

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

Скакова Айдана Бауыржановна

Алматы метрополитенінің шарттарында метроның жұмыс-монтаждық оқпан
құрылысын салу технологиясын жобалау.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070700 - «Тау-кен ісі» мамандығы

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ 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.канд., ассоц. профессор
_____ К.Б.Рысбеков
«_____» _____ 2020 ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: Алматы метрополитенінің шарттарында метроның жұмыс-
монтаждық оқпан құрылысын салу технологиясын жобалау.

5B070700 «Тау-кен ісі»

Орындаған

Скакова Айдана Бауыржановна

Ғылыми жетекші,
техн.ғыл.канд., сениор-лектор
_____ Т.М.Алменов
«_____» _____ 2020 ж.

Алматы 2020

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

5B070700 «Тау-кен ісі»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,
техн.ғыл.канд., асоц.профессор

К.Б.Рысбеков

«_____» _____ 2020 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Скакова Айдана Бауыржановна

Тақырыбы: Алматы метрополитенінің шарттарында метроның жұмыс-монтаждық оқпан құрылысын салу технологиясын жобалау.

Университет ректорының 2020 жылғы «27» қаңтардағы №762-б бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі 2020 жылдың «25» сәуіріне дейін.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Болашақта (Қалқаман бекеті маңындағы) желдетпелік қызмет атқаратын метроның жұмыс-монтаждық оқпанын салу технологиясын жобалау керек. Жұмыс-монтаждық оқпанның жербетінен салыну тереңдігі – $H=27$ м; оқпанды өтудегі диаметрі – $D_{np}=5,5$ м; Таужыныстары массивінің қасиеттері: бекемдік коэффициенті $f=1,2$; құрылымдық әлсіреу коэффициенті $K_c=0,6$; таужынысының тығыздығы $\gamma=1,17$ т/м³; таужынысының түрі – шөгінді топырақты қойтасты-малтатасты құмдар»; су келімі – $g=0,2 \div 1,5$ м³/сағ; ауысымдағы адамдар саны – 10; таужынысының қопсу коэффициенті – 1,5. Есептеулерге қажетті кейбір мәндерді арнайы каталогтар мен анықтамалардан, және де құрылыс ауданының инженерлік-геологиялық және тау-кен-техникалық мәліметтері бойынша алуға болады.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Алматы метрополитені салынып жатқан аймақтың инженерлік-геологиялық және тау-кен техникалық сипаттамалары;

ә) Метроның жұмыс-монтаждық оқпанын салу технологиясы; Оқпанды өтуге арналған жабдықтарды таңдау; Оқпанның ауыз жағын салу технологиясы; Оқпанның ауыз жағына және негізгі бөліміне түсетін тік және жазық жүктемелерді есептеу және бекітпе түрін таңдау, оның параметрлерін

(қалыңдығын, бетон құрамын) есептеу; Оқпанды өту жұмыстарын ұйымдастыру;

б); Оқпан қазбасын өтуді ұйымдастыру, басқару және оның экономикалық көрсеткіштерін есептеу;

в) Метроның оқпан қазбасын салу жұмыстары кезіндегі Еңбек қауіпсіздігін сақтау шаралары.

Сызба материалдарының тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс).

Сызба материалдары 6 слайдта көрсетілуі керек (сызбалар AutoCAD бағдарламасында орындалып, А3 форматта шығарылып, дипломдық жобаға ҚОСЫМША ретінде тіркеледі.). Дипломдық жобаның сызба материалында – құрылыс аймағының геологиялық қималары, даму схемалары; оқпан қазбасын өтудің технологиялық сұлбалары мен сызбалары, қолданылатын жабдықтардың жұмыс істеу кезіндегі сұлбалары, техника-экономикалық көрсеткіштер, циклдық графиктер және т.б. қажетті кестелер мен сызбалар – А3 форматтағы 6 сызба.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер 10 атау:

1 Бегалинов Ә. Шахта және жерасты ғимараттары құрылысының технологиясы, I–том, «ҚазҰТУ», 2011. -376 б.

2 Жәркенов М.І. «Метрополитен нысандары құрылысының технологиясы». Оқулық, Алматы, ҚазҰТУ, 2009ж. - 231б.

3 Жәркенов М.І. Жерасты ғимараттарының механикасы және бекітпелердің конструкциялары Оқулық, Алматы, ҚазҰТУ, 2007ж. Б.211.

4. Жәркенов М.І., Әлменов Т.М. Тік оқпанды жүргізу технологиясының инженерлік есептері. Екі томдық әдістемелік нұсқау. Алматы, ҚазҰТУ, 2004ж. – 1, 2-том.

5 Картозия Б.А., Федунец Б.И., Шуплик М.Н., и др. Шахтное и подземное строительство. Учебник для вузов. -3-е издание в 2 томах. – Москва: Издательство МГГУ, 2003. – Том 1. -732 с.

6 Насонов И.Д., Федюкин В.А., Шуплик М.Н. «Технология строительства подземных сооружений» Часть 1 «Строительство вертикальных выработок» Москва: Недра, 1983. -232с.

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

8 СНиП II- 40-80. Метрополитены (Госстрой СССР). М.: Стройиздат, 1984.

9 СНиП II-21-75. Бетонные и железобетонные конструкции (Госстрой СССР). М.: Стройиздат, 2001 –81 с.

10 ҚазҰТЗУ СТ-09-2017. Мәтіндік және сызба материалдардың құрылуына, жазылуына, рәсімделуіне және мазмұнына қойылатын жалпы талаптар. Дипломдық жобаны жазудың стандарттық талаптары.

Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Алматы метрополитені құрылысы аймағының инженерлік-геологиялық сипаттамалары	29.02.2020ж.	
Метроның жұмыс-монтаждық оқпанын салу технологиясы	20.03.2020ж.	
Метроның оқпан қазбасын өту (салу) жұмыстарын ұйымдастыру және оның экономикалық көрсеткіштерін есептеу	11.04.2020ж.	
Метроның оқпан қазбасын өтудегі еңбек қауіпсіздігін сақтау шаралары	25.04.2020ж.	

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған **қолтаңбалары**

Тараулар	Кеңесші	Мерзімі	Қолы
Геологиялық бөлімі	Т.М. Алменов, техника ғылымдары кандидаты, сениор-лектор	29.02.2020ж.	
Негізгі және Арнайы бөлімі	Т.М. Алменов, техника ғылымдары кандидаты, сениор-лектор	20.03.2020ж.	
Экономика бөлімі	Т.М. Алменов, техника ғылымдары кандидаты, сениор-лектор	11.04.2020ж.	
Оқпанды өтудегі еңбек қауіпсіздігі бөлімі	Е.Т.Сердалиев, техника ғылымдары кандидаты, ассоц.профессор	25.04.2020ж.	
Норма бақылаушы	Б.Қ.Бектұр, оқытушы	29.04.2020ж.	

Ғылыми жетекшісі,
техн.ғыл.канд., сениор-лектор _____ Т.М.Алменов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ Скакова А.Б.
«_____» _____ 2020 ж.

АНДАТПА

Дипломдық жобада Алматы метрополитені шарттарындағы жерасты құрылысына арналған жұмыс-монтаждық оқпанды салу технологиясын жобалау мәселесі қарастырылған. Жобаның жалпы бөлімінде құрылыс жұмыстары жүретін аймақтың геологиялық және гидрогеологиялық сипаттамалары сарапталған. Сонымен бірге, метро құрылысы жұмыстарының негізгі ережелері қамтылған. Дипломдық жобаның арнайы бөлімінде оқпан қазбасы құрылысының технологиялық процесстерін орындау мәселелері қамтылған. Атап айтқанда, оқпан қазбасы салынатын таужыныстарының физико-механикалық қасиеттері, орнықтылық параметрлері есептелген, оқпан забойын бұзу МО-7 ұрғыш балғасымен орындалған, қазбаны бекітпелеу паспорттары және жұмыстарды ұйымдастырудың циклдық тәртібі жасалған. Сонымен қатар, дипломдық жобада оқпан қазбасы құрылысының экономикалық көрсеткіштері есептелген және еңбекті қорғау мәселелері қарастырылған.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте рассмотрена тема «Проектирование строительства строительно-монтажного ствола для подземных сооружений метрополитена в условиях г. Алматы». В общей части проекта проанализированы геологические и гидрогеологические характеристики района строительства Алматинского метро. Приведены теоретические положения основных горно-строительных работ. В специальной части дипломного проекта изложены технологические параметры строительства ствола, определены физико-механические свойства горных пород массива, параметры устойчивости горных пород и величины горного давления, рассчитаны технологические процессы проведения строительно-монтажного ствола, включающих разработку забоя с помощью отбойных молотков МО-7, паспорта крепления и графиков цикличной организации труда. А также в дипломном проекте определены технико-экономические показатели строительства ствола и приведены вопросы охраны труда и окружающей среды.

THE ABSTRACT

The diploma project is dedicated to the topic "design of construction and installation of a mine for underground structures of the metro in the conditions of Almaty". The General part of the project analyzes the geological and hydrogeological characteristics of the Almaty metro construction area. Theoretical provisions of the main mining and construction works are given. The special part of the diploma project describes the technological parameters of the construction of the trunk, defines the physical and mechanical properties of the rock mass, the parameters of stability of the mountain mass and the value of mountain pressure, calculated the technological processes for the construction and installation of the trunk, including the development of the face with jackhammers MO-7, attachment passports and schedules of cyclic labor organization.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	8
1 Алматы метрополитені құрылысы аймағының геологиялық және гидрогеологиялық шарттары	9
1.1 Алматы метрополитені құрылысы аймағының геологиялық және гидрогеологиялық сипаттамалары	9
1.2 Метрополитен құрылысының қазіргі таңдағы жағдайы, техникалық шарттары және даму жолдары	11
2 Алматы метрополитенінің жұмыс-монтаждық оқпанын салу технологиясы	12
2.1 Метроның оқпан құрылысын салудағы алдыңғы дайындық жұмыстары, оқпанның пішіні мен өлшемдерін анықтау жолдары	12
2.2 Оқпанды өтуші ұңғымалық жабдықтарды таңдау жолдары	13
2.3 Тік тау қазбалары жыныстарының орнықтылығын және бекітпеге түсетін жүктемелерді есептеу, бекітпенің түрін таңдау және есептеу	14
2.4 Оқпанның ауыз жағын салу технологиясы	17
2.5 Оқпан забойындағы таужыныстарын бұзу жұмыстары	19
2.6 Оқпан забойындағы жыныстарды тиіп-көтеру жұмыстары	20
2.7 Оқпан қазбасын өтудегі желдету және сутөкпе жұмыстары	25
2.8 Оқпан қазбасын өтудің циклдық графигін есептеу	28
3 Оқпан қазбасын өту жұмыстарының технико-экономикалық көрсеткіштерін есептеу	32
3.1 Оқпан қазбасын өтетін жұмыскерлердің жалақы шығындарын есептеу	32
3.2 Оқпан қазбасын өтудегі бір циклге және 1м қазбаға жұмсалатын материалдардың шығындарын есептеу жолдары	33
3.3 Қазба өтудегі энергия шығындарын есептеу жолдары	33
3.4 Қазбаны өтудегі жабдықтардың амортизациялық тозу шығындарын есептеу жолдары	34
4 Метроның оқпан қазбасын өтудегі еңбек қауіпсіздігін және қоршаған ортаны сақтау шаралары	35
4.1 Метроның жерасты жұмыстарындағы еңбек қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау шаралары	35
4.2 Оқпанды өтуде қолданылатын машиналар мен механизмдерді қолдану кезіндегі қауіпсіздік ережелері	36
Қорытынды	38
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	39
Қосымша	40

КІРІСПЕ

Еліміздің екінші астанасы болып саналатын Алматы қаласында орташа есеппен 2 000 000 адам тұрады. Адам санының артуына байланысты, халықтың тығыз орналасуына байланысты қалада қоғамдық транспорттар саны жетіспейді. Көлік санының артуы кептеліске, ауаға көмірқышқыл газының таралуына, қаланың экологиялық жағдайының нашарлауына әкелді. Көлік кептелісі, жолаушыларды тасымалдау, экологияны сақтау, жер көлемін тиімді пайдалану сияқты мәселелердің бірден-бір дұрыс шешімі - метрополитен құрылысы.

Метрополитен дегеніміз - жолаушыларды тасымалдауға арналған жерасты немесе кей жағдайларда жер бетіне жақын, жер үсті теміржолкөліктері. Қаланың жерасты кеңістігін тиімді пайдалану, арнайы керек жабдықтарды орналастыру қала халқының жағдайына максималды түрде пайда алып келетіні сөзсіз.

Үлкен қаладағы метрополитен құрылысының желілері мен бағыттарын жобалау арнайы ғылыми сараптамалардан өту арқылы ғана іске асырылады. Жоба үшін қаланың құрылымдық ерекшеліктері мен қазіргі орналасу құрылысы, сонымен қатар болашақта қаланың даму жоспарларын зерттеу маңызды.

Қаладағы метрополитен жобалаудың ерекшеліктеріне: жербетінің топографиясы, қаланың барлық құрылыс нысандары мен жобаланған нысандарды, халық саны мен орналасу тығыздығы, көлік саны және түрлерін, жолаушылардың саны, олардың айналымы, тұрғын үйлер мен мәдени орталықтардың орналасуын жатқызуға болады.

Метрополитен желілері жобасының негізгі схемасы атап өткен тиянақты зерттелген материалдар арқылы және осы талдау жүргізілген материалдардың арқасында анықталады.

Метрополитен желілерін жобалау кезіндегі ең маңызды мәселелердің бірі - станциялардың ара-қашықтығын анықтау.

Пойыздың жүру жылдамдығы, станцияға жету ыңғайлылығы, оңайлығы - станциялардың ара-қашықтығына тікелей байланысты. Метрополитен үшін екі станцияның тиімді ара-қашықтығы 10-12 минуттан аспауы тиіс, яғни бұл максималды берілетін уақыт.

Метрополитен құрылысы көптеген елдерде жаңа технологияның дамуына өз үлесін қосты, себебі жерасты ғимараттарын салу технологиялары да өз әсерін берген болатын. Жаңадан салынып жатқан метрополитен желілері қазіргі уақытта жаңартылған технологиялық үлгі бойынша жүргізіліп, техникалық жарықтануы мен жабдықталуы да жылдам өсуде.

Үлкен қалаларда кептеліс пен жер тапшылығын шешу үшін жерасты құрылысы өте тиімді, яғни бұл арнайы ғимараттарды жерастында салуға мүмкіндік береді. Сол себепті жерасты игеру техникалары мен технологияларының жыл сайын жаңарып отыруы болашаққа үлкен пайда әкеледі.

1 АЛМАТЫ МЕТРОПОЛИТЕНІ ҚҰРЫЛЫСЫ АЙМАҒЫНЫҢ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ГИДРОГЕОЛОГИЯЛЫҚ ШАРТТАРЫ

1.1 Алматы метрополитені құрылысы аймағының геологиялық және гидрогеологиялық сипаттамалары

Алматы қаласы Іле Алатауының солтүстік жотасының бойына созылған жазық-беткейлі жазықтықта орналасқан. Беткей еңісі солтүстікке қарай 50. Рельеф сәл толқынды, дөңесті және тізбекті және де терең емес, шоғырланған жыралар мен сайда өзендер алқабынан тұрады.

Метрополитен желілері Абай мен Райымбек даңғылдары арасында орналасқан. Метроның үстіңгі бет белгісінің құламасы 100 м жетеді, ал Абай мен Алатау станциясының арасында 46,5 м [10].

Қаланың жер аумағы көтерілген, салыстырмалы түрде төмендеген бөліктерінен тұрады. Көтерілген аумаққа тау сатысын, тау бөктерін және төменгі тау бөліктерін жатқызуға болады. Ал салыстырмалы түрде төмендеген аумаққа тау бөктерінің еңіс кеңістігі мен тау бөктерінің шлейфін жатқызуға болады. Сонымен қатар, қалада жерасты суларының орналасуын, пайда болуын, жалпы реттілігін де анықтай кеткен жөн.

Жалпы қаланың геологиялық құрылымына палеозой кезеңінен қазіргі заманға дейінгі әртүрлі жастағы шөгінді жыныстар кіреді. Бұл палеозой шөгінділері жер бетінен 2000 м тереңдікте орналасқан. Бұл палеозой қабаты карбонның эффузивті шөгінділер қабатынан тұрады. Палеозой қабатын қызғылт түсті саздардан, аргилиттерден, құмтастар мен әк тастарынан тұратын палеоген-неоген жасындағы көлді шөгінділердің қабаты жабады. Кейіннен бұл қабат та 400-500 м борпылдақ төрттік шөгінділермен жабылған [10].

Аудан тектоникалық тау аралық ойпат түрінде орналасқан. Ойпаттың жоғарғы борпылдақ қабатында тау жыныстарының ығысуы орын алуда. Ғылыми зерттеулер бойынша Алматы қаласында сейсмикалық күш мөлшерінің активтілігі 9 балл немесе одан да жоғары болуы мүмкін. Бұл сейсмикалық аудан екі бөлімнен тұрады. Бірінші аудан шекаралары: Солтүстікте – Райымбек даңғылы, шығыста – кіші Алматы өзені, оңтүстікте – төменгі тау бөктері, батыста – қаланың Боралдай шегі. Ал екіншіге 9 баллдық шкаладан жоғары болатын аудан кіреді, ол қаладағы Райымбек даңғылынан солтүстік бағытта жатқан ауданның жарты бөлігіндей болады [10].

Бұл аудан қойтасты, малтатасты шөгінділерден тұрады және гидрогеологиялық зерттеулер бойынша ол тасымалдау аймағына жатады.

Құрылыс аудандарының топырақ жағдайына келетін болсақ, оңтүстік батыс аумақта балшық пен құмдақтардың қабат қалыңдығы 4,8 м болады, ал орталық және шығыс аумақтарында 0,5 м мен 2,6 м аралығында болады.

Ұнтақталған грунттар әртүрлі қаңқалардан тұрады, олар ірі және орташа малтатастар, қиыршықтастар. Қиыршықтас пен малтатаспен аралас орналасқан қойтастар арасында байланыс жоқ. Ірі ұнтақталған грунттар ретсіз орналасқан.

1.1 Кесте –Топырақтың физикалық–механикалық сипаттамалары

Топырақ аты	Тығыздық, т/м ³	Ішкі үйкеліс бұрышы, град	Меншікті ілініс, кПа	Деформация модулі, мПа	Пуассон коэфф-ті	Протодьяконов коэффициенті
Құмайт	1.64-1.74	22	36	18	0.3	1.0
Балшық	1.66-1.75	24	35	14	0.35	1.0
Малта тас	2.17-2.30	35	34	68	0.27	1.2-1.7

Тереңдеген сайын құм мөлшері азайып, малтатастар мен қойтастан көбейеді. Ал қиыршықтастар көлемі өзгеріссіз қалады.

Қаланың гидрогеологиялық зерттеулері бойынша судың ең жоғары тұруы тамыз айында, ал сирек тұруы қыркүйек айында болады. Сәуір және мамыр айларының ортасы минимальды уақыт болып есептеледі. 1961 жылдан басталған нормаларды салыстыра келе, су деңгейінің төмендеуі байқалады.

Жалпы ауданның гидрогеологиялық жағдайына геологиялық шығарылымдар конусының ерекшеліктері, жерасты суларының көлемі мен оның пайда болуына себепкер палеозой кезеңінің фундаментінің иілу тереңдіктері әсер етеді.

Алматы қаласында суы мол Іле артезиан бассейні өтеді. Ол қаланы сумен қамтамасыз ету үшін пайдаланылады. Сол себепті де су мөлшері 1-1,5 м/жыл жылдамдығымен төмендеп отырады. Сонымен қатар бассейнінің шекаралығында метрополитен желілерінің өту аумағы орналасқан.

Жоба үшін арнайы ізденіс жұмыстары мен зерттеулердің нәтижесі бойынша инженерлік-геологиялық құжаттамалар құрастырылады. Бұл құжатама құрамына инженерлік, геологиялық, гидрогеологиялық карталар, жарықшақтық карталары мен арнайы профильдер, таужыныстары қасиеттерінің зертханалық нәтижелері мен табиғи бақылау нәтижелері кіреді [10].

Арнайы тоннельдер мен басқа да жерасты ғимараттарының инженерлік-геологиялық қимасы жобаның негізгі графикалық қосымшасы болып саналады.

Жобаның абсолют белгілері: балтық теңізі деңгейімен биіктігі, пикеттер, барлық таужыныстарының жоларна бойындағы беріктігі мен ығысулық, деформациялық белгілері, сужұту және сүзілу, газдық және сумолдылық фактілік сипаттамалары.

Инженерлік-геологиялық іздену жұмыстарының нәтижесі бойынша анықталған материалдар арқылы арнайы инженерлік-геологиялық жазба дайындалады.

1.2 Метрополитен құрылысының қазіргі таңдағы жағдайы, техникалық шарттары және даму жолдары

Алматы метрополитені ең алғаш 2011 жылы 1 желтоқсанда ашылды. Алматы метрополитенін салу барысында заманауи технологиялар енгізілген болатын, сол себепті «Herrenknecht AG» неміс компаниясының «Herrenknecht S-320» жоғары сапалы тоннель қазу кешені сатып алынған болатын.

Метрополитен үш бағыттан тұрады, жалпы ұзындығы 45 км болады. Алғашқы бағыттың ұзындығы 11,3 км болады және ол 9 бекеттен тұрады (төртеуі терең, қалғандары жер бетіне жақын орналасқан). Бұл бағытта пойыздың жүру интервалы 10 минуттан 19 минутқа дейін [10].

Қазіргі уақытта бұл бағытта ұзындығы 2,62 км болатын «Достық-Қалқаман» өтпелі тоннель құрылысы жүргізілуде. Құрылыс 2020 жылы аяқталуы жоспарлануда.

Алматы қаласының Бас жоспарына сәйкес метрополитенді аяқтау және пайдалануға беру кезеңдер бойынша іске асырылуда. Бірінші желі бойынша қазіргі таңда бірінші желі құрамына тоғыз бекет енгізілген болатын. Олардың орташа ара-қашықтығы 1,27 км, ал ең қысқа аралық 0,99 км болады. Алматы қаласының стандарттары бойынша метро желілері арқылы Оңтүстік Кореяның «Hyundai Rotem» корпорациясы шығаратын пойыздары адам тасымалдайды [10].

Қазіргі таңда Қалқаман станциясына бағытталған қазба жұмыстары жүргізілуде. Кейіннен ұзындығы 8,6 шақырым болатын «Райымбек- Алматы 1» желісі іске қосылады.

Жоспар бойынша метро жолаушылар саны 2011-2015 жылдар аралығында тәулігіне 30-40 мың адам деп есептелген. Ал 2015-2020 жылдары бұл көрсеткіш 300 мың адамға өседі деп есептелген. Қазір метро Райымбек даңғылынан бастау алады. Фурманов көшесі арқылы Абай даңғылына дейін жүргізіліп, одан батысқа қарай Өтеген батыр даңғылына дейін созылады. Алматы метросында «Райымбек батыр», «Жібек жолы», «Алмалы», «Абай», «Байқоңыр», «Мұхтар Әуезов атындағы драма-театры», «Сайран» және «Мәскеу» бекеттері жұмыс істеуде.

Жоба бойынша метроның жалпы ұзындығы жерасты тауы арқылы 21,74 км құрайды. Бұл қазіргі таңдағы озық технологияларды пайдалану арқылы салынған ең жаңа және еш теңдесі жоқ метро болғалы отыр. Себебі, қазба жұмыстары кезінде пайдаланылатын технологиялардан бөлек, жерасты жолдарына төселетін рельстердің табанына жаңа әдіс бойынша монолиттік темір-бетондары қойылуда [10].

2020 жылдың соңына қарай Алматы қаласының жаңа бекеттері өз жолаушыларын қабылдау жоспарлануда. «Сарыарқа» және «Достық» бекеттерінің қосылуына байланысты, жалпы желінің ұзындығы 3,1 километрге ұлғаяды, жалпы ұзындық 14,5 километрді құрайтын болады. Жоспар бойынша адам саны да тәулігіне 46 мыңнан 89 мыңға өсуі мүмкін [10]

2 АЛМАТЫ МЕТРОПОЛИТЕНІНІҢ ЖҰМЫС-МОНТАЖДЫҚ ОҚПАНЫН САЛУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

2.1 Метроның оқпан құрылысын салудағы алдыңғы дайындық жұмыстары, оқпанның пішіні мен өлшемдерін анықтау жолдары

Метроның жұмыс-монтаждық оқпаны басты көліктік, көтермелік, желдеткіштік және коммуникациялық магистраль рөлін атқарады. Жалпы жерасты құрылысын жүргізу барысында, оқпан құрылысы ең маңызды болып саналады. Оқпан бірнеше бөліктерден тұрады, оқпанның жер бетімен түйіскен жоғары жағы – оқпан аузы (сағасы), одан төменгі бөлігі – негізгі оқпан бөлімі, ал соңғы – зумпф. Зумпфтың негізгі қызметі шахта суларын жинау және жыныс тасушы тиеу-төгу ыдыстарын орналастыру.

Жалпы оқпан құрылысын жүргізу бірнеше кешенді жұмыстардың жиынтығынан тұрады. Бұл жиынтық дайындық кезеңінен, оқпан аузы және технологиялық бөлімшеден, толық тереңдігі бойынша оқпан өту, оқпанды арқаулау, көтерім қондырғыларын таңдау және орнатудан тұрады.

Оқпанды салу ең алғаш дайындық жұмыстарынан басталады. Бұл кезең ішкі және сыртқы алаңдық жұмыстардан тұрады. Сыртқы алаңдық жұмыстар дегеніміз – магистральдық желілердің құрылысы, яғни сыртқы келетін көлік жолдары, трансформаторлық подстанциялар арқылы электр жеткізу желілері, су жеткізу және шығару құбырлары мен сораптық ғимараттар.

Ішкі алаңдық кезеңнің құрамына алаңды тегістеу, барлық коммуникацияларды салу, көліктік және теміржолдарын орналастыру, оқпанды электрмен қамтамасыз ету және жарықтандыру, негізгі технологиялық бөлімшенің құрылысы, алаңдағы кешенді ғимараттарды тұрғызу жатады. Сонымен қатар, бұл кезеңге оқпан өтуге керекті (компрессорлық, электроподстанция) уақытша немесе тұрақты ғимараттарды салу жұмыстары жатады [1].

Оқпан қимасының пішінін таңдауда бірнеше факторлар әсер етеді. Олардың ең маңыздылары - оқпанның қызмет ету мерзімі, құрылыс барысындағы сукелімі, бекітпе материалдары және өндіріс қуаты.

Тау-кен өнеркәсібінде тік оқпандардың қимасының пішіні дөңгелек, эллипс тәрізді, төртбұрышты және қисық сызықты бола алады. Ең тиімдісі және кең тарағаны дөңгелек пішінді оқпандар. Бұл пішіннің өзіндік артықшылықтары бар: оқпанның жыныс қабырғалары берік, дөңгелек пішінін беру оңай, бекітпелеу жұмыстарын жоғары механикаландырылған әдіспен жүргізу оңай әлі тиімді бола алады. Осы факторларды ескере отырып мен дипломдық жобада қимасы дөңгелек пішінді, сәулелі диаметрі 5,5 м оқпанды қарастырамын [1].

Оқпанның көлденең қимасының ауданын атқаратын қызметіне байланысты анықтайды. Негізгі оқпан диаметрін анықтау үшін көтерме ыдыстарының, қарсы салмақтың, арқаудың, баспалдақ және құбырлардың орналасуын негізге алады.

2.2 Оқпанды өтуші ұңғымалық жабдықтарды таңдау жолдары

Оқпанды ұңғылау таужыныстарын қазып шығарудан, тұрақты бекітпені тұрғыздан, тұрақты арқауларды орнатудан тұрады. Таужыныстарының беріктік қасиетіне байланысты ұңғылаушы қондырғылар таңдалады. Берік таужыныстарында бұрғылап-аттыру жұмыстары жүргізіледі немесе ПД типтегі арнайы комбайндары қолданылады. Ал жұмсақ таужыныстарын ұңғылау барысында қазып-қопару жұмыстарын механикалық саймандар (уатқыш балғалар, пневмосүйегіштер) атқарады [1].

Оқпан өту барысында негізгі қазу жұмыстарын жүргізу үшін жоғары өнімділікті қамтамасыз ететін тиімді технологиялық жабдықтар таңдалуы тиіс.

Таужыныстарын қазып-қопаруға арналған жабдықтарды таңдаған кезде жыныстардың тығыздығы, ал тиеу машиналарын таңдау барысында оқпанның кимасы маңызды фактор болып есептеледі.

Атап өткен факторларды ескере отырып, тапсырма бойынша берілген жыныстардың тығыздығы $f=1,2$ және оқпан диаметрі 5,5 м болғандықтан, жыныстарды қопару үшін МО-7 қопару балғасын, ал жыныстарды тиеуге КС-3 тиеу қондырғысын таңдаймыз.

2 Кесте - МО–7 пневматикалық соққы балғасының техникалық сипаттамасы

№	Көрсеткіштер атаулары	Көрсеткіштер
1	Соққы қуаты, Дж	42
2	Бір минуттағы соққы саны	1100
2	Ұзындығы, мм	630
3	Салмағы, кг	8,0

3 Кесте – КС-3 пневматикалық тиеу қондырғысының техникалық сипаттамасы

№	Көрсеткіштер атаулары	Көрсеткіштер
1	Грейфердің сыйымдылығы, м ³	0,22
2	Эксплуатациялық өнімділігі, м ³ /сағ	15
3	Сығылған ауа шығыны, м ³ /мин	8,25
4	Пневмокөтергіштің цилиндрінің адымы, мм	2500
5	Пневмокөтегіштің грейфермен бірге биіктігі, мм	7060
	-ең үлкені	4400
	-ең азы	
6	Грейфердің диаметрі, мм	
	-жабық жағдайда	1120
	-ашық жағдайда	1670
7	Пневмокөтегішпен бірге массасы, кг	900

2.3 Тік тау қазбалары жыныстарының орнықтылығын және бекітпеге түсетін жүктемелерді есептеу, бекітпенің түрін таңдау және есептеу

Метрополитен құрылысын жүргізу барысында ауданның инженерлік – геологиялық, гидрогеологиялық жағдайлары ескеріледі. Бұл факторлар бекітпе түрін таңдау үшін де маңызды рөл атқарады. Сонымен қатар, қазбаны салу тәсілі, жұмысты ұйымдастыру схемалары, технологиялар үшін бекітпені дұрыс таңдау қажет.

Оқпан ауызын бекіту үшін, әдетте тұтас бетон, темірбетон немесе металл, темір бетон тубингтері қолданылады. Осылардың ішінде ең тиімдісі тұтас бетон болып есептеледі, себебі темірбетон тубингтерімен салыстырғанда 1,3-1,5 есе арзан, шойын тубингтермен салыстырғанда 5-7 есе арзан болады. Сонымен қатар, бұл бекітпе түрінің адгезиялық қасиеті өте жоғары. Тұтасбетон бекітпесі қай таужынысы түрімен де жақсы ұстасады. Егер ішкі бет жағы тегіс құйылған болса, тұтасбетон бекітпесінде аэродинамикалық кедергісі де аз болады. Тұтас бетон бекітпесінің қызмет ету мерзімі де он жылға дейін жетеді. Жасау үшін пайдаланылатын материалдар да жергілікті, арзан, қолжетімді, отқа төзімді құрылыс материалдары (ұсақ тас, құм) болып келеді [1,2].

Жүк көтеру қабілеттілігі жағынан да тұтас бетон бекітпесі тиімді болып есептеледі. Ол үшін заттық құрамын дұрыс таңдап, қажетті технологиялық шарттарды дұрыс орындау қажет. Таңдау барысында таужыныстарының физика-механикалық қасиеттері, сілемнің гидрогеологиялық қасиеттері шешуші факторлар болып табылады. Дұрыс таңдалған бекітпе тұрақты, сенімді қызмет атқарады, әрі су өткізбейтін қасиетке ие бола алады.

Тұтас бетон бекітпесін құрайтын бетон қоспасын жасау үшін маркасы 300-ден жоғары портландцемент және шлакопортландцементтер қолданылады. Оқпанның сульфаттық жебірлігі (агрессия) бар таужыныстарының сілемінде жүргізілетін бөлімдерін бекітпелейтін тұтас бетонға сульфатқа төзімді портландцемент қосылады. Толтырмалардың құрамындағы шаң тәрізді өте ұсақ бөлшектердің мөлшері 2-3%-ден аспауы тиіс, ал құм түйіршіктері 0,15-5 мм шамасында болуы керек [1].

Бетон бекітпелері төзімді бекем, су өткізбейтін жебірлі суларға төтеп беретін және орнатуға ыңғайлы болуы керек. Осы талаптарға сәйкес болуы үшін, олардың құрамына керекті қасиет беру мақсатында әртүрлі қоспалар қосады. Мысалы, бетон қоспасы тезірек қатаюы және одан әрі жылдам беріктенуі үшін оның құрамына хлорлы кальций немесе ұнтақталған гипс қосады. Тасу кезінде бетон қоспасы ажырамау және оның иі жұмсақ болуы үшін спиртті-фульфитті барда қосады [1].

Оқпанның ұзынабойы аралығының, басқа қазбалармен түйісу жерлерінің бекітпесін, оның параметрлерін сілемдегі таужыныстарының орнықтылық категориясы (С) арқылы анықтаймыз.

Жыныстар массивінің бір осьтік сығылуға мықтылық шегін анықтаймыз:

$$R_{сж} = \sigma_{сж} \cdot K_c = 10 \cdot f \cdot K_c, \quad (1)$$

$$R_{сж} = 10 \cdot 1.2 \cdot 0.6 = 7.2 \text{ МПа}$$

Тік қазбадағы жыныстың орнықтылық категориясын төмендегі формуламен анықтаймыз:

$$C = \frac{K_{сб} \cdot K_{ц} \cdot K_t \cdot H_p}{26,3 + K_{\alpha} \cdot R_{сж} (5,25 + 0,0056 \cdot K_{\alpha} \cdot R_{сж})} \quad (2)$$

мұнда $K_{сб}$ – оқпанға басқа қазбалардың әсерінің коэффициенті, оқпанның ұзынабойында $K_{сб} = 1$; тоғысу жерлерінде $K_{сб} = 1,5$;

$K_{ц}$ – оқпанға тазарту жұмыстары әсерінің коэффициенті, бұлардың әсері болмағанда $K_{ц} = 1$;

K_t – жобалайтын қазбаның жұмыс уақытының әсер ету коэффициенті, шахта оқпандары үшін $K_t = 1$, басқа қазбаларда $K_t = 0,9$;

H_p – қазбаның жобалық тереңдігі, м;

K_{α} – жыныстың жатыс бұрышының (α) әсер ету коэффициенті, жазық жатқан жыныстарда $K_{\alpha} = 1$, басқа жағдайларда K_{α} төмендегі теңдікпен табылады:

$$K_{\alpha} = \frac{1}{1 + 0,5 \cdot \sin \alpha} = \frac{1}{1 + 0,5 \cdot \sin 15^{\circ}} = 0,88$$

$R_{сж}$ – жыныс массивінің сығылуға мықтылық шегі , МПа;

$$C = \frac{1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 27}{26,3 + 0,88 \cdot 7,2(5,25 + 0,0056 \cdot 7,2)} = 0,4.$$

Тұтасбетон бекітпесіне түсетін нормативті жазық қысымды анықтаймыз:

$$P_H = 10[(2 \cdot c - 1) + \Delta], \text{кПа} \quad (3)$$

$$P_H = 10[(2 \cdot 0,4 - 1) + 2] = 18 \text{ кПа.}$$

Жыныстың есепті жазық қысымын P_n (кПа), тік қазбаның ұзынабойлы бөліміне тазалау жұмыстарының жерінен болатын жазық деформациялар болмаған кезде төмендегі формуламен анықталады:

$$P_n = n \cdot m_y \cdot n_H \cdot P_H [1 + 0.1(r_0 - 3)], \text{кПа}, \quad (4)$$

мұнда n – артық жүктеме коэффициенті, $n = 1,3$;

m_y – жұмыс жағдайы коэффициенті, темір және тұтас бетондар үшін $m_y = 0,8$;

nH – жүктеменің біркелкі емес эпюрасы болғандағы есепті қысымға келтіру коэффициенті;

RH – бекітпеге түсетін нормативті қысым, кПа;

r_0 – қазбаның таза сәулелі қимасының радиусы, м.

$$P_n = 1.3 \cdot 0.8 \cdot 2 \cdot 18[1 + 0.1(2.75 - 3)] = 36.5 \text{ кПа}$$

Тік қазбаның тұтасбетон бекітпесінің қалыңдығын мына формуламен анықтаймыз:

$$\delta = m_y \cdot r_0 \left(\sqrt{\frac{m_1 \cdot m_3 \cdot m_7 \cdot R_6}{m_1 \cdot m_3 \cdot m_7 \cdot R_6 - 2K_p \cdot P}} - 1 \right) - \delta_{нб}, \text{ мм}, \quad (5)$$

мұнда r_0 – тік қазбаның таза сәулелі қимасының радиусы, мм;

m_y – жұмыс жағдайы коэффициенті, темір және тұтас бетондар үшін $m_y=0,8$;

m_1 – бетонның жұмыс жағдайы коэффициенті, жүктеменің әсерінің ұзақтығын көрсетеді, тұтасбетондар үшін 1 тең;

m_3 – температураның өзгеруін ескеретін коэффициент, 0,7 тең;

m_7 – бетондау жағдайын ескеретін коэффициент, бетондау қабаты 1,5 м артық болмаса 0,85 тең;

R_6 – бетонның сығылуға есепті кедергісі, $R_6=11$ МПа;

K_p – бекітпе конструкциясындағы кернеулердің шоғырлану коэффициенті, оқпанның ұзынабойында $K_p=1$;

P – жазық қысым, кПа, ол жыныстардың және жерасты суларының қосынды қысымдары арқылы анықталады;

$\delta_{нб}$ – жыныс бетон қабықшасының қалыңдығы, оқпанды қоршаған бұзылған жыныстарға бетонның кіруінен пайда болады, бүрікпе бетон үшін 50 мм деп қабылдаймыз, ал басқа бекітпелердің түрлері үшін 0 тең.

Жазық қысым:

$$P = P_n + P_r = 0,036+0=0,036 \text{ МПа.}$$

$$\delta = 0,8 \cdot 2750 \left(\sqrt{\frac{1 \cdot 0,7 \cdot 0,85 \cdot 11}{1 \cdot 0,7 \cdot 0,85 \cdot 11 - 2 \cdot 1 \cdot 0,036}} - 1 \right) - 0 = 20 \text{ мм.}$$

СНиП II-94-80 ұсыныстары бойынша қазба тұтасбетон бекітпесінің қалыңдығы 250 мм болуы керек, яғни біржолата бекітпенің қалыңдығын 250 мм деп қабылдаймыз.

Оқпанның сәулелі ауданы:

$$S_{сә} = \frac{\pi \cdot D_{сә}^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 5,5^2}{4} = 23,7 \text{ м}^2.$$

Оқпанның қара ауданы:

$$S_{\text{сч}} = \frac{\pi \cdot D_{\text{сч}}^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 6^2}{4} = 28,26 \text{ м}^2.$$

Бекітпені тұрғызу жұмыстары. Оқпанды бетондауға секциялы қалыптама қолданылады, бетондау биіктігі 3 м. Осыған кететін бетонның көлемін есептейміз:

$$V = \left(\frac{\pi \cdot D_{\text{сч}}^2}{4} - \frac{\pi \cdot D_{\text{сб}}^2}{4} \right) \cdot 3 = \left(\frac{3,14 \cdot 6^2}{4} - \frac{3,14 \cdot 5,5^2}{4} \right) \cdot 3 = 14 \text{ м}^3; \quad (8)$$

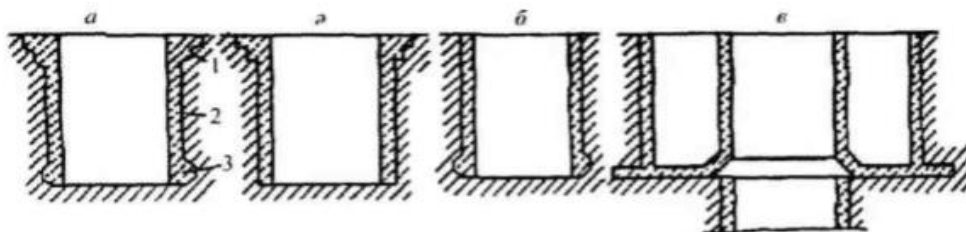
Ал жалпы оқпанның тереңдігі 27 м, осыған кететін бетон көлемін анықтаймыз:

$$V = \left(\frac{\pi \cdot D_{\text{сч}}^2}{4} - \frac{\pi \cdot D_{\text{сб}}^2}{4} \right) \cdot 27 = \left(\frac{3,14 \cdot 6^2}{4} - \frac{3,14 \cdot 5,5^2}{4} \right) \cdot 27 = 123,12 \text{ м}^3$$

Бетонды секциялы қалыптаманы тұрғызу ұзақтығы есептеулер бойынша 6 сағат.

2.4 Оқпанның ауыз жағын салу технологиясы

Оқпанның жер бетімен қиылысатын бөлігін – оқпан ауызы (сағасы) деп атайды. Оқпан ауызы тұрақсыз, сусымалы таужыныстарын салынатын болғандықтан күрделі болып есептеледі. Оқпанға су кетпес үшін, оқпан ауызын жер бетінен 200 мм жоғары салынады. Оқпан ауызы үш бөліктер тұрады: басы (оголовок), белдік және тірек тәжі (3.1 сурет).



3.1 Сурет – Оқпан аузы құрылысы.

Оқпан аузының тереңдігі 10-15 м-ге дейін жетеді. Оның құрылысын ұйымдастырудың екі түрлі жоспары бар:

1. Котлован қазу арқылы. Бульдозермен немесе эксковаторлармен қазба үлкенірек етіліп қазылып, тіреу шегендерін орналастырылады. Қазылған

таужыныстарын автокранмен көтеріп, төменнен жоғары қарай монолит немесе темір бетонмен бекіту жұмыстары жүргізіледі.

2. Ашық әдіс арқылы. Бірінші 10 м-ге дейін эксковаторлар арқылы котлован қазып алынады. Қазылған таужыныстарын көлбеу траншея арқылы сыртқа шығарады. Толық тереңдігіне дейін өздігінен жүретін скреперлер немесе бульдозерлер арқылы қазу жұмыстарын жүргізеді. Бекіту жұмыстары аузынан төменге қарай беттей монолит немесе темірбетон арқылы тұрғызылады [1].

Оқпан аузын салар алдында келесі дайындық жұмыстары жүргізіледі: оқпан ішінде және жер бетінде орналасатын технологиялық жабдықтарды орналастыру; құрылысқа қажетті ғимараттарды, кірмежелдерды алаңда орналастыру; өндіріс алаңын сығылған ауамен, электроэнергиямен, техникалық және ауыз сумен қамтамасыз ету.

Құрылыс жұмыстары басталмас бұрын уақытша жүк түсіру бункерлерін орнату, субұрушы арықтарды қазу, алаңды барлық жабдықтармен, материалдармен қамтамасыз ету, бетон жеткізуші жабдықтарды құрастыру, қалыптарды құрастыру жұмыстары жүргізіледі.

Сонымен қатар оқпан аузы құрылысын жүргізу үшін технологиялық әдістер таңдалады. Оның тізбекті және біріктірілген түрлері бар.

Тізбекті технологиялық үлгінің орындалу реті: жыныстар тұрақсыз аумақта салынатын болғандықтан, тереңдігі бірнеше бөліктерге бөлінеді. Ең алдымен бірінші бөлік қазылып, жыныстар шығарылған соң тұрақты бекітпе орнатылады. Бекітпенің төменгі тұсына уақытша бекітпеге арналған анкер қарнақтары ілінеді. Одан кейін оқпан аузы толық тереңдікке дейін қазылады және забойдың жылжуымен қатар уақытша бекітпе арқылы бекітіліп отырады. Толық тереңдігін өткен соң уақытша бекітпе алынады, тірек тәжі мен тұрақты бекітпе орнатылады [2].

Бұл әдістің артықшылығы – дайындық жұмыстарының аздығы, ал кемшілігіне жұмыстың ауырлығын, экономикалық көрсеткіштердің төмендігін жатқызуға болады.

Екіншісі біріктірілген технологиялық әдіс. Бұл әдістің мәні жыныстарды қазу және тұрақты бекітпелермен бекіту енбемен жоғарыдан төмен қарай жүргізіледі. Бекітпе үшін секциялы темір қалыптар қолданылады, олардың биіктігі жыныстардың орнықтылығына байланысты таңдалады [2].

Артықшылықтарына құнының төмендігі, орындалу ретінің оңайлығы, уақытша бекітпелердің жоқтығы және жұмысты жүргізу жылдамдығының тездігін жатқызады.

Оқпан аузын жүргізу үшін пайдаланылатын жабдықтарды үш үлгі бойынша таңдайды:

1. Уақытша, яғни уақытша коперлар, көтерім машиналарын пайдалану.
2. Тұрақты - тұрақты коперлар мен көтерім машиналары.
3. Құрастырма әдісі. Уақытша және тұрақты коперлар мен машиналарды бірге пайдалану.

Бұл әдістерді таңдау үшін ауданның кен-геологиялық сипаттамасына, технологиялық жағдайына және экономикалық көрсеткіштеріне мән беру керек.

Оқпан ауызының тереңдігі аз болғандықтан қазылған жыныстарды тиіп-тасу оңай болады, ол үшін грейферлерді пайдалануға болады. Жалпы оқпан ауызының толық тереңдігі бойынша жұмыстар аяқталғаннан кейін, оның бетіне нольдік рама қойылады. Ол болат плитадан жасалады, және екі жаққа ашылатын қақпағы болады. Раманың арқалықтары №20-36 қоставр немесе швеллер болады [2].

2.5 Оқпан забойындағы таужыныстарын бұзу жұмыстары

Таужыныстарын бұзу дегеніміз – жер астында бос кеңістік қалыптастыру. Метро оқпанын өту барысында біз қарапайым ұңғылауды қолданамыз. Қажетті жабдықтарды жоғарыда таңдаған болатынбыз.

Метро оқпандарын өту барысында толық тереңдігін бірнеше буындарға бөледі. Буынның ұзындығы таужыныстарының орнықтылығымен анықталады. Буынның тереңдігі бірнеше метрден 10 м-ге дейін болы мүмкін.

Таужыныстарын қопарып шығару мен бекітпелеу жұмыстарының кезектілігін анықтау үшін арнайы ұңғалау схемалары пайдаланылады. Олар тізбектелген, бірлескен немесе параллельді, параллельді-қалқанды болуы мүмкін:

1) Тізбекті схемада – таужыныстарын қазып алу мен бекіту жұмыстары тізбектей бірінен кейін бірі орындалады. Оқпан тереңдігі бірнеше буындарға бекемділігі мен тұрақтылығына байланысты бөлінеді, қазу жұмыстары жоғарыдан төмен қарай жүргізіледі. Ал бекіту жұмыстары тіреу тәжі орналастырылғаннан кейін төменнен жоғары қарай жүргізіледі.

2) Параллель схемада – әр бөлімшеде бөлек жыныстарды қазу және бекіту жұмыстары жүргізіледі. Сақтандырғыш аспалы сөренің көмегімен жоғары бөлімшеде төменнен жоғары қарай бекіту жұмыстары жүргізіледі, ал төменгі бөлігі қазу жұмыстарын жалғастырады.

3) Бірлескен схемада – жыныстарды қазу және бекіту жұмыстары бір мезгілде орындалады. Қазбаның жылжып тұруына байланысты тұрақты бекітпелер жоғарыдан төмен қарай жүргізіліп отырады.

4) Параллельді қалқанды схемада – уақытша бекітпелердің орнына арнайы болаттан жасалған қалқан-қабықша қолданылады. Ал тұрақты бекітпе жоғарыдан төмен қарай тұрғызылады [1].

Таңдап алынатын технологиялық үлгі оқпан жүргізудің техника-экономикалық көрсеткішіне әсер етеді, сол себепті тізбектелген технологиялық үлгіні таңдаймыз. Сонымен қатар, бұл схема қала жағдайында оқпан жүргізу барысында орындалады.

Таужынысы сілемдерін бұзу эксковаторлар, перфораторлар немесе бұрғылау-аттыру арқылы жүзеге асады. Метро жағдайында таужыныстары сілемдерінің тығыздығына байланысты МО-7 типті пневматикалық бұзу қондырғысын жоғарыда таңдап өткен болатынбыз. Бұл қондырғы сығылған ауа көмегімен жұмыс істейді.

Пневматикалық соққы балға - бұл бір секунд ішінде ондаған жер сілкінісі жасай алатын құрылғы, бұл кезде көптеген шу мен дірілдер пайда болады, бірақ бұл машинаның сыртқы корпусына әсер етпейді. Барлық процесс машина ішіндегі импульстердің арқасында жүреді, ондағы соққы толқындары бетон немес таужыныстарын қирату үшін жеткілікті күш береді.

Балғаның жұмыс істеу принципі мыналардан тұрады: шланг арқылы берілетін қысым (сығылған ауа) тұтқаға әсер етеді, құралды жұмысқа келтіреді және вентиль серіппесі бар кедергіні жеңеді. Бұл ретте вентиль қозғалады және ауаны тарату жүйесінің саңылаулары ашылады. Ауа әр түрлі үлгідегі екпінді блоктарға (жоғарғы, төменгі цилиндрге) кезекпен түсе бастайды, нәтижесінде соққы жүйесі қайтарымды-үдемелі сипаттағы жылдам қозғалыстарды жасай бастайды.

2.6 Оқпан забойындағы бұзылған таужыныстарын тиеп-көтеру жұмыстары

Оқпан өту барысында қопарылған таужыныстарын тиеу процессі екі фазадан тұрады.

Бірінші фазада жыныстар ұсақталып жақсы қопсыса, грейфер қосымша жұмысты талап етпейді, тиеу жұмыстарын өзі атқарады. Ал екінші фазада бір-біріне жабысқан майда таужыныстарын грейфер тией алмауына байланысты қосымша адамның көмегін талап етеді. Екінші фазада сәйкесінше грейфердің өнімділігі күрт төмендейді.

КС-3 тиеу машинасының жұмыс істеу циклі келесі операциялардан тұрады: машинаны жынысты алуға оңай жерге жылжытады, ашылған жақтарымен грейфер жынысты қабып алады, кейін грейферді жоғары қарай қауға биіктігіне дейін көтеріп жыныстарды қауғаға түсіреді. Жыныстармен толтырылған қауға жоғарыға көтеріледі.

КС-3 тиегіш қондырғысының өнімділігін анықтаймыз:

$$Q_3 = \frac{T - t_{da} - t_k}{\left[\frac{t_u \cdot K_k}{(V \cdot K_3)} + \frac{t_3}{(l_m \cdot \eta)} \right] \cdot K_d}, \quad \text{м}^3/\text{ауысым}, \quad (9)$$

мұнда T-ауысымның ұзақтығы, 360 мин;

t_{da} -дайындық-аяқтама операциялары, 100 мин;

t_u -тиеу циклінің ұзақтығы, 0,75 мин;

K_3 -грейферді толтыру коэффициенті, 0,85 тең;
 K_k -жыныстардың қопсу коэффициенті, 1,5 ;
 t_3 -1м² ауданды тазалау уақыты, бір адамға 27,2 мин;
 V -грейфердің көлемі, 0,22 м³;
 L_m -соққы балғасының бір қопару тереңдігі, 0,3 м;
 η -балғаны пайдалану коэффициенті;
 K_d -жұмысшылардың демалуын ескеретін коэффициент, 1,12.

$$Q_3 = \frac{360 - 100 - 10}{\left[\frac{0,75 \cdot 1,5}{(0,22 \cdot 0,85)} + \frac{27,2}{(0,3 \cdot 1)} \right] \cdot 1,12} = 2,4 \text{ м}^3/\text{ауысым}.$$

КС-3 тиегіш машинасымен жыныстарды тазалау барысында 2 адам жұмыс жасайды деп қабылдаймыз, сәйкесінше біреуі көмекші операцияларды атқарады.

Оқпан өту барысында көтерме қондырғыларына болат арқандары бар көтерім машиналары, жалғау жабдықтары, бағыттауыш арқандары, аспалы сөре мен шкифтермен жабдықталған дің жатады. Жалпы көтерім қондырғыларының қызметі келесідей:

- Жұмысшыларды тасымалдау;
- Қажетті құрал-жабдықтарды, материаларды түсіру;
- Кенжарда жиналған суды жер бетіне шығару және т.б.

Оқпан қазбасын өту барысында бір және екі барабанды көтерме машиналары қолданылады. Кей жағдайларда бір барабанды көтерме машинасының екеуін орнатады. Оның өз артықшылықтары бар, мысалы қазбаны өту процессінің қауіпсіздігі жоғарылайды. Бір машина бұзылып қалған жағдайда да, екінші машинаның жұмысы тоқтамайды, сәйкесінше жұмыс жалғаса береді. Көтерме машиналарын таңдау үшін де есептеулер жүргізіледі [1].

Көтерме машинасының өнімділігі тікелей тиегіш машинаның өнімділігіне байланысты. Сол себепті де келесі кезектер есептеу барысында орындалуы тиіс: оқпан тереңдігі мен қауғалардың қозғалу жылдамдығын, қауіпсіздік шараларын ескере отырып машинаның бір сағаттағы көтеру санын анықтау керек. Кейін бір рейсте көтерілетін таужыныстарының көлемі анықталады, осы арқылы біз көтеруші арқанның диаметрін анықталады. Канаттың диаметрі арқылы арнайы барабандардың диаметрі анықталады. Осыларды пайдалана отырып көтерме машинасының түрін таңдаймыз [1].

Көтерменің өнімділігін тиегіш машинасының эксплуатациялық өнімділігіне тең деп қабылдаймыз. Көтерме қауғалар арқылы жүргізіледі. Яғни, бос қауғалар оқпанға түсіріледі де, оның орнына таужынысы тиелген қауғаны іледі. Тиелген қауға жоғары көтеріліп орнына келгенше, келесі қауға толтырылады. Осылайша процесс қайталанып отырады. Көтерме өнімділігі келесі формула арқылы анықталады:

$$Q_k = 0.6 \cdot Q_T, \text{ м}^3/\text{сағ}, \quad (10)$$

мұнда Q_T – КС-3 тиегішінің техникалық өнімділігі, $\text{м}^3/\text{сағ}$;
 $0,6$ – тиеу процестері кезіндегі үзілістерді ескеру коэффициенті.

$$Q_k = 0,6 \cdot 70 = 42 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

Бірбарабанды көтерме машинасының өнімділігі:

$$Q_{\text{бір}} = \frac{Q_k}{2} = 42/2 = 21 \text{ м}^3/\text{сағ}, \quad (3)$$

мұнда 2 – оқпанда бір мезгілде жұмыс істейтін көтерме машиналарының саны.

Мүмкін болатын көтермелер саны төмендегі формула бойынша анықталады:

$$n_k = \frac{3600}{T_{\text{цик}}}, \quad (11)$$

мұнда $T_{\text{цик}}$ – қауғаны көтеру цикілінің ұзақтығы, с.

Бірсоңды көтерме машинасы бойынша қауғаны көтеру цикілінің ұзақтығы төмендегі формуламен анықталады:

$$T_{\text{цик}} = 2 \cdot \sum t + t_{\text{п}}, \text{ с}, \quad (12)$$

мұнда t – қауғаның бір бағыттағы қозғалу ұзақтығы, с;

$t_{\text{п}}$ – қауғаны жалғау, аудару, сигнал беру кезіндегі үзіліс ($t_{\text{п}} = 120$ - 140 с).

Қауғаның ең жоғарғы қозғалу жылдамдығы қауіпсіздік ережелері бойынша келесі мәннен аспауы керек:

$$V_{\text{max}} = 0,4 \cdot \sqrt{H} = 0,4 \cdot \sqrt{27} = 2,1 \text{ м/с}. \quad (6)$$

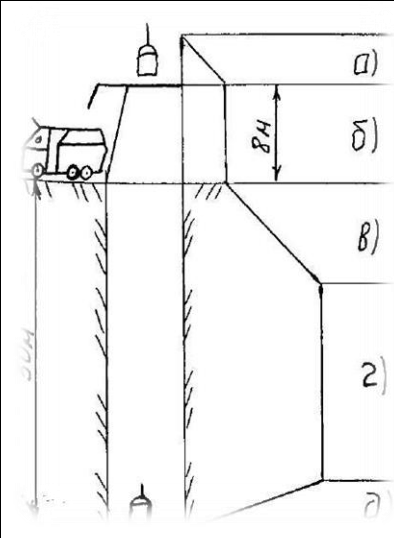
Көтерме машинасының мүмкіндігіне қарай ең жоғарғы қозғалу жылдамдығын $2,5$ м/с деп қабылдаймыз. Ал қауғаның қозғалу ұзақтығы график (2.6 кесте) бойынша анықталады.

График келесі кезекпен тұрғызылады: оқпанның эскизінде қауға қозғалысының жылдамдығы азаятын барлық жерлері және олардың арақашықтықтары (кенжар, ілмелі сөре, қазбалық сөре, нөлдік алаңша, аудару станогінің алаңы) белгіленеді, рұхсат етілген ережелер бойынша оқпанның әр бөлімшелеріндегі жылдамдықтары және үдеулері көрсетіледі [1].

Осы берілгендер бойынша қауға қозғалысының графигі сызылады. Машинисттің сигналынан кейін қауға ақырындап $0,3 \text{ м/с}^2$ үдеумен, $1,5 \text{ м/с}$ жылдамдыққа дейін қозғалады. Кенжардан қауғаның баяу қозғалуы оның шайқалуын болдырмайды. Осы $1,5 \text{ м/с}$ жылдамдықпен қауға бағыттауышсыз ілмелі сөреге дейін келеді. Ілмелі сөренің тесік құбырына кірер кезде қауғаның жылдамдығы $0,5 \text{ м/с}$ азаяды және тесік құбырдан шыққанша сол жылдамдықпен қозғалады [1].

Тесік құбырдан шығар кезде қауға бағыттауышы жақтаумен бірге арқанның бойымен ең жоғарғы жылдамдықпен қозғалады. Содан кейін нөлдік алаңшаның тесігіне кірер кезде жылдамдығын $0,5 \text{ м/с}$ төмендетеді және сол жылдамдықпен аудару станогінің үстіне дейін қозғалып барып аударуға тоқталады. Аударылып болғаннан кейін қауға қайтадан төмен түсіріледі. Бос қауғаны түсірер кезде де сол жылдамдық, маневрлер керісінше қайталанады [1].

2.6 Кесте – Көтерме машинасының жылдамдығы

	Рұқсат етілген жылдамдық, м/сек	Рұқсат етілген үдеу, м/с^2	Әр бөлімшенің арақашықтығы, м	Бөлімшелерге кеткен уақыт, с
	а)			
б)		$0,3$	$0,4$	$1,7$
в)	$0,5$		8	4
2)		$0,5$	4	3
д)	2		17	$8,5$
		$0,3$	6	$6,7$

Қауғаны көтеру ұзақтығы әр бөлімшелерде әртүрлі болатын өту уақыттарының қосындысынан тұрады, оларды есептеу алдағыдай жүргізіледі.

Қауғаның үдеуімен өтетін бөлімшелерінің уақыт шығыны жылдамдықтарды бір-бірінен азайтып, осы үдеуге бөлумен анықталады:

$$\text{Д бөлімшесі: } (2-0)/0,3=6,7 \text{ с}$$

$$\text{В бөлімшесі: } (2-0,5)/0,5=3 \text{ с}$$

$$\text{А бөлімшесі: } (0,5-0)/0,3= 1,7 \text{ с}$$

Орташа жылдамдықтарды жоғарыда табылған уақытқа көбейту арқылы үдеумен қозғалған уақыттағы арақашықтықтар анықталады:

$$\text{Д бөлімшесі: } (2+0)/2*6,7= 6 \text{ м}$$

$$\text{В бөлімшесі: } (2+0,5)/2*3= 4 \text{ м}$$

$$\text{А бөлімшесі: } (0,5+0)/2*1,7= 0,4 \text{ м}$$

Барлық уақыттарды қосу арқылы жалпы қауғаны забойдан көтеру уақытын табамыз: $\sum t = 23,9 \text{ с}$

Бір барабанды машиналар үшін көтеру циклінің ұзақтығын анықтаймыз:

$$T_{\text{ц}}=2 \cdot 23,9=47,8 \text{ с.}$$

Бір сағаттағы көтеру саны, бірбарабанды машиналар үшін:

$$n_{\text{к}}=3600/47,8=75,3=76.$$

Көтерме циклындағы жыныстардың көлемі:

$$V = \frac{Q}{n_r} = \frac{21}{76} = 0,28 \text{ м}^3. \quad (7)$$

Есептеулердің нәтижесі бойынша өзі аударылатын БПС-2,5 қауғасын қабылдаймыз. Қауғаның сипаттамалары: сыйымдылығы – 2,5 м³; жүккөтергіштігі – 4700 кг; корпусының диаметрі – 1600 мм; корпусының биіктігі – 1400 мм; қауғаның массасы – 878 кг; тесікқұбырдың диаметрі – 1780 мм.

Қолданылатын арқанның түрі:

Арқанны таңдағанда қауға мен бағыттауышы жалғау қондырғыларын ескере отырып қабылданады. Қауғаның түріне сәйкес жалғау қондырғысын қабылдаймыз. ҮЗП-8 жалғау қондырғысының сипаттамасы: жүккөтергіштігі – 7,85 т; арқан диаметрі – 25 мм; массасы – 148 кг.

Әрі қарай арқанның ең жоғарғы диаметріне байланысты жалғау қондырғысының конструкциялары есептеледі.

Бірбарабанды машиналар үшін арқанның қима ауданы төмендегі формуламен анықталады:

$$S_n = \frac{7,5 \cdot Q_0}{1666 \cdot 10^3 - 7,5 \cdot \rho_c \cdot L \cdot g}, \text{ мм}^2, \quad (13)$$

мұнда 7,5 – қосалқы беріктілік шегі;

Q_0 – соңғы ілме жүктің салмағы, кН;

$1666 \cdot 10^3$ – үзілуге есептеулі уақытша қарсылық кедергісі, кПа;

ρ_c – болат арқанның тығыздығы, 8,7 т/м³;

L – оқпан бойымен көтерілетін арқанның барлық ұзындығы, м.

$$S_n = \frac{7,5 \cdot 60}{1666 \cdot 10^3 - 7,5 \cdot 8,7 \cdot 27 \cdot 9,8} = 0,00027 \approx 270 \text{ мм}^2.$$

1 м арқанның есептеме массасы, кг/м:

$$P = S_n \cdot \rho_c = 0,000270 \cdot 8,7 = 0,0023 \approx 2,3 \text{ кг/м.}$$

Бірбарабанды көтерме машинасы арқанының есептемелік массасы $P=2,3$ кг/м. Қосалқы мықтылық шегі $m_d > 7,5$ шартын қанағаттандыруы тиіс.

$$m_d = \frac{z}{Q_0 + P_d \cdot L \cdot \frac{9.8}{1000}}, \quad (14)$$

мұнда z – таңдап алынған арқанның барлық сымдарының үзілу күштерінің жиынтығы, кН;

L – оқпан бойымен көтерілетін арқанның барлық ұзындығы, м;

P_d – 1 м арқанның массасы, кг/м.

$$m_d = \frac{670}{60 + 2,5 \cdot 27 \cdot \frac{9.8}{1000}} = 11 > 7,5.$$

Яғни, бұл есептеулер қосалқы мықтылық шегінің жоғарыдағы шарттарын толық қанағаттандырады. Таңдалған арқанның диаметрі 25 мм.

Көтеру арқандарының диаметрін білу арқылы көтеру машинасы барабанының диаметрін анықтаймыз:

$$D_b = 80 \cdot d_k, \text{ м,}$$

мұнда d_k – 25 мм – қолданылатын арқанның диаметрі.

$$D_b = 80 \cdot 0,025 = 2 \text{ м.}$$

Арқан қабаттарының орамы толық сыйуы үшін барабанның енін есептеу керек:

$$B_k = \frac{(v + 3) \cdot (d_k + 2,5)}{C}, \text{ мм,} \quad (15)$$

мұнда v – қауғаны кенжардан жербетіне көтергендегі арқанның барабандағы оралған орамдарының саны

$$v = N/\pi \cdot D_b = 27/3,14 \cdot 2 = 4,3 = 4;$$

3 – оқпанның барлық тереңдігіне арқанды түсіргендегі міндетті түрде барабанда қалдырылатын сымдар саны;

2,5 – орамдардың ара саңлауы, мм;

C – барабанға оратылған арқанның қабаттарының рұқсат етілген саны, мүмкіндігінше арқанды бір қабатқа ораған дұрыс. Ұңғымалық көтермелерде екі қабатты орауға болады.

$$B_{\kappa} = \frac{(4,3 + 3) \cdot (25 + 2,5)}{2} = 228 \text{ мм.}$$

2.7 Оқпан қазбасын өтудегі желдету және сутөкпе жұмыстары

Оқпан қазбасын өту барысында тереңдеген сайын су келімі де көбейеді, сондықтан сутөкпе жұмыстары жүргізіледі. Сутөкпе жұмыстарын қауғамен, аспалы сораптармен, гидроэлеваторлармен, эрливтермен жүргізуге болады.

Сутөкпе схемасы бір, екі және көп баспалдақты болады. Ол оқпан қазбасының тереңдігіне, су сорушы жабдықтардың өнімділігіне, айдау қысымына байланысты болады. Бір баспалдақты сутөкпе схемасында суды бірден жер бетіне шығарады. Ал екі баспалдақты схемада бірінші жоғары қабатта орналасқан су жинаушы ыдысқа, кейін сол ыдыстардан суды жер бетіне шығарады. Егер оқпанымыздың тереңдігі көп болса, көп баспалдақты схеманы пайдаланады. Бұл әдісте суды жинау үшін бірнеше сорап станцияларын қолданады. Қазіргі кезде оқпан салу барысында қарапайым әрі тиімді қауғамен суды төгуді қолданады [2].

Оқпан кенжарындағы суды қолмен көтереді де, кейін пневматикалық сораппен жылжытамыз, қауғаға тиеген кезде құйып бірге көтереді. Қазба циклінің басқа операцияларын орындау барысында суды қауғамен таужыныстарынсыз жоғары көтереді. Мұндай әдісті қолданған кезде жыныстың үстіндегі судың ең үлкен деңгейі 0,1 м көп болмауы керек [1].

Қауғамен сутөгуге болатын сукелімі мөлшерін төмендегі формуламен анықтауға болады:

$$W=0,9 \cdot n \cdot V_6 \cdot K, \text{ м}^3/\text{сағ}, \quad (18)$$

мұнда n – бір сағаттағы көтерме саны;

V_6 – қауғаның сыйымдылығы, м³;

K – қопсыған жыныстардың арасындағы суды ескеретін коэффициент, 0.5.

$$W=0,9 \cdot 11 \cdot 2,5 \cdot 0,5 = 12 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

Сукелімі 15 м³/сағ асқан жағдайда қауғамен сутөгуден басқа аспалы сораптарды қолдануымыз керек болады.

Оқпан қазбасын өту барысында орындалатын желдету жұмыстары құрылыс алаңының санитарлы-гигиеналық жағдайын қамтамасыз ету, жұмысшылардың жағдайын жақсарту үшін жүргізіледі.

Желдету әдістерінің бірнеше түрі бар, соның ішінде кеңінен таралған әдіс ол – үрleme. Бұл әдісте желдету қондырғысы оқпаннан 20 м қашықтықа орналастырылады.

Таза ауа арнайы қатты материалдардан жасалған құбырлар арқылы жіберіледі. Құбырларды бекітпеге бекітуге немесе болат арқанға ілуге болады. Бұл құбырлардың диаметрі оқпанның тереңдігіне, оның диаметріне және керек болатын ауаның мөлшеріне байланысты таңдап алынады.

Үрleme әдісінің мәні мынада: құбырлар арқылы таза ауа оқпан забойына үрленеді, оқпандағы шаңтозаң соның әсерінен ауамен араласып оқпан бойымен жер бетіне көтеріледі. Желдету құрылғысын таңдау үшін керекті ауа мөлшерін, пайда болатын шаң мөлшерін, жұмыс жасайтын адам саны мен ауаның ең аз деген шектеулі жылдамдығын анықтауымыз керек.

Желдетуге қажетті ауаның мөлшері шаңның бөлінуіне байланысты келесі формуламен анықталынады:

$$Q = \frac{2.25 \cdot S}{T} \sqrt[3]{\frac{I \cdot H^2 \cdot K_{cy}}{S \cdot K_{ym}^2}}, \text{ м}^3/\text{мин}, \quad (20)$$

мұндағы S – оқпан ауданы, м²;

T – забойды желдету уақыты, 30 мин;

I – оқпандағы таужыныстарын қопарған кезде бөлінетін шаң мөлшері, 0,1 кг;

H – оқпанның тереңдігі, м;

K_{cy} – оқпан сулылығын ескеретін коэффициент, 0,6 тең;

K_{yt} – құбырдан ауаның шығып болуының коэффициенті, қатты құбырлар үшін:

$$K_{ym} = \left(\frac{1}{3} \cdot K \cdot d_{tr} \cdot \frac{l_{mp}}{l_{3B}} \sqrt{R_{mp}} + 1 \right)^2, \quad (21)$$

$$K_{ym} = \left(\frac{1}{3} \cdot 0,001 \cdot 0,8 \cdot \frac{27}{2,5} \sqrt{2,97} + 1 \right)^2 = 1.01$$

мұндағы K – құбырдың қосындыларының меншікті ауажібергіштік коэффициенті;

d_{tr} – қолданылатын құбырдың диаметрі, м;

l_{tr} – құбырлардың толық ұзындығы, оқпанның тереңдігіне сәйкес болады;

l_{3B} – құбырдың бөлімшелерінің ұзындығы, м;

R_{tr} – құбырымыздың аэродинамикалық кедергісі, 2,97 кОм;

$$Q = \frac{2.25 \cdot 23.7}{30} \sqrt[3]{\frac{0.1 \cdot 27^2 \cdot 0.6}{23.7 \cdot 1.02}} = 2,2 \text{ м}^3/\text{мин}$$

Оқпан қазбасын желдетуге қажетті ауаның мөлшерін жұмысшылардың ең көп санына байланысты келесідей формуламен анықтаймыз:

$$Q = 6 \cdot n_{ад}, \text{ м}^3/\text{мин}, \quad (22)$$

мұндағы $n_{ад}$ —бір мезетте жұмыс істейтін жұмысшылардың саны, 10 адам;

$$Q = 6 \cdot 10 = 60 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Желдетуге қажетті ауаның мөлшері ауаның қозғалысының ең төмен жылдамдығы бойынша анықталынады:

$$Q = 60 \cdot V_{\text{мін}} \cdot S, \text{ м}^3/\text{мин}, \quad (23)$$

мұндағы $V_{\text{мін}} = 0,15$ м/с – оқпанда ауаның қозғалысының ең төмен шартты жылдамдығы;

S – оқпан ауданы, м²;

$$Q = 60 \cdot 0,15 \cdot 23,7 = 212,3 \text{ м}^3/\text{мин}$$

Желдеткіш өнімділігі:

$$Q_{\text{жел}} \geq K_{\text{ут}} \cdot Q, \text{ м}^3/\text{мин}, \quad (24)$$

$$Q_{\text{жел}} \geq K_{\text{ут}} \cdot Q = 1,01 \cdot 212,3 = 214,4 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Құбырдың әр бұрамында болатын қысымның жоғалымы келесі формула бойынша анықталады:

$$h_m = 0,35 \cdot \delta^2 \cdot V_{\text{ор}}^2, \text{ Па}, \quad (25)$$

$$h_m = 0,35 \cdot 1,572 \cdot 32,32 = 900,06 \text{ Па},$$

мұндағы $\delta = \pi \delta / 180$ – бұрылу бұрышы, радиан;

$V_{\text{ор}}$ – құбырымыздың тура желілі бөлімдегі ауаның қозғалысының орташа жылдамдығы, м/с.

Ал енді құбырдың ең үлкен ұзындығы және диаметріне байланысты желдеткіш қысымын анықтай аламыз:

$$h_{\text{ж}} = R_{\text{тр}} \cdot Q, \text{ Па}, \quad (26)$$

$$h_{\text{ж}} = 2,97 \cdot 212,3 = 630,5 \text{ Па},$$

мұндағы R_{tr} – құбыр аэродинамикалық кедергісі, қм.

Осы есептеулер арқылы желдету өлшемдеріне байланысты жергілікті желдеткіш түрін анықтаймыз. Өз есептеулеріме сәйкес В-12М желдеткіші қабылдап алынды.

2.8 Оқпан қазбасын өтудің циклдық графигін есептеу

Оқпан қазбасынды өту циклдерінің параметрлерін және жұмысты ұйымдастырулар келесідей кезекпен жүргізіледі: жұмыстың режимін таңдау, бір циклде кенжардың жылжуын анықтау, оқпан өтудегі айлық жылдамдық бойынша әр циклдің мүмкін болатын ұзақтығын анықтау және т.б.

Оқпан өту барысында жұмыс режимін көбінесе төрт ауысым болып қабылданады, сонымен қатар ауысым арасы үзіліссіз. Кенжардың жылжуы еңбенің тереңдігі мен қалыптаманың биіктігін ескере отырып анықталады.

Біздің жағдайда бір циклдегі алға жылжуды қалыптаманың биіктігіне тең деп есептейміз, қалыптама биіктігі 3 м.

Циклдегі қопарылған жыныстың көлемін анықтаймыз:

$$V = \mu \cdot S_{вч} \cdot l_{ц}, \text{ м}^3, \quad (19)$$

мұнда μ – қазба қимасының артық өлшемін ескеретін коэффициент, 1,05-1,03 аралығында қабылданады;

$S_{вч}$ – қазбаның қара ауданы, м^2 ;

$l_{ц}$ – кенжардың бір циклдағы жылжу мөлшері, м.

$$V = 1,05 \cdot 28,26 \cdot 3 = 89 \text{ м}^3.$$

Циклдың пайымдалған ұзақтығы:

$$T_{ц} = \frac{24 \cdot l_{ц} \cdot n_{м}}{V_{м}}, \text{ сағ}, \quad (20)$$

мұнда $n_{м}$ – оқпанды өтудегі айлық күндерінің саны, 25;

$V_{м}$ – оқпанды өтудің берілген айлық жылдамдығы, м/ай.

$$T_{ц} = \frac{24 \cdot 3 \cdot 25}{70} = 21 \text{ сағ}$$

Жыныстарды қопаруға кететін уақыт (бір қопарғанда 0,3 м тереңдікте қопарады деп қабылдасақ) 2 сағат. Желдету ұзақтығы 20-30 мин құрайды.

Сөрөні түсіру және кенжарды қауіпсіз жағдайға келтіру уақыты 30-40 мин кұрайды.

Жыныстарды тиеу ұзақтығы төмендегідей анықталады:

$$T_{\text{тиеу}} = T_I + T_{II} + T_{\text{да}}, \text{ сағ},$$

мұнда T_I және T_{II} – I және II фазаларға сәйкес жыныстарды тиеу ұзақтығы, сағ:

$$T_I = \frac{\alpha \cdot V \cdot K_k}{n_{\text{сп}} \cdot P_m \cdot K} + \frac{\alpha \cdot V \cdot K_k \cdot t_n}{K_3 \cdot V_6}, \text{ сағ}, \quad (21)$$

мұнда $\alpha=0,8-0,9$ – I фазадағы жыныстардың көлемін ескеретін коэффициент;

V – қопарылған жыныстардың көлемі, 89 м^3 ;

$K_k=1,8-2$ – таужынысының қопсу коэффициенті;

$n_{\text{гр}}$ – кенжардағы жұмыс істейтін грейферлер саны, 1 тең;

P_T – грейфердің техникалық өнімділігі, $60 \text{ м}^3/\text{сағ}$;

K – бір уақытта жұмыс істейтін машиналардың бір-біріне кедергі етуін ескеретін коэффициент, 1 тең;

t_n – 30-60 с қауғаны толтыру уақыты;

K_3 – 0,9 – қауғаның толу коэффициенті;

V_6 – қауғаның сыйымдылығы, $2,5 \text{ м}^3$.

$$T_I = \frac{0,8 \cdot 89 \cdot 1,8}{1 \cdot 60 \cdot 1} + \frac{0,8 \cdot 89 \cdot 1,8 \cdot 0,0167}{0,9 \cdot 2,5} = 3 \text{ сағ}.$$

T_{II} фазасы бойынша

$$T_{II} = \frac{\varphi_2 \cdot V \cdot K_k \cdot (1 - \alpha)}{(N_p \cdot P_y)}, \text{ сағ}, \quad (22)$$

мұнда φ_2 – 1-1,5 – жұмыстардың біркелкі еместігін ескеретін коэффициент;

N_p – жыныстарды жинаудағы жұмысшылар саны, 5;

P_y – жыныстарды жинаудағы бір жұмысшының өнімділігі, $1,2 \text{ м}^3/\text{сағ}$.

$$T_{II} = \frac{1,1 \cdot 89 \cdot 1,8 \cdot (1 - 0,9)}{(5 \cdot 1,2)} = 3 \text{ сағ}.$$

Дайындық – аяқтау операцияларының ұзақтығы, механикаландырылған КС-3 машинасын қолданғанда 0,5-0,8 сағ тең болады.

Жыныстарды тиеудің жалпы ұзақтығы:

$$T_{\text{тиеу}}=3+3+0,5=6,5 \text{ сағ.}$$

Бір енбені бетондау ұзақтығы келесі формуламен анықталады:

$$T_{\text{бек}} = \frac{(\mu \cdot S_{\text{сч}} - S_{\text{сб}}) \cdot h_0}{P_{\text{б}}} + t_{\text{ком}}, \text{ сағ}, \quad (23)$$

мұнда $\mu=1,05$;

h_0 – қалыптаманың биіктігі, 3 м;

$P_{\text{б}}$ – қалыптамаға бетонды жіберудегі жұмысшылардың еңбек өнімділігі 6-8 м³/сағ;

$t_{\text{ком}}$ – көмекші жұмыстарды орындауға кететін уақыт:

$$T_{\text{бек}} = \frac{(1,05 \cdot 28,26 - 23,7) \cdot 3}{6} + 3 = 6 \text{ сағ.}$$

Жұмысшыларды көтеріп түсіру уақыты келесі формуламен анықталады:

$$T_{\text{тук}} = \frac{0,25 \cdot T_{\text{ц}}}{T_{\text{ауыс}}} = \frac{0,25 \cdot 21}{6} = 0,88 \text{ сағ.}$$

Оқпанды бірлескен схема бойынша өтуде циклдердің ұзақтығы:

$$T_{\text{ц}} = T_{\text{казу}} + T_{\text{жел}} + T_{\text{к.ж}} + T_{\text{тиеу}} + T_{\text{бек}} + T_{\text{қат}} + T_{\text{түс}} \quad (24)$$

$$T_{\text{ц}} = 2+0,5+0,5+6,5+6+1+0,88=17,4 \text{ сағ}$$

2.8 Кесте - Оқпан өтудің циклдік графигі

Циклдің операциялары	Уақыты, мин	I- ауысым						II-ауысым						III-ауысым						IV-ауысым					
		сағаттар						Сағаттар						Сағаттар						сағаттар					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Таужыныс тарын бұзу	120	■	■																						
Қазбаны желдету	30			■																					
Қауіпсіз жағдайға келтіру	30				■																				
Таужыныс тарын тиеу	390				■	■	■	■	■	■	■	■	■												
Бекітпені тұрғызу	360													■	■	■	■	■							
Қату уақыты	60																								
Ауысым көтеру	52,8																								

3 ОҚПАН ҚАЗБАСЫН ӨТУ ЖҰМЫСТАРЫНЫҢ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИКАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІН ЕСЕПТЕУ

3.1 Оқпан қазбасын өтетін жұмыскерлердің жалақы шығындарын есептеу

Қазбада 6 жұмысшы жұмыс істейді. Жұмысшылардың жалақысын анықтау:

$$Cз = T_{ст} \cdot n_{раб} \cdot K_{р.р.с.}, \quad (40)$$

мұнда $T_{ст}$ – жұмысшының тарифті ставкасы, ол разрядына сәйкес қойылады;

$n_{раб}$ – жұмысшылар саны;

$K_{р.р.с.}$ – жұмысшы күшінің шығыны.

3.1 Кесте - Цикл және 1м қазба өту кезіндегі жұмысшылар жалақысы

Орындалатын операциялар	Жұмысшылардың разряды	Тарифті ставка, Тг/сағ	Жұмысшылар саны	Цикл ұзақтығы, сағ	Бағасы теңге	
					Циклге (3м)	1 м қазбаға
Ұңғылаушы	4	3168	2	6	38016	12672
Ұңғылаушы	5	3360	3	6	60480	20160
Бекітпелеуші	5	3300	2	6	39600	13200
Мастер	5	4124	1	6	24744	8248
Тиеуші	5	2780	2	6	33360	11120
Негізгі жалақы					196200	65400
Қосымша жалақы (20%)					39240	13080
Барлығы					235440	78480

3.2 Оқпан қазбасын өтудегі бір циклге және 1м қазбаға жұмсалатын материалдардың шығындарын есептеу жолдары

Материалдар шығынын анықтау үшін, олардың бір циклге жұмсалатын мөлшерін анықтау қажет.

3.2 Кесте - Материалдар бойынша шығын

Атаулары	Бағасы, теңге.	Циклдегі шығыны		1 м қазбаға жұмсалатын шығын, теңге.
		Мөлшері	Бағасы, теңге	
Бетон	2640	13,68 м ³	36115	12039
Құбырлар	800	9 м	7200	2400
Армировка	20000	0,8 т	16000	5400
Ескерілмеген материалдар (20%)			50420	27500
БАРЛЫҒЫ			109735	47339

3.3 Қазба өтудегі энергия шығындарын есептеу жолдары

Оқпан салу барысында электр энергиясын немесе сығылған ауаны пайдалануы мүмкін. Біздің жағдайда жабдықтар сығылған ауа көмегімен жұмыс жасайды.

Бір жабдықтың электрлі энергиясының шығынын төмендегідей есептейміз:

$$C_{эн} = n_{обор} \cdot A_{обор} \cdot t_{раб} \cdot p_{э.ц} \cdot c_{эн} \quad (43)$$

мұнда $n_{обор}$ – энергия тұтынатын жабдықтар саны, дана;

$A_{обор}$ – жабдықтың қуаты, м³/мин немесе кВт/сағ;

$t_{раб}$ – жабдықтың жұмыс істеу ұзақтығы, мин немесе сағат;

$p_{э.ц}$ – циклдағы энергия шығыны, м³ немесе кВт;

$c_{эн}$ – энергия бағасы, теңге.

3.3 Кесте - Қазба өтудегі энергия шығыны

Энергия түрі	Өлшем бірлігі	Бағасы, тг	Жабдық саны	Қуаты	1 м-дегі құны
Сығылған ауа					
Уату балғалары	м3	22	6	180	32934
Желдеткіш	кВт	11	1	12	25450
Есепке алынбаған 20%					50690
Барлығы					109074

3.4 Қазбаны өтудегі жабдықтардың амортизациялық тозу шығындарын есептеу жолдары

$$C_{аморт} = n_{обор} \cdot T_{аморт}, \text{ теңге.} \quad (44)$$

мұнда $n_{обор}$ – жабдықтар саны, дана;

$T_{аморт}$ – амортизация мерзімі, %.

3.4 Кесте – Амортизациялық шығын

Жабдық түрі	Құны, тг	Саны	Пайдалану мерзімі	Барлық мерзімге	1 метрге
Аспалы сөре	1600000	1	-	1600000	19650
Желдеткіш	800000	1	-	800000	8640
КС-3	1000000	1	-	1000000	12040
Есепке алынбаған жабдықтар 20%					31625
Барлығы					71955

4 МЕТРОНЫҢ ОҚПАН ҚАЗБАСЫН ӨТУДЕГІ ЕҢБЕК ҚАУІПСІЗДІГІН ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ САҚТАУ ШАРАЛАРЫ

4.1 Метроның жерасты жұмыстарындағы еңбек қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау шаралары

Еңбек қауіпсіздігін сақтау үшін Қазақстан Республикасында арнайы заң бөлімдері қарастырылған, ол сала бойынша қоғамдық қатынасты реттейді, сонымен қатар еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

Осы заңда келесі негізгі ұғымдар келтіріледі:

1) Өндірістік объектілерді еңбек жағдайлары бойынша аттестаттау-өндірістік объектілерді, цехтарды, учаскелерді, жұмыс орындарын, оларда орындалатын жұмыстардың қауіпсіздігінің, зияндылығының, ауырлығының, қауырттылығының жай-күйін, еңбек гигиенасын айқындау және өндірістік орта жағдайларына еңбек жағдайлары нормативтеріне сәйкестігін айқындау мақсатында оларды бағалау жөніндегі қызмет.

2) Еңбек қауіпсіздігі - еңбек қызметі процесінде қызметкерлерге зиянды және қауіпті әсерді болдырмайтын іс-шаралар кешенімен қамтамасыз етілген қызметкерлердің қорғалу жай-күйі.

3) Еңбектің қауіпсіз жағдайлары - қызметкерлерге зиянды және қауіпті өндірістік факторлардың әсері жоқ немесе олардың әсерінің деңгейі қауіпсіздік нормаларынан аспайтын жұмыс беруші жасаған еңбек жағдайлары.

4) Өндірістік жабдықтардың қауіпсіздігі - өндірістік жабдықтың өз функцияларын орындауы кезінде нормативті техникалық және жобалау құжаттамасында белгіленген жағдайларда еңбек қауіпсіздігінің талаптарына сәйкес [7].

Тау-кен өндірісі қарқынды дамуымен қатар, табиғатқа да өзінің кері әсерін тигізуде. Өндірістен шығарылған қалдықтар атмосфераны, суды, жерді ластап, сонымен қатар өсімдіктерге де зиянын тигізуде.

Соңғы 25 жылда қоршаған ортаға өндірістен тигізілген зиян мөлшері өсуде, сол себепті әрбір жоба барысында міндетті түрде экологиялық жағдайға көп көңіл бөлінуі тиіс.

Су ресурстарын қорғау. Су біріншіден тұрғындардың тұрмыста пайдаланатын негізгі қайнар көзі болып саналады. Осы себептен ауыз су ресурстарын қорғау ерекше орынды алады.

Шахталық сулар негізі су қабастарынан қосылған сулар болып есептеледі, олардың минералдық дәрежелері өндірілуіне байланысты болады. Жалпы ластанған суларды тазарту үшін физика-химиялық, биохимиялық әдістері пайдаланылады.

Жер асты өндірісінде шахта суларын тазарту, нейтрализациялау, залалсыздандыру қазбада жасалады.

Қазақстан Республикасының су қорын қорғау заңында келесі мәселелер қарастырылады:

1. Су қоймаларына пайдаланылған техникалық суын, өндірістен шығарылған қалдықтарды тастауға тиым салынады;
2. Шахтадан шығатын суларды тазартудан өткізуі тиіс;
3. Минералданған сулардың жер бетінде орналасқан су жиынтығына, жерасты суларына кері зиянды әсері болмауы тиіс;
4. Кеніштерден шығатын суларды шаруашылықта пайдаланбас бұрын тазартудан өткізу керек;
5. Шахтадан шығатын суды өңдеген соң технологиялық жұмыстарға пайдалануға болады.

Ауа ортасын қорғау. Оқпан құрылысы кезінде шығатын шаң мен газ, үйіндідегі жыныстар атмосфералық ауаға кері әсерін тигізеді.

Осы себепті келесідей ауаны қорғау шаралары орындалуы тиіс:

- Желдету жұмыстарын санаулы түрде жүргізу;
- Қазып алынатын жыныстарда болатын газдарды болдырмау, олардың қышқылдануының алдын алу;
- Қазып алу барысынба өрттің болмауын қадағалау;
- Бұрғылау барысында суды пайдалану;
- Шаңдануды болдырмау, яғни бөлшектелген жыныстарды ылғалдау;
- Жанармаймен жұмыс жасайтын машиналарды қадағалау;
- Газ бен шаңды жерасты бірден жою жолдарын қарастыру, жоғары көтерілуін болдырмау.

4.2 Оқпанды өтуде қолданылатын машиналар мен механизмдерді қолдану кезіндегі қауіпсіздік ережелері

Оқпан өту барысында тереңдеген сайын түсетін қысым әсері де арта түседі. Сол себепті қауіпсіздік шараларын орындаған жөн:

- Жыныстардың кесектерінен сақтану үшін оқпан қақпағын қолдану;
- Едендерді міндетті түрде канаттарға төрт жерден ілу
- Канаттардың еселік қоры болуы тиіс;
- Сақтандыру баспалдақтарын орналастыру;
- Қопару жұмыстарынан кейін забойға жұмысшыларды тек басшылықтың рұқсатымен түсіру;
- Қопару жұмыстарынан соң міндетті түрде желдету жұмыстарын жүргізу;
- Жұмыс басталмас бұрын ауысым бастығы забойды тексеріп шығуы тиіс;
- Қауғадан жыныстар түсіп қалмауы үшін оны 10 см-дей толтырмау керек;
- Қауғаның шайқалмауын бақылап, оны шамалы уақыт ілмекпен тежеп тұру керек;
- Қауға көтерілу кезінде жұмысшылар қауіпсіз еденнің астында тұруы тиіс;
- Жабдықтар, құралдар, бекіткіш материалдар қауғаның түбіне орналастырылуы тиіс.

Кранның жұмыстары қауіпсіздік сигнал арқылы орындалуы тиіс, және ол шахта кемерінде жатуы тиіс. Ұңғылаушылар жыныстарды тиеу алдында забойды міндетті түрде тексеріп, қауіпсіздігіне көз жеткізуі тиіс.

Жыныс тиеуші машиналармен жұмыс істеуде қойылатын талаптар:

-Тиегіштер немесе қауға жұмысы кезінде грейфердің жанында тұруға болмайды;

-Грейфердің күрекшелерін қолмен ұстауға болмайды;

-Пневмотиегіштердің жұмыс аймағына тұруға болмайды;

-Грейфер күрекшелерінде тұрып қалған кесектерді қолмен алуға болмайды;

-Грейфер істен шыққан жағдайда тиеуші өзі жөндеуге болмайды.

Қазылған таужыныстарын жинау барысында келесі жағдайлар орындалуы тиіс: бүйірлі жыныстар болған жағдайда бетонның төменгі бөлігін тексеру, бүйір жыныстарын тазалау, бетонның жүзуін болдырмау керек.

Қауғамен жұмыс кезінде бір мезетте жыныстармен қатар ормандық материалдарды, құрал-жабдықтарды, уату балғаларын, майысқақ шлангтарды жүктеуге болмайды. Борттан 100 мм-ге дейін қауғаны тиеуге болады.

Бетон бекітпелерін тұрғынған кезде жұмысшылар қолғаппен жұмыс істеуге тиіс. Бетон қоспасында тез қатыратын қоспалар болған жағдайда резиналы қолғап пен қорғағыш көзілдіріктерді пайдалану керек. Бетон беруші науада арнайы ережеден өткен жұмысшы болуы тиіс, ол жұмыс нормасын бақылауда ұстауы керек. Қазба кезінде істен шыққан жабдықтарды, құрылымдар мен құралдарды жөндеуден өткізгенше қолдануға болмайды.

Жерасты құрылыс жұмыстары кезінде де, шудың адам ағзасына тигізетін зияндары әсері болады. Ол үшін қатты дыбыс шығаратын жабдықтарда жұмыс жасайтын жұмысшылар құлақ қаптармен қамтамасыз етілуі тиіс. Жобада өртке қарсы шаралар ескеріледі: жерүсті ғимараттары, ауа өткізетін шурфтар жанбайтын заттардан салынған. Орталық жерасты қосалқы станциясы, сорап камералар саңылаусыз итеріп жабылатын есікпен жабдықталған. Камераларда көтеріңкі іске қосатын автоматты өрт сөндіргіш жабдықтар орнатылған. Бірыңғай қауіпсіздік ережесіне сәйкес әрқабатта өртке қарсы жабдықтар орналасқан[5,6].

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жоба Алматы метрополитенінің шарттарында метроның жұмыс-монтаждық оқпан құрылысын салу технологиясын жобалауға арналған. Жобалау бойынша болашақта (Қалқаман бекеті маңындағы) желдетпелік қызмет атқаратын метроның тереңдігі 27 метр болатын жұмыс-монтаждық оқпанын салу технологиясы қарастырылды.

Жобаның бірінші бөлімінде метроның құрылыс аймағының геологиялық-гидрогеологиялық шарттары қарастырылды. Яғни, таужынысының түрі – шөгінді топырақты қойтасты-малтатасты құмдар болып келеді; бекемдік коэффициенті $f=1,2$; таужынысының тығыздығы $\gamma=1,17$ т/м³; таужынысының қопсу коэффициенті $-1,5$ болатындығы анықталды.

Жобаның екінші бөлімінде оқпанның тиімді деп есептелген пішіні мен оның өлшемдері анықталды. Оқпанды өтудегі диаметрі – $D_{пр}=5,5$ м, ең тиімді дөңгелек пішіні таңдалды. Таужыныстарының бекемдігіне байланысты қазу қондырығысы ретінде МО-7 пневматикалық соққы балғасы таңдалған болатын. Қопсыған таужыныстарын тиеп – көтеру үшін КС-3 пневматикалық тиеу қондырғысы мен өзі аударылатын БПС-2,5 қауғасы қабылданды. Сонымен қатар бұл бөлімде оқпан аузының құрылысы қарастырылған болатын. Тік тау қазбалары жыныстарының орнықтылығы және бекітпеге түсетін жүктемелері есептеліп, бекітпе ретінде тұтасбетон бекітпесін таңдалды.

Оқпанды желдету үшін есептеулерге сүйене отырып В-12М желдеткіші таңдалған болатын. Жоба бойынша бір ауысымда қазба 3 метр алға жылжиды және бір ауысымда 10 адам жұмыс атқарады. Ауысым 6 сағаттан тұрады.

Үшінші бөлім бойынша жұмыскерлерге төленетін жалақы мөлшері, материалдар шығыны мен амортизациялық шығындар, энергия шығындары есептелді. Қазбаның 1 метр бөлігін өту үшін 306 848 теңге көлемінде қаржы жұмсалады, ал толық тереңдікті өту мөлшері 8 284 896 теңге шамасын құрайды.

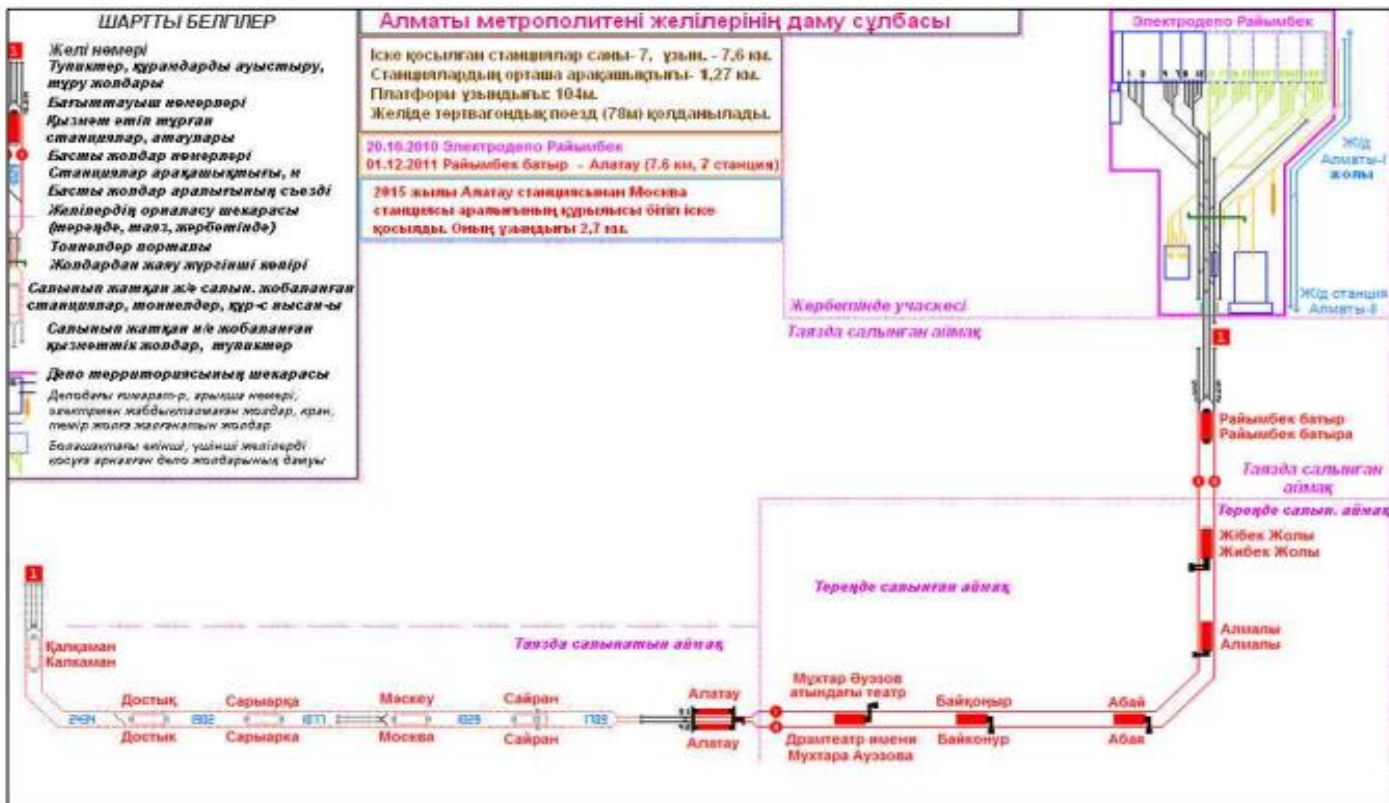
Соңғы бөлімде метрополитеннің жерасты ғимараттарын салу кезіндегі еңбекті қорғау шаралары қамтылып баяндалды. Барлық жұмыс Қазақстан Республикасының заңына сәйкес орындалып, жоба толық ұйымдастырылған. Сонымен қатар, қазба өту барысында машиналар мен қондырғыларды пайдалану үшін қауіпсіздік ережелері берілген. Жоба бойынша қоршаған ортаны қорғау шаралары да қарастырылған болатын. Ауа және су ресурстарын қорғау, өндірістен кейінгі қалдықтарды қалдырмау секілді іс-шаралардың реті берілген.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Ә.Бегалинов. «Шахта және жерасты ғимараттары құрылысының технологиясы», I – том, «ҚазҰТУ», 2011ж.
- 2 Ә. Бегалинов «Тік оқпандар құрылысының технологиясы», оқу құралы, «ҚазҰТУ», 2009ж. Б.316.
- 3 Е.Т. Сердалиев «Қалалық жерасты ғимараттарын салу және жобалау» Оқу-әдістемелік кешені Алматы: ҚазҰТУ, 2012.
- 4 Жәркенов М.І., Сердалиев Е.Т. “Жерасты конструкциясының материалдары” ҚазҰТУ, Әдістемелік нұсқау. Алматы, 2002.
- 5 Жәркенов М.І., Әлменов Т.М. Тік оқпанды жүргізу технологиясының инженерлік есептері. Әдістемелік нұсқау. Алматы. 2005; 16-22 бет.
- 6 Бектұрғанова Г.С. Тау-кен ісіндегі еңбек қауіпсіздігі: Оқу құралы. – Алматы: ҚазҰТУ, 2014.
- 7 СНиП II- 40-80. Метрополитены (Госстрой СССР). М.: Стройиздат, 1984.
- 8 СНиП II-21-75. Бетонные и железобетонные конструкции (Госстрой СССР). М.: Стройиздат, 2001 –81 с.
- 9 ҚазҰТЗУ СТ-09-2018. Мәтіндік және сызба материалдардың құрылуына, жазылуына, рәсімделуіне және мазмұнына қойылатын жалпы талаптар. Дипломдық жобаны жазудың стандарттық талаптары.
- 10 Бегалинов Ә.Б.«Жазық және көлбеу жерасты қазбалары құрылысының технологиясы» Жоғарғы оқу орындарына арналған оқу құралы- Алматы: Қазақ энциклопедиясы, 2008.

А - ҚОСЫМШАСЫ

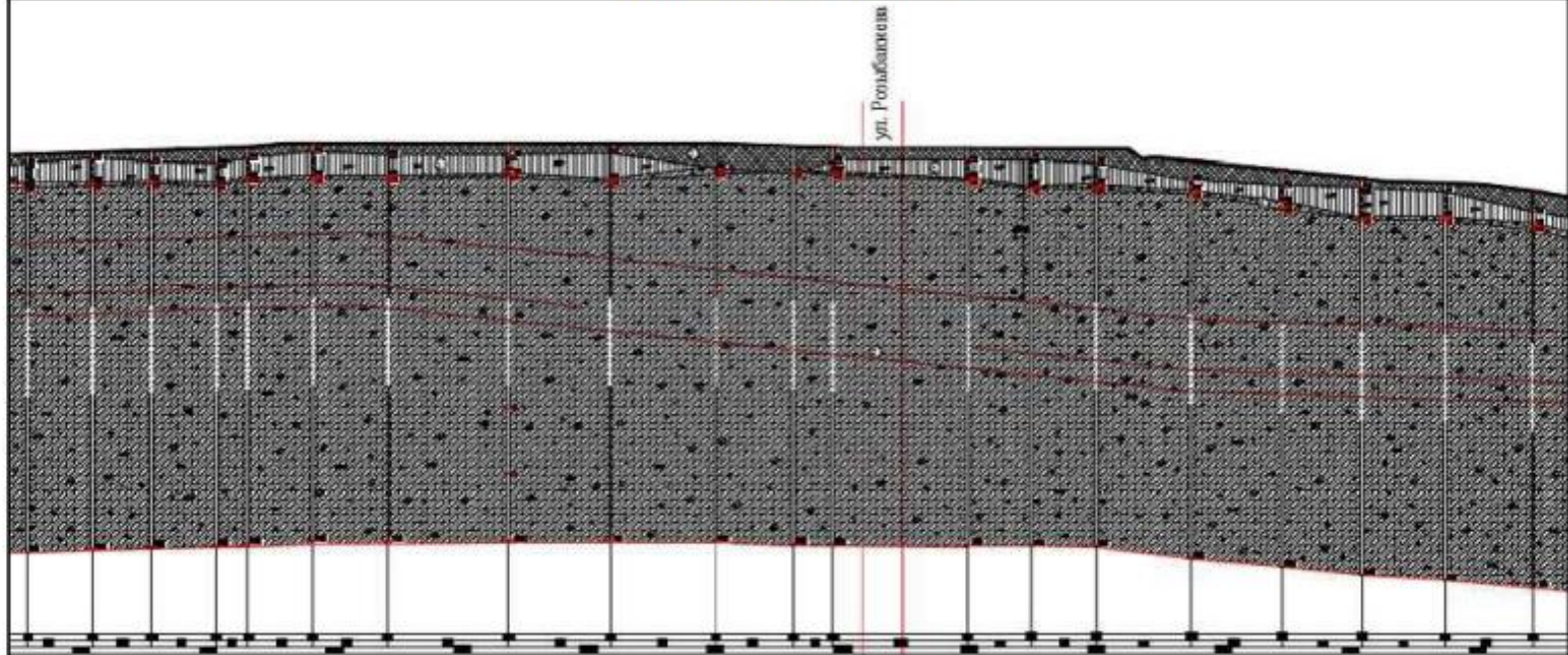
Алматы метрополитені желілері құрылысының даму сұлбалары



Дипломдық жұба			
№	Қысқартылуы	Қысқартылуы	Қысқартылуы
1	Алматы метрополитені желілерінің даму сұлбасы	1	100
2	Алматы метрополитені желілерінің даму сұлбасы	2	100
3	Алматы метрополитені желілерінің даму сұлбасы	3	100
4	Алматы метрополитені желілерінің даму сұлбасы	4	100
5	Алматы метрополитені желілерінің даму сұлбасы	5	100
6	Алматы метрополитені желілерінің даму сұлбасы	6	100
7	Алматы метрополитені желілерінің даму сұлбасы	7	100
8	Алматы метрополитені желілерінің даму сұлбасы	8	100
9	Алматы метрополитені желілерінің даму сұлбасы	9	100
10	Алматы метрополитені желілерінің даму сұлбасы	10	100
11	Алматы метрополитені желілерінің даму сұлбасы	11	100
12	Алматы метрополитені желілерінің даму сұлбасы	12	100
13	Алматы метрополитені желілерінің даму сұлбасы	13	100
14	Алматы метрополитені желілерінің даму сұлбасы	14	100
15	Алматы метрополитені желілерінің даму сұлбасы	15	100
16	Алматы метрополитені желілерінің даму сұлбасы	16	100
17	Алматы метрополитені желілерінің даму сұлбасы	17	100
18	Алматы метрополитені желілерінің даму сұлбасы	18	100
19	Алматы метрополитені желілерінің даму сұлбасы	19	100
20	Алматы метрополитені желілерінің даму сұлбасы	20	100

Ә - ҚОСЫМШАСЫ

Алматы метрополитені бойынша құрылыс салатын ауданның геологиялық қимасы



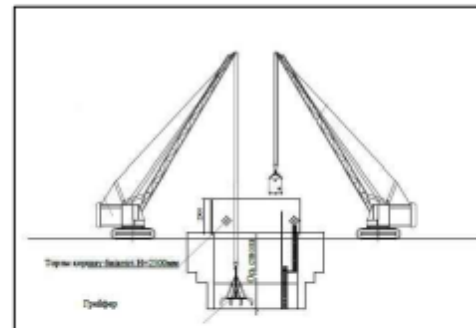
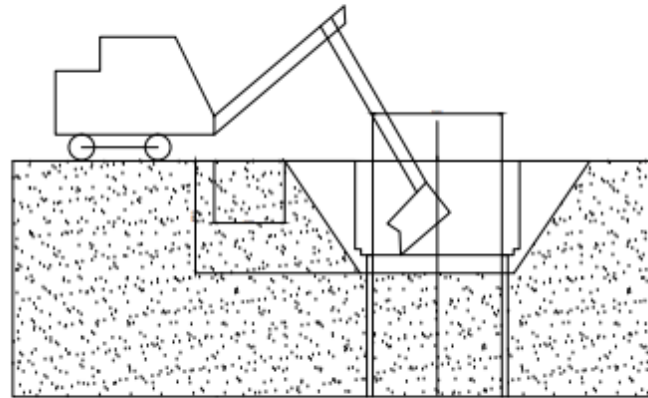
ШАРТТЫ БЕЛГІЛЕРІ

Асфальт қабаты	Отырағын қыраң	Құлағыр
Үйелі осырға	Қызыл топырақ	
Өкістік топырақпен қабаты	Мылғаны	Қы қойтыс
Отырағын қыраң	Қы қойтыс	Қырағыс
		Қы қойтыс
		Қырағыс

Дипломдық жұба	
Түркістан облысы	Тараз қаласы
Тараз қаласы	Тараз қаласы
Тараз қаласы	Тараз қаласы
Тараз қаласы	Тараз қаласы
Тараз қаласы	Тараз қаласы
Тараз қаласы	Тараз қаласы
Тараз қаласы	Тараз қаласы
Тараз қаласы	Тараз қаласы
Тараз қаласы	Тараз қаласы

Б - ҚОСЫМШАСЫ

Оқпанның ауыз жағын салу технологиясы

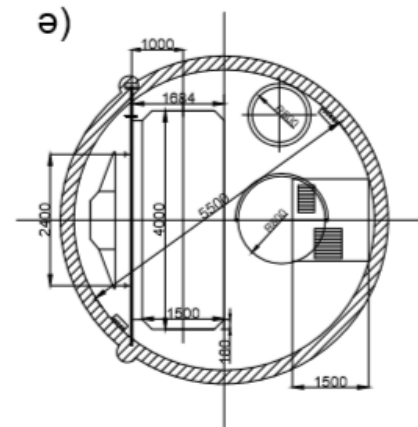
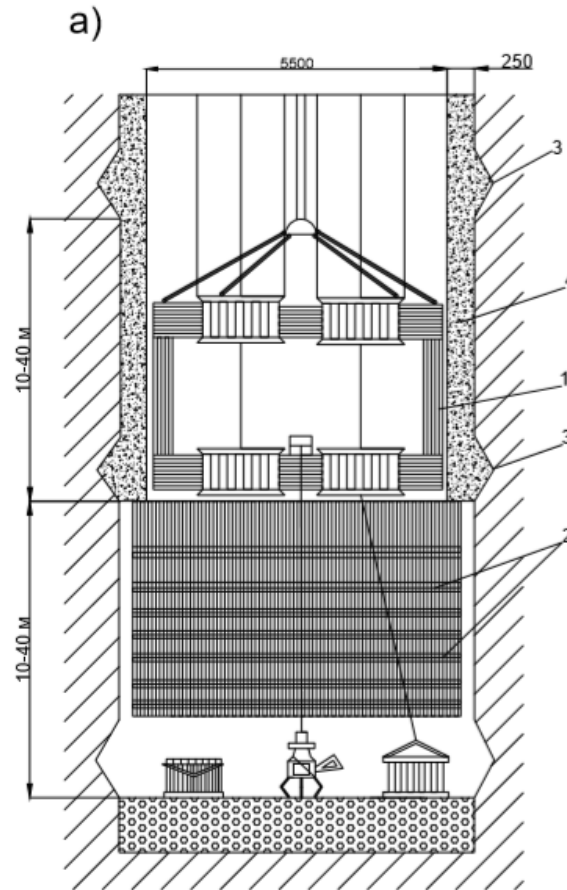


Оқпанның таза диаметрі	5,5 м
Жобалау диаметрі	6 м
Оқпан тереңдігі	27 м
Бекітпе түрі	тұтас бетон
Бекітпе қалыңдығы	250 мм
Көлденең қимасының ауданы	23,7 м2

Дипломдық жоба	
Түркістан облысы, Баян-Өлмес ауданы, Қызылжар ауылы, 10-көше	Түркістан облысы, Баян-Өлмес ауданы, Қызылжар ауылы, 10-көше
Түркістан облысы, Баян-Өлмес ауданы, Қызылжар ауылы, 10-көше	Түркістан облысы, Баян-Өлмес ауданы, Қызылжар ауылы, 10-көше
Түркістан облысы, Баян-Өлмес ауданы, Қызылжар ауылы, 10-көше	Түркістан облысы, Баян-Өлмес ауданы, Қызылжар ауылы, 10-көше
Түркістан облысы, Баян-Өлмес ауданы, Қызылжар ауылы, 10-көше	Түркістан облысы, Баян-Өлмес ауданы, Қызылжар ауылы, 10-көше
Түркістан облысы, Баян-Өлмес ауданы, Қызылжар ауылы, 10-көше	Түркістан облысы, Баян-Өлмес ауданы, Қызылжар ауылы, 10-көше

B – ҚОСЫМШАСЫ

Оқпан өту технологиясы



a - жыныстарды қазу;
ә - оқпан қимасының сұлбасы;

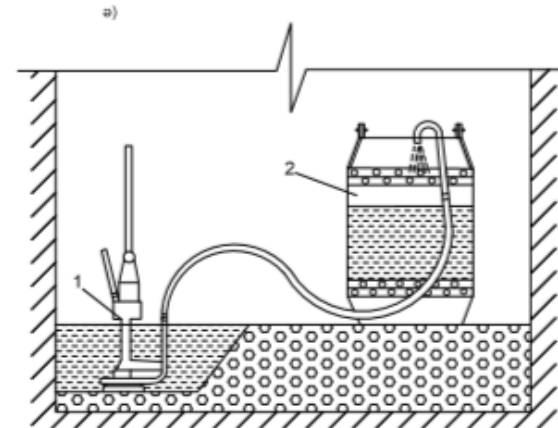
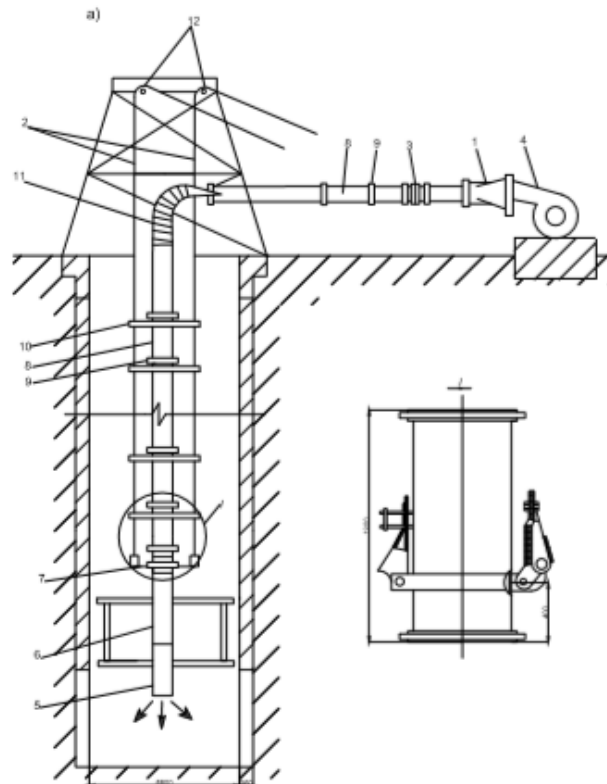
- 1 - аспалы сөре;
- 2 - уақытша бекітпе;
- 3 - бекітпенің тірек тәжі;
- 4 - тұрақты бекітпе.

Дипломдық жұба			
Құрастырушы	Аманжол	Қызыл	Қызыл
Тексеруші	Аманжол	Қызыл	Қызыл
Бағалаушы	Аманжол	Қызыл	Қызыл
Қабылдаушы	Аманжол	Қызыл	Қызыл
Бағалаушы	Аманжол	Қызыл	Қызыл

Қызыл-Астана университетінің бағалау және тексерушісінің қолы мен мөрі;
Қызыл-Астана университетінің бағалау және тексерушісінің қолы мен мөрі;
Қызыл-Астана университетінің бағалау және тексерушісінің қолы мен мөрі;
Қызыл-Астана университетінің бағалау және тексерушісінің қолы мен мөрі;

Г – ҚОСЫМШАСЫ

Оқпан қазбасын желдету және су төгу жұмыстары

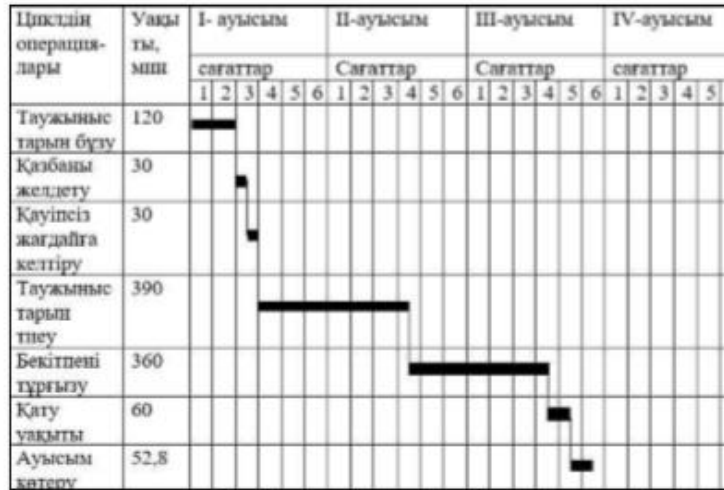


а - Жалғызды құбырларды бөлек арнаулы су сұлбасы	ә - Суғы жүзеген төгу сұлбасы
1 - жалғыз қыюй құбырлар; 2 - болат арқандар; 3 - айдың қорғасын; 4 - мөгертегі фондарты; 5 - металлдан жасалған бақытауым арқата; 6 - иіткі құбырлар; 7 - әсірлі (мөгерте) құбыр; 8 - металл құбырлар; 9 - құбырлардың фланецтері; 10 - құбырларды болат арқаңды бекітуші қымыттар; 11 - құбырдың иіні; 12 - шығырлар.	1 - пневматикалық насос; 2 - қауға

Дипломдық жұба					
Аты	Топы	Қысымы	Әлсіздігі	Тәжірибесі	Мәжілісі
Құбырлардың қысымы мен әлсіздігінің өзгеруіне байланысты жұба бірнеше мәрте өзгертілуі мүмкін.					
Құбырлардың қысымы мен әлсіздігінің өзгеруіне байланысты жұба бірнеше мәрте өзгертілуі мүмкін.					

Д – ҚОСЫМШАСЫ

Оқпан қазбасын өтудің циклдік графигі



Оқпан қазбасын өтудің технико-экономикалық көрсеткіштері

3.1 Кесте - Цикл және бір метр өту үшін жұмсалатын жұмыстар жұмысы

Операциялар	Дерексіз қазбалар ретінде	Тарафты қазбалар ретінде	Дерексіз қазбалар оны	Цикл ұзақтығы, мин	Цикл (с)	1 м қазбалар
Үңгізделуі	4	3105	2	6	38016	12672
Үңгізделуі	3	3300	3	6	60480	20160
Бекітпеші	3	3300	2	6	39600	13200
Метр	3	4134	1	6	24744	8248
Тауыс	3	2790	2	6	33300	11100
Негізгі жұмыс					(16200)	54000
Қосымша жұмыс (20%)					30240	10080
Барлығы					238440	78480

3.2 Кесте - Материалдар бойынша қазбалар

Алуы	Бөліктері	Шығын		1 м қазбалар үшін шығын, рубль
		Заттары	Бөліктері	
Бетке	3000	13,800 м³	36000	12000
Құрылыс	800	9 м	7200	2400
Ағарыма	20000	0,8 т	16000	1600
Елестірілім материалдар (20%)			16000	1760
Барлығы			68720	47600

1 метр қазбаны өту үшін жұмсалатын шығын: **306 848 теңге**
 Толық 27 метр оқпанды өту үшін жұмсалатын шығын: **8 284 896**

3.3 Кесте - Қазбалар өтуінің қорытындылары

Қазбалар	Қазбалар	Саны	Қазбалар	Қазбалар	1 м қазбалар
Қазбалар	100000	1	100000	100000	100000
Қазбалар	100000	1	100000	100000	100000
Қазбалар	100000	1	100000	100000	100000
Қазбалар	100000	1	100000	100000	100000
Қазбалар	100000	1	100000	100000	100000
Қазбалар	100000	1	100000	100000	100000

3.4 Кесте - Материалдар бойынша қазбалар

Қазбалар	Қазбалар	Саны	Қазбалар	Қазбалар	1 м қазбалар
Қазбалар	100000	1	100000	100000	100000
Қазбалар	100000	1	100000	100000	100000
Қазбалар	100000	1	100000	100000	100000
Қазбалар	100000	1	100000	100000	100000
Қазбалар	100000	1	100000	100000	100000
Қазбалар	100000	1	100000	100000	100000

Детонды жоба

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----