

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

«Тау-кен-кен ісі» кафедрасы

Кенжеғалиев Мейрамбек Балғалиұлы

«Восход» кенішінің шарттары бойынша «Штрек» қазбасын өту  
технологиясын жобалау»

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

5B070700 «Тау-кен ісі» мамандығы

Алматы 2019





Дипломдық жобаны орындауда қаралатын мәселелер тізімі:

а) «Восход» кенішінің инженерлік-геологиялық және тау-кен техникалық сипаттамалары;

ә) Жобада қарастырылатын «Штрек» қазбасының тиімді болатын негізгі өлшемдерін анықтау, қазбаға түсетін тау қысымдарын есептеу және тиімді болатын бекітпе түрін таңдау;

б) Жазық қазбаны өтуге арналған кешенді жабдықтарды, жарылғыш заттардың түрін, жару құралдарын таңдау және БЖЖ-ның паспортын есептеп жасау, қазбаны өту технологиясын жобалау;

в) Қазбаны өтуді ұйымдастыру, басқару және оның экономикалық көрсеткіштерін есептеу;

г) Жерасты жұмыстарындағы Еңбек қауіпсіздігін сақтау және қоршаған ортаны қорғау шаралары.

Сызба материалдарының тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс):  
Дипломдық жобада – геологиялық қималар мен ашу сұлбалары, қазбаны өтудің технологиялық сұлбалары мен сызбалары, тау-қысымдарын есептеу сұлбалары, БЖЖ-ның паспорты, жару торларын жалғау сұлбалары, техника-экономикалық көрсеткіштер, циклдық графиктер және т.б. қажетті кестелер мен сызбалар – А3 форматтағы 6 сызба (Дипломдық жобаның түсіндірме жазбасына ҚОСЫМША ретінде тіркеледі).

Түсіндірме жазба 30 беттен кем емес және артық болмағаны дұрыс. Дипломдық жоба Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ-нің нормативтік құжаты 2017 стандарт талаптарына сәйкес жазылуы керек.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 10 атау.

1) Ә. Бегалинов. «Тау-кен ісінің негіздері», Алматы, «ҚазҰТУ», 2016. -730б.

2) Ә. Бегалинов. «Шахта және жерасты ғимараттары құрылысының технологиясы», II –том, «ҚазҰТУ», 2011. -432б.

3) Жәркенов М.І. «Жерасты ғимараттарының механикасы және бекітпелердің конструкциялары» Оқулық, Алматы, ҚазҰТУ, 2007ж. 211б.

4) Вяльцев М.М. Технология строительства горных предприятий в примерах и задачах. Учебное пособие для вузов. Москва, Недра, 1989, -240 с;

5) Әлменов Т.М. Жерасты ғимараттары құрылысының арнайы әдістері. Оқу құралы, ҚазҰТУ, Алматы. 2012;

6) Шехурдин В.К. Задачник по горным работам, проведению и креплению горных выработок. Учебное пособие. М.: Недра, 1985, -240 с;

7) Заславский Ю.З., Мостков В.М. Крепление подземных сооружений. - М.: Недра, 1979 – 325 с.

8) Правила промышленной безопасности при ведении работ подземным способом. МЧС РК РГП НИИЦ. – Астана, 2008. -392с.

9) Қабылбеков М. Г. «Кәсіпорын экономикасы», ҚазҰТУ, 2002. -186 б.

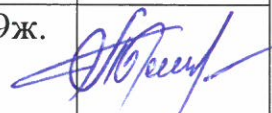
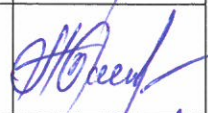
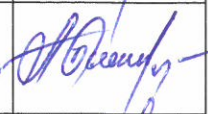
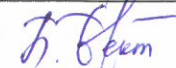
10) РМК СТ 38944979-09-2017. Дипломдық жобаны жазу және рәсімдеудің стандарттық талаптары.



Диплом жобасын орындау кестесі

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
«Восход» кенішінің инженерлік-геологиялық және тау-кен техникалық сипаттамалары	05.04.2019ж.	
«Штрек» қазбасын өту (салу) технологиясын жобалау	11.04.2019ж.	
Қазбаны өту жұмыстарын ұйымдастыру және қазбаны өтудің экономикалық көрсеткіштерін есептеу	18.04.2019ж.	
«Восход» кенішінің жерасты тау-кен қазбаларын өтудегі еңбек қауіпсіздігін сақтау шаралары	23.04.2019ж.	

Аяқталған дипломдық жоба бөлімдеріне кеңес берушілердің және норма бақылаушының қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер	Қол қойылған күні	Қолы
Геологиялық бөлімі	Т.М.Алменов, тех.ғыл.канд., сениор-лектор	05.04.2019ж.	
Арнайы негізгі бөлімі	Т.М. Алменов тех.ғыл.канд., сениор-лектор	11.04.2019ж.	
Экономикалық бөлімі	Т.М. Алменов тех.ғыл.канд., сениор-лектор	18.04.2019ж.	
Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау бөлімі	Т.М. Алменов тех.ғыл.канд., сениор-лектор	23.04.2019ж.	
Норма бақылаушы	Б.Қ.Бектұр, оқытушы	29.04.2019ж.	

Ғылыми жетекші,

т.ғ.к., сениор-лектор

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

Күні « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019ж.

 Т.М.Алменов

 М.Б.Кенжеғалиев

## **АҢДАТПА**

Дипломдық жобада Восход кенішінің Штрек қазбасын тиімді және қауіпсіз көшіру мәселесі қарастырылды. Дипломдық жоба төрт бөлімнен тұрады. Жалпы бөлімдер және негізгі бөлімдер.

Жалпы бөлімде тау-кен-геологиялық және гидрогеологиялық жағдайлар қарастырылған. Бүгінгі күні "Восход" кенішінің жұмысына талдау жүргізілді. Қуақаз қазбаларын өтудің әлемдік тәжірибесіне талдау жүргізілді. Сонымен қатар, қолданылатын жабдықтың габариттеріне сәйкес Штрек өндіру өлшемдері анықталды және типтік қазандықтың оңтайлы өлшемдері қабылданды. Жоба 44 беттен, 6 сызбадан, 12 кесте материалдарынан тұрады.

## **АННОТАЦИЯ**

В дипломном проекте рассмотрен вопрос о рациональном и безопасном переносе выработки штрека рудника Восход. Дипломный проект состоит из четырех разделов. Общие разделы и основные разделы.

В общей части предусмотрены горно-геологические и гидрогеологические условия. На сегодняшний день проведен анализ работы рудника "Восход". Проведен анализ мирового опыта прохождения штрековых выработок. Кроме того, были определены размеры производства штреков в соответствии с габаритами применяемого оборудования и приняты оптимальные размеры типовой котельной. Проект состоит из 44 страниц, 6 чертежей, 12 таблиц.

## **ABSTRACT**

In the diploma project, the question of rational and safe transfer of the production of the Strek of the Voskhod mine is considered. The diploma project consists of four sections. General sections and main sections.

The General part provides for geological and hydrogeological conditions. To date, the analysis of the work of the Voskhod mine has been carried out. The analysis of world experience in the workings of the gate. In addition, it was determined the size of production drifts in accordance with the size of equipment used and accepted in the optimal sizes of the typical boiler room. The project consists of 44 pages, 6 drawings, 12 tables.

## МАЗМҰНЫ

	КІРІСПЕ	8
1	«Восход» кеніші аймағының инженерлік-геологиялық және тау-кен техникалық сипаттамалары	9
1.1	«Восход» кеніші аймағының қысқаша геологиялық гидрогеологиялық және сипаттамалары	9
1.2	«Восход» кенішінің қазіргі кездегі жағдайы және кеніштің тау-кен жұмыстарын дамыту жолдары	12
2	«Восход» кенішінің жерасты жазық «Штрек» қазбасын өту технологиясын жобалау	14
2.1	Штрек қазбасының көлденең қима өлшемдерін есептеу	14
2.2	Қазба салынатын таужыныстары сілемінің орнықтылығын бағалау, қазбаға түсетін тау қысымдарын есептеу және қазбаға бекітпе түрін тандап қабылдау	15
2.3	Қазбаны өтудегі бұрғылап-жару жұмыстарының параметрлерін есептеу, БЖЖ-ның құжатын құрастыру	20
2.4	Тұйық жазық қазбаны желдету жұмыстары, желдету параметрлерін есептеу	24
2.5	Штрек қазбасын өтудегі бұзылған таужыныстарын тиіп-тасымалдау жұмыстары	26
2.6	Қазба өту кезіндегі сутөкпе жұмыстары	28
2.7	Анкер бекітпелерінің құрылымдарын есептеу және бекітпені орнату технологиясы	28
2.8	Бүрікпелетон бекітпесін есептеу және бекітпені орнату технологиясы	29
3	«Штрек» қазбасын өту экономикалық көрсеткіштерін есептеу	31
3.1	Қазбаны өтуді ұйымдастыру, жұмысшылардың саны, еңбек өнімділігі және жұмыс режимдері	31
3.2	Бір метр «Штрек» қазбасын өтудің өзіндік құнын есептеу	34
3.2.1	Еңбек ақы шығынын есептеу	35
3.2.2	Қазба өтудегі жұмсалатын энергия шығынын есептеу	36
3.2.3	Қазба өтудегі жұмсалатын материалдар шығыны	37
3.2.4	Амортизациялық шығындарды есептеу	38
3.3	Бір метр «Штрек» қазбасын өтудің өзіндік құнын есептеу	39
4	«Восход» кенішінің жерасты тау-кен қазбаларын өтудегі еңбек қауіпсіздігін сақтау шаралары	39
4.1	«Восход» кенішіндегі кездесетін қауіпті және зиянды факторлар	39
4.2	Қазбаны өту кезіндегі қауіпсіздік шаралары	39
4.3	Газ, шаң-тозаңмен күресу және өртке қарсы іс-шаралар	40
4.4	Жарылыс жұмыстарын жүргізу кезіндегі қауіпсіздік ережелері	41
	ҚОРЫТЫНДЫ	42
	ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	43
	ҚОСЫМШАЛАР	

## КІРІСПЕ

Горизонттын тәжірибелік блогын +180 м және +160м, +200м, +220м қабаттарын әзірлеу және жобасын дайындау уақытша желдету схемасымен "Востокшахтостройпроект" ЖШС үшін тәжірибелік блоқты жобалауға арналған тапсырма негізінде орындалған (А қосымшасы) және "Восход"кен орнының тәжірибелік блогын өңдеуге арналған бастапқы құжат болып табылады [1].

«Восход» жобасын SRK Consulting компаниясы жүргізген, ААҚ институты «Уралгипроруда» және ДПП ГН ПОПЭ «Казмеханобр» «Восход» хромит кен орнында кеніш құрылысы» жобасын әзірледі, «Қазақстан Республикасы Мемлекеттік резервтер комитеті 01.01.2006ж «Восход» кен орнының хромит рудасының С1 + С2 санатының баланстық қорларын бекіткен [1].

№ 00760 2006 жылғы 11 қазан Астана қаласы лицензиясы бойынша «Востокшахтостройпроект» ЖШС қолданыстағы талаптарды ескере отырып «Кеніштерді техникалық пайдалану ережелер» шахта және түсті, сирек кездесетін және бағалы металдар кен орындарын игеру « «Жер асты әдістермен операцияларды жүргізуде өнеркәсіптік қауіпсіздік ережелері» , « Қазақстан Республикасында пайдалы қазбаларды қорғаудың бірыңғай ережелері», «Жарылыс жұмыстарын жүргізуде өнеркәсіптік қауіпсіздік ережелері» [6], «Жер асты әдісімен түсті металлургия кеніштерінің технологиялық жобалау нормалары» арқылы жобаны әзірледі. Жобаларды дайындау бойынша нұсқаулар ескерілген [1].

Жоба шахта құрылысы кешенінің бөлігі болып табылады.

Жобада тапсырмаға сәйкес "желдетпе-сорма"желдету оқпанын есепке ала отырып, бір және екі бастапқы желдету желдеткішінің жұмыс режимінде кен өндіру блогының жылдық өнімділігі анықталды. Жобаның негізгі бөлігі болып желдетпе-өтпе өрлемелерді ұңғымалық секциялық жару тәсілі арқылы өту және қабатаралық +160м сорғы станциясының жабдықтардың көмегімен жұмыс құжаттамасын әзірлеу болып табылады [1].

Тау-кен жұмыстары өндірісінің қауіпсіздігі мен жер қойнауын қорғаудың жаңа ережелерінің талаптарын есепке ала отырып, бұрын орындалған жобаның бөлімдерін түзету жүргізілді, тау-кен қазбаларын бекіту параметрлері, тау-кен қысымын басқару және кенді қабаттап қазу технологиясы кезінде көрсеткіштері нақтыланды [1].



# 1 «Восход» кеніші аймағының инженерлік-геологиялық және тау-кен техникалық сипаттамалары

## 1.1 «Восход» кеніші аймағының қысқаша геологиялық гидрогеологиялық және сипаттамалары

"Восход" кен орнының жоғарғы бөлігі блогының геологиялық құрылымы кен орны жыныстарының жалпы сипаттамасымен бірдей [1].

"Восход" кен орны ультрегізді жыныстармен қалыптасқан, олар барлық жерде борпылдақ палеоген - қуаты 0,5-0,7 м төрттік шөгінділермен жабылған, саздақ және төменгі жыныстардың сынықтары бар құм балшықпен ұсынылған.

Кен орнындағы ультра негізді жыныстар әртүрлі дәрежеде серпентинизацияланған уроксенсіз дуниттермен, пиросендік дуниттермен және перидотиттермен ұсынылған. Бос таужыныстар учаскелері бастапқы бос таужыныстар белгілері жоқ серпентиниттерге айналды [1].

Кен орнында жүргізілген геологиялық барлау жұмыстарымен бір негізгі кен денесі бөлінді, онда кен орнының баланстық қорының 93% - дан астамы шоғырланған. Жұмыс істеуге ұсынылған тәжірибелі блок осы кен денесінің бір бөлігі болып табылады [1].

Бекітілген кондициялар бойынша бөлінген негізгі кен денесі солтүстік-шығыс бағытта созылған Оңтүстік-Шығыс құлау бұрышы 35-400 бар линзалық шоғыры болып табылады. Ол солтүстік-шығыс бағытта 700 м ұзақтықта 104 барлау ұңғымаларымен бақыланып, келесі параметрлермен сипатталады.

### 1.1 кесте – Негізгі кен денесінің параметрлері

№ профиля	Баланстық кендердің қиылысу саны	Кен денесінің ені, м	Қуаты, м			Ауданы, м <sup>2</sup>
			кейін	дейін	орташа	
29	1	-40	-	4,3		115,4
28	1	-45	-	4,4	2,1	96,4
27	7	-178	5,6	27,9	19,9	3545,7
26	10	-227	1,6	81,8	29,5	6700,5
25	14	-355	4,8	86,3	39,5	14013,2
24	13	-393	17	109,9	44	17310,2
23	10	-346	8,2	122,6	65,5	22668,9
22	9	-306	12	97,5	42,7	13076,7
21	8	-260	2,4	47,6	25	6501,0
20	4	195	4	29,6	14,7	2876,0
орташа	104	220	1,6	122,6	37,0	

Қабатаралық +160м жоғарғы бөлігінің шегінде кен денесінің изотермиялық сопақ пішінді (170x180 м) және солтүстік-батыс бағытта созылған пішіні бар.

Геологиялық разрездерде кен орнының жоғарғы бөлігіндегі өңделетін блоктың (қабаттар көкжиектері +160 м - +220 м) ауданындағы кен денесінің

морфологиясын сипаттайтын көлденең және бойлық қималардағы негізгі кен денесінің контурлары көрсетілген.

Хромит кендерінің құрылымы алуан түрлі. Олардың арасында бүктелген, тұтас және модулярлы болып бөлінеді. Қапталған кендер қалың, орташа және сирек қапталған болып бөлінеді [1].

Кен денесі негізінен тұтас және қалың көмкерілген кендерден тұрады. Линзалар мен апфиздер кен денесінің қапталдарында жатқан бүйірінде және оның маңдайшаларында орналаса отырып, кедей орта және сирек кездесетін кендердің болуымен сипатталады [1].

Негізгі кен денесінің жатқан бүйірінде екі апфизасы және ілініп тұрған бүйірінде екі апфизасы бар.

Кен орнының хромит кендерінің минералдық құрамы қарапайым. Руда хромшпинелидтер мен серпентиннен тұрады. Аз мөлшерде темір минералдары бар: магнетит және гидроқышқылдар, құрамында хром бар уваровит, халькопирит және темір-никель сульфиді.

Кен орнының негізгі пайдалы минералы хромшпинелид болып табылады, басқа құрамында хром бар минерал – уваровит аз мөлшерде (0,2–0,5% дейін) кездеседі [1].

Кенсіз минералдар серпентин, сирек оливин, ол реликті минерал болып табылады және серпентин ілмегінің ортасында орналасқан, сондай-ақ брусит пен Карбонат [1].

#### 1.2 кесте – Кен минералдары бойынша Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> бөлу

Мазмұны Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , % абсолютн. (–дейін) Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> бөлу, % жатады. (–дейін)			
в хромшпинелиде	темір гидроқышқылдарымен	уваровитпен	барлығы
<u>39,05 – 50,02</u>	<u>0,156 – 0,45</u>	<u>0,176 – 0,51</u>	<u>39,9 – 50,35</u>
98,88 – 99,35	0,31 – 0,95	0,35 – 1,117	100

Кендегі фосфор мен күкірттің зиянды қоспаларының құрамы төмен мәнге ие (жүздік және мыңдық үлесі)

Кендегі алтын мен күмістің мөлшері-тиісінше 0,06 г/т және 1,2 г / т. Кендегі асыл минералдарды анықтау сынама талдаумен жүргізілді.

"Восход" кен орнының кендері бай (>45% Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) және бастапқы болып бөлінеді [1].

Баланстық кендерден есептелген бай кендердің үлесі 67,5% - ды құрайды, бірақ Донской ГОК кеніштерінің жұмыс тәжірибесіне сүйене отырып, бай кеннің пайдалану қорларының шығуы 51% - ды құрауы мүмкін.

Хромит кендері бірыңғай технологиялық типтерге ұсынылған және жеңіл байытылатын санатқа жатады [1].

Гравитациялық талдаумен гравитациялық әдістермен әртүрлі іріліктегі хром концентраттарын алу мүмкіндігі анықталды. Құрамында 45% Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> бар кендер байытуды талап етпейді.

"Восход" кен орны шегінде бір сулы кешен – төменгі орындағы ультра негізді жыныстардың ашық жарықшақтығы аймағының жерасты сулары бөлінген. Су ығыстырғыш жыныстар серпентиниттермен, дунитпен және перидотиттермен ұсынылған. Жыныстардың сулануы олардың жарықшақтық дәрежесіне, жарықшақ еніне, оларды екінші минералдармен толтыру дәрежесіне байланысты. Жарылған жыныстардың ең су мол аймақтары көбінесе 110 м тереңдікке дейін, төменірек – іс жүзінде сусыз жыныстар орналасады. Жер асты сулары қысымсыз. Жер асты суларының қоректену көзі атмосфералық жауын-шашын болып табылады. Жер асты суларын түсіру ірі жыраның алқабында болады, кен орнының солтүстік-шығыс жағынан әртүрлі болып келеді [1].

Жер асты суларының режимі климаттық. Жер асты суларының ең қарқынды қоректенуі көктемгі уақытта - наурыз – сәуір айларында болады. Барлық ұңғымалар бойынша судың химиялық құрамы хлоридтен хлорид-сульфатқа дейін, натрийден магний-натрийге дейін өзгереді, судың рН 5,8-ден 9,0-ге дейін ауытқиды. Судың минералдануы 1,0-1,3 г / дм<sup>3</sup> шегінде ауытқиды. Жер асты сулары техникалық қажеттіліктер мен ауыз су мақсаттары үшін жарамды [1].

Жалпы кен орнының және өңделетін блоктың учаскесінің сулануы шамалы.

Жер асты қазбаларына су ағындарын есептеу екі әдіспен жүргізілді: "Молодежный" кеніші Донской ГОК-ке ұқсас әдіспен және аналитикалық есеппен [1].

Талдау есебі қысымсыз сулы пласты қабатта салынған "үлкен құдық" формуласы бойынша жүргізілді:

$$Q = \frac{1.36 K(2H-S)}{\lg R - \lg r_0}, \quad (1)$$

мұнда Q – шахтаға күтілетін су ағыны, м<sup>3</sup>/тәул;

K – сүзу коэффициенті, М/тәул;

H – Сулы горизонттың қуаты, м;

S – деңгейдің төмендеуі, м;

r<sub>0</sub> – "үлкен құдықтың" келтірілген радиусы:

$$r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}}, \quad (2)$$

мұнда

F – өңделетін горизонттың ауданы, м<sup>2</sup>;

R – Депрессиялық воронканың радиусы, м.

Депрессиялық воронка радиусы мынадай формула бойынша анықталады:

$$R = 2H\sqrt{kS}. \quad (3)$$

Есептеу нәтижелері 1.3 және 1.4 кестелерде келтірілген.

### 1.3 Кесте – Аналогия әдісі бойынша суағарларды есептеу

Нақты ағыны, м <sup>3</sup> /ч	Деңгейдің төмендеуі (фактылық), м	Деңгейдің төмендеуі (жобалық), м	Нақты жұмыс ауданы, м <sup>2</sup>	Болжамды ағын	
				м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup> /сут
сред. 261	725	430	63453	174	4161
max 301	725	430	63453	198,6	4766,4

### 1.4 Кесте – Су ағындарын аналитикалық әдіспен есептеу

Горизонттар мен қабаттар	Сүзу коэффициенті , м/сут	Деңгейдің төмендеуі, м	Келтірілген радиус (r <sub>0</sub> ), м	Әсер ету радиусы, м	Болжамды су бақылау	
					м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup> /сут
+180м	0,09	210	46	1826	141	3374
+160м	0,05	290	96	2208	175	4205

Алынған су ағындарының есептік шамалары, сондай-ақ тау-кен қазбаларындағы нақты су ағындары тәжірибелік блокты өңдеу кезінде оны алдын ала құрғату бойынша арнайы іс-шаралар қажет еместігін куәландырады.

Тұтастай алғанда, су ағындарының көлемі және игерудің гидрогеологиялық жағдайларының күрделілігі бойынша кен орны қарапайым жағдайлары бар бірінші топқа жатады [1].

### 1.2 «Восход» кенішінің қазіргі кездегі жағдайы және кеніштің тау-кен жұмыстарын дамыту жолдары

"Оралгипроруда" және "Қазмеханобр" институттарымен "Восход" кен орнын салу жобасы бойынша автокөлік еңістерімен (шығу жолдарымен) және екі тік оқпанмен ашумен қарастырылған жерасты тәсілімен өңделеді [1].

Кен орындарын өңдеу тазалау және дайындау-кесу жұмыстарында өздігінен жүретін жабдықтарды пайдалана отырып жүргізіледі, қабаттың биіктігі 80 м. Горизонттың белгілері: +180м, +100м, +20м, -40 М. тік оқпандар мен автокөлік еңісі жоғарыдан +180м горизонтқа дейін өтеді, төменде орналасқан горизонттар лифт көтергіштер мен автокөлік еңістерінің көмегімен ашылатын болады. Горизонттан төмен қорлар -40 м екі автоуклонмен ашылатын болады [1].

"Восход-Oriel" ЖШС тау-кен кәсіпорнына "Восход" кен орнының хром кендерін өндіру үшін жер қойнауын пайдалану құқығына тау кен жер телімі берілді.

Тау-кен жер телімінің шекаралары картограммаға сәйкес 1-20 бұрыштық нүктелермен белгіленген және кен орны бетінің жоспарында көрсетілген [1].

Қазіргі уақытта "Восход" кен орны және тәжірибелік блоктың учаскесі жер бетінен (отм. +393 м және +400 м) горизонтқа дейін + 180 м "желдеткіш-айдау" қимасымен  $S_{св}=28,3 \text{ м}^2$ , биіктігі 210м және "Желдетпе-сорма"  $S_{св}=15,9 \text{ м}^2$ , биіктігі 210м, сондай-ақ автокөлік еңістерімен қимасы  $S_{св}=25,8 \text{ м}^2$ , ұзындығы 1680м [1].

"Желдетпе-айдама" оқпаны шахтаға беру үшін және таза ауаның тәжірибелік блогына қызмет етеді [1].

Автокөлік еңісі адамдарды түсіру-көтеруге, кенді және жынысты шахтадан беруге, материалдар мен жабдықтарды түсіруге арналған. Бір мезгілде еңіс пайдаланылған ауаны беру үшін арна болып табылады және шахтадан және тәжірибелік блоктан екінші механикаландырылған шығу жолы болып табылады.

Тау деңгейінде. +180 м желдету қуақаздары мен №3 желдету квершлагы, "желдету-сору" оқпанымен байланыстыратын желдету қуақаздары өткізілді [1].

"Восход" кен орны Ақтөбе облысының Хромтау ауданында орналасқан және Ақтөбе қаласынан шығысқа қарай 110 км және Хромтау қаласынан солтүстік–шығысқа қарай 10 км жерде орналасқан [1].

"Восход" кен орны және Қараағаш арасында Қараағаш бұлағының терең арқалығы өтеді.

Ауданның климаты құрғақ ыстық жазымен шұғыл континентальды (ең көбі Шілдеде +400С) және қыста қатал (қаңтар–400С). Жылына 220-250 мм атмосфералық жауын-шашын көбінесе күзгі–қысқы кезеңде түседі. Солтүстік–шығыс және солтүстік–батыс бағыттағы жел басым. Топырақтың қату тереңдігі 1,5–2,0 м құрайды [1].

Ауданның көлік жағдайы қолайлы. Кен орнынан үш шақырым жерде темір жол, біреуі – автомобиль жолы өтеді. Кен орнынан 10 км қашықтықтағы Хромтау қаласында Донская теміржол станциясы орналасқан [1].

Ауданды энергиямен қамтамасыз ету Ақтөбе ӨЭЖ жүйесінен 220 және 110 киловольт желілері бойынша жүргізіледі. Кен орнынан батысқа қарай 650 м кабельді ЭБЖ, сондай-ақ телефон байланысы желісі салынды [1].



## 2 «Восход» кенішінің жерасты жазық «Штрек» қазбасын өту технологиясын жобалау

### 2.1 Штрек қазбасының тиімді болатын көлденең қима өлшемдерін есептеу

Жобада тау-кен-күрделі, тау-кен дайындау және ойық көлденең және көлбеу тау-кен қазбаларының қимасы олардың мақсатына, өздігінен жүретін бұрғылау және көлік-жеткізу жабдықтарына және ӨҚЕ қауіпсіздік ережелерімен, желдету жағдайларымен регламенттелетін ең аз рұқсат етілген саңылауларға байланысты, сондай-ақ тау-кен-геологиялық және тау-кен техникалық жағдайлары мен оларды ескере отырып таңдап алатын бекітпе типтеріне байланысты анықталған [1].

Шешімі. Автосамосвал 40Д техникалық сипаттамасы бойынша: оның ені  $d=2720$  мм; кабинасының биіктігі  $h=2540$  мм; дөңгелек профилінің ені  $c=400$  мм.

Көлік машиналарының жүретін жолының енін анықтаймыз:

$$A=d+1,5\cdot C+2\cdot V=2720+1,5\cdot 400+2\cdot 10=3340 \text{ мм.} \quad (4)$$

Жүру жылдамдығын ескергендегі қазбаның таза ені:

$$B=a+A+b=700+3340+300=4340 \text{ мм.} \quad (5)$$

Бекітпесі бар қазбаның ені:

$$B_1=B+2\cdot \delta=4340+2\cdot 100=4540 \text{ мм.} \quad (6)$$

Бекемдік коэффициенті  $f \geq 12$  болғанда  $h_0 = \frac{1}{3} \cdot B$ ; (7)

$$h_0 = \frac{1}{3} \cdot B = \frac{4340}{3} = 1446 \text{ мм.} \quad (8)$$

Қазбаның осі бойынша биіктігі:

$$H_c = h+e+ d_T = 2540+500+600=3640 \text{ мм.} \quad (9)$$

Жол жабындысы деңгейінен тік қабырғаның биіктігі:

$$H_1 = H_c - h_0 = 3640 - 1446 = 2194 \text{ мм.} \quad (10)$$

Тротуар жағындағы тік қабырғаның биіктігі:

$$h_2 = h_1 - 200 = 1994 \text{ мм.} \quad (11)$$

Қазбаның табанынан тік қабырғаның биіктігі:

$$h_3 = h_1 + h_n = 2194 + 300 = 2494 \text{ мм.} \quad (12)$$

Қазбаның көлденең қимасының таза ауданы  $f < 12$ :

$$S_{св} = B \cdot (h_2 + 0,26 \cdot B) = 4,34 \cdot (1,9 + 0,26 \cdot 4,34) = 13 \text{ м}^2. \quad (13)$$

Қазбаның жүргізу кезіндегі жобалық ауданы:

$$S_{вч} = B_1 \cdot (h_3 + 0,26 \cdot B_1) = 4,54 \cdot (2,5 + 0,26 \cdot 4,54) = 17 \text{ м}^2. \quad (14)$$

Осьтік және бүйірлік доғалардың таза радиустары:

$$R = 0,692 \cdot B = 0,692 \cdot 4340 = 3000 \text{ мм,} \quad (15)$$

$$R = 0,262 \cdot B = 0,262 \cdot 4340 = 1137 \text{ мм.} \quad (16)$$

Қазбаның жүргізу биіктігі:

$$H_0 = h_3 + h_0 + \delta = 2494 + 1146 + 100 = 4040 \text{ мм.} \quad (17)$$

Көлденең қазбалардың жанасу қималары типтік паспорттар бойынша орындалады.

АҰҚ, §93-96 сәйкес әрбір қазбаға нақты жағдайларда техникалық басшы бекітетін төбелерді бекіту және басқару паспорты жасалады. Паспорт "бекіту және төбені басқару паспорттарын жасау жөніндегі әдістемеге" сәйкес жасалады, үлгілік паспорттарды пайдалануға жол беріледі [1].

## **2.2 Қазба салынатын таужыныстары сілемінің орнықтылығын бағалау, қазбаға түсетін тау қысымдарын есептеу және қазбаға бекітпе түрін таңдап қабылдау**

Берілген бастапқы деректер: қазба салынатын тереңдік,  $H=380$  м; қазбаның ұзындығы,  $L=460$  м; Таужыныстарының қасиеттері: таужыныстарының бекемдік коэффициенті,  $f=6-8$ , таужыныстары орташа-жарықшақты, құрылымдық әлсіреу коэффициенті  $K_c=1,2$ , көлемдік тығыздығы  $\gamma=2480$  кг/м<sup>3</sup>, қопсу коэффициенті  $K_p=1,6$ , пуассон коэффициенті  $\mu=0,25$ , су келімі  $-1,7 \div 3,2$  м<sup>3</sup>/сағ, Қазбаның пішіні – тікбұрышты-күмбезді, қорапты күмбездің биіктігі –  $h_0=1,446$ ; тік қабырғасының биіктігі –  $h_1=4$  м,  $S_{св}=13$  м<sup>2</sup>,  $S_{вч}=17$  м<sup>2</sup>,  $B=4340$  мм,  $B_1=4540$  мм,  $H_0=4040$  мм.

Сілемнің физика-механикалық қасиеттерін есептейміз:

Таужыныстары үлгілерін созылуға және сығылуға беріктік шектерін анықтаймыз:

$$\sigma_{сж} = 10^7 \cdot f = 8 \cdot 10^7 \text{ МПа}, \quad (18)$$

$$\sigma_{сж} = 0,1 \cdot \sigma_{сж} = 0,1 \cdot 80 = 8 \text{ МПа}. \quad (19)$$

Сілемдегі таужыныстарының сығылуға және созылуға беріктік шектерін анықтаймыз:

$$R_{сж} = \sigma_p \cdot K_c \cdot \zeta = 80 \cdot 1,2 \cdot 0,25 = 24 \text{ МПа}, \quad (20)$$

$$R_p = \sigma_p \cdot K_c \cdot \zeta = 8 \cdot 1,2 \cdot 0,25 = 2,4 \text{ МПа}. \quad (21)$$

Ішкі үйкеліс бұрышты және коэффициентті анықтау:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\sigma_{сж} - \sigma_p}{\sigma_{сж} + \sigma_p} = \frac{80 - 8}{80 + 8} = 0,81; \quad \varphi = 38^\circ. \quad (22)$$

Қазба тік-бұрышты күмбезді болғанда елеуіштер мына мәндерге тең болады:

$$K_1 = 2; \quad K_2 = 0,4, \quad (23)$$

$$\lambda_1 = \frac{\mu}{(1-\mu)} = \frac{0,25}{(1-0,25)} = 0,33. \quad (24)$$

Содан кейін

$$\sigma_{max} = K_1 \cdot \gamma \cdot H \cdot g = 2 \cdot 2480 \cdot 460 \cdot 10 = 22,8 \text{ МПа}, \quad (25)$$

$$\sigma_{max} = K_1 \cdot \lambda_1 \cdot \gamma \cdot H \cdot g = 0,4 \cdot 0,33 \cdot 2480 \cdot 460 \cdot 10 = 1,5 \text{ МПа}. \quad (26)$$

Қазба бүйіріндегі және төбесіндегі мықтылық еселеуіштерін (қорларын) есептейміз:

$$n_a = \frac{R_{сж}}{\sigma_{max}} = \frac{24}{22,8} = 1,05 < 4, \quad (27)$$

$$n_k = \frac{R_{сж}}{\sigma_{max}} = \frac{2,4}{1,5} = 1,6 < 4. \quad (28)$$

Таужыныстарының орнықтылық параметрлерін анықтаймыз:

$$P_y = 10 \cdot \gamma \cdot \frac{H}{\sigma_{сж}} = 10 \cdot 2480 \cdot \frac{380}{8 \cdot 10^7} = 0,1178, \quad (29)$$

$$\Pi = 10 \cdot \gamma \cdot \frac{H}{\sigma_{сж}} \cdot \zeta = 10 \cdot 2480 \cdot \frac{380}{0,8 \cdot 8 \cdot 10^7} = 0,15. \quad (30)$$

Опырылым күмбезінің биіктігі:

$$b_k = \frac{a + h_1 \cdot \operatorname{ctg}(45^\circ + \frac{\varphi}{2})}{0,81} = \frac{1,32 + 4 \cdot \operatorname{ctg}(45^\circ + \frac{38}{2})}{0,81} = 2,2. \quad (31)$$

Төбеден түсетін қысымның қарқындылығы:

$$q_n = b_k \cdot \gamma \cdot g = 1,6 \cdot 2480 \cdot 10 = 39,7 \text{ кПа}. \quad (32)$$

Қазбаның табанынан түсетін қысымның қарқындылығы:

$$q_6 = (b_1 + h_1) \cdot \gamma \cdot \lambda_1 = (3,646 + 4) \cdot 2480 \cdot 0,24 = 45,5 \text{ кПа}, \quad (33)$$

$$b_1 = b_k + h_0 = 1,446 + 2,2 = 3,646 \text{ м}, \quad (34)$$

$$\lambda_1 = \operatorname{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{38}{2} \right) = 0,24. \quad (35)$$

Гидротехникалық тоннельдерді жобалау әдістемесі бойынша бүрікпебетон қалыңдығын есептейміз:

$$\delta_k = 0,35 \cdot \sqrt{\frac{q_n \cdot n_n}{m_y \cdot \sigma_p}} = 0,35 \sqrt{\frac{39,7 \cdot 1,2 \cdot 10^3}{0,85 \cdot 1,35 \cdot 10^6}} = 0,225. \quad (36)$$

Тәжірибелі блок қираған жыныстарға (қысатын ортаға) кенді қабаттап қазу арқылы қабатасты құлау жүйесімен өңдеу қарастырылған. Тау-кен қысымын басқарудың негізгі тәсілі опырылып қазу жүйесінде кенді тазалап алу салдарынан өзіне-өзі опырылуды немесе жатыс жыныстардың мәжбүрлі түрде құлауын қамтамасыз ету болып табылады [1].

Кенді алудың жобалық көрсеткіштеріне қол жеткізу үшін ақталатын кенді массивін опырылып жатқан кен жыныстарының жанасуында қамтамасыз ету қажеттілігі кенді ұнтақтаудың және кенді шығарудың технологиялық белгісімен және кен массивіне тірек қысымының шоғырлануын төмендету факторымен анықталады, демек кенді массивің деформациясын азайту және кен қазбаларының тұрақтылық дәрежесін арттыру керек [1].

"Восход" кен орны жыныстарының физикалық-механикалық қасиеттері жоғары жарықшақтылықпен, ұсақталумен және массивте тектоникалық бұзылудың әлсіреген аймақтарының болуымен сипатталады, бұл жоғары ықтималдылықпен олардың өздігінен бүлінуіне себеп болады. Бұл Кемперсай ультрабазитті массивінің бірыңғай генетикалық формациясымен қалыптасқан "Восход"-қа ұқсас кен орнында Донской ГОК кен орындарын игеру кезінде жыныстардың өздігінен құлау сипатымен расталады [1].

Жатыс жыныстардың өздігінен құлауының артта қалуы қабатаралық +220м және қабатаралық +180м өңдеу кезінде болуы мүмкін, бұл жағдайда кенді алу жатыс жыныстардың тұтас массивінің астында жүргізіледі.

Жыныстардың өздігінен құлау артта қалған жағдайда диаметрі 89 мм жару ұңғымалары жиынтығымен жынысты мәжбүрлі түрде аттырады. Скважиналарды Solo-07-7V бұрғылау станоктарының көмегімен аралас бұрғылау-жеткізу орттарынан қазба кеңістігінің үстінде жатқан жыныс массивіне қарай еңкейіп бұрғылайды. Ұңғымалардың ұзындығы қабатта қазылатын кеннің көлемінен асатын, опырылған жыныстардың көлемін камтамасыз ету есебінен қабат биіктігі 1,15-1,2 тең [1].

Бұл ретте кеннің қабатының топырағында ауалық соққыны болдырмау үшін бір мезгілде  $h_B=8-10$ м қалыңдықтағы жынысты "жастық" қалыптасады.

$$h_p = \frac{K}{1 + 0,25 \cdot K} \cdot H, \quad (37)$$

$$K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_{рез}, \quad (38)$$

$$K_1 = 3 \cdot \sqrt[3]{0,01 + 0,003 \cdot f_{cp} \cdot d_{cp}}, \quad (39)$$

$$K_2 = (a - b \cdot H_{бл}) \cdot \left[ 0,01 \frac{S_{бл}}{S_{отв}} + 1 \right]. \quad (40)$$

Мұндағы  $K_1$  и  $K_2$  – "жастықтың" аэродинамикалық кедергісін ескеретін коэффициенттер»;

$K_{рез} = 1,3$  – резерв коэффициенті;

$f_{cp} = 7$  – М. М. Протодьяконов бойынша жыныстардың орташа беріктік коэффициенті;

$d_{op} = 0,5$  м – құлатылған жыныстар кесектерінің орташа диаметрі;

$H_{бл}$ ,  $S_{бл}$  и  $S_{отв}$  – шындалған қабаттың биіктігі, ауданы және шындалған қабаттағы шығару тесігі;

$a$  и  $b$  – жыныстардың құлау сипатын ескеретін эмпирикалық коэффициенттер 0,36 және 0,0004 тең.

Ақталған кеннің 1т-де құлаған жыныстардың үлес көлемі 0,15-0,2 м3/т құрайды.

IV санаттағы тұрақсыз жыныстардың өздігінен құлауы кен орындағы жобада көзделген бір кен алу қабатының уату кезінде болады, өйткені оның көлденең қимадағы ауданы рұқсат етілген 6,3 есе артық. III санаттағы орташа тұрақты жыныстарының учаскелерінде кепілді өзін-өзі бұзу үшін қабаттап уатуды бір мезгілде екі кен ортында жүргізу қажет [1].



Жобада кен массивіне және тау-кен қазбаларына тірек тау-кен қысымының пайда болуын басқаруға және төмендетуге мүмкіндік беретін мынадай технологиялық шешімдер көзделеді [1].

1.Тізбекті-параллельді дамуы және кенді тазалау алу фронтының қатар дамуымен қабаттардағы тазарту жұмыстары фронтының дамуы және оларда тазарту фронтының параллель дамуымен кенді алу. Бұл ретте тірек қысымының концентраттары және осы кентіректердің бұзылуы сияқты орт аралық және штрек үстіндегі кентіректердің қалдырылуына жол берілмейді. Өздігінен жүретін жабдықты пайдалану жағдайындағы қабаттардың биіктігі кеннің жатқан қабатының тігінен жалаңаштану тұрақтылығын сақтау, кенді массивтің ұзындығы бойынша шамалы ауытқуымен  $\varnothing 76$ мм және 89 мм ұңғымалармен сапалы бұрғылау шарты бойынша 20 м тең қабылданған [1].

2.Қабаттарды кему тәртібімен өңдейді . Төменгі қабат алу фронтына қатысты жоғарғы қабат тазалап алу фронтының озу қадамы тау жыныстарының жылжу бұрышынан тыс қалыптасады және  $\alpha = h_{\text{п}} \cdot \text{tg} \beta$ -ға тең, мұнда  $h_{\text{п}}$  – қабат биіктігі,  $\beta$ -тау жыныстарының жылжу бұрышы [1].

3.Қабаттарда тазалау ойығының үздіксіз шегін қалыптастыра отырып, кенді жаппай алу көзделеді.

Қарастырылып отырған тау-кен геологиялық жағдайларда қазудың тұтас тәртібін қамтамасыз етеді.

-Жүйелі даярлаудың үйлесімді жүйесін құру және тазалау қазу жүйесін құру;

-Қазылған учаскесінде қазбаларды жүйелі түрде өтеу және жұмыс істеп тұрған тау-кен қазбаларын сапалы қолдау салдарынан тау-кен жұмыстары өндірісінің қауіпсіздігін арттыру болып табылады.

-қазылған учаскіде қазбаларды жүйелі түрде өтеу және жұмыс істеп тұрған тау-кен қазбаларын сапалы қолдау салдарынан тау-кен жұмыстары өндірісінің қауіпсіздігін арттыру болып табылады [1].

Жыныстардың жылжу аймағы шекараларының ауданындағы жер бетінде екі-үш профильде жер бетінің деформациясын және тау жыныстарының жылжу мұлдасының даму жай-күйін бақылау үшін реперлерден жасалған тірек бақылау станциялары жабдықталады [1].

ПББ сәйкес тау-кен қазбаларын бекіту, кәсіпорынның басшысы бекіткен бекіту паспорттары бойынша жүргізіледі, оны бекітудің үлгі төлқұжаттарын есепке ала отырып, нақты жағдайлар үшін "бекіту және төбені басқару төлқұжаттарын жасау жөніндегі әдістемеге" сәйкес учаске бастығы жасайды.

Жұмысшылар және учаскенің техникалық қадағалаушылары жұмыс басталғанға дейін бекіту және төбені басқару паспорттарымен қол қойғызып таныстырылуы тиіс [1].

Әлсіз және тұрақсыз жыныстарда қазбалар озық бекітпені қолдана отырып жүргізілуі тиіс.

Ай сайын бір рет пайдалану бойынша тау-кен қадағалау тұлғалары қазба бекітпелерінің жай-күйін тексеруді жүзеге асырады, оның нәтижелері "бекітпені тексеру нәтижелерін жазу журналына және қазбалардың жай-күйіне"

енгізіледі , оның негізінде кен қазбаларын қауіпсіз ұстау мақсатында бекіту паспорттарына түзету жүргізіледі [1].

Төбеде және қазбаның борттарында бекітпенің бұзылуы пайда болған кезде маркшейдерлік түсірумен тіркелетін маяктардың көмегімен жүйелі бақылау жүзеге асырылады [1].

### 2.3 Қазбаны өтудегі бұрғылап-жару жұмыстарының параметрлерін есептеу, БЖЖ-ның құжатын құрастыру

Қазбаларды бұрғылап-аттыру әдісін қолдана отырып жүргізгенде негізгі технологиялық процесстердің құрамына таужынысы массивінде шпурларды бұрғылау жұмыстары кіреді. Қазба өтуге жұмсалатын уақыт пен еңбек шығынының 25-40 % осы шпурларды бұрғылау жұмыстарының үлесіне тиеді. Шпур дегіміз диаметрі 75 мм-ге және тереңдігі 5 м-ге дейін көлденең қимасының пішіні дөңгелек цилиндр тәрізді жасанды қуыс. Шпур жасау үшін көбіне жыныс массивін бұрғы құралдарымен теседі. Жерасты қазбаларын жүргізгенде шпурларды механикалық әдіспен бұрғылайды. Олар пайдаланатын энергия түрлеріне сәйкес электрлік, пневматикалық және гидравликалық болып бөлінеді [2,3].

Шпур тереңдігін төмендегі формуланы қолданып анықтаймыз. Ол үшін  $n_{cm}=3$ ,  $n_{ц}=1$ ,  $\eta=0,85$  деп қабылдаймыз.

Сонда

$$l_{ш} = \frac{L}{(25t_{ш} n_{cm} n_{ц} \eta)}, м \quad (41)$$

$$l_{ш} = \frac{460}{25 \cdot 4,6 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 0,9} = 2,2 \text{ м.}$$

$$\text{Енбе ұзындығы: } l_{ен} = l_{ш} \eta \text{ м.} \quad (42)$$

$$l_{ен} = 2,2 \cdot 0,9 = 1,98 \text{ м.}$$

Бір циклдағы қопарылған таужыныстар көлемі:

$$V_{г.м.} = S_{ш} \cdot l_{ш} \cdot \eta, м^3, \quad (43)$$

Мұнда  $l_{ш}$  – шпур тереңдігі, м;  $l_{ш} = 1,5$  м;

$\eta$  – шпурларды пайдалану коэффициенті,  $\eta = 0,90$ .

$$V_{г.м.} = 17 \cdot 2,2 \cdot 0,9 = 33,66 \text{ м}^3.$$

А.З. меншікті шығынын анықтаймыз:

$$q=q_{\text{п}} \cdot K_c \cdot V_1 \cdot e_1, \text{ кг/м}^3. \quad (44)$$

Мұнда  $K_c$  – таужынысының құрылымдық коэффициенті,  $K_c=1,2$  қабылдаймыз;  
 $V_1$  – таужынысының бір жазықтықтағы қысылым коэффициенті және

П.Я Тарановтың формуласын анықтаймыз:

$$V_1 = \frac{3 \cdot l_{\text{шп}}}{\sqrt{S_{\text{ж}}}}. \quad (45)$$

Мұнда  $e_1$  – АЗ жұмыс істеу қабілеттілігі, Powergel Magnum 365 үшін,  $e_1=1$ ;  
 $q_{\text{п}}$  – Таужынысының бекемдігіне байланысты АЗ-тың негізгі шығыны,  $q_{\text{п}}=1$ .

$$V_1 = \frac{3 \cdot 2,2}{\sqrt{17}} = 1,6.$$

Мұнда

$$Q=1 \cdot 1,2 \cdot 1,1 \cdot 1 = 1,32 \text{ кг/м}^3.$$

Бір циклдағы АЗ шығынын анықтаймыз:

$$Q_{\text{ц}} = V_{\text{г.м}} \cdot q, \text{ кг}, \quad (46)$$

$$Q_{\text{ц}} = 33,7 \cdot 1,32 = 44,48 \text{ кг}.$$

Шпурдағы АЗ салмағын анықтаймыз:

$$q_3 = 0,785 \cdot d_{\text{п}}^2 \cdot \ell_{\text{ш}} \cdot K_3 \cdot \rho_{\text{вв}}, \text{ кг}. \quad (47)$$

Мұнда  $d_{\text{п}}^2$  – патрондиаметрі м,  $d_{\text{п}}=0,032$ м деп қабылдаймыз;  
 $K_3$  – таужынысының бекемдігіне және патрон диаметріне байланысты, шпурларды оқтау коэффициенті  $K_3=0,9$ ;  
 $\rho_{\text{вв}}$  – патрондағы АЗ тығыздығы,  $\text{кг/м}^3$ , Powergel Magnum 365 үшін,  $\rho_{\text{вв}}=1000 \text{ кг/м}^3$  деп қабылдаймыз.

$$q_3 = 0,785 \cdot 0,032 \cdot 0,032 \cdot 2,2 \cdot 0,9 \cdot 1000 = 1,6 \text{ кг}.$$

Забойдағы шпурлар санын анықтаймыз:

$$N = \frac{Q_{\Pi}}{q_3}, \text{ шт.}; \quad (48)$$

$$N = \frac{44,48}{1,6} = 28 \text{ шт.}$$

Қысқа кедергі сызығын анықтаймыз (ЛНС) ҚКС:

$$W = \sqrt{\frac{q_M}{q \cdot m}}, \text{ М}; \quad (48)$$

Мұнда  $m - m = 1,0$  деп қабылдаймыз;

$q_M$  – бір шпурдың сыйымдылығы  $q_M = 0,785 \cdot d_{\Pi}^2 \cdot \rho_{\text{зар}}$ , кг/м,

$\rho_{\text{зар}}$  – оқтау тығыздығы, кг/м<sup>3</sup>, қолмен оқталса  $\rho_{\text{зар}} = 1000$  кг/м<sup>3</sup>.

$$q_M = 0,785 \cdot 0,032 \cdot 0,032 \cdot 1000 = 0,8 \text{ кг/м,}$$

$$W = \sqrt{\frac{0,8}{1,32 \cdot 1}} = 0,81 \text{ м.}$$

Үңгіме шпурлар саны:

$$n_B = 0,5 \cdot N / 3 = 0,5 \cdot 28 / 3 = 5. \quad (49)$$

Үңгіме шпурларының өзара арақашықтығы

$$0,2-0,5 \text{ м.}$$

Үңгіме және көмекші шпурлар арасындағы ара қашықтық:

$$a_{B,B} = W, \text{ м.} \quad (50)$$

Жиектеуші шпурларды орналастырамыз:

- қазба қапталындағы шпурлардың арақашықтығы:

$$a_{\text{ок.б}} = m \cdot W, \text{ м,} \quad (51)$$

$$a_{ок.б}=1\cdot 0,7=0,7 \text{ м.}$$

- қазба табанындағы шпурлардың арақашықтығы:

$$a_{ок.пoch}=(0,8-0,9)\cdot W, \text{ м,} \quad (52)$$

$$a_{ок.пoch}=0,85\cdot 0,7=0,7 \text{ м.}$$

- қазба төбесіндегі шпурлар арақашықтығы:

$$a_{ок.кр}=(1,1-1,2)\cdot W, \text{ м,} \quad (53)$$

$$a_{ок.кр}=1,15\cdot 0,7=0,9.$$

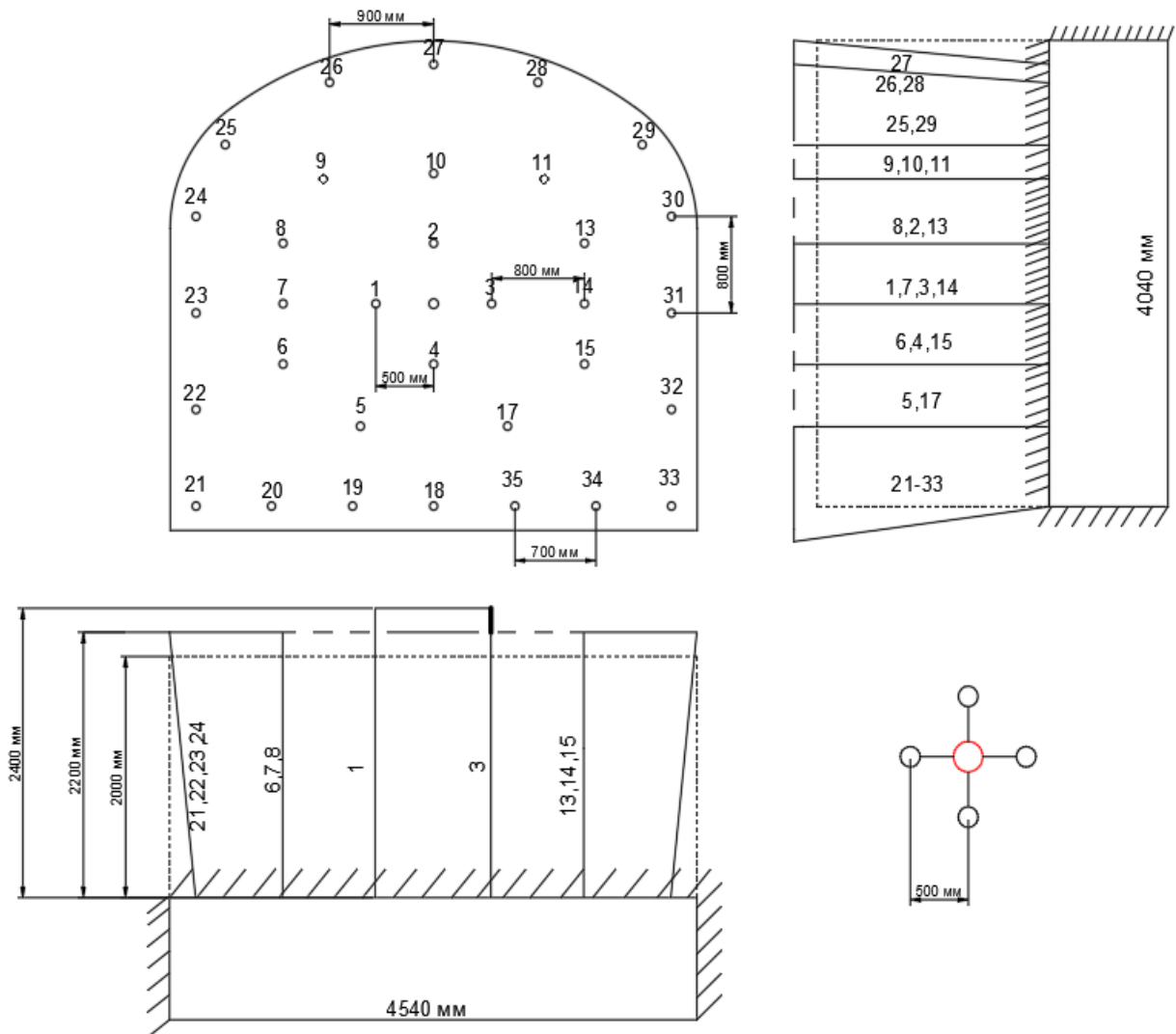
СИНВ қоздыру жүйесі. Соңғы жылдары еліміздің көптеген ірі тау-кен кәсіпорындары жарылғыш зат оқтамдарын аттыру үшін электрсіз толқынды қоздыру әдістерін (NONEL, EXEL, СИНВ) пайдаланады. Электрсіз толқынды қоздыру (СИНВ) құрылғысы – бұл дүмпіткіш-капсюль мен соққы-толқынды түтікше (СТТ) негізіндегі қоздыру жүйесі. Яғни жарылғыш зат оқтамы түтік ішімен 2 км/с жылдамдықпен келетін соққы толқынының көмегімен қоздырылады [4].

СИНВ жүйесін, жер бетіндегі қопару жұмыстарында, жерасты кеніштері мен 2-класты сақтандырылмаған ЖЗ-ды қолдануға болатын көмір шахталарында күнделікті қолдануға болады. Бұл әдісте дүмпіткіш-капсюльдер түтік арқылы келетін соққы толқынының көмегімен атылады. Соққы толқынын стартер-пистолет көмегімен іске асырады. Оның жылдамдығы 2 км/с дейін жетеді. Бұл әдіс қауіпсіз қоздыру әдістерінің бірі болып саналады.

СИНВ-ның келесі түрлері болады: СИНВ-П, СИНВ-С, СИНВ-Ш.

СИНВ-П құрылғысының соққы-толқынды түтікшелерінің ұзындығы-4,6,8,10 немесе 12 м, СИНВ-Ш құрылғысында -2,4,7,10 немесе 16 м, СИНВ-С қондырғыларында-7,10,16,21,24 немесе 30 м құрайды [4].





2.1 Сурет – Бұрғылау-жару жұмыстарының паспорты

## 2.4 Тұйық жазық қазбаны желдету жұмыстары, желдету параметрлерін есептеу

Кен орнын ашу схемасына сәйкес блоктың тау-кен қазбаларын желдету желдеткіштің флангтық схемасы бойынша айдамалау тәсілімен уақытша схема бойынша жүзеге асырылады [1].

Таза ауа "желдетпе-айдама" оқпаны бойынша блоктарға беріледі және желдету құрылғыларының көмегімен есептік қажеттілікке сәйкес қазбалар бойынша қабаттарға бөлінеді: реттелетін терезелері бар есік маңдайшалары, жергілікті желдету желдеткіштері және тау-кен жұмыстарының қабаттарында дамуына байланысты бітеу маңдайшалары болады. Санитарлық нормаларға дейін сұйылтылған пайдаланылған ауа қабатты желдету-жүріс өрлемесі (ВХВ), желдету іркілістері және "тартпа-желдету" оқпанына желдеткіш қвершлагы, сондай-ақ жер бетіне автокөлік еңісі бойынша беріледі [1].

Тапсырмаға сәйкес блоктың желдету схемасы тау-кен жұмыстарының перспективалық дамуын ескере отырып, басты желдетудің бір және екі желдеткішінің жұмысында іске қосу нұсқалары бойынша қарастырылады, яғни автокөлік еңісінің қабаттарын жүйелі дайындау және үңгілеу [1].

Тапсырмаға сәйкес блоктың желдету схемасы тау-кен жұмыстарының перспективалық дамуын, яғни қабаттарды жүйелі дайындауды және автокөлік еңісінің үңгілеуін ескере отырып, басты желдетудің бір және екі желдеткішінің жұмысында іске қосу нұсқалары бойынша көзделеді [1].

-I нұсқа - +220, +200м, +180м және +160м қабаттар бір ғана басты желдеткіштің жұмысы кезінде жүйелі түрде жұмыс істейді;

-II нұсқа-подэтаж +160м екі басты желдеткіштің бір уақытта жұмыс істеуі кезінде іске қосылады.

Суық кезеңде шахтаға берілетін ауа калориферлік бөлмеде +2°С төмен емес температураға дейін қыздырылады.

Желдету есебі:

Бастапқы деректер:

Кеніштің жылдық өнімділігі, мың т-1300,0;

Кеніштің жер асты жұмыстарындағы жұмыс режимі:

-Бір жылда жұмыс күні 365;

- тәулігіне ауысым 2;

- жұмыс ауысымының ұзақтығы, сағ 10;

Физико-механические и технологические свойства руды и породы:

- массивтегі кен тығыздығы, т/ м<sup>3</sup>; 3,65;

- массивтегі жыныстың тығыздығы, т/ м<sup>3</sup>; 2,6;

- М. М. Протодьяконов бойынша жыныстардың беріктік коэффициенті,  $f=6-8$ ;

- кенді қопсыту коэффициенті 1,4;

- содержание свободной кремнекислоты в породе, % до 70.

Шпурларды бұрғылау кезінде көлденең қазбалардың кенжарлары үшін,  $J=11$  мг/с;

$$Q_2^Г = \frac{11 \cdot 0,5}{2 - 0,6} = 3,9 \text{ м}^3/.$$

Желдетудің айдамалау тәсілі кезінде ұзындығы 300 м дейінгі көлденең қазбалардың үңгілеу кенжарлары үшін.

$$Q_3^n = \frac{2,25}{60 \cdot t} \sqrt[3]{\frac{A \cdot B \cdot S^2 \cdot K_{об} \cdot L^2}{K_{УТ}^2}} = \frac{2,25}{60 \cdot 30} \sqrt[3]{\frac{135 \cdot 40 \cdot 200^2 \cdot 300^2 \cdot 0,8}{1,32^2}} = 3,95 \text{ м}^3/с. \quad (54)$$

мұнда  $A=135$ кг – жарылатын ЖЗ зарядының массасы;

$B=40$  л/кг-ЖЗ газдылығы;

$S=30$  мин-кенжардын желдету уақыты;

$L=300$  м – қазбаның тұйық бөлігінің ұзындығы;

$K_{УТ}=1,32$  м<sup>3</sup>-желдету құбырындағы ауаның кему коэффициенті;

КТ = 0,8-суландыру коэффициенті.

## 2.5 Штрек қазбасын өтудегі бұзылған таужыныстарын тиеп-тасымалдау жұмыстары

Үңгілеу кенжарларынан тау-кен массасын тиеу және тасымалдау схема бойынша көзделеді: кенжарлардан тау-кен массасы Toro 1400 ( Sandvik LH514) тиеу-жеткізу машинасының көмегімен қайта тиеу камерасына (қуысына) жеткізіледі, одан Toro 40D автосамосвалына қайта тиеледі және шахтадан түсіру алаңдарына дейін жер бетіне тасымалданады [1].

Автосамосвалдардың көмегімен тау-кен массасын үңгілеу кенжарларынан жер бетіне шығару уақытын есептеу қабатаралық+160м – 1680м автокөліктік еңіс бойынша тасымалдаудың неғұрлым ұзын жолы бойынша жүргізіледі [1].

Кен массасын үңгілеу кенжарларынан шығару уақыты-3,5 сағ.

Sandvik LH514 және Toro 40D автосамосвалынан тұратын үңгілеу кешені тазалау кенжарынан тау-кен массасын тасымалдау үшін пайдаланылатын Крез=1,4 уақыт қорының коэффициенті бар 10 сағ жұмыс ауысымы кезінде 3х кенжарды бір уақытта үңгілеу кезінде тау-кен массасын тиеуді қамтамасыз етеді [1].

Тазалау кенжарларынан кенді тиеу және тасымалдау мына схема бойынша қарастырылады: кен қабатының деңгейінде тазалау кенжарларынан

Sandvik LH514 (Toro 1400 ) ПДМ көмегімен қайта тиеу камераларына тиейді, кейін Toro 40D автосамосвалдарына тиеледі және қайта тиеу алаңдарына дейін жеткізіледі [1].

Sandvik LH514 (Toro 1400 ) және Toro 40D екі автосамосвалынан тұратын кешен кенді кенжардан тиеп жөнелтуді және оны жылдық өнімділігі – 1300 – 1400 мың т.көлемінде жер бетіне беруді қамтамасыз етеді [1].

Жоба бойынша берілген ST2D тиеп-тасымалдау машинасының пайдаланымдық өнімділігі былай анықталады:

$$P_{m.m.} = \frac{(T_{cm} - t_q - t_{жк})V_{жк} \cdot \varphi_m}{(t_t + t_{жур} + t_{б}) \cdot K_k} = \frac{(10 - 0,5 - 0,2) \cdot 5,4 \cdot 0,9}{1,6} = 21,5 \text{ м}^3/\text{сағ}. \quad (55)$$

мұндағы  $T_{cm}$  – белгіленген ауысым ұзақтығы, мин;

$t_{жк}$  – жұмысшылардың демалу уақыты, мин;

$t_t$  – машинаның шөмішін толтыру уақыты, мин;

$t_{жур}$  – машинаның жүкпен және жүксіз жүріс уақыты, мин;

$t_{б}$  – таужынысын төгу уақыты, мин;

$K_k$  – таужынысының қопсу коэффициенті,  $K_k=1,4-1,8$ ;

$\varphi_u$  – шөмішті толтыру коэффициенті.

2.6 кесте – (ПДМ) SANDVIK LH514

Көрсеткіштер	Параметрлердің есептік шектері	Есептеу формуласы	Қабылданған параметрлер
Шөміш сыйымдылығы	$V=5,4$		5,4
толтыру коэффициенті	$K_H=08-1,0$		0,9
Кеннің тығыздығы	$\gamma=3,65$		3,65
Кенді қопсыту коэффициенті	$K_{коп}=1,4$		1,4
шөмішті тиеу сыйымдылығы, т	$Q_{гр}$	$V=V \cdot K_H \cdot \gamma / K_{разр}$	12,7
Шөмішті тиеу уақыты, мин	$T_3=7$		0,12
Шөмішті босату уақыты, мин	$T_{бос}=6,3$		0,1
Жүкпен қозғалыс жылдамдығы, км/сағ	$V_{гр}=9.2$		9,2
Жүкпен қозғалыс уақыты, мин		$T_{гр}=0,06 \cdot S / V_m$	0,7
Бос жүру жылдамдығы, км / сағ	$V_{бос}=15,5$		15,5
Бос жүру уақыты, мин		$T_{бос}=0,06 \cdot S / V_m$	0,4
Техникалық өнімділігі т/сағ		$Q_T=60 / T_{ц} \cdot Q_{гр}$	518,2
Автосамосвалдарға кенді тиеу уақыты, сағ.	$T_c$	$t_c = n_{ц} \cdot K_m (T_3 + T_{раз})$	2,5
Пайдалану коэффициенті	$K_{исп.}=0,6-0,8$		0,7
Эксплуатацилық өнімділігі, т/см.	$Q_{см}$	$Q_{см} = 582,7 \cdot (t_{см} - t_{с-ПЗ}) \cdot K_{исп}$	2545,0
Жылдық өнімділік, мың.т		$Q_{жыл} = Q_{см} \cdot 2 \cdot 365$	1857874,7

## 2.6 Қазба өту кезіндегі сутөкпе жұмыстары

Гидрогеологиялық мәліметтерге сәйкес тау қабаттарындағы тау-кен жұмыстарын толық дамыту кезінде жер асты тау-кен қазбаларына күтілетін ең көп ағын. +180м, +200м және +220м 175 м<sup>3</sup>/сағ құрайды [1].

Басты сутөкпе кешені +160м ішкі қабатта орналасады және тереңдетілмеген түрдегі сорғы камерасынан және екі су жинағыштан тұрады. Сорғы камерасында ОЖЖ маркалы төрт электр сорғысын немесе олардың аналогтарын орнатады [1].

+160м қабатта су негізгі сутөкпе кешенінің су жинағышына забой сорғыларымен беріледі.

Автокөлік еңіс бойымен таудың көлбеу съезінен төмен жиналатын су.Vіbo (8 және 18 кВт) сорғымен жабдықталған зумпфтар желісі арқылы сатылы схема бойынша +180м, Ру=63мм және Ду=110мм пластикалық құбырлар бойынша басты сутөкпе кешенінің №1 су жинағышына айдалады [1].

Таудың желдеткіш қуақызынан алынған су. Сутөкпе арықтар бойынша +180м горизонтта +178,9 м белгіде зумпфта жиналады және пластикалық құбырлар бойынша сорғымен су жинағыштарға айдалады [1].

Су жинағыштардан су "желдетпе-айдама" оқпанына дейін пластикалық құбырлар бойынша ОЖЖ сорғысымен (немесе аналогтармен) және одан әрі, діңі бойынша, жер бетіне, шахта суының тұндырғышына төселген Ду=159мм диаметрімен мырышталған құбырлар бойынша айдалады [1].

## 2.7 Анкер (қарнақ) бекітпелерінің құрылымдарын есептеу және бекітпені орнату технологиясы

Бүрікпебетон анкерін есептейміз: өзегі дөңгелек тегіс А-2 класты болаттан тұрады, диаметрі  $d_c = 0,017$  м ; болаттың созылуға кедергісі  $R_c = 300$  МПа ; бетонның маркасы М 400, оның өзекпен ұстасуы  $\tau_1=10$ МПа ; бітелудің есепті ұзындығы  $l_3 = 0,5$ м ; шпурдың диаметрі  $d = 0,032$  м; ш = бетонның жыныспен меншікні ұстасуы  $\tau_2 = 1,0$  МПа ; шпурлардың ылғалдылығына байланысты құлыптың жұмыс шарттарын ескеретін коэффициент  $m_1=0,75- 0,9$ . Өзектің көтеру қабілеттілігін оның үзілуге, бетонда бекітілу мықтылығы мен шпур қабырғасы бойынша жылжу шарттарымен есептейміз.

$$P_3=\pi \cdot d_{ш} \cdot \tau_2 \cdot l_3 \cdot m_1=3,14 \cdot 0,032 \cdot 1 \cdot 10^6 \cdot 0,5 \cdot 0,7=35,2 \text{ кН}, \quad (56)$$

$$P_3=\pi \cdot d_c \cdot \tau_1 \cdot l_3 \cdot K_1=3,14 \cdot 0,017 \cdot 10 \cdot 10^6 \cdot 0,55 \cdot 0,7=103,0 \text{ кН}, \quad (57)$$

$$R_c=\pi \cdot r_c \cdot R_p \cdot m=3,1 \cdot (0,008)^2 \cdot 300 \cdot 10^6 \cdot 0,9=54,2 \text{ кН}. \quad (58)$$

Ең аз көтеру қабілетігі:  $P_a=P_c=65,1$  кН.

Қазбаға анкердің ұзындығын  $l_a=2,0$  м деп қабылдаймыз. Төбедегі анкерлердің орналасу тығыздығы:

Анкерлердің төбедегі орналасу тығыздығы:

$$S = \frac{q_i \cdot n_n}{P_3} = \frac{39,7 \cdot 10^3}{54,2} = 2,2 \frac{\text{дана}}{\text{м}^2}. \quad (59)$$

Квадратты сетка түрінде орналасатын анкерлердің төбедегі арақашықтығы:

$$a_1 = \left(\frac{1}{S}\right)^{1/2} = \left(\frac{1}{2,2}\right)^{1/2} = 0,81 \text{ м}. \quad (60)$$

Төбедегі анкерлердің орналасуын квадрат пішінді сетка бойынша қабылдаймыз. Қазба төбесіне бірнеше анкер орнатылады [5].

## **2.8 Бүрікпобетон бекітпесін есептеу және бекітпені орнату технологиясы**

Қазіргі уақытта қазбаларды ұстап тұру үшін бүрікпобетон бекітпесі көбірек қолданылады. Бүрікпобетон бекітпесін қолданғансақ, қазба жүргізу уақытын қысқартамыз және бағасын төмендетіп оның жұмыс істеу кезеңін ұлғайтамыз [5].

Тау-техникалық және тау-кен геологиялық жағдайларға байланысты бүрікпобетон үш мақсатта қызмет етеді. Олар: қорғайтын, жүктеме, көтеретін болып бөлінеді [5].

Бүрікпобетон бекітпесін тұрғызу келесі технологиялық жұмыстардан тұрады. Инертті толтырмаларды және цементті бетонараластырғыш машинада жақсылап араластырады бүрікпе машинаға құрғақ күйінде толтырады. Сығылған ауаның әсерінен құрғақ күйінде соплаға беріледі. Содан соң соплаға басқа жағынан су келеді. Осындай үлкен жылдамдықпен араласқан бүрікпобетонды жұмысқа қолданады [5].

Бүрікпобетон бекітпесін есептейміз:  $1 \text{ м}^3$  бүрікпобетон қоспасын дайындауға жұмсалатын материалдардың мөлшерлерін есептейміз. Су мен цементтің ара қатынасы ( $C/C=0,35$ ) етіп алып, құм мен цемент өзара арақатынастарын  $1:2$  болғанда материалдардың жұмсалу мөлшері келесідей болады:  $C:K=1:2$ , сонда

$$\Sigma(C+2C+0,35C)=1, \quad (61)$$

$$1) C = \frac{1}{3,635} = 0,298 \text{ м}^3,$$

$$2) K = 0,298 \cdot 2 = 0,596 \text{ м}^3,$$

$$3)C=0,35 \cdot 0,298=0,104 \text{ м}^3.$$

2.9 кесте – Әртүрлі құрамдар бойынша 1 м<sup>3</sup> бүрікпобетон қоспасына жұмсалатын материалдардың мөлшері

Материалдардың атауы	Құрамы әртүрлі бетон қоспаларындағы материалдардың мөлшері	
	Ц:Қ=1:2	Ц:Қ=1:3
Цемент м <sup>3</sup> /кг	0,298/476,8	0,229/366,4
Құм м <sup>3</sup>	0,596	0,689
Су м <sup>3</sup>	0,104	80,0

Қазба периметрі  $P=14$  м, осыдан қазба табанын алып тастасақ бекітілетін бөлегі шығады:

$$P_1=P-B_1=14-4,54=9,46 \text{ м.} \quad (62)$$

Жалпы бекітілетін ауданды есептейміз:

$$S=P_1 \cdot L=9,46 \cdot 460=4531,6 \text{ м}^2 \quad (63)$$

Бүкіл қазбаға кететін бүрікпобетон шығынын есептейміз:

$$V=S \cdot \delta \cdot K_{ж}=4531,6 \cdot 0,2 \cdot 1,2=1087,6 \text{ м}^3 \quad (64)$$

Штрек қазбасын бекітпелеуге кететін цемент, құм және су мөлшерлерін жеке-жеке есептеп қарастырамыз:

$$\text{- цемент мөлшері } Ц=V \cdot V_{ц}=1087,6 \cdot 0,298=324,1 \text{ м}^3 \quad (65)$$

$$\text{- құм мөлшері } Қ=V \cdot V_{қ}=1087,6 \cdot 0,596=648,2 \text{ м}^3 \quad (66)$$

$$\text{- су мөлшері } С=V \cdot V_{с}=1087,6 \cdot 0,104=113,1 \quad (67)$$

### 3 «Штрек» қазбасын өту экономикалық көрсеткіштерін есептеу

#### 3.1 Қазбаны өтуді ұйымдастыру, жұмысшылардың саны, еңбек өнімділігі және жұмыс режимдері

Қазбаны өтуді ұйымдастыру, жұмысшылардың саны, еңбек өнімділігі және жұмыс режимдері.

Кен өндіру бойынша блоктың жылдық өнімділігі тазалау кенжарлары фронтының дамуына сүйене отырып, "жер асты әдісімен түсті металлургия кеніштерін технологиялық жобалау нормаларына" сәйкес анықталған және тазарту кенжарларының ықтимал санын қабаттарда дамытуды, бұрғылау, тиеу-жеткізу және көлік жабдықтарын орналастыруды және басты желдетудің бір және екі желдеткішінің жұмысы кезінде жұмыс істейтін машиналарды таза ауамен қамтамасыз етуді көздейтін тапсырмаға сәйкес түзетілген [1].

Кеніштің жұмыс режимі:

- бір жылдағы жұмыс күндерінің саны -365;
- тәулігіне жұмыскерлердің саны -2;
- жер асты жұмыстарындағы жұмыс ауысымының ұзақтығы-10 сағ.

Блоктың қабаттар қорын өңдеу кезінде кенді өндірудің күнтізбелік кестелері нұсқалар бойынша құрастырылған:

I нұсқа: АГ=1300 мың. т. кендер, қабаттар біртіндеп төмендеу тәртібімен өңделеді, жұмысқа  $q_v=164\text{м}^3/\text{с}$  мөлшерінде шахтаға таза ауаны беру кезінде басты желдетудің бір желдеткіші іске қосылды. екі ПДМ Sandvik LH514 және Торо-40D екі автосамосвалдан тұратын кешен: біріншісі тазалау жұмыстары өндірісіндегі, екіншісі – қабаттарды дайындау және кен орнының төменгі қабаттарын ашу бойынша перспективалы даму үшін автокөлік еңісін үңгілеу (тереңдету) [1].

II нұсқа : АГ=1300 мың т кендер +220м, +200м, +180м қабаттарды тізбектеп өңдеу кезінде төмен түсетін тәртіпте және аГ=1300 мың т кендер +160м қабаттарды өңдеу кезінде, жұмысқа басты желдетудің екі желдеткіші (екі басты желдеткіштің бір уақытта жұмыс істеуіне ТЖ және өнеркәсіптік қауіпсіздік бойынша бақылау органдарымен келісу талап етіледі),  $q_v=245\text{ м}^3/\text{с}$  мөлшерінде шахтаға таза ауаны беру кезінде үш ПДМ Sandvik LH514 және үш автосамосвалынан Торо-40D : тазалау жұмыстары өндірісіндегі екі кешен, кен орнының төменгі қабаттарын ашу бойынша перспективалық даму үшін қабаттарды дайындау және автокөлік еңісін ұңғылау (тереңдету) үшін бір кешен [1].

Блокты өңдеу мерзімі +220м, +200м, +180м қабаттарда, мынаған тең болады 1037,29 мың т және АГ=1300 мың т және 1110,69 мың т және АГ=1300м.т:

$$T = \frac{1037,29 \cdot 0,890}{1300 \cdot 0,795} + \frac{1110,69 \cdot 0,890}{1300 \cdot 0,795} = 1,9 \text{ жыл.}$$



### 3.1 кесте – Блок бойынша негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштер

Көрсеткіштер атауы	Бірлік өлшемі	Көрсеткіште р
1	2	3
Кеннің баланстық қоры, оның ішінде қабаттардағы	мың.т	1919,56
+240м	мың.т	113,24
+220м	мың.т	246,32
+200м	мың.т	200,02
+180м	мың.т	367,40
+160м	мың.т	992,56
Баланстық қорларда, оның ішінде қабаттарда Cr2O3 ұстау	%	48,22
+240м	%	48,68
+220м	%	51,86
+200м	%	52,75
+180м	%	53,10
+160м	%	44,55
Кеннің пайдалану қоры, оның ішінде қабаттардағы	мың.т	2147,98
+240м	мың.т	126,72
+220м	мың.т	275,63
+200м	мың.т	223,82
+180м	мың.т	411,12
+160м	мың.т	1110,69
+240м	%	38,70
+220м	%	41,23
+200м	%	41,94
+180м	%	42,22
+160м	%	35,42
Көлемді салмағы: кен	т/м <sup>3</sup>	3,65
Бос таужыныстар	т/м <sup>3</sup>	2,6
М. М. Протодьяконов бойынша беріктік коэффициенті: кендер	ед.	6-8
Жыныстар массивінің тұрақтылығы:		
Орташа тұрақтылық III санат., рұқсат етілген жалаңаштау алаңы	м <sup>2</sup>	100
Тұрақсыз IV санат., рұқсат етілген жалаңаштау алаңы	м <sup>2</sup>	10

Қабаттар астындағы кен орттарындағы кенді шығаруда, кенді қайта тиеу камераларына жеткізуде және оны автосамосвалдарға тиеуде және кенді автосамосвалдармен тасымалдауда ПДМ өнімділігі – 2545 т/ауысымда құрайды.

Қазбаны өту жұмыстарын ұйымдастыру. Қазбаны өту жұмыстарын 7 адам орындайды. Соның ішінде екі адам қазбаны бұрғылауға, қалған үш адам бекітпелеуге кіріседі, Қазбаны өту мына кезекпен орындалады. Ең бірінші бұрғылау кареткасын бір ғана адам басқарады, ал екіншісі көмекші ретінде болады. Қазбаны бұрғыламас бұрын кенжар құжатын сызады содан кейін бұрғылау кареткасына сумен ауаны жалғап қояды. Бұрғылау уақыты шамамен

бір сағаттай уақытты алады. Содан кейін жару жұмыстары жүреді, бұл процесс біткен соң желдету жүреді.

Қазбаны бекіту комбинациялық түрде жүреді. Бұл комбинацияда бүрікпебетон+анкер+тор осы түрде орындалады. Бұрғылаушы анкерлерді орнатып болғаннан кейін, ішін бүрікпебетонмен толтырады. Содан кейін қазбаға түгелімен бүрікпебетонды шашыратып бекітеді. Сөйтіп процесс аяқталады.

Жазық және көлбеу қазбаларды бұрғылап-аттыру әдісімен жүргізгенде қазба өту циклінің құрамына: шпурларды бұрғылау ( $t_{ш}$ ); шпурларды оқтау және аттыру ( $t_{o.a}$ ); қазбаны желдету ( $t_{ж}$ ); қазба забойының кеңістігін тексеру және оны қауіпсіз жағдайға келтіру, уақытша бекітпелерді орнату ( $t_6$ ); жыныстарды тиеп алу ( $t_T$ ); тұрақты бекітпелерді орнату ( $t_{т.б}$ ); суағар жасау, темір жолдарды төсеу, желдету және сығылған ауа құбырларын ұзарту, т.б. қосалқы (көмекші) жұмыстарды атқару ( $t_k$ ) сияқты жұмыстар кіреді:

$$T_{ц} = t_{ж} + t_{бек} + t_{кж} + t_{бур} + t_{ок} + t_{ж} + t_k, \text{ сағ}; \quad (68)$$

$$T_{ц} = 3,4 + 1,6 + 0,3 + 3,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5 = 10 \text{ сағ.}$$

Забойды таужыныстарынан тазалау уақыты:

$$t_{жс} = S_{жс} \cdot H_{жс}, \text{ с}; \quad (69)$$

мұндағы  $S_{жс}$  - қазбаның көлденең қима ауданы,  $m^2$ ;

$H_{жс}$  - SANDVIK LH514 жабдығымен тиеу уақытының нормасы,  $0,2 \div 0,3$  сағ.

$$t_{жс} = 17 \cdot 0,2 = 3,4 \text{ сағ.}$$

Қазбаны бекітуге жұмсалатын уақыт, бекітпенің түріне байланысты анықталады:

- анкер бекітпесін қолданғанда:

$$t_{бек} = \frac{n_a \cdot H_{бек}'''}{a}, \text{ сағ}; \quad (70)$$

мұндағы  $n_a$  – анкерлер саны, дана;

$H_{бек}'''$  – бір анкерді орнатуға жұмсалатын уақыт нормасы, адам/сағат

$a$  – анкер торының өлшемі,  $a = 0,7 \div 1,5$  м.

$$t = \frac{10 \cdot 0,16}{1,0} = 1,6 \text{ сағ.}$$

Шпурларды бұрғылау кететін уақыт:

$$t_{\text{бур}} = \frac{N \cdot H_{\text{бур}}}{10 \cdot \varphi \cdot n_{\text{б.м}}}, \text{ сағ}, \quad (71)$$

мұндағы  $H_{\text{бур}}$  - шпурды бұрғылауға есептелген уақыт нормасы, адам/сағат;  
 $\varphi$  - бұрғылау шартының өзгеруін ескеретін коэффициент,

$$\varphi = X \cdot \varepsilon \cdot a.$$

мұндағы  $0,7 \div 1,0$  – коронканың түрін ескеретін коэффициент;  
 $\varepsilon$  - бұрғының диаметрін ескеретін коэффициент,  $0,9-1,5$ ;  
 $a$  - шпурлардың көлбеу бұрышын ескеретін коэффициент,  $0,9-1$ ;  
 $n_{\text{б.м}}$  - перфораторлардың саны.

$$t_{\text{бур}} = \frac{34 \cdot 1,5}{10 \cdot 0,72 \cdot 2} = 3,5 \text{ сағ}.$$

Шпурларға оқтамды орналастыру ұзақтығы:

$$t_{\text{ок}} = \frac{t'_{\text{ок}} \cdot N}{n_{\text{ок}}}, \text{ сағ}; \quad (72)$$

мұндағы  $t'_{\text{ок}}$  - бір шпурды оқтау уақыты, шпурды қолмен оқтағанда  $t'_{\text{ок}} = 0,05$  сағ, шпур механикалық әдіспен оқталғанда  $t'_{\text{ок}} = 0,03$  сағ;  
 $N$  - забойдағы шпурлардың саны, дана;  
 $n_{\text{ок}}$  - шпурларды оқтауға жұмылдырылған жұмыскерлер саны.

$$t_{\text{ок}} = \frac{0,03 \cdot 34}{2} = 0,5 \text{ сағ}.$$

Жыныстарды арттырғаннан кейін қазбаны желдету үшін қауіпсіздік ережесі бойынша,  $t_{\text{ж}}=1$  сағ-қа дейін уақыт беріледі.

Қазба забойының кеңістігінің тексеру және оны қауіпсіз жағдайға келтіру уақыты  $t_{\text{к.ж}}=0,3$  сағ;

### 3.2 Бір метр «Штрек» қазбасын өтудің өзіндік құнын есептеу.

Кешенді бригадаға енбек ақы есептеледі. Тарифтік мөлшерлемесі негізінде, 1 м жұмысшы күшінің бағасы есептеледі, қосымша еңбек ақы – 20 % және әлеуметтік сақтандыруға – 9,5%. Ескерілмеген материалдар 10% болып

келеді, олар қолданылған материалдардың бағасына кіреді. Энергия шығындарының қолданылған бағасының қосындысы энергия шығындарын құрайды. Есептемелер қазбаның бір метр шығынына алып келеді. Жабдықтың амортизациялық уақытына байланысты шығын ол амортизациялық болып табылады. Амортизациялық шығынға жабдықтың монтаж және демонтажына кететін шығын қосылады –15 %, жабдықты жеткізу – 10 %. Шығындар қазбаның бір метріне алып келеді. Барлық көрсеткіштер бірітіріледі және кестеге келтіріледі [2,6].

Техникалық жобаның арнайы бөлімі сметалық құжаттарда келтіріледі.

жаңа кәсіпорындарды, ғимараттарды салудың, кеңейтудің, жаңғыртудың немесе техникалық жағынан қайта жарақтандырудың технологиялық, көлемдік-жоспарламалық, құрастырымдық, ұйымдық шешімдері, техникалық-экономикалық және құндық көрсеткіштері баяндалатын құжаттар кешені.

Сметалық құжат келесі кезекте жасалады: Жергілікті және объектілік сметалық есептер, жалпықұрылыстық сметалық есеп, қосынды сметалық есеп, шығындар есебі.

Мамандардың көмегімен жерасты ғимараттары жүргізіледі. Осыдан кейін ғимараттың сметалы бағасын анықтаймыз. Жобада тұрақты бекітпе орнатылған қазбаның сметалық бағасын анықтаймыз. Сметалық бағаны бірлік бағалар бойынша орындаймыз:

$$C_{п} = C_{з} + C_{м} + C_{эн} + C_{а}, \text{ теңге}; \quad (73)$$

Қазбанын өту құнын есептеуді кесте ретінде қарастырамыз.

### 3.2.1 Еңбек ақы шығынын есептеу.

3.2 кесте – Еңбек ақы шығыны

Біліктілігі	Разряд	Мөлшерлемесі тг/сағ,	Бір уақытта жұмыс істейтіндер саны	Циклге сумма, тг
Бұрғылаушы	5	2200	2	44000
Мастер	5	2300	2	46000
Оқтаушы	5	2000	2	40000
Жарушы	5	2200	1	22000
тиеуші машинист	5	2200	1	22000
Жеткізуші	5	2000	1	20000
Бекітуші	5	1900	3	570000
Жерасты жұмыскері	5	1900	1	19000
Барлығы	-			27000

Бұл жерде шахтадағы жұмысшылар санын есептейміз.

Бұл жерде жұмысшылардың келу санына және қызметіне, ауысым санына байданысты анықталады.

Бұрғылап-аттыру параметрлерінің ішінде цикл ұзақтығы 10 сағат, шпур тереңдігі 2,2 м, қазбаның жылжуы шамамен 2 м болады. Осы мәліметтерге сәйкес төмендегі кесте бойынша 2 м қазбаны өтуге кететін еңбек ақы шығынын есептейміз:

Енді бір циклде қазбаның 1 метрге еңбек ақы шығынын табамыз:

$$\frac{270000}{2}=135000;$$

460 метрге еңбек ақы шығынын есептейік:

$$460 \cdot 145000=6210000 \text{ тг.}$$

### 3.2.2 Қазба өтудегі жұмсалатын энергия шығынын есептеу

Энергия шығынын біз қолданылатын жабдықтар арқылы табамыз.

### 3.3 кесте – Энергия шығыны

Энергия тұтынушы	Энергия бағасы тг,	Энергия түрі	Қуаты	Жұмыс ұзақтығы сағ,	Шығыны	Циклдегі сумма тг,
SANDVIK LN514	5,0	электр	243 кВт	3,4	243	1215
Автосамосвал 40д	5,0	электр	354 кВт	0,40	141,6	708
Желдету қондырғысы	20	электр	50 кВт	10	500	10000
Бұрғы кареткасы	5,0	Сығылған ауа	129,5 кВт	3,5	388,5	1942,5
Оқтау м	5,0	Сығ.ауа	25 м <sup>3</sup>	0,5	15	75
Барлығы						13940,5

Бір циклге кететін энергия шығынын тапқаннан кейін, 1 метрге кететін энергия шығынын табамыз.

$$\frac{13940,5}{2} = 6970 \text{ тг}$$

460 м қазбаны өтуге кететін энергия шығыны:

$$460 \cdot 6970 = 3206200 \text{ тг.}$$

#### 3.2.3 Қазба өтудегі жұмсалатын материалдар шығыны

Қазбаларда өтуге керекті материалдар және жабдықтар: Оқтау машинасы, бұрғылау қондырғысы, тасымалдаушы және тиеуші машиналар, желдету құбырлары, кабельдер, желдету қондырғысы.

### 3.4 кесте – Материалдар шығыны

Материалдар	Мөлшері, дана	Жеке бағасы, тг	Циклдық шығыны, тг
Powergel Magnum 365, кг	33,84	600	20304
Детонатор	28	300	8400
Бүрікпебетон, м <sup>3</sup>	1,5	11365	17452
Коронка	2	700	1400
Штанга	2	5000	10000
Кабельдер	1,5	150	225
Құбыр	1,5	1000	1500
Қосындысы:			59281
Ескерілмеген материалдар 10% - Барлығы			5928,1  65209,1

1м қазбаны өтуге кететін материалдар шығыны мынадай болады:

$$65209,1 \text{ тг} / 2,0 = 32604,55 \text{ тг}$$

460 м қазбаны өтуге кететін материалдар шығыны:

$$460 \cdot 32604,55 = 14998093 \text{ тг.}$$

#### 3.2.4 Амортизациялық шығындарды есептеу

Жабдықтардың амортизациялық шығыны төмендегі кесте бойынша есептеледі

### 3.5 кесте – Амортизациялық шығындар

Жабдықтардың атауы	Саны	Бағасы	Бір ауысымдық шығын нормасы 20 %, тг	Бір метрге қазбаға келетін шығын, тг
Бұрғылау кареткасы ахера 7	1	30000000	600000	3000
Toro 1400	1	20000000	400000	2500
Автосамосвал Toro 40Д	2	25000000	500000	2500
Насос	1	500000	10000	50
Құбыр, м	2,0	1500	50	0,25
Желдеткіш	1	600000	12000	60
Оқтау машинасы	1	300000	6000	30
Қосындысы			1528050	7640,25
Ескерілмеген материалдар 10 %			152805	764,025
Барлығы			1680855	8404,275

Жоспарланған 460 м штрек қазбасын өтудегі амортизациялық шығындар:

$$460 \cdot 8404,275 = 38659665 \text{ тг.}$$

### 3.7 Бір метр «Штрек» қазбасын өтудің өзіндік құнын есептеу.

Жоба бойынша 1 метр Штрек қазбасын өтуге кететін жалпы шығынды төмендегі кесте арқылы есептейміз.

### 3.6 кесте – Бір метр Штрек қазбасын өтудің забоймандық құны

№	Шығындар түрі	Көрсеткіштері, тг
1	Енбек ақы шығыны	135000
2	Энергия шығыны	6970
3	Материалдар шығыны	32604,55
4	Амортизациялық шығындар	8404,275
5	Барлығы	182978,8

$$C_{п} = C_{з} + C_{эн} + C_{м} + C_{а} = 135000 + 6970 + 32604,55 + 8404,275 = 182978,8 \quad (74)$$



## **4 «Восход» кенішінің жерасты тау-кен қазбаларын өтудегі еңбек қауіпсіздігін сақтау шаралары**

### **4.1 «Восход» кенішіндегі кездесетін қауіпті және зиянды факторлар**

Восход кенорнын жерасты тәсілімен қазу кезінде жұмыс істеуге қауіпті және зиянды өндірістік факторлар кері әсерін тигізуі мүмкін. Осы факторлардың әсерінен апатты жағдайлар және де адам өміріне үлкен қауіп төнуі мүмкін.

- 1) Электр тоқ көздері әсер етуі мүмкін;
- 2) Шахтадағы қауіпті аймақтар;
- 3) Шандар;
- 4) Шуылмен және дірілмен күрем;
- 5) Газдар;
- 6) Ауыз суының сапасыздығы;
- 7) Жарықтанудың аздығы;
- 8) Жерастындағы климаттық жағдайдың қолайсыздығы.

Жоғарыда көрсетілген қауіпті және зиянды әсерлерді жою үшін келесі шаралар ұсынылады: - ұйымдастыру шаралары; - техникалық шаралар; - санитарлық денсаулық шаралары; - өртке қарсы шаралар; - тау-кен құтқару ісі, апатты жою жоспарлары [1].

### **4.2 Қазбаны өту кезіндегі қауіпсіздік шаралары**

Жобада барлық техникалық және технологиялық шешімдер "технологиялық жобалау нормалары" "өнеркәсіптік қауіпсіздік ережелері" және "техникалық пайдалану" талаптарына, машиналарды қауіпсіз пайдалану жөніндегі Нұсқаулыққа және тау-кен қазбаларын бекіту жөніндегі технологиялық нұсқаулықтарға, сондай-ақ еңбекті қорғау және тау-кен жұмыстарының қауіпсіздігін қамтамасыз ету жөніндегі нормативтік құжаттарға сәйкес қабылданды [1].

Өндірістік циклдің жекелеген технологиялық процестерінде (бұрғылау, жару, шығару, тау-кен массасын тиеу және жеткізу, тау-кен қазбаларын бекіту) тау-кен жұмыстарын жүргізу кезіндегі қауіпсіздік шаралары жобаның тиісті бөлімдерінде нақты жұмыстардың орындалуын регламенттейтін технологиялық нұсқаулықтар мен нормативтік құжаттарға сілтеме жасалған. Өндірістік қажеттілік кезінде жекелеген технологиялық процестер мен операцияларға ӨҚЕ сәйкес нақты жағдайларда жұмыс қауіпсіздігі жөніндегі арнайы нұсқаулықтар әзірленуі тиіс, оларды кәсіпорын басшысы бекітеді және өнеркәсіптік қауіпсіздік бойынша ТЖ жөніндегі МББМ-мен келісіледі [1].

Адамдардың шахтадан жер бетіне шығу қауіпсіздігі авариялық жағдайларда автокөлік еңістері мен лифт көтергішін механикаландырылған қосалқы шығу ретінде пайдалану кезінде жұмысшылардың тіршілік әрекетін автономды ұстап тұратын және адамдардың жұмыс орындарынан жарты

сағаттан аспайтын қашықтықта орналасқан авариялық ауамен жабдықтау камераларын (КАВС) және КАВС-да адамдарды автокөліктік еңіс арқылы жер бетіне тасымалдау үшін кезекші автомашинаның тұрақ орындарының жабдықтарынан, сондай-ақ лифт көтергішінде адамдардың жер бетіне шығуы қамтамасыз етіледі. Бұл ретте жұмыс орындарынан КАВС және лифт көтергішіне дейін адамдардың көлденең жүріп-тұру бағыттарын қалыптастыру және қолдау көзделеді [1].

Механикаландырылған қосалқы шығуларды, КАВС және адамдардың жүру маршруттарын ұстап тұруды бақылау және жауапкершілік мәселелерін көрсете отырып, автокөлік еңістері мен лифт көтергішін пайдалану бойынша нұсқаулық жасау, ИТР мен жұмысшыларды қосалқы шығуларды пайдалану ережесімен таныстыру және кеніш авариясын жою жоспары бойынша іс-шараларды қоса отырып, авариялық жағдайларда эвакуациялау кезінде ИТР мен жұмысшыларды жаттыққан оқытуларды жүргізу көзделеді. Нұсқаулықты кәсіпорын басшысы бекітеді және ТЖ және өнеркәсіптік қауіпсіздікті мемлекеттік бақылау органдарымен келісіледі [1].

#### **4.3 Газ, шаң-тозаңмен күресу және өртке қарсы іс-шаралар.**

Жер асты өрт сөндіру мақсаттары үшін жер асты өндірістік су құбырын пайдалану көзделеді, жер асты қазбаларына су беру негізгі желдеткіш және лифт көтергіші бойынша, сондай-ақ дайындық қазбалары бойынша салынған шаруашылық су құбырынан жүзеге асырылады. Дәнекерлеу және газ жалындау жұмыстары "жерасты қазбалары мен шахта үстіндегі ғимараттарда дәнекерлеу және газ жалындау жұмыстарын жүргізу жөніндегі нұсқаулыққа" қатаң сәйкес жүргізіледі [1].

ДВС бар өздігінен жүретін машиналар ұнтақты өрт сөндіргіштермен жабдықталуы тиіс. ЖЖМ-ды сақтау және тасымалдау "Жерасты кеніштерінде өздігінен жүретін (рельсті емес) Жабдықтарды қауіпсіз қолдану жөніндегі Нұсқаулық" талаптарына сәйкес жүргізілуі тиіс [1].

Барлық өртке қарсы-профилактикалық іс-шаралар "кенішті өртке қарсы қорғау жобасына" сәйкес жүзеге асырылуы тиіс.

Жұмыс орындарында ӨҚЕ талаптарына сәйкес құралдар, жабдықтар мен материалдар жиынтығымен өртке қарсы қоймалардың құрылғысы көзделуі тиіс.

Әрбір қабатта санитарлық торап жабдығы, Технологиялық камераларда – медициналық дәрі қобдишалары көзделеді.

Кен орнында тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде ӨҚЕ және "аварияларды жою жоспарларын жасау жөніндегі нұсқаулық" талаптарына сәйкес аварияларды жою жоспары жасалады [1].

#### **4.4 Жарылыс жұмыстарын жүргізу кезіндегі қауіпсіздік ережелері.**

Жарылыс жұмыстарын жүргізу кезінде:

- шахтада адамдар болмаған кезде жарылыс жұмыстарын ауысымаралық үзілістерде жүргізеді және тек жару жұмыстарына қатысты адамдар шахтада қалады;

- жарылыс жұмыстары басталар алдында қазбаның бетін кенжардан кемінде 10 м қашықтыққа сумен сулайды;

- қазу және тазалау забойларындағы жарылыс жұмыстары қатаң түрде кәсіпорынның техникалық басшысы бекіткен паспорттар бойынша жүргізілуі тиіс [1].

Кен орындарының тау-геологиялық жағдайларында сульфидті күкірт және еркін кремнезем болған жағдайда тотығу процестерінің дамуына бақылау жасау талап етіледі, оны Хромтау қ.ӨТҚЖ өкілдері жүзеге асырады.

Тау-кен-күрделі, тау-кен-дайындық және ойық қазбаларының қималары көлік және ұңғылау жабдықтарының қозғалысы кезінде қажетті саңылауларды, сондай-ақ АҰЕ бойынша рұқсат етілген қозғалыс жылдамдығы кезінде қажетті ауа мөлшерін өткізуді қамтамасыз етуді ескере отырып қабылданды [1].

## ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жоба Восход кенішінің штрек қазбасын бұрғылап-аттыру әдісімен қауіпсіз және тиімді өту мәселесін шешуге арналды.

Жобада берілген алғашқы деректерге сәйкес, қазба орнатын қабат тереңдігі 460 м, құрылыс жұмыстарына қолданылатын жабдықтар автосамовал 40д , SANDVIK LH514 тиіп-тасымалдау машинасы, яғни осы жабдықтардың габариттеріне сәйкес жол орналасқан қазба мен пневмодөңгелекті көлікке арналған қазбалардың көлденең қимасының ауданы негізделді. Қазбаның көлденең қимасының ауданы 17 м<sup>2</sup> болады. Негізделіп қабылданған қазба өлшемдеріне сәйкес бұрғылап-аттыру жұмыстарының жобасы құрастырылды. Бұрғылау қондырғысы ретінде «Ахега 7», жарылғыш зат ретінде Powergel Magnum 365 таңдап алынды. Оқтамдарды аттыруға СИНВ электрсіз жүйесі таңдап алынды. Штрек қазбасының құрылыс жобасы нормативтік құжаттарға сай және өнеркәсіп қауіпсіздік талаптары негізінде құрастырылды. Шпурдың тиімді тереңдігі қосымша шпур пайдаланылатын болғандықтан 2,2 м тең қабылданды.

Жобаның негізгі бөлімінде қазбаға әсер ететін жүктеме мөлшері анықталып, соған байланысты бекітпе түрі негізделді, бекітпенің негізгі параметрлері анықталды. Қазбаны бекітуге құранды бекітпе, өзегі металл анкер бекітпесі, ал түйіспе қазбаларда анкер мен бүрікпобетон бекітпесінің қосындысы қолданылады.

Құрылыс жұмыстарында забойды желдету үшін бірлескен әдіс, яғни үрлемелі-сормалы схема қолданылады. Қазбаны желдетуге GAL-14 желдеткіші пайдаланылатын болады.

Жобада берілген қазбаны өту барысында еңбек қорғау мәселелері және жұмысты ұйымдастыру әдістері негізделді.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 ТОО «Востокшахтостройпроект», Локальный проект, 2006;
- 2 Бегалинов Ә. «Жазық және көлбеу жерасты қазбаларының құрылысының технологиясы». Жоғары оқу орындарына арналған оқу құралы. -Алматы 2008,
- 3 Жәркенов М.І., Сердалиев Е.Т. «Жазық қазбалар конструкцияларын жобалау» Оқу құралы. Алматы, 2004;
- 4 Е.Т.Сердалиев «Тау жыныстарын бұрғылап аттырып қопару Алматы 2011;
- 5 Жәркенов М.І., Сердалиев Е.Т. «Жерасты ғимараттарының механикасы және бекітпелердің конструкциясы» Оқулық. Алматы, ҚазҰТУ 2007
- 6 Шехурдин В.К. Задачник по горным работам, проведению и креплению горных выработок. Учебное пособие. М.: Недра, 1985 –260с