың қаттылығы жоғары, экскаватордың шамасы жетпиді. Бұрғылау станогына СБШ 250МН – 32 - ні тандадым.

**1 - кесте . Бұрғылау станогының көрсеткіштері**

№	Көрсеткіштер	СБШ-250МНА-32
1	Ұңғы диаметрі, мм	243
2	Ұңғылардың максималальды тереңдігі, м	32
3	Ұңғының горизонтқа көлбеулік бұрышы, градус	60 - 90
4	Бұрғылау қондырғысының айналу жиілігі, айн/мин.	30 - 150
5	Бұрғылау қондырғысын көтеру-түсіру жылдамдығы, м/мин.	0 – 0,75
6	Станоктың жылжу жылдамдығы, км/сағат	0 – 0,75
7	Электрлік қозғалтқыштардың қуаты, кВт	384
8	Ұңғыны тазалауға жұмсалатын сығылған ауаның шығыны, м <sup>3</sup> /мин	32
9	Станоктың массасы т	55



**2 – сурет.** Ұңғыларды қысқа бәсеңдетіп аттыру сұлбасы: а – қатарлап бойлық. Қысқа бәсеңдетіп аттырғанда жарылыс сапасы жақсарады және ұңғылар қатарын біртіндеп аттыруға байланысты кемер табаны сапалы өңделеді, сонан соң келесі қатардағы зарядтардың жұмыс жасау жағдайын жақсартады және жарылыс энергиясын қолайлы пайдалануды қамтамасыз етеді. Осы жағдайда зарядты аттыруға қатарлап аттыру тәсілін қолдандым.

Меншікті шығыны ЖЗ :  $q = 0.8 \text{ кг / м}^3$

Зарядтау тығыздығы ЖЗ :  $\blacktriangle = 1 \text{ т/м}^3$

ұңғыманың қатар саны  $n = 4$

кемер биіктігі  $h = 15$  м

Кен орынның тау кен массасы бойынша өнімділігі  $At.m = 42$  млн. м<sup>3</sup> / жыл

Таужыныс қаттылығы  $f=8 - 10$ .

Ауысым ұзақтығы 8 сағ

Аммонит жз - ын қолданам

1. Ұңғыма диаметрін анықтау

$d = 243$  мм

2. Табанындағы кедергі сызығы

$$W = \frac{24 \cdot d \sqrt{a}}{q} = 10,17 \text{ м} \quad (2.13)$$

3. Мәнді тексереміз  $W$

$$W_{\min} \geq h * \text{ctga} + C = 15 * 0.466 + 3 = 9.9 \text{ м} \quad (2.14)$$

мұндағы,  $a - 70$

$C - 3$

4. Асыра бұрғылау тереңдігі

$$L_{ac} = 0.5 * q * W = 0.5 * 0.8 * 9.1 = 3.5 \text{ м} \quad (2.15)$$

5. Тығын тереңдігі

$$L_T = 0.4 * W = 0.4 * 9.9 = 3.94 \text{ м} \quad (2.16)$$

5. Заряд тереңдігін анықтау

$$L_z = h + L_{ac} - L_T = 15 + 3.5 - 3.94 = 14.8 \text{ м} \quad (2.17)$$

6. Ұңғыма тереңдігін анықтау

$$L_y = h + L_{ac} = 15 + 3.5 = 18.5 \text{ м} \quad (2.18)$$

7. Ұңғылар арасындағы қашықтық

$$a = m * W = 1 * 10.17 = 10.17 \text{ м} \quad (2.19)$$

мұндағы,  $m$  - ұңғымалардың жақындасу коэффициенті  $1$  – деп алдым

8. Жалпы ЖЗ зарядының шамасы

$$Q = q * W * a * h = 0.8 * 10.17 * 10.17 * 15 = 1241,1 \text{ кг} \quad (2.20)$$

9. Бір метр ұңғыма сыйымдылығы

$$p = 7.85 * \Delta * d^2 = 7.85 * 1 * 0.325^2 = 80.3 \text{ кг} \quad (2.21)$$

10. Жарылатын кенжардың ені

$$B_k = W + (n-1) * b = 10.17 + (4 - 1) * 10.17 = 41 \text{ м} \quad (2.22)$$

мұндағы,  $b$  - қатарлар арасындағы қашықтық

$a = b$

11. Көп қабатты жарылыс кезіндегі жыныстардың биіктігі

$$H = 1.1 * h = 1.1 * 15 = 16.5 \text{ м} \quad (2.23)$$

12. Қопсытылған жыныстардың ені

$$B_k = 5q * \sqrt{W * h} = 49 \text{ м} \quad (2.24)$$

14. Жарылыс блогының көлемі экскаватордың 2 апталық уақытына есептелген

$$V_{бл} = 14 * Q_{э} = 14 * 8000 = 112000 \text{ м}^3 \quad (2.25)$$

15. Жарылыс блогының ұзындығы

$$L_{бл} = \frac{V_{бл}}{B_k * h} = \frac{112000}{41 * 15} = 185. \text{ м} \quad (2.26)$$

16. Блоктағы ұңғыма саны

$$N_{бл} = \frac{B_k * L_{бл}}{a * b} = \frac{41 * 185}{10.17 * 10.17} = 67 \text{ дана} \quad (2.27)$$

17. Ұңғыманың суммарлық ұзындығы

$$L_{сум} = N_{бл} (h * L_{ас}) = 67 * (15 * 4.1) = 4123.5 \text{ м} \quad (2.28)$$

18. Блоктағы ЖЗ зарядының суммарлық салмағы



$$Q_{\text{сум}} = N_{\text{бл}} * Q = 67 * 1241 = 83147 \text{ кг} \quad (2.29)$$

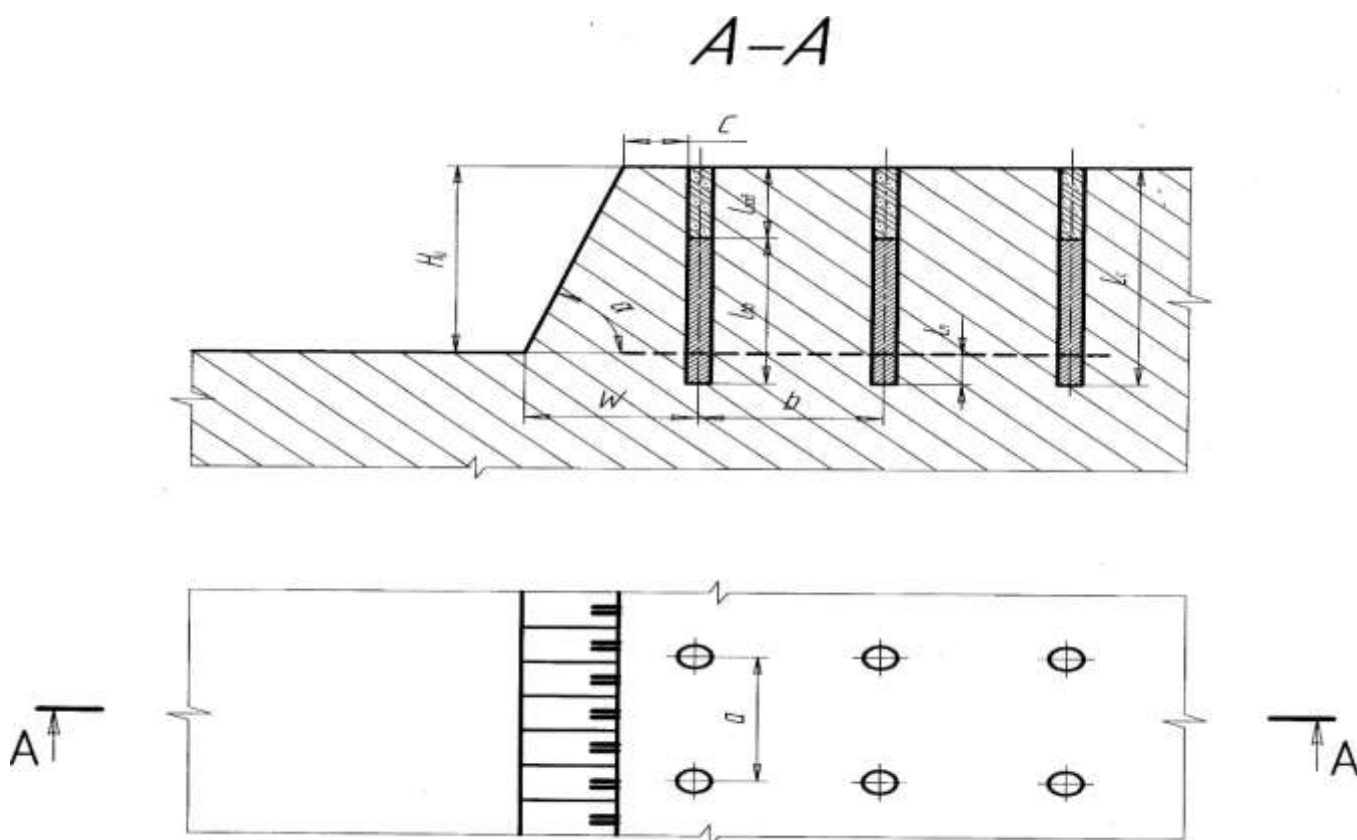
19. Тау-кен ұңғымасының бір метрінен тау-кен массасының шығуы

$$V_{\text{т.м}} = \frac{V_{\text{бл}}}{N_{\text{бл}} * L_{\text{ұ}}} = \frac{11200}{67 * 18.5} = 79 \text{ м}^3/\text{м} \quad (2.29)$$

20. Жылдық бұрғылау көлемі

$$L = \frac{A_{\text{т.м}}}{V_{\text{т.м}} * n} = \frac{420000000}{79 * 1.1} = 482758.6 \text{ м} \quad (2.30)$$

мұндағы,  $n$  – ұңғымадағы жоғалым коэффициенті



3 – сурет. Кемерде ұңғылардың орналасуы

#### 2.4 Карер алаңын ашу

Карерлерді ашу күрделі, әдетте көлбеу оржолдарды жүргізу арқылы жүзеге асырылады,

Карьерді ашудың ұтымды әдісін таңдау, көліктің белгілі бір түрімен үйлесу-тау-кен кәсіпорнының өндірістік және экономикалық көрсеткіштері дұрыс шешуге байланысты ең күрделі және жауапты инженерлік міндеттердің бірі.

Ашу әдісін таңдауға келесі факторлар әсер етеді:

1. Жер бедері
2. Кен орындарының пайда болу элементтері және карьер алаңының өлшемдері.
3. Үйінділер мен өңдеу кешенінің орналасуы
4. Игерудің гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық шарттары
5. Карьердің өндірістік қуаты және тау-кен көлік жабдықтарының түрі.
6. Тау-кен жұмыстарының жүйесі мен режимі.

Көлденең және жұмсақ кен орындарын игеру кезінде барлық беткейлерді ашу және қазу жұмыстары әдетте құрылыс кезеңінде аяқталады. Мұндай жағдайларда карьердің құрылысы туралы ұғымдар белгілі бір мағынада сәйкес болады.

Көлбеу және тік құламалы кен орындары жағдайында кемерлерді ашу жоғарыда жатқан кемерлерде тау-кен жұмыстарының қажетті көлемінің орындалуына қарай жүйелі түрде жүзеге асырылады.

Мұнда ашылатын қазбалар құрылыс және пайдалану кезеңдерінде соңғы тереңдіктегі карьерлерге жету кезеңіне дейін болады.

Карьердің барлық кемерлерін түпкілікті тереңдікке дейін ашуды қамтамасыз ететін күрделі оржолдардың жиынтығы күрделі оржол жүйесі деп аталады.

Күрделі оржолдар келесі белгілермен ерекшеленеді;

1. карьердің соңғы контурына қатысты орналасуы бойынша;
2. қызмет көрсету жүйесі кемердің санына байланысты
3. негізгі бағыт

**Карерлік өрістерді сыртқы көлбеу оржолдармен ашу** көлденең және жұмсақ кен орындарында салыстырмалы түрде таяз тереңдікте, сондай-ақ кен орындарының көлбеу және тік қабаттарының жоғарғы көкжиектерін игеру кезінде жүзеге асырылады.

Ашудың бұл әдісімен әрбір жол өздігінен көлікпен қамтамасыз етіледі. Әрбір кемерден тау жынысының жүк ағындары толығымен шашыраңқы және бір-бірінен жер бетіне тәуелсіз шығады.

Жазық жерлерде жекелеген сыртқы оржолдармен үш-төрт кемерден аспайтындай етіп ашылады.

Топтық сыртқы оржолдармен ашу көлденең және жұмсақ қабатты немесе қуатты кен денелері бар кен орындарында қолданылады.

Сыртқы топтық оржолдар, әдетте, Карьер алаңының бүйірлерімен созылып немесе қиылыстарында түйіседі.

Жалпы сыртқы оржолдармен ашу маңызды қуатты, көлденең, жұмсақ және көлбеу кен орындарын, сондай-ақ кез-келген пішін мен көлемдегі қуатты кен орындарының жоғарғы көкжиектерін игеру кезінде қолданылады.

Жалпы траншеялардың 40-60 м аспайтын тереңдіктегі кен орындарын игеру кезінде жүзеге асырылады. сыртқы төсемі бар траншеялар әдетте карьер алаңының бүйірлерінде, көбінесе орталықта орналасады, карьерді екі қанатқа бөледі. Бұл ретте

көлік бермалары жолдарының жұмыс көкжиектерінен траншеяға жанасу тәсілі ескеріледі.

Екі жолды теміржол және екі жақты автокөлік көлігіндегі сыртқы траншеялардың көліктік бермалары жұмыс қабаттарынан жүк ағындарына тәуелсіз қызмет көрсетуді қамтамасыз ете алады.

Кен орындарын сыртқы жұптасқан траншеялармен ашу карьердің үлкен жүк айналымы кезінде жеке, топтық және жалпы сыртқы оржолдармен жағдайында көліктің ағынды қозғалысын құру үшін қолданылады.

**2 – кесте. Профессор Шешко Күрделі оржолдарды жіктеу бойынша бөлу кестесі**

Жіктеу белгілері	Негізгі айырмашылығы	Атауы
Оржолдың орналасуы	Карер алаңының контуры	Сыртқы Ішкі
	Көлденең бет	Вертикалды, көлбеу
Қызмет көрсетілетін көкжиектер саны	Бір кемер	Жеке
	Бірнеше кемер	Топтық
	Бірнеше кемерелер тобы	Жалпы
Міндеті	Жүк тиелген және бос поездардың жүруі үшін	Біреулік
	Тек жүк тиелген немесе тек қана бос поездар үшін	Қосарланған
Оржол тұрақтылығы	Ақтық жағдайдағы нұсқасында тұрақты орналасқан. Ақтық нұсқасының ішінде кеңейтілген жағдауында уақытша орналасқан	Тұрақты  Сырғымалы

**Кенжардың түрлері мен қазу тәсілдері**

Кенжардың негізгі параметрлері - оның ені (А) және биіктігі (Н) ең алдымен қазу түріне және жұмыс параметрлеріне байланысты жабдықтары. Олардың ені бойынша қарапайым, тар және кең болып бөлінеді. Қарапайым кенжар (Ақ) процесс барысында оның тік сызықты қозғалысы кезінде сыйымдылық машинасының жұмыс параметрлерін барынша пайдалануға сәйкес келеді тау.

Тар кенжар (Ат) әр түрлі сондай-ақ, олардың тік сызықты қозғалысы кезінде сыйымды машиналардың жұмыс параметрлерін қалыпты толық пайдаланбау . Тар кенжарларды қажет болған жағдайда, мысалы, тұрақты емес таужыныстары болған кезде немесе қыста тау жыныстарының терең қатып қалуын болдырмау үшін қолданған жөн. Кең кенжар (Ак) қозғалыс осінің ауыспалы жағдайында жартылай жоспардағы машиналарда қолданады. Кенжардың биіктігі сәйкес келеді кемердің немесе экскаваторлық көсіп алу биіктігімен.

## 2.5 Оржол параметрлерін есептеу

Осы жобада оржолдарды көлікті әдіспен жүргізуді қабылдаймын және тиеуге механикалық экскаваторды пайдаланам.

**БелАЗ – 7509** көлігін тандадым.

Автокөліктің минималды бұрылу радиусы 10 м

Автокөлік шанағының ені 5.5 м

Оржол ұзындығын анықтау

$$L_0 = \frac{h}{i} = \frac{15}{0,100} = 150 \text{ м} \quad (2)$$

мұндағы,  $h$  – кемер биіктігі.м

$i$  – кемердің еңістігі.м

$i$  – автокөлікке (0,030 – 0,100) теміржолға (0,325 – 0,466)

Автокөлік қолданғандағы Сақиналы сұлба әдісімен оржол енін анықтау

$$b_{\min} = 2(R_6 + 0.5b_{\text{ш}} + m) = 2(15 + 0.5 * 5.5 + 0.5) = 43 \text{ м} \quad (2.32)$$

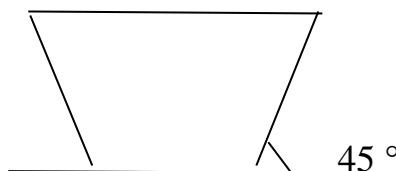
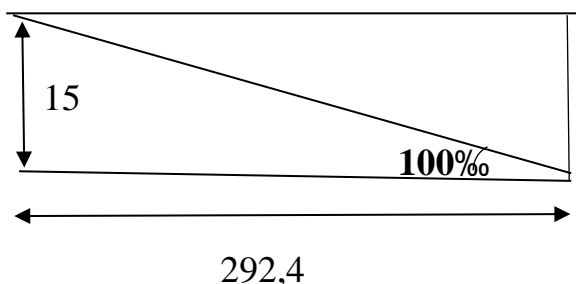
мұндағы,  $R_6$  – Автокөліктің минималды бұрылу радиусы 10 м

$b_{\text{ш}}$  - Автокөлік шанағының ені 5.5 м

$m$  – шанақ пен оржол жағдауының арасындағы қашықтық (0.4 – 0.5 м)

Оржолдың көлемі

$$V = \frac{h^2}{i} \left( \frac{b}{2} + \frac{h}{3 \operatorname{tg} \alpha} \right) = \frac{15}{45} \left( \frac{32.5}{2} + \frac{15}{3 \operatorname{tg} 60^\circ} \right) = 72303 \text{ м}^3 \quad (2.33)$$



**4 – сурет.** Оржол параметрлері көрсетілген

### **Оржолды механикалық күрекпен өту**

Ашық тау кен жұмыстарында көбіне механикалық күректер көп қолданылады, сол себепті осы процесті талқылап көрсек.

Экскаваторды қолданғанда мына шарттарды қанағаттандыруы тиіс

$$R_T > b - R_k + H_1 \operatorname{ctg} B, \quad H_p \geq H_1$$

мұндағы,  $R_T$  – экскаватордың түсіру радиусы,  $H_p$  – Экскаватордың түсіру биіктігі,  $R_k$  – Экскаваторды тұру деңгейіндегі көсіп алу радиусы,  $B$  – үйіндінің қиябет бұрышы,  $b$  – оржолдың табанының ені,  $H_1$  – үйінді үймесінің экскаватордың тұру деңгейінен жоғары биіктігі

$H_1$  шамасын геометриялық сызбадан табуға болады үйінді қимасының ауданын оржол қимасының ауданын қопсу коэффициентін ескеріп теңестіруге болады

$$H_1 = b \sqrt{K_p C_2} = 32.5 \sqrt{1.08 * 0.12} = 11.72 \text{ м} \quad (2.34)$$

осыдан

$$C_2 = \frac{\operatorname{ctg} \gamma - \operatorname{ctg} \beta}{2 \operatorname{ctg} \beta (\operatorname{ctg} \gamma + \operatorname{ctg} \alpha) (\operatorname{ctg} \gamma + \operatorname{ctg} \beta)} = \frac{\operatorname{ctg} 45 - \operatorname{ctg} 60}{2 \operatorname{ctg} 60 (\operatorname{ctg} 45 + \operatorname{ctg} 50) (\operatorname{ctg} 45 + \operatorname{ctg} 60)} = 0.12 \quad (2.35)$$

мұндағы,  $K_p$  – жыныстың қопсу коэффициенті 1,5  $\alpha$  - оржол жағдауының қиябет бұрышы  $\gamma$  – тау беткейінің құлау бұрышы

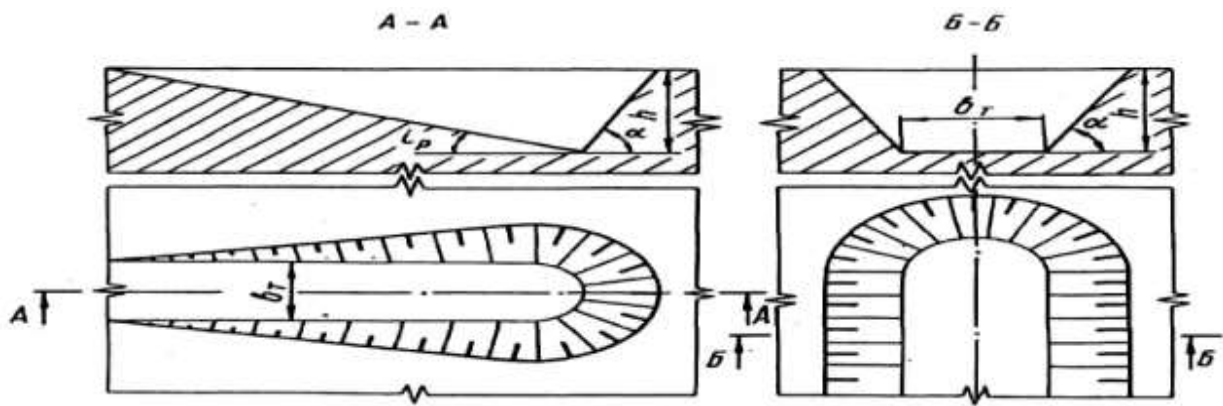
Массивте жүргізілетін оржол ені

$$x = \frac{b}{1} + C_3 = \frac{43}{1} + 1.9 = 44.9 \text{ м} \quad (2.36)$$

Мында

$$C_3 = \frac{\sqrt{K_p} \sin \alpha \sin(\beta - \gamma)}{\sin \beta \sin(\alpha - \gamma)} = \frac{\sqrt{1.08} \sin 50 * \sin(0.87 - 0.71)}{\sin 60 * \sin(0.77 - 0.71)} = 1.9 \quad (2.37)$$

**2.6 Карьердегі жұмыс істейтін және істемейтін ернеулерінің конструкциясын анықтау**



5 – сурет. а - күрделі оржол, ә – тілме оржол

1 Карьердің жұмыс жасайтын ернеуінің биіктігі анықтау

$$H_{ж} = H_{к} * n_{к} = 15 * 4 = 60 \text{ м} \quad (2.38)$$

мұндағы,  $H_{к}$  – кемер биіктігі

$n_{к}$  – жұмыс кемерінің саны

2 Тау-кен қазбаларын тиеу кезінде жұмыс алаңының енін анықтау автомобиль көлігі кезіндегі

$$Ш = B_{к} + C + T + S + Z + Ш_{жб} = 26 + 3 + 5 + 2 + 5,6 = 41,6 \text{ м} \quad (2.39)$$

мұндағы,  $B_{к}$  – таужыныстың құлау ені ,

$C$  - Кемердің төменгі жиегінен көлік қозғалысының осіне дейінгі қашықтық, м

$T$  – көлік жолының ені

$S$ -сақтандыру бермасының ені (1,5 - 2,0 м)

$Z$ - призманың ені

$$Z = H (\text{ctg} a_{y} - \text{ctg} a) = 15 * (\text{ctg} 60 - \text{ctg} 45) = 6,45 \text{ м} \quad (2.40)$$

мұндағы,  $\text{ctg} a_{y}$  - кемердің тұрақты еңісінің бұрышы, град;

$a$  - жұмыс кемерінің еңіс бұрышы, град

$Ш_{жб}$  – Жарылатын блоктың ені

3 Жұмыс жасайтын ернеудің бұрышын горизонтал жағдайда ұзындығын анықтау

$$C_{ж} = H_{к} * \text{ctg} a * n_{py} + Ш_{жа} (n_{py} - 1) = 15 * \text{ctg} 45 * 3 + 41,6 - 1) = 85,5 \text{ м} \quad (2.41)$$

мұндағы,  $Ш_{жа}$  – Жұмыс алаңының ені

#### 4 Карьердің жұмыс ернеуінің бұрышын тангенспен анықтау

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{H_{\text{ж}}}{C_{\text{ж}}} = \frac{51}{85,5} = 0,60 \quad (2.42)$$

#### 5. Карьердің жұмыс істемейтін ернеуінің биіктігі анықтау

$$H_{\text{жж}} = H_{\text{к}} * n_{\text{к}} = 15 * 4 = 60 \text{ м} \quad (2.43)$$

мұндағы,  $n_{\text{к}}$  – жұмыс жасалынбайтын беттегі кемер саны  $n_{\text{к}} = 4$

Жұмыс жасалынбайтын ернеудің бұрышын горизонтал жағдайда ұзындығын анықтау

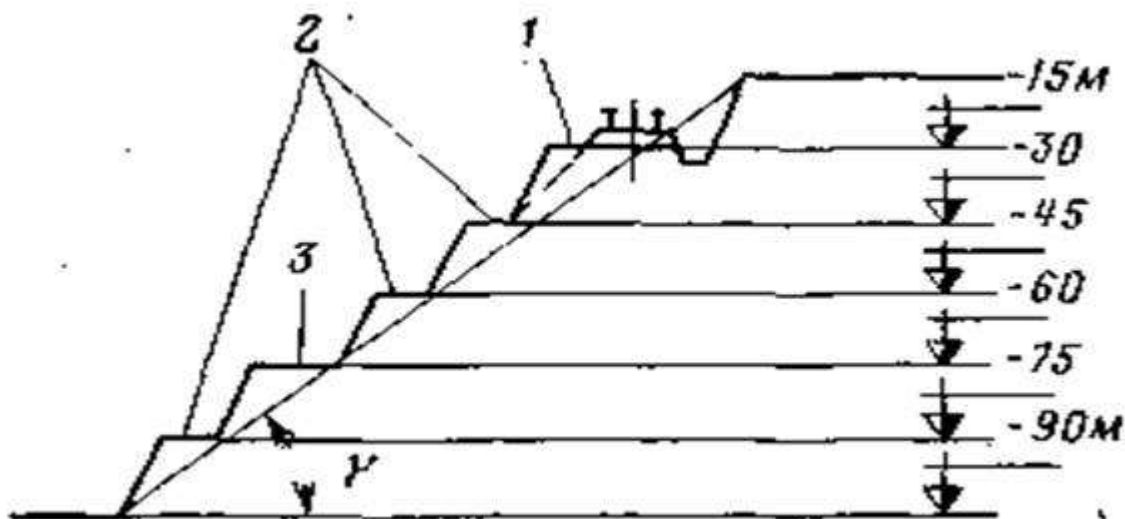
$$C_{\text{жж}} = n_{\text{к}} * (H_{\text{к}} * \operatorname{ctg} \alpha + b_{\text{а}}) + (n_{\text{к}} - 1) * b_{\text{с}} = 4 * (15 * \operatorname{ctg} 60 + 17) + (4 - 1) * 3 = 111,2 \text{ м} \quad (2.44)$$

мұндағы  $b_{\text{а}}$  – айналма ені

$b_{\text{с}}$  – сақтандыру бермасының ені

Жұмыс жасалмайтын ернеуінің тангенс бұрышы

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{H_{\text{жж}}}{C_{\text{жж}}} = \frac{60}{111,2} = 0,54 \quad (2.45)$$



**6 – сурет.** Карьердің жұмыс жасалынбайтын жағдауы мұнда : 1 – көліктік берма, 2 – сақтандыру, 3 – тазалау бермасы,  $\gamma$  – карьердің жұмыс жасалынбайтын ернеуінің беткей бұрышы.

### 2.7 Үйінді жұмыстарының технологиялық есептері

Қазіргі уақытта автомобиль көлігін қолданып үйінділеуде қуатты бульдозерлер пайдаланылады. Таужыныстарын автомобиль көлігімен тасымалдаған кезде бульдозерлік үйінділеу жұмыстары автосамосвалды төгуден, үйінді бетін тегістеуден, негізгі және уақытша жолдарды салудан тұрады.

Автосамосвалдар уақытша жолдарда маневр жасап артқа жүру арқылы төгетін жерге барады. Автосамосвалдар таужыныстарын үйіндінің жоғарғы жиегіне 1-2,5 м жетпей төгеді.

Бульдозерлік үйінділеуде таужыныстарының орнықтылығына байланысты үйінді қабатының биіктігі 20-40 м-ге дейін болады.

Үйінді учаскесінің жалпы ұзындығы төгу, тегістеу және резерв алаңдарын қосқанда 100 м-ден 500м-ге дейін өзгеріп отырады.

Үйінді жасау үшін Бульдозерді таңдаймыз ДЗ 27 С

**3 – кесте.** ДЗ 27С Бульдозердің техникалық сипаттамасы

Көрсеткіші	Белгілері
Базалық трактор	T – 130 А
Қозғалтқышының қуаты кВт	270
Ұзындығы мм	3200
Биіктігі мм	1300
Кесу бұрышы град	50 - 60
Түреннің барынша көтерілуі мм	890
Түреннің барынша түсірілуі мм	335

Бульдозердің өнімділігі

$$P_c = 3600 * V_f * K_k * K_e / T = 3600 * 8.43 * 1.25 * 1 / 119 = 318.8 \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (2.46)$$

мұндағы,  $K_p$  – жыныстың қопсу коэффициенті – 0.8

$K_k$  – машинаны пайдалану коэффициенті – 1.25

$K_e$  – еңістікті ескеретін коэффициент -1

Үйіндідегі босжыныстың көлемі

$$V_f = L * H^2 / 2 * K_{kc} * K_p = 3.2 * 1.3 * 1.3 / 2 * 0.40 * 0.8 = 6250 \text{ м}^3 \quad (2.47)$$



мұндағы,  $K_{кс}$  – таужыныстың сипаттамасына байланысты коэффициент - 0.40

$L$  - үйінді ұзындығы – 40 м

$H$  – үйінді қабатының биіктігі – 10 м

Бульдозер циклының ұзақтығы

$$T_{ц} = t_{к} + t_{жж} + t_{бж} + 2 * t_{б} + m * t_{ж} + t_{т} = 10 + 30 + 20 + 2 * 15 + 5 * 5 + 4 = 119c \quad (2.48)$$

мұндағы,  $t_{к}$  – таужынысты кесу уақыты с

$t_{жж}$  – жүкпен жүру с

$t_{бж}$  – Бос жүріспен жүргендегі уақыты с

$t_{б}$  – айналма уақыты с

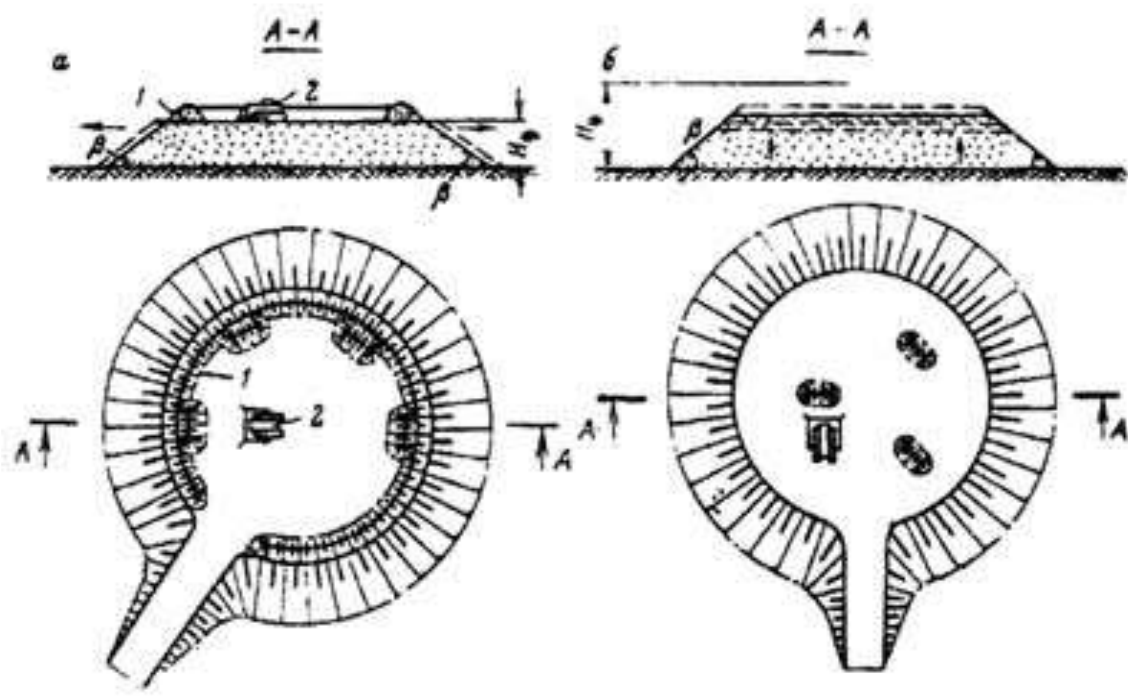
$t_{ж}$  – жылдамдықты ауыстыру с

$t_{т}$  – қалағын түсіру уақыты с

$m$  - бір цикл ішінде трактор жылдамдығын ауыстыру саны

Ауысымдық өнімділігі

$$П_6 = 8 * П_с = 8 * 318.8 = 2550.25 \text{ м}^3 / \text{ау} \quad (2.49)$$



**7 – сурет.** Бульдозерлік үйінділеудің сұлбасы: 1 – сақтандыру қырқасы, 2 – бульдозер.

Жоспарлау шарттары бойынша бір үйінді учаскесінің ұзындығын формула бойынша анықтаймыз.

$$L_y = П_6 / W_0 = 2550.25 / 11.19 = 228 \text{ м} \quad (2.50)$$

мұндағы,  $П_6$  – бульдозердің ауысым өнімділігі  $\text{м}^3 / \text{ау}$

$W_0$  - үйіндінің меншікті қабылдау қабілеті  $\text{м}^3 / \text{м}$

$$W_0 = V_a \lambda / b = 41 * 1.5 / 5.5 = 11.19 \text{ м}^3 / \text{м} \quad (2.51)$$

мұндағы,  $V_a$  - Автокөліктің шанағының сыйымдылығы  $41 \text{ м}^3$

$\lambda$  - шанақтың ені бойынша түсіру еселігінің коэффициенті  $1.5$

$b$  - автокөлік шанағының ені  $5.5 \text{ м}$

Үйіндінің биіктігі

$$H_b = n * H_k = 2 * 10 = 20 \text{ м} \quad (2.52)$$

мұндағы,  $n$  – қабат саны

$H_k$  – үйінді қабатының биіктігі  $\text{м}$

### **3 Арнайы бөлім. Қазу – тиеу жұмыстары**

#### **3.1 Жұмыс алаңының енін анықтау**

Карьерді қазғанда ЭВГ 15 және ЭКГ 10 қолданып. БелАЗ 549 автокөлігіне тиеу жұмыстарын қарастырамыз

Автокөлік қолданған кездегі экскаватордың тілмесінің ені мына формуламен анықталады:

$$A_3 = 1.5 * R_{k.p} = 1.5 * 12 = 18 \text{ м} \quad (3.1)$$

мұндағы,  $R_{k.p}$  – Экскаватордың көсіп алу радиусы  $12 \text{ м}$

Жартас жыныстары үшін кемердің рұқсат етілген биіктігі ( $B_p, \text{м}$ ) анықталады

$$B_p = 1.5 * H_{\max} = 1.5 * 13.16 = 20 \text{ м} \quad (3.2)$$

мұндағы,  $H_{\max}$  – максималды көсіп алу биіктігі  $13,16 \text{ м}$

Жұмыс алаңының енін есептеу кезінде оның ені минималды болатындығына көз жеткізу керек. Жұмыс алаңының ені неғұрлым аз болса, жұмыс бортының көлбеу бұрышы соғұрлым үлкен болады және қазіргі аутопсия коэффициенті аз болады, бұл өз кезегінде пайдалы қазбаларды өндірудің өзіндік құнының төмендеуіне әкеледі. Төменде борпылдақ және жартасты жыныстарды игеру кезінде жұмыс алаңының енін есептеу қарастырылған

Кенорында автокөлік көлігін аршу жұмыстарында қолданған кезде жұмыс алаңының енін ( $\text{м}$ ) былайша анықтайды:

$\frac{3}{4}$  Борпылдақ жыныстар бойынша

$$\begin{aligned} \text{Ш}_{\text{рп.н}} &= A + C_2 + E + C_1 + \Pi_3 + b_{\text{п}}; \\ \text{Ш}_{\text{рп.н}} &= 18 + 5 + 6.5 + 3.5 + 3 + 5 = 41 \text{ м} \end{aligned} \quad (3.3)$$

¾ Жарылған жыныстар бойынша

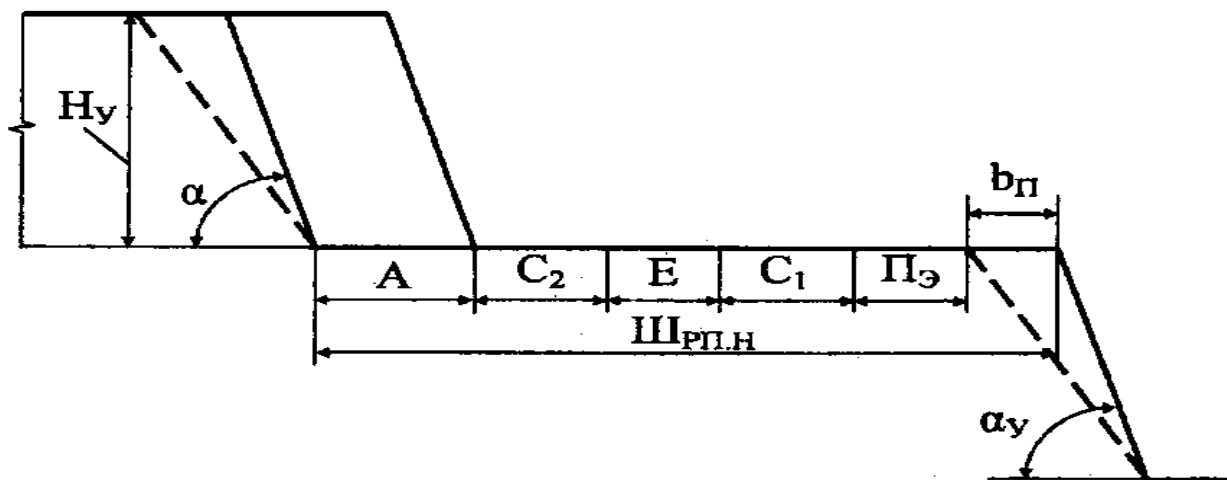
$$Ш_{рп.ск} = B_p + C_2 + E + C_1 + П_э + Ы_{п} = 60 + 5 + 6.5 + 3.5 + 3 + 5 = 83 \text{ м} \quad (3.4)$$

мұндағы,  $C_2$  - кемердің төменгі жиегінен көлік жолағының осіне дейінгі қашықтық,  $E$  - автомобиль жолдарының осьтері арасындағы қашықтық,  $C_1$  - автожол осінен электрмен жабдықтау құрылғыларын орналастыру жолағына дейінгі қашықтық,

$Ы_{п}$  - құлау призмасының ені (біз  $1/3 \cdot H_k$  қабылдаймыз),  $B_p$  - жарылған жыныстың құламасының ені, жарылған жыныстың тиелуі экскаватордың екі мәрте өтуінде жүзеге асырылады деп қабылданады, сондықтан құламаның ені  $B_p = 2A_э$  (м)

### 3.2 Жұмсақ таужынысы бойынша бір шөмішті экскаватормен қазу – тиеу

Жұмсақ таужынысын қазғанда біз бұрғылау аттырусыз тек экскаватормен қаза аламыз, өйткені бекімдігі төмен жыныстар. Бұл жерде біз босжынысты қазып жатқандағы жұмыс алаңының енін анықтайтын боламыз. Жұмыс алаңын қазу карьердегі басты процестердің бірі. Бұл жұмыста ЭКГ 8И экскаваторымен жұмыс алаңын қазамыз, осы экскаваторды таңдау себебім әмбебап босжынысты да, қопсытылған жынысты да қазуға өте қолайлы.

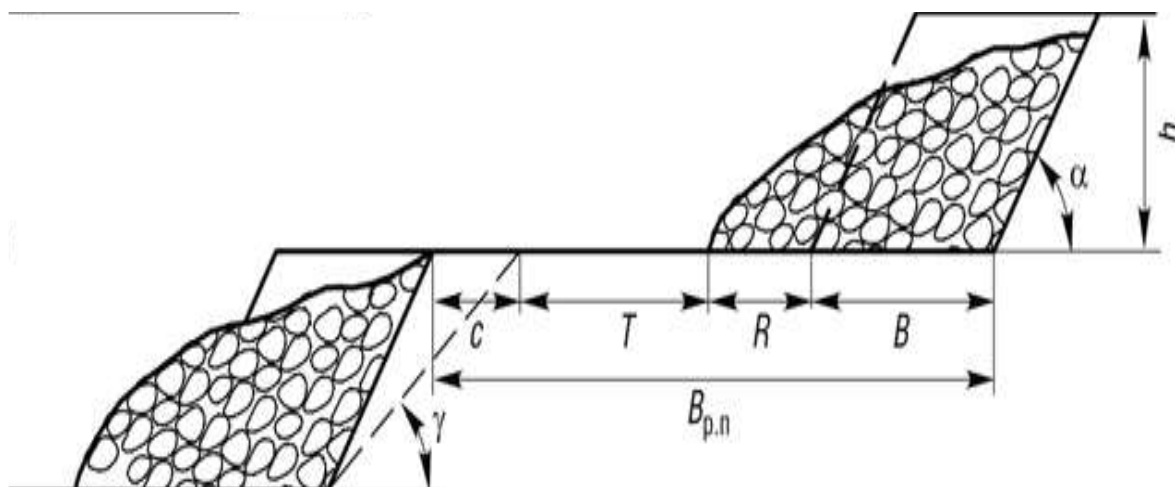


8 - сурет. Жұмсақ таужыныстарын қазу – тиеу кезіндегі жұмыс алаңының ені

### 3.3 Қопсытылған таужынысы бойынша бір шөмішті экскаватормен қазу – тиеу

Бекімдігі қатты таужыныстарды қазғанда бұрғылап аттырусыз қазу мүмкін емес, сол себепті бұғылау аттыру жұмыстарын міндетті түрде жүргіземіз, бұл процесте қопарылған таужыныстың жұмыс алаңының енін анықтадық мұны да қазып

тиегенде ЭКГ 8И экскаваторын пайдаландым, Бұл жерде жұмсақ таужынысын қазған кездегі алаңнан айырмашылығы таужыныстың бекімдігінде және блог енінде.



9 - сурет. Қопсытылған таужынысты қазу - тиеу кезіндегі жұмыс алаңының ені

### 3.5 Экскаватор өнімділігін есептеу

Экскаватордың өнімділігі шөміштің сыйымдылығына, цикл ұзақтығына, шөмішті көсіп алу мен толтыру операцияларының ұзақтығына, қазылатын таужыныстың физика – механикалық қасиеттеріне байланысты болады. Мен өнімділікті есептеу үшін ЭКГ 8И экскаваторын таңдадым, оның өнімділігі жоғары.

ЭКГ 8И Сипаттамасы

Шөміш көлемі 8 м<sup>3</sup>

Көсіп алу радиусы 18.4 м

Максималды көсіп алу биіктігі 13.16 м

Тұру деңгейіндегі көсіп алу радиусы 12 м

Салмағы 373 т

1. Бір шөмішті экскаватордың теоретикалық өнімділігі

$$W_{\text{теор}} = 60 * E * n = 60 * 8 * 2.3 = 1104 \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (3.5)$$

$$n = \frac{60}{T_{\text{ц}}} = \frac{60}{26} = 2.3 \quad (3.6)$$

мұндағы, E – шөміш сыйымдылығы 8 м<sup>3</sup>

n – 1 минуттағы жұмыс циклының саны, 2 цикл жасайды 1 минутта

T<sub>ц</sub> = жұмыс циклының ұзақтығы 26 с

2. Экскаватордың ауысымдық өнімділігі

$$W_{\text{ауыс}} = T * 60 * E * n * K_{\text{қ}} * K_{\text{т}} = 8 * 60 * 8 * 2 * 0.8 * 0.9 = 5529.6 \text{ м}^3/\text{ауысым} \quad (3.7)$$

мұндағы, T – ауысым ұзақтығы сағат 8 сағат

E – шөміш сыйымдылығы 8 м<sup>3</sup>

n – 1 минуттағы жұмыс циклының саны

Кт – шөміштің толу коэффициенті 0.8

Кқ– экскаваторды уақыт бойынша қолдану коэффициенті 0.9

### 3. Тәуліктік өнімділік

$$W_{\text{тәу}} = W_{\text{ауыс}} * n_{\text{ауыс}} = 5529.6 * 3 = 16588.8 \text{ м}^3/\text{тәу} \quad (3.8)$$

мұндағы,  $n_{\text{ауыс}}$  - тәуліктегі жұмыс ауысымының саны 3

### 4. Айлық өнімділігі

$$W_{\text{ай}} = W_{\text{тәу}} * n_{\text{ай}} = 16588.8 * 24 = 398131.2 \text{ м}^3/\text{ай} \quad (3.9)$$

мұндағы,  $n_{\text{ай}}$  - 1 ай ішіндегі жұмыс күні 24 күн

### 5. Жылдық өнімділігі

$$W_{\text{жыл}} = W_{\text{ай}} * n_{\text{жыл}} = 398131.2 * 12 = 4777574,4 \text{ м}^3/\text{жыл} \quad (3.10)$$

мұндағы,  $n_{\text{жыл}}$  – 1 жылдағы ай саны

### **ЭКГ 10 және ЭВГ 15 өнімділігін салыстыру**

Төменде ЭКГ 10 және ЭВГ 15 экскаваторларының өнімділігін есептеп көрейік, қай экскаватордың өнімділігі жоғары екенін анықтайық, бұл жерде ЭКГ 10 экскаваторын қарпайым кенжарда қолданамыз, ал ЭВГ экскаваторын оржол кенжарында қолдануды қарастырам.

ЭКГ 10

Тұру деңгейіндегі көсіп алу радиусы 12.6м

Шөмішінің сыйымдылығы 10 м<sup>3</sup>БелАЗ – 549

Жүк көтерімділігі 75 т

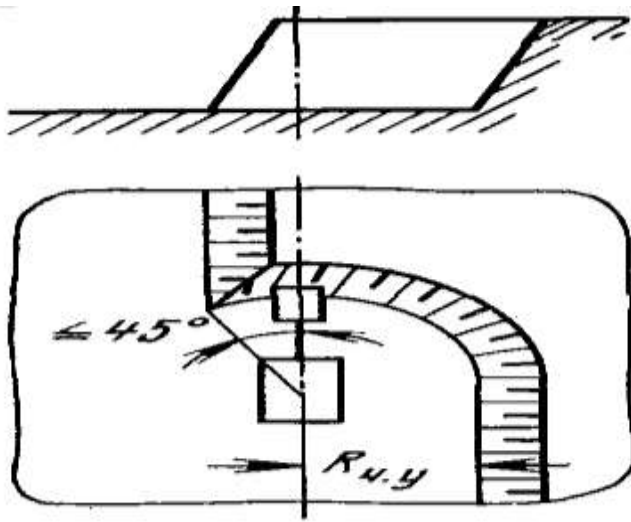
Шанақ сыйымдылығы 41 м

Ең аз айналу радиусы 10 м

Тілменің енін анықтау

$$A_k = (1.5 - 1.7) R_{\text{кд}} = 1.7 * 12.16 = 21.5 \text{ м} \quad (3.11)$$

$$n_{\text{ш}} = \frac{C_{\text{ш}}}{E} = \frac{75}{10} = 7 \quad (3.12)$$



**10 – сурет.** Механикалық экскаватормен қарапайым кенжарды өту сұлбасы  
2) ЭВГ 15

Тұру деңгейіндегі көсіп алу радиусы 20.5 м

Шөмішінің сыйымдылығы 15 м<sup>3</sup>

БелАЗ - 549

Жүк көтерімділігі 40 т

Шанақ сыйымдылығы 75 м<sup>3</sup>

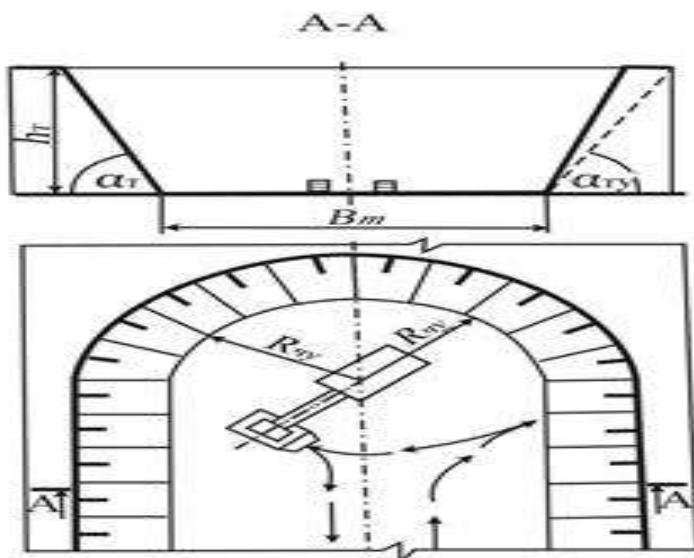
Ең аз айналу радиусы 10

Кенжардың енін анықтау

$$A_K = 2 * R_{кд} = 2 * 20.5 = 41 \text{ м} \quad (3.13)$$

Шөміш санын анықтайық

$$n_{ш} = \frac{C_{ш}}{E} = \frac{75}{15} = 5 \quad (3.14)$$



**11 – сурет,** Аршыма экскаваторымен оржол кенжарын өту сұлбасы

### 3.6 Тау - кен жабдықтары кешенімен жұмыс өнімділігін есептеу

1. Экскаваторлардың қажетті санын анықтау, ол сағаттық өнімділігіне байланысты анықталады.

$$W_{\text{теор}} = 60 * E * n = 60 * 8 * 2.3 = 1104 \text{ м}^3/\text{сағ} \quad (3.15)$$

мұндағы,  $E$  – шөміш сыйымдылығы  $8 \text{ м}^3$   
 $n$  – 1 минуттағы жұмыс циклының саны, 2 цикл жасайды 1 минутта.

$$n = 60/T_{\text{ц}} = 60/26 = 2.3 \quad (3.16)$$

мұндағы,  $T_{\text{ц}}$  – экскаватор жұмыс циклының ұзақтығы 26 с

2. Қажетті экскаватор санын анықтау

$$N_{\text{э}} = \frac{1.1 * A_{\text{ө}}}{W_{\text{ж}}} = \frac{1.1 * 14000000}{4777574,4} = 4 \quad (3.17)$$

мұндағы,  $A_{\text{ө}}$  - Кенорынның жылдық өнімділігі

$W_{\text{ж}}$  - Экскаватордың жылдық өнімділігі

$T_{\text{к}}$  – Көліктің жұмыс циклының ұзақтығы мин

$$T_{\text{к}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 3 + 1.9 + 9.3 + 4 + 8 + 4 = 31 \text{ мин} \quad (3.18)$$

мұндағы,  $t_1$  - автосамосвалды тиеуге қою уақыты мин ( 3 мин)

$t_2$  – тиеу уақыты мин (1.9 мин)

$t_3$  – асып жеткізу уақыты мин ( 9.3 мин)

$t_4$  - үсіру уақыты мин (4 мин)

$t_5$  - бос күйінде қайтып келу уақыты мин

$t_6$  – маневр жасау уақыты мин

$$t_2 = \frac{60 * E_{\text{к}}}{W_{\text{т}}} = \frac{60 * 35}{1104} = 1.9 \text{ мин} \quad (3.19)$$

$$t_3 = \frac{60 * L}{K_{\text{ұ}}} * V_{\text{к}} = \left( \frac{60 * 5}{39} \right) * 1.2 = 9.3 \text{ мин} \quad (3.20)$$

мұндағы,  $L$  – жынысты тасу қашықтығы 5 км

$K_{\text{т}}$  - топырақтың қопсу коэффициенті 1.08 – 1.2

$V_{\text{к}}$  - автокөліктің жүріс жылдамдығы 39 км/сағ

$K_{\text{ұ}}$  – уақыттың ұлғаю коэффициенті (1.02-1.2)

3. Бос күйінде қайтып келу уақыты мин

$$t_5 = \left( \frac{60 \cdot L}{V_{6ж}} \right) \cdot K_{\Psi} = \left( \frac{60 \cdot 5}{45} \right) \cdot 1.2 = 8 \text{ мин} \quad (3.21)$$

мұндағы,  $V_{6ж}$  - автокөліктің бос жүріс кезіндегі жылдамдығы км/сағ  
Қажетті көлік санын анықтау

$$N = \frac{T_k}{t_0} = \frac{31}{49} = 6 \quad (3.22)$$

мұндағы,  $t_0$  – автокөліктің таужынысы бар кезіндегі тасымалдау уақыты мин

$$t_0 = t_1 + t_2 = 2 + 1.9 = 3.9 \text{ мин} \quad (3.23)$$

мұндағы,  $t_1$  - автокөлікті тиеуге қою уақыты мин

$t_2$  – тиеу уақыты мин

### 3.7 Негізгі өндірістік процестердің технико - экономикалық көрсеткіштерін есептеу

1. Біз жабдықтың күрделі шығындарын формула бойынша анықтаймыз

$$K_{ж} = n_i \cdot K_i = 2 \cdot 10000000 = 20000000 \text{ тг} \quad (3.24)$$

мұндағы,  $n_i$  - осы жабдық бірліктерінің саны

$K_i$  - осы жабдық бірлігінің құны

СБШ-250МНА-32 бұрғылау станогы үшін

ЭКГ - 8И экскаваторы үшін

$$K_{ж} = 4 \cdot 25000000 = 100000000 \text{ тг} \quad (3.25)$$

БелАЗ 7409 автокөкөлігі үшін

$$K_{ж} = 6 \cdot 25000000 = 150000000 \text{ тг} \quad (3.26)$$

ДЗ 27 С бульдозері үшін

$$K_{ж} = 2 \cdot 10000000 = 20000000 \text{ тг} \quad (3.27)$$

Күрделі шығындар сомасын анықтаймыз

$$K_{ж} = K_{ж} + K_{ж} + K_{ж} + K_{ж} = 20000000 + 100000000 + 150000000 + 20000000 = 290000000 \text{ тг} \quad (3.28)$$



**4 – кесте. Таңдалған жабдықтың күрделі шығындары**

Өндірістік процестердің атауы	Жабдықтың атауы	саны	Жабдықтың өзіндік құны тг	Жабдықтың жалпы бағасы
Қазуға дайындау	СБШ-250МНА-32	2	10000000	20000000
Қазу және тиеу	ЭКГ - 8И	4	25000000	100000000
Тасымалдау	БелАЗ 7409	6	25000000	150000000
Үйінділеу	ДЗ 27 С	2	10000000	20000000
				290000000 тг

**5 – кесте. Жұмысшылар жалақысының көрсеткіші**

Лауазымы	саны	Жалақысы ай	Жалпы жылдық шығыны
Начальник участка	1	350000 тг	4200000 тг
Зам.нач.участка	1	300000 тг	3600000 тг
Горный мастер	5	250000 тг	6250000 тг
машинист	15	200000 тг	45000000 тг
Механик	10	160000 тг	19200000 тг
Жұмысшылар	250	120000 тг	360000000 тг
			438250000тг

**6 – кесте. Тау кен қазбаларға кететін шығын**

Қазба атаулары	Өлшем бірлігі	Құрылыс көлемі млн. м3	Өзіндік құны тг / м3	Жалпы шығыны млн. тг.
Күрделі оржол	м <sup>3</sup>	15	715	107,25
Тілме оржол	м <sup>3</sup>	20	2900	580,00
Дренажды комплекс	м <sup>3</sup>	5	6000	300,00
<b>барлығы</b>				<b>987,25 млн. тг</b>

$$Зж = 987.25 + 598 + 290 = 1.87 \text{ млрд} \quad (3.29)$$

Бір тонна пайдалы қазбаның өзіндік құнын формула бойынша анықтаймыз

$$C_{\text{пк}} = Z_{\text{ж}} / Q_{\text{ө}} = 728250987 / 10000000 = 729 \text{ тг / т} \quad (3.30)$$

мұндағы,  $Z_{\text{ж}}$  – Күрделі шығын 1.87 млрд тг

$Q_{\text{ө}}$  – Карердің пайдалы қазба бойығша жылдық өнімділігі

Формула бойынша аршылған жыныстардың 1 м<sup>3</sup> өзіндік құнын анықтадым

$$C = Z_{\text{ж}} / V_{\text{ар}} = 728250987 / 4000000 = 1820 \text{ тг / м}^3 \quad (3.31)$$

## ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмысымда Соколов карьеріндегі қазу - тиеу жұмыстарының негізгі принциптері қандай экскаватормен қазған тиімді қандай көлік түрімен тасымалдаған тиімді екенін есептеп көрдік.

Жобаның бірінші бөлімінде карьердің геологиялық шарттары келтірілген. Яғни таужыныстың негізгі түрі – әр түрлі құрамдағы скарналары бар кен шоғырлары төменгі карбонды әктастардың сиенит-порфир, теміркендері болып келеді; бекемдік коэффициенті  $f = 8 - 10$ , таужынысының тығыздығы  $\rho = 3,5 - 3,9 \text{ т/м}^3$ . таужынысының қопсу коэффициенті – 1.5 болатындығын анықтадық.

Жобаның екінші бөлімінде оржолдың енін, биіктігін, еңістігін және ұзындығын есептеп, оны механикалық экскаватормен өту технологиясын көрсеттім және жұмыс алаңының енін анықтадым. Бізде таужынысының тығыздығы мен қаттылығы жоғары болғандықтан міндетті түрде бұрғылап аттыру жұмыстарын қолдануға тура келді, бұрғылау жұмыстарында өнімділігі жоғары СБШ-250МНА-32 станогы пайдаланылды. Үйінділеу кезінде ДЗ 27 С бульдозерін қолдану себебім, біз тасымалдағанда автокөлікпен тасымалдаймыз сол себепті бульдозер қолдандым.

Жобаның үшінші бөлімінде қазу - тиеу жұмыстарында ЭКГ 8И экскаваторын қолданып, олардың өнімділігін есептедім, көлікке БелАЗ-7509 автокөлігін қолдандым. Соколов карьерінің ауысымдық, айлық, жылдық өнімділігін босжыныс және кен бойынша есептедім. Одан соң қазу – тиеу жұмыстарынан кейін міндетті түрде босжынысты үйінділеу жұмыстарын және оның параметрлерін анықтадым. Жобада технико – экономикалық көрсеткіштерін есептедім, ол жерде 1т кеннің өзіндік құнын 1820 тг/т, босжыныстың өзіндік құны 729 тг/м<sup>3</sup>.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Бегалинов Ә. Тау кен ісінің негіздері: Оқулық. -Алматы. 2016. -730 бет.
2. Бегалинов Ә, Жайсаңбаев Н, Зұлқарнаев Е, Қалыбеков Т., Сәндібеков М.Ашық тау – кен жұмыстарының технологиясы. – Алматы, 2012 – 296 бет.
3. Қалыбеков Т, Бегалинов Ә, Зұлқарнаев Е, Сәндібеков М. Пайдалы қазбалар кен орындарын ашық әдіспен игеру, Астана, 2014. 200 бет.
4. Трубецкой К.Н., Потапов М.Г. и др. Справочник открытые горные работы. – М.: Горное бюро, 2008. – 494 с.
5. Красников Ю.Д., Габов В.В. и др. Горную технику на новый технический уровень // Горный журнал. – 2003. - №8. – С. 89 – 93.
6. Кенжебаев Ә. Кенорнын ашық тәсілмен қазу. – Алматы: ҚазҰТУ, 2000. –323 бет.
7. Анистратов Ю.И., Анистратов К.Ю. Технология открытых горных работ: Учебник-М:2008- 472 с.
8. Анистратов Ю.И., Анистратов К.Ю. Технологические процессы открытых горных работ: Учебник-М:2008- 448 с
9. Чулаков П.Ч., Бегалинов А., Калыбеков Т. Интенсификация рекультивации нарушенных открытыми горными работами земель. – Часть 1,2. Алматы: „Ғылым”, 1994.с
10. Подэрни Р.Ю. Горные машины и комплексы для открытых работ. – М: МГГУ, 2001. – 422 с.
11. Правила промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом. – Астана: МЧС РК, 2008.
12. Рақышев Б. карьер алаңдарың ашу және ашық игеру жүйелері. Оқулық. Алматы, 2013-304 бет.
13. Битимбаев М, Кабетенов Т. Основы горного дела: Учебник. Алматы:2011.
14. Горно-геологический справочник по разработке месторождений/ Под ред. Бейсебаева А,М, Битимбаева М.Ж, Даукеева С.Ж./ 1 том, -Алматы: Информационно-презентационный центр МСК РК. 1997-575 с.
15. Жайсаңбай Н. Тау-кен кәсіпорынының ауа танымы. – Алматы: Ғылым, 2000.