

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

О.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

Сұлтан Шолпан Өмірбекқызы

Тақырыбы: Алматы метро құрылыс станциялар арасындағы тоннельдерді
түйістіру

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070700- Тау-кен ісі

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

О.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Кафедра «Маркшейдерлік іс және геодезия»

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

Кафедра меңгерушісі,

Доктор PhD
ДОПУЩЕНЫ
НАО «КазНИИ им. К.И. Б.В. Имансакипова»
Горно-металлургический
«13» институт им. О.А. Байқоңырова 2019ж

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: Алматы метро құрылыс станциялар арасындағы тоннельдерді
түйістіру
5B070700 – Тау-кен ісі

Орындаған: Сұлтан Ш.

Жетекшісі:

ассистент, профессор

 Жақыпбек Ү.

«15» 05 2019 ж

Алматы 2019 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау – кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

5B070700 – Тау-кен ісі мамандығы



БЕКІТЕМІН
Кафедра меңгерушісі
Доктор PhD
Б.Б. Имансакипова
«15» 05 2019 ж.

Дипломдық жобаны даярлауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы: *Сұлтан Шолпан Өмірбекқызы*

Жобаның тақырыбы: *Станциялар арасындағы тоннельдерді түйістіру*

Университеттің №1113-б «08» Х бұйрығымен бекітілген.

Орындалған жобаның өткізу мерзімі: «16» 05 2019 ж

Дипломдық жобаның бастапқы мәліметтері: *Тәжірибе уақытындағы жиналған мәліметтер және дәріс конспектілері.*

Есеп-түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша диплом жұмысының мазмұны: *а) Алматы метрополитен аймағының геологиялық сипаттамасы мен тау кен жұмыстары туралы жалпы мәлімет ә) Құрылыс жұмыстарын геодезиялық және маркшейдерлік қамтамасыз ету б) Станциялар арасындағы тоннельдерді түйістіру.*

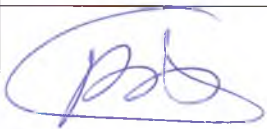



Слайдтағы материалдардың тізімі: *Алматы Метро құрылысының геологиясы, тау-кен бөлімі, құрылыс жұмыстарын геодезиялық және маркшейдерлік қамтамасыз ету, Станциялар арасындағы тоннельдерді түйістіру*

Ұсынылған негізгі әдебиеттер: *9 атау*


Дипломдық жобаны даярлау
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
1 Тау-кен және геологиялық бөлімі	15.04.2019	
2 Геодезиялық және маркшейдерлік бөлім	18.04.2019	
3 Арнайы бөлім	8.05.2019	

Аяқталған дипломдық жобаның және оларға қатысты диплом жобасының бөлімдерінің кеңесшілерінің және қалып бақылаушының қолтаңбалары.

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Тау-кен және геологиялық бөлім	ассистент профессор., Жақыпбек Ы.	15.04.2019	
Геодезия және Марк. Бөлім	ассистент профессор., Жақыпбек Ы.	18.04.2019	
Арнайы бөлім	ассистент профессор., Жақыпбек Ы.	8.05.2019	
Қалып бақылаушы	Нукарбекова Ж.Н т.ғ.м., ассистент	14.05.2019	

Ғылыми жетекшісі  Жақыпбек Ы.

Тапсырманы орындаған студент  Сұлтан Шолпан

АҢДАТПА

Дипломдық жоба Алматы метро құрылыс станциялар арасындағы тоннельдерді түйістіру жұмыстарын қарастырады.

Дипломдық жобада кенорнының геологиялық сипаттамасы, құрылыс алаңының физикалық-географиялық және гидрогеологиялық жағдайлары келтірілген. Тау-кен бөлімінде Алматы Қазақстанда метрополитен тұрғызуды ұйымдастыру және оздыру үңгірлерін жүргізу технологиясы баяндалған.

Дипломдық жобада геодезиялық және маркшейдерлік жұмыстар қарастырылды да, оған метрополитен құрылысы кезіндегі жер бетіндегі геодезиялық жұмыстарды қазіргі заманғы аспаптармен қамтамасыз ету, маркшейдерлік тірек пункттер, геометриялық және тригонометриялық нивелирлеу тәсілдері жан-жақты келтірілген.

Дипломдық жобаның арнайы бөлімінде Алматы метро құрылыс станциялар арасындағы тоннельдерді түйістіру жұмыстары негізінде қазбаларды қарсы забоймен жүргізу туралы түсінік және қалқанды тәсілмен тоннельдерді салу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар туралы қарастырылған.

АННОТАЦИЯ

Дипломный проект предназначен для стыковки тоннелей между строительными станциями метро Алматы.

В дипломном проекте приводится геологическая характеристика месторождения, физико-географические и гидрогеологические условия строительной площадки. В горном отделении изложена технология организации строительства метрополитена в Алматы в Казахстане и проведения пещер обгона.

В дипломном проекте рассмотрены геодезические и маркшейдерские работы, в которых подробно приведены современные инструменты обеспечения наземных геодезических работ при строительстве метрополитена, маркшейдерские опорные пункты, геометрические и тригонометрические нивелирование.

В специальной части дипломного проекта предусмотрено представление о проведении выработок противозаборным забоем на основе стыковочных работ тоннелей между станциями метро Алматы и маркшейдерских работ при строительстве тоннелей щитовым способом.

ANNOTATION

The diploma project is designed for connecting tunnels between the construction stations of Almaty metro.

The diploma project provides geological characteristics of the field, physical, geographical and hydrogeological conditions of the construction site. The mining Department presents the technology of organizing the construction of the subway in Almaty in Kazakhstan and carrying out overtaking caves.

In the diploma project considered geodetic and surveying work, which details the modern tools to provide land surveying in the construction of the subway, surveying strongholds, geometric and trigonometric leveling.

The special part of the diploma project provides an idea of the workings of anti-intake face on the basis of docking tunnels between the metro stations of Almaty and surveying work in the construction of tunnels shield method.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	9
1 Алматы метрополитен аймағының геологиялық сипаттамасы мен тау кен жұмыстары туралы жалпы мәлімет	10
1.1 Геологиялық бөлім	10
1.1.1 Геологиялық құрылым	10
1.1.2 Құрылыс алаңының гидрогеологиялық және физикалық – географикалық жағдайларына сипаттамасы	11
1.2 Алматыда метрополитен тұрғызуды ұйымдастыру	12
1.2.1 Құрылыс алаңы	12
1.2.2 Оздыру үңгірлерін жүргізу технологиясы	13
1.2.3 Квершлагтарды жүргізу жұмыстары	15
2 Құрылыс жұмыстарын геодезиялық және маркшейдерлік қамтамасыз ету	16
2.1 Геодезиялық жұмыстар	16
2.1.1 Жалпы мағлұматтар	16
2.1.2 Метрополитен құрылысы кезіндегі жер бетіндегі геодезиялық жұмыстарды қазіргі заманғы аспаптармен қамтамасыз ету	17
2.2 Маркшейдерлік бөлім	20
2.2.1 Маркшейдерлік тірек пункттер	20
3 Станциялар арасындағы тоннельдерді түйістіру	22
3.1 Қазбаларды қарсы забоймен жүргізу туралы түсінік	22
3.2 Қазбаларды қарсы кенжарлармен жүргізу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар	23
3.3 Тау кен қазбаларына бағыт беру	24
3.3.1 Тау кен қазбаларына горизонталь жазықтықта бағыт беру	25
3.3.2 Тау кен қазбаларына вертикаль жазықтықта бағыт беру	25
3.4 Сызықтық және бұрыштық өлшеулер, өлшеу қателіктері және түрлері	26
3.4.1 Сызықтық және бұрыштық өлшеулер	27
3.4.2 Жазық бұрыш өлшеу қателігі	28
3.4.3 Есеп алу қатесі	29
3.4.4 Тоннельді өткізгенде маркшейдерлік жұмыстардың дәлдігін талдау	29
3.5 Қалқан	33
3.6 Қалқанды тәсілмен тоннельдерді салу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар	34
Қорытынды	
Пайдаланылған әдебиеттер	

КІРІСПЕ

Алматы қаласы, Қазақстан Республикасының ең үлкен қалаларының бірі болып саналады. Сол себептен, оның экологиялық жағдайы мен қала ішіндегі тасымалдау процессінің бірыңғайлылығы үшін метрополитенді салуға тура келді.

Метрополитен ірі қалалары үшін көліктің ең тиімді түрі болып табылады, ол жолаушылар тасымалдауға арналған маршруттық поездары бар жүздек қалалық жеке темір жол болып табылады.

Метрополитен кешеніне келесі негізгі құрылыстар кіреді: станциялар, аралық тоннельдер, эстакадалар, көпірлер, жолөткелдер, құламалар камералары, тұйықтар, қосқыш қызметтік тоннельдер, депо, метрополитеннің инженерлік корпусы. Метрополитен станциялары жолаушыларды отырғызу, түсіру және ауыстырып отырғызу үшін, сондай-ақ поездарды қабылдау және жөнелту үшін жабдықталған.

Алғашқы бөлігі 2011 ж. 1 желтоқсанда ашылды. Заманауи технологияларды енгізу бойынша жоспарды жүзеге асыру үшін Алматы метрополитенін салу барысында «Herrenknecht AG» неміс компаниясының «Herrenknecht S-320» жоғары өндірісті тоннел қазушы кешені сатып алынған. Алматы метрополитені еліміз үшін стратегиялық маңызды нысан болып табылады. Жоба бойынша, метроның алғашқы кезегі Фурманов пен Райымбек даңғылының қиылысы мен Абай және Гагарин көшелерінің қиылысын жалғайды.

Метрополитеннің үш бағытының ұзындығы 45 км. болады. Ұзындығы 11,3 км. құрайтын алғашқы бағыт 9 бекеттен тұрады (оның ішінде төртеуі терең, қалғандары жерге таяу орналасқан). Бағыт Райымбек даңғылынан оңтүстікке қарай Фурманов көшесінің астымен Абай даңғылына, одан әрі батысқа қарай Алтынсарин даңғылына және Өтеген батыр көшесіне дейін тартылған. Жүру интервалы 10 минуттан (таңертеңгі және кешкі қысылтаяң уақыттарда) 19 минутқа (соңғы рейстерде) дейін. Пойыздардың орташа жылдамдығы 40 км/сағ.

Қазіргі таңда бірінші линияның батыс бағытындағы Қалқаман-3 ықшамауданына дейінгі құрылысы жүргізілуде. Алматы қаласының батыс бағытындағы құрылысы аяқталғаннан кейін қаланың Алматы-1 бекетіне дейінгі құрылысын бастау жоспарлануда.

1. Алматы метрополитен аймағының геологиялық сипаттамасы мен тау кен жұмыстары туралы жалпы мәлімет

1.1 Геологиялық бөлім

1.1.1 Геологиялық құрылымы

Ауданның геологиялық құрылымына палеозойдан осы заманға дейінгі әртүрлі жастағы шөгінділер кіреді (1 Сурет). Палеозой шөгінділер 2000 м тереңдікте жатыр. Ол карбонның эффузивті шөгінді қабатынан тұрады. Палеозойды қызыл түсті құмырадан, саздардан, аргилиттерден, құмтастармен қабатталған мергелдерден және әктардан тұратын палеоген-неогенді жастағы көлді шөгінділердің қалың қабатты жабады.



1 Сурет – Алматы қаласының геологиялық картасының бөлігі

Палеоген-неогенді шөгінділер 400 – 500м. борпылдақ төрттік шөгінділермен жабылған. Жеке бөлікшелерде дөңбектаскесекті шөгінділер кездеседі.

Аудан тектоника тау аралық ойпат түрінде болып келген. Үзілме тектоника калеодон кезеңінде түзілген. Алматы және Боралдай жүйелерінің жарылымдары

жанасатын жерінде ойпат құрылым жағынан тектоникалық сынаға сәйкес келеді. Қала сыртындағы палеозой жік қабаты жарылымдардың күрделі жүйесімен бөлінген. Жоғарғы борпылдақ жабынында тау жыныстардың ығысулары байқалады.

Ғылыми-зерттеу және жобалы конструкторлық жұмыстардың нәтижелерін қорыту негізінде Алматы қаласының территориясы сейсмикалық аудандау күші бойынша сейсмикалық активтілігі 9 және одан да жоғары баллды екі ауданнан тұрады.

Сейсмикалық 9 баллды бірінші аудан мына шекаралардан тұрады: Солтүстікте – Райымбек даңғылы, шығыста – кіші Алматы өзені, оңтүстікте – төменгі тау бөктері, батыста – қаланың Боралдай шегі.

Бұл ауданым қойтасты – малтатасты шөгінділердің дамуымен сипатталады. Гидрогеологиялық жағдайлар бойынша аудан тасымалдау аймағына жатады.

Ауданы сейсмикасы 9 баллдан жоғары территориялардан тұрады. II ауданы Райымбек даңғылынан солтүстікке қарай Алматы қаласының бір бөлігін қамтиды. Солтүстікке қарай төрттік шөгінділердің жоғарғы бөлігіндегі қойтас-малтатасты материалдардың құрамы азаяды және құмның мөлшері мен қалыңдығы саздақ қабаттар өседі.

Ірі кесекті шөгінділер қалыңдығы 4 м – ге дейінгі жабынды саздармен кей жерлерде шөкпе саздарымен жабылады.

1.1.2 Құрылыс алаңының гидрогеологиялық және физикалық-географиялық жағдайларына сипаттамасы.

Бірінші реттен метрополитен құрылыс аудандары Іле бойы жазығының оңтүстігін ала Тянь-Шань тау сілемдерінің солтүстігінде және республикамыздың оңтүстік-шығыс бөлігіндегі Іле Алатауының солтүстік беткей баурайында, теңіз деңгейінен 700-1000метр жоғары үлкен және кіші Алматы өзендерінің ағып өту аумағында орналасқан.

Жердің гидрогеологиялық жағдайын геологиялық түзілу мен Алматы жерасты суларының кенорнының пайдаланылымының жағдайын анықтайды.

Басты құрылымды – геологиялық шығарылым конусының кенорнындағы ерекшелігі; түзілу жағдайын анықтайтын, сонымен қатар жерасты суларының коллектор көлемі мен формасының түзілуіне себепкер болған палеозей фундаментінің ең терең иілу жеріне тәуелділігі болып келеді.

Іле Алатауды коректендіру облысының қасында Іле артезиан бассейнінің шекарасында метрополитеннің бірінші жолының құрылыс ауданы орналасқан. Артезиан бассейнінің суы мол және қаланы сумен қамтамасыз ету үшін пайдаланады. Пайдалану нәтижесінде грунтты сулардың деңгейі 1 – 2 м/жыл жылдамдықпен төмендейді. Ғылымдар Академиясының геология институтының мәліметтері бойынша деңгей 2000 жылға дейін төмендейді.

Абай даңғылының бойындағы бөлікшеде метрополитеннің бірінші кезекті құрылысының басталуында 90 – 100м тереңдіктегі грунтты сулардың деңгейі метрополитеннің құрылысын салуда едәуір төмен. Ал Абай және Райымбек

даңғылдардың арасындағы бөлікшеде Фурманов көшесі бойымен 100 м-ден 20 м-ге дейін.

Қалалық жер асты су кенжарларының қызметін толық тоқтату жағдайында қаланың әр бөліктерінде деңгейді көтеру қарқындылығы жылына 7 м-ден аспайды.

Жалпы минералдылығы 0,2 – ден 0,58 – ге дейін гидрокарбонат – натрийлі немесе кальцийлі түрдегі жерасты сулары химиялық құрамы бойынша бетондарға агрессивті емес. Және МЕСТ 2874 – 73 "Вода питьевая" талаптарына толық жауап береді.

Сүзгілеу коэффициенті орташа 47,6 м/тәулікті құрайды, деңгей өткізу коэффициенті – 2×10^2 м²/тәулік, субергілік – 0,2, су өткізу 320 – дан 17500 м³ /тәулікке дейін, артезиан ұңғымаларының меншікті дебиттері 1 – ден 20 м³/сағ дейін.

Соңғы жылдары Алматы қаласында тұрғын үй құрылысы қарқынды дамуда, әдеуір үлкен тұрғындық массивтер соғылуда, қалада жеңіл, тамақ және машинажасау өндірістері дамыған. Алматы қаласының батыс пен шығыс жақ беткейлерінде ұзынан жатқан ауылдарды көруге болады. Бұл жерде бастысы Алматы облысының ауыл шаруашылығы қарастырылған және мал шаруашылығы, бау – бақша шаруашылықтары кең дамыған.

Халықтардың ұлттық құрамы аралас. Аудандарда транспорттық барлық түрі жақсы дамығын теміржолдық, автотранспорттық және әуелік.

1.2 Алматыда метрополитен тұрғызуды ұйымдастыру

1.2.1 Құрылыс алаңы.

Сарыарқа көлбеу оқпанының құрылыс алаңы Алтынсарин көшесі мен Абай даңғылы арасында орналасқан, желдетпе оқпаны Сайна көшесінде орналасқан.

Құрылыс алаңында келесілер орналасады:

Біртұтас темір битонды бекітпемен орындылған оқпан, жыныс көтеруге адамдарды түсіріп- көтеруге, жабдықтар мен материалдарды беруге, коммуникацияларды өткізуге, желдетпе құбырларын, бетон өткізгіш, т.б. жүргізуге арналған.

Оқпанмен скип және клеть қозғалады, сондай-ақ саты бөлімшесі бар, онымен клеть апаттық тоқтағанда және т.б. жағдайларда адамдар жербетіне көтеріледі. Оқпан үстінде дің орнатылған, онда шкивтер орналасқан, байланыс және белгі беру құрылғылармен, скипті төгу құрылғысымен жабдықталған. Жанында көтерім машинасының ғимараты, кран, ашық қойма бар, онда оқпанға беруге дайындалған материалдар сақталады (тюбингтер, металл аркалар және т.б.), сондай-ақ желдеткіш қондырғылармен электр жартылай станция ғимараттары орналасқан. Сондай-ақ құрылыс алаңында қойма мен механикалық шеберхана, гараж және авто шеберхана, әкімшілік, тұрмыстық комбинат ғимараты орналасқан.



2 Сурет – Достық бекетінің құрылыс алаңы

Шыға берісте машиналар жууға арналған алаңша бар. Барлық коммуникациялар орталық қалалық желілерден келтірілген. Түнгі уақытта құрылыс алаңы прожекторлармен жарықтандырылады.

1.2.2 Оздыру үңгірлерін жүргізу технологиясы.

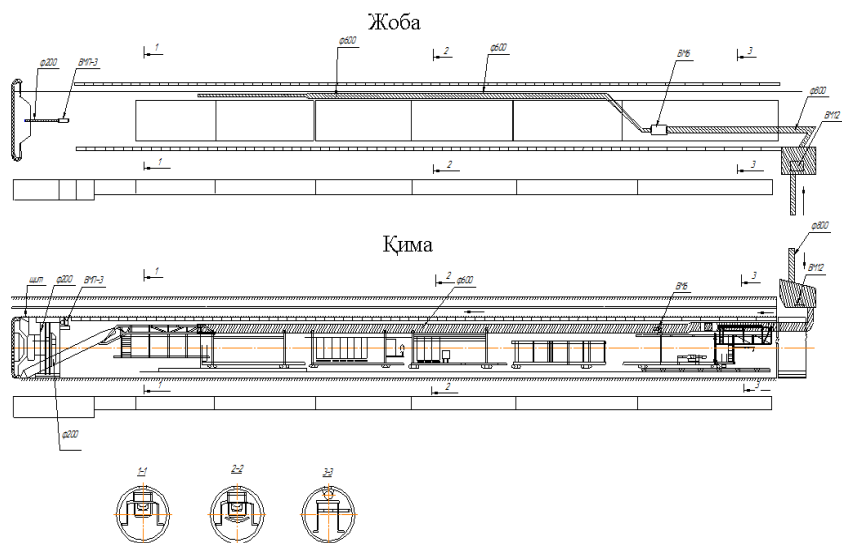
Үңгір құрылысындағы еңбек өнімділігін арттырудың, жүргізу жылдамдығын өсірудің және ақырында құрылыстың өзіндік құнын төмендетудің шарттарының бірі болып, ол жұмыстарды кешенді механикаландыру табылады.

Механикаландырылған жүргізу кешені барлық негізгі жұмыстық әрекеттерді механикаландыруды қамтамасыз етеді (Жерді өңдеу, оны тасмалдау орталығына тиеу, безендендіру, шашырату) және барынша оларды уақыт бойынша сәйкестендіреді. Уақыт бойынша жерді өңдеу және әкету, безендендіруді құрастыру әрекеттерін үйлестіру үшін механикаландырылған және конвейерлі қалағыштар қарастырылады, олардың іші арқылы еш кедергісіз таспалы конвейер өтеді.

Олай деп, барлық қолданылатын механизмдер мен жабдықтар, үңгір құрылысының бас жағында шоғырланған, бірегей механикаландырылған кешенге өзара үйлестірілген және үңгір жүргізудегі негізгі жұмыстық үрдістерді механикаландырудың орындалуын түсіну керек

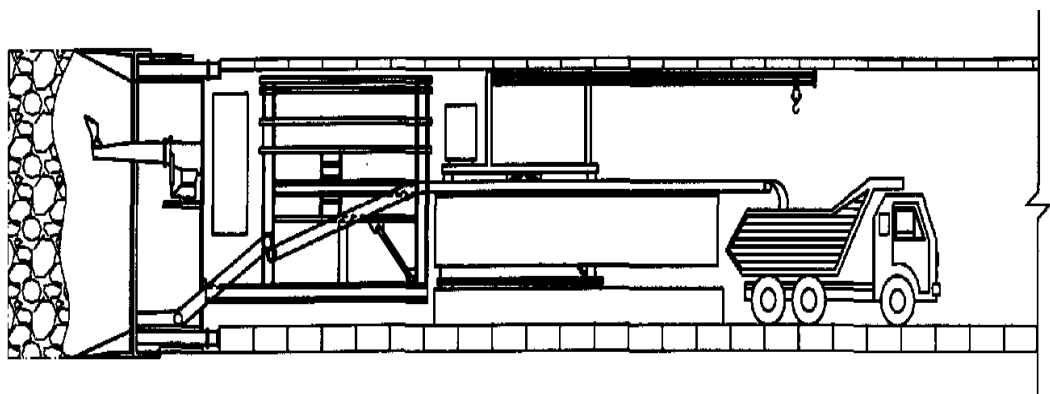
Кешенді механикаландыру принципі үңгірді механикаландырылған қалқандармен жүргізгенде барынша толық іске асырылады. Үңгірді механикаландырылған қалқан кешенімен жүргізудегі жұмыстар құрамына жерді өңдеу, безендендіруге алғашқы және бақылау шашыратулар, гидротығыздау жұмыстары кіреді. Осыған сәйкес технологиялық кешен құрамына жерді беру құрылғылары бар механикаландырылған қалқан, безендендірулерді төсегіш (немесе біртұтас тығыздалған жабдық), таспалы конвейері және жер тиейтін бункері бар көліктік көпір, шашыратуға және гидротығыздау жұмыстарына

арналған технологиялық арбашалар, ерітпе айдағыштар, жүк көтергіш механизмдер кіреді.



3 Сурет – Тоннель забойын ТПМК “HERRENKNECHT”-пен игеру

Жерді төгу конвейерлік тәсілмен атқарылады, онда жер таспамен жүк машинасына жеткізіледі. Безендендіру элементтерін түсіру және оларды қалағышқа беру үшін тельфер пайдаланылады, ол көліктік көпірдің төменгі белдеуіне бекітілген бағыттағыш бойымен жылжиды.



4 Сурет – Тоннель забойын КТ-5,6 механикаландырылған шитпен игеру

Алматы қаласының метрополитені құрылысында рельстік көлікті қолданбай жүргізгендердің бірі. Топырақты шығару, материалдарды жеткізу бойынша барлық жұмыстар өздігінен жүретін техника - жүк көтергіштігі 12т КамАЗ автосамосвалдарымен, шағын габаритті ТСШ-4Б, PAUS автомобильдер-самосвалдармен және ПД-2, ЛК-1 тиеу-жеткізу машиналарымен жүргізілді. Бетонды жеткізу және төсеу ТСШ-4Б базасында бетон көлік машиналарымен жүзеге асырылды.



5 Сурет – ТСШб автосамосвалы және бетонкөлік ТСШ-46 базасындағы машина

1.2.3 Квершлагтарды жүргізу жұмыстары

Квершлаг - көлденең немесе көлбеу жер асты тау-кен қазбалары, қабаттың кеңеюі, күндізгі бетіне тікелей шыға алмайды. Пайдалы қазбалар қабаттарын ашуға, жүктерді тасымалдауға, адамдардың қозғалуына, желдетуге, шахтадан жер асты суларын шығаруға арналған. Мақсаты мен орналасуына байланысты блок, басты, көлденең, панельді, аралық, учаскелік, флангты, қабатты квершлагтар бөлінеді. Квершлагтардың көлденең қимасының нысаны жиынтық, трапеция тәрізді (жиі қолданылады), дөңгелек, таға тәрізді, тікбұрышты. Көлденең қиманың түрін таңдау сиятын жыныстардың қасиеттеріне, тау қысымының шамасы мен бағытына, квершлагтың қызмет ету мерзіміне байланысты. Квершлаг габариті онда орналасқан рельс жолдарының санына (бір жақты, екі жақты қазбалар), көлік құралдарының түріне, жылжымалы құрам мен қазбаның бекітпесі арасындағы саңылаулардың рұқсат етілген мөлшеріне, сондай-ақ тау-кен қазбаларын желдету үшін квершлаг бойынша берілетін ауаның мөлшеріне байланысты

2 Құрылыс жұмыстарын геодезиялық және маркшейдерлік қамтамасыз ету

2.1 Геодезиялық жұмыстар

2.1.1 Жалпы мағлұматтар.

Түсірудің қай түрі болмасын, олар алдын – ала жер бетінде бекітілген және өте жоғары дәлдікпен координаталарды (x, y, h) анықталған нүктелерге сүйінеді. Мұндай пункттардың тірек торының пункттері дейді. Кенді байтақ территориямызды толық қамтамасыз ететін тірек пункты жүйесі геодезиялық торлар деп аталады.

Инструкция бойынша геодезиялық торлар: мемлекеттік, геодезиялық жиілету және түсіру торлары болып бөлінеді.

Геодезиялық пункттердің ұзақ мерзім, әрі орнықты сақталуы үшін оларды белгілі тереңдікте, біртұтас бетонмен бекітеді және ортасына марка орнатылады. Геодезиялық пункттің үстіне бұрыш өлшеу кезінде штатив және оның жоғарғы жағына іргелес пункты карағанда нысана ретінде пайдалану үшін визирлік цилиндр бекітілген пирамидалық мұнара орнатылады. Геодезиялық белгілер өздерінің конструкциясына қарай пирамидалар жай және күрделі болып бөлінеді.

Алматы қаласындағы метрополитен құрылысының басты жоспары геодезиялық бөлімінің негізі ретінде 1-ші және 2-ші триангуляциялық тоннельдер торабы қабылданды. Жүйеде 13 пункт қамтылған. Тоннель триангуляцияларын қаладағы әрекет етуші триангуляцияларға қосу үшін торапқа қалалық триангуляцияның 4 пункті қосылды (Қаратұмсық $Y = -1204,140$, $X = -5542,905$ - 1 класс; Боралдай $Y = -11684,145$, $X = +6070,927$ - 1 класс; Артур порты $Y = +4063,140$, $X = +422,440$ - 2 класс; Автобекет $Y = -43,970$, $X = +1287,130$ - 4 класс).

1 Кесте - орындалған жұмыстың көлемі.

Жұмыстың атауы	Өлшем бірлігі	Көлемі
Қала триангуляция пункттерін тексеру	Пункт	4
Тоннель триангуляция пункт тұрғызу	Пункт	9
Пункт бұрыштарын өлшеу	Пункт	13
Жарықты қашықтықтан өлшеу арқылы екі жақтың ұзындықтарын өлшеу	Жақ	34

Құрылған сызықты-бұрышты торабының байламы қалалық триангуляция пункттерінде келтіріледі. Қала торабындағы нақтылықтың жетіспеушілігінен

қалалық торап пункттері тоннель триангуляцияларының бастапқы негізі болып қабылдана алмайды.

Сондықтан, құрылған тоннель триангуляциясының торабы бос деп саналып, одан кейін төмендегі шарттардың сәйкесінше орындалуы үшін масштабтау, бағдарлау және тоннель триангуляциясын қозғау жұмыстары жүргізіледі.

Бұл өлшем, метрополитен жолының сызығын жобалауда графоаналитикалық әдіспен қалалық топографиялық 1:500 кескін масштабының мәліметтерін қолдану арқылы іске асырылатынына қатысты пайда болған, ал метрополитен құрылысы жобасын шығару, шын мәнінде, геодезиялық бөлім негіздерінің пункттерінен тек қана аналитикалық есептеулер мен инструментальды құрылымдар негізі арқылы іске асырылады. Геодезиялық бөлу негізінің жүйесін масштабтау, бағдарлау және қозғау метро жолының жобалық және нақты жағдайының минималды мөлшерде сәйкес келмеуіне алып келеді

Үлкен дәлдіктегі қалалық геодезиялық торап мына мәселелерді шешуге арналған:

- топографиялық түсіріс және барлық масштабтағы қала пландарын жаңарту;
- жерге орналастыру, межейлеу, жерлерді түгендеу;
- қала территориясындағы топографиялық-геодезиялық ізденістер;
- құрылыс нысандарын инженерлік-геодезиялық дайындау;
- жердегі навигация және жартылай әуедегі;
- қала территориясындағы жергілікті геодинамикалық табиғи және техногенді құбылыстарды геодезиялық зерттеу.

Координаттарды анықтауда жасанды жер серіктік технологияларының басымдылығы дәстүрлікке қарағанда әлдеқайда көп. Оларға тән қасиеттер - жоғарғы дәлдік, ауа-райы мен тәулік уақытынан тәуелсіздік, шапшаңдылық және пункттер арасындағы өзара көрініс жоқ кездегі координаттарды анықтау мүмкіншілігі. Бірақ, оларды жабық және жартылай жабық жерлерде (орман, қала кварталдары) қолдану едәуір қиын. Ондай жағдайда, жасанды жер серіктік әдістерді дәстүрлі әдістермен үйлестіреді. Осымен бірге мынандай әдістерді қолдануға болады:

- жасанды жер серіктік қабылдағыштармен анықталған пункттер арқылы дәстүрлі әдістермен торапты жетілдіру;
- дәстүрлі әдістермен анықталған пункттер арқылы жасанды жер серіктік әдістермен торапты жетілдіру;
- тораптарды сатылы жетілдіру, бұл жағдайда жасанды жер серіктік және дәстүрлі өлшемдер алмасып отырады.

2.1.2 Метрополитен құрылысы кезіндегі жер бетіндегі геодезиялық жұмыстарды қазіргі заманғы аспаптармен қамтамасыз ету.

Жербетінде жүргізілетін геодезиялық жұмыстар негізінен:

- Жер бетіндегі нүктелердің координаттарын белгілі бір жүйеде анықтау;

- Тау-кен кәсіпорындарын жобалау, салу және пайдалану кезінде қажетті әртүрлі өлшеулерді жер бетінде, жер қойнауында, атмосфера қабатында, теңізде және ғарыш кеңістігінде жүргізу;

- Республикамыздың қорғаныс мұқтаждығын геодезиялық мәліметтермен қамтамасыз ету мәселелері жатады.

Метрополитендегі жүргізілетін геодезиялық жұмыстар негізінен трасса бойында бағыт беру, жер бетіндегі нивелирлеу болып табылады.

Осы аталған жұмысты бұрын жәй техникалық теодолитпен және нивелирмен жүргізген болса, осы күнгі дамыған заманның талабы бойынша, қазіргі заманғы аспапты пайдалану маңызды болып отыр.

Бүгінгі таңда геодезиялық спутниктік методі кеңінен қолданылуда. Еліміздің көптеген қалаларында құрылыс жұмыстары белсенді дамып келеді. Қазақстан Республикасын көркейту, құрылыс жүйесін дамыту мақсатында, еліміздің бірнеше аудандары құрылыс түрлерімен қамтамасыз етілген.

Соған байланысты, қазіргі кезде геодезия ғылымы мен өндірісі үлкен жетістіктерге жетуде. Ғылым мен техниканың даму саласында, бүгінгі таңда, көптеген дәлдігі мен өнімділігі жоғары геодезиялық өлшеу аспаптары яғни, GPS аспабының түр-түрі жасалып шығарылуда.

Қазіргі заманғы электронды тахеометрлер тек техникалық сипаттамаларымен, конструкциялық ерекшеліктерімен тек техникалық сипаттамаларымен, конструкциялық ерекшеліктерімен ғана ерекшеленбейді, сондай-ақ ол әр түрлі салада қолданылуымен ерекшеленеді. Сондықтан тахеометрлерді арнайы бір тапсырманы шешуге байлансты талдауға болады. Бұл кезде оның дәлдігі мен өлшеу қашықтығы айырықша рөл атқарады.

Электронды тахеометр – жер бетінде горизонталь бұрышты, горизонталь арақашықтықты және өзара биіктікті өлшеуге арналған топографиялық электрондық – оптикалық аспап. Электронды тахеометр құрлымында кодтық теодолит пен шағын жарық қашықтық өлшеуіш біріктірілген. Көздеу нысанасы ретінде шағын габаритті призмалық шағылдырғышы бар арнайы қада қолданылады. Өлшеу процесі автоматтандырылған. Арақашықтықты, горизонталь және вертикаль бағыттарды өлшеу нәтижелері электрондық цифрлы таблода көрінеді және бір мезгілде ақпаратты жинағышта тіркелуі мүмкін. Перфорациялық тіркеудің мәні – далалық өлшеу аспабының мамандандырылған электрондық есептеу машинасымен қосылуында, ол дала өлшеулерінің мәліметтері бойынша автоматты түрде жергілікті жердің түсіру жоспарын сызады. Электронды тахеометр арқылы өзара биіктікті анықтаудың, көлбеу қашықтықты горизонталь жазықтыққа келтірудің автоматты түрде атқарылуы, сондай-ақ жарықтың ауада таралуын жылдамдығы үшін түзетудің автоматты түрде есепке алынуы мүмкін. Түнде жұмыс істеуге арналған лазерлік жабдығы бар. Цифрлық таблоға берілетін жедел ақпараттың және жадыдағы жинағышқа шығарылуына мүмкіндік бар.

Қорта келгенде, аталған аспаптарды қолдану геодезиялық жұмыстарының дәлдігін өнімділігін және метрополитен құрылысының қауіпсіздігін арттырып жұмысын жандандырады.

Полигонометрия торы техникалық көрсеткіштері бойынша 1 класс жатады. Полигонометрияның дәлдігін бағаладық, оны тордың негізгі техникалық көрсеткіштерімен салыстырдық. Осы тор берілген дәлдікке сәйкес.



6 Сурет – Тахеометр Leica TS15

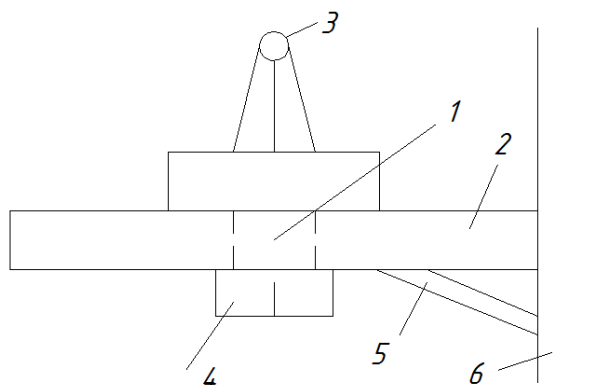
2 Кесте–Тахеометр Leica TS15 электронды аспабының техникалық сипаттамасы

Бұрышты өлшеу дәлдігі	1 "
Бұрыштық өлшеу (есептеу әдісі)	абсолютті, үздіксіз, диаметральды
Шағылдырғышсыз өлшеу	1000 м
Шағылдырғышқа қашықтықты өлшеу (шағылдырғышқа қашықтық (GPR1))	3500 / 10000 м (үлкен қашықтық режимі)
Деректерді жазу және жіберу (есте сақтау құрылғылары)	SD-карта 1 Гб или 8 Гб
Деректерді жазу және жіберу (порттар)	RS232
Көру дүрбісі (ұлғайту)	30x
GNSS-жабдықпен интеграциялау (орналасу дәлдігі)	Жоспарда: 5 мм + 0.5 ppm, по высоте: 10 мм + 0.5 ppm
Батареяны қосқандағы салмағы	5.8 кг
Жұмыс істеу температурасы	-20°C-тан + 50°C-қа дейін

2.2 Маркшейдерлік бөлім

2.2.1 Маркшейдерлік тірек пункттер

Туннельдерде маркшейдерлік тірек пункттер әр 50 м сайын екі жақта орналасқан. Тірек пункттер консуль түрінде аспапты орналастыру тегімен жасалған.



7 Сурет – тірек пункттің конструкциясы

1 – аспапты орналастыратын орын, 2 – горизонталь баған, 3 – электронды тахеометр, 4 – становой винт, 5 – упор, 6 – туннель қабырғасы

Маркшейдерлік тірек пункттердің бірінші разрядты жоғарғы дәлдікті пункттері.

Горизонталь бұрыш өлшеу қате $\pm 1''$ аспауы керек. Арақашықтықты өлшеу дәлдігі 1/70000-нан аспауы керек. Сол себептер жоғары дәлдікті аспаптар пайдаланылады. Жер бетіндегі маркшейдерлік тірек пункттер I класы Алатау және Сайран станцияларында екі пункт орналасқан. 1-пункт Әуезов драма театрының қасында орналасқан, ал екіншісі тау-кен институты қасында орналасқан. Осы екі пунктты өзара жалғастыру үшін әр 200+250 м-ден I класы полигонометриялық жүріс өткізіледі.

3 Кесте – Өлшеу мінездемесі

Көрсеткіштер	Класстар			
	1	2	3	4
Полигонометрия қабырғаларын өлшеудегі қатысты қателік	1/300 000	1/250 000	1/200 000	1/150 000
Үшбұрыш бұрышының ең кіші биіктігі	40°	20°	20°	20°
Үшбұрышта жіберілетін невязка	3''	4''	6''	8''
Бұрыштың ОКҚ	0.7''	1''	1.5''	2''
Астрономиялық анықтаулардың ОКҚ:	0.4''**	-	-	-
ендіктер	0.3''	-	-	-
бойлықтар	0.03 ^s	-	-	-
азимуттар	0.5''	-	-	-

Кестеде өлшеу мінездемесі көрсетілген. Жер бетінен туннельге бағдарлау-жалғастыру жұмыстары портал котлован арқылы жасалған. Бұл кезде порталдың қасында сол жақты және оң жақты туннельдерге бөлек екі тірек маркашайдерлік пункттері жасалған. Бағдарлау-жалғастыру жұмыстары келесі: пункт қасындағы пунктте электрондық тахеометр орналасады. Және горизонталь бұрышпен арақашық өлшенеді. Горизонталь ұрышты өлшегенде қателік $\pm 10,7''$ аспауы керек. Арақашықтықты өлшеу қателігі $1/400000$ салыстыру қатеден аспауы керек. Жұмыс реті: жоғары дәлдікті электрондық ТУИ қасындағы пунктте орналасады. Сол жақтағы жақын орналасқан тірек пунктке дүрбі көзделеді. Порталға жақын сол жақтағы және оң жақтағы туннельдерге арналған пункттерге визирленеді. Аспап бойынша горизонталь бұрыш, тік бұрыш және арақашықтық өлшенеді. Әдіс саны 6-дан кем болмауы керек. Арақашықтық горизонталь проекциясын анықтау формуласы

$$d=l \cdot \omega \sigma, \quad (1)$$

мұнда l – өлшенген аралық,
 σ – өлшенген тік бұрыш

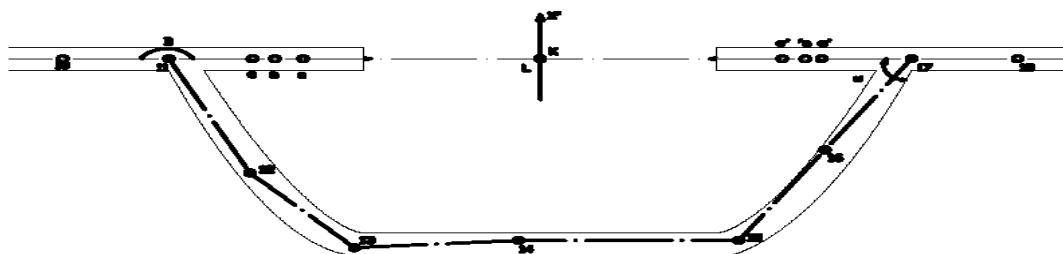
3 Станциялар арасында тоннельдерді түйістіру

3.1 Қазбаларды қарсы забоймен жүргізу туралы түсінік

Кен орындарын жер астында қазу кезінде дайындық қазбаларын қарсы кенжарлармен үңгілеу кең таралған. Қазбаларды бір-біріне қарама-қарсы немесе қуып жетуші забойлармен жүргізу қазбалардың түйісуі немесе жай ғана түйісу деп аталады. Түйіспелер кезінде қазбаның кенжарлары белгіленген дәлдікпен және жоспарда, биіктікте түсу талап етіледі.

Түйісу дәлдігі алдын ала есептелуі мүмкін. Техникалық шарттар бойынша түйісуді: көлденең және көлбеу қазбалар үшін жоспарда 0,5 м және биіктігі бойынша 0,3 м, ал шахта оқпанының толық қимасымен түйіскен кезде 0,1 м дәлдікпен қамтамасыз ету қажет. Бұл жұмыстар күрделі маркшейдерлік жұмыстарға жатады.

Түйіспелер көлденең, көлбеу және тік жазықтықтарда жүргізіледі. Оларды жолсерік бойынша және жолсеріксіз жүргізеді. Жолсерік ретінде кенжарда жақсы ерекшеленетін жыныстардың литологиялық әртүрлілігі немесе қабаттың шатыры мен топырағы қызмет етеді. Құрастыру жолсеріксіз жүргізілген жағдай ең күрделі болып табылады. көлденең жазықтықта жолсеріксіз қазбаны құрастыру сызбасы көрсетілген.



8 Сурет – Көлденең жазықтықта жолсеріксіз қазбаны құрастыру

11 және 17 маркшейдерлік нүктелер арасында забой бір - біріне кездесуге бара жатқан, жоғары дәлдіктегі екі теодолитті-нивелірлік жүрісті төсейді. Есептеу нәтижесінде нүктелердің координаттары алынады (немесе нақтыланады): X_{11} , Z_{11} , Y_{11} және X_{17} , Z_{17} , Y_{17} , жанасатын тараптардың дирекциялық бұрыштары: $\alpha_{(10-11)}$ $\alpha_{(16-17)}$

11 және 17 нүктелердің белгілі жағдайы бойынша кері геодезиялық есепті шеше отырып, түйіспе осінің $\alpha_{(16-17)}$ дирекциялық бұрышын және түйіспе ұзындығын l алады.

Дирекция бұрыштарының айырмашылығы бойынша бөлу бұрыштарын табады: 11 нүктеден β – тапсырмалар және 17 нүктеден тапсырма үшін γ .

Теодолиттерді 11 және 17 нүктелерде орната отырып, бөлу бұрыштарын қояды және A, b, c және A ұңғыма тіктеуіштерін ілінеді", b, c . Түйіспені алдын ала есептеу жауапты бағыт бойынша жасалады (ось X'). Одан әрі жұмыс жоспарда және биіктігі бойынша Берілген бағыт бойынша үңгілеу сақталуын бақылаудан тұрады.

3.2 Қазбаларды қарсы кенжарлармен жүргізу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар

Тау-кен дайындау қазбаларын қарсы кенжарлармен жүргізу тау-кен өндірісі үшін үлкен техникалық және экономикалық мәнге ие. Ол маркшейдерге үлкен жауапкершілік жүктейді, өйткені маркшейдерлік есептің дұрыс емес нақты шешімі кенжарлардың таралуына, тау-кен жұмыстарының уақтылы дамуын тежеуге, пайдалы қазбаны өндірудің мемлекеттік жоспарының орындалмауына материалдық залал мен басқа да теріс салдарға әкеп соғуы мүмкін.

Қарама-қарсы кенжарлармен қазбаларды сәгниптті жүргізу маркшейдерлік жұмыстардың барлық кешенінің дұрыс шешіміне байланысты, олардың арасында атап өту қажет: тау-кен қазбасының техникалық мақсатын және оның жобалық деректерін (қимасы, көлбеу бұрышы, өту тәсілі және т. б.) зерделеу, орынды анықтау (забойларды қарсы алу нүктелері, забойдағы қазбаның шекті алшақтығының рұқсат етілген шамасын басқару: қарама-қарсы забойларды байланыстыратын тау-кен қазбаларының сызбасын жасау: маркшейдерлік жұмыстардың жобасын жасау, оларды өндіру әдістемесі мен өлшеу құралдарын; қарсы кенжарлардың жанасуының шекті қателігін есептеу; шекті ауытқуының белгіленген шамасымен есептеу нәтижесінде алынған күтілетін шекті қателікті құрастыру; іркіліс параметрлерін анықтау үшін қажетті түсірулер мен есептеулерді жүргізу; іркілістің барлық қажетті параметрлерін есептеу (бұрыштарды, іркіліс осінің бағыттарын, оның ұзындығын, белгілерін, еңістерін, көлбеу бұрыштарын және т.б.); қазба осіне тапсырма беру және нақты бекіту. Берілген бағыт бойынша қазбаның дұрыс жүргізілуін жүйелі аспаптық бақылау және көлденең және тік жазықтықтарда түсірілімдердің тұйықталуы арқылы қарама-қарсы кенжарлардың жанасуының нақты қателігін анықтау және алынған таңғыштарды рұқсат етілген және есептегіштермен салыстыру.

Қайта есептеу жүргізу кезінде үш бағыт ескеріледі: түйіспенің осіне перпендикуляр y' осі бойынша, және z тік жазықтығында. Жолсеріктің болуына байланысты жауапты және жауапты емес (бос) бағыттар ерекшеленеді. Жауапты бағыттар болып қазбаның технологиялық тағайындалуына әсер етуі мүмкін қателіктер саналады.

Маркшейдерлік жұмыстарды орындау әдістемесін таңдау және қазбаларды қарсы кенжарлармен жүргізу үшін жоспарлы және биіктік негіздемені жасау кезінде дәлдік нормаларын регламенттеу нақты және өндірістік жағдайлар мен талаптарға байланысты. Тау-кен қазбалары жақпаларының қажетті дәлдігін анықтайтын негізгі фактор жер асты көлігінің түрі болып табылады. Мысалы, егер Электровозды тасудың қалыпты жұмыс істеуінен шығатын болса, онда

кенжарлардың жоспардағы жанасуының рұқсат етілген шамасы 0,5 м - ге дейін, ал биіктігі бойынша-0,3 м-ге дейін рұқсат етіледі. Түйіспенің рұқсат етілген шекті қателігінің мәні нақты жағдайда шахтаның техникалық басшылығымен маркшейдерге берілуі тиіс.

Ақаулардың негізгі түрлері. Қазбаны бір мезгілде бірнеше забоймен жүргізу кезінде жағдайларға байланысты келесі ақаулар болуы мүмкін:

- 1) өндіруді бір-біріне қарсы екі забоймен жүргізеді
- 2) бір қазбаның кенжарлары бір-біріне қуып жетеді;
- 3) өндіру тау-кен жұмыстары жүргізілмейтін басқасына қарсы бір кенжармен жүргізіледі.

Осы жағдайлардың барлығы үш негізгі түрге бөлінеді: бір шахта шегінде жүргізілетін түйіспелер; әр түрлі шахталар арасында жүргізілетін түйіспелер; тік қазбалардың түйіспелері.

3.3 Тау-кен қазбаларына бағыт беру

Тоннельді қазу процесі топырақ бетіне беру және қазылған кеңістікті уақытша немесе тұрақты бекітпемен бекіту болып табылады.

Топырақты өңдегеннен және оны жойғаннан кейін пайда болған кеңістік тау-кен қазбалары деп аталады. Мақсатына байланысты тау-кен өндірісі деп аталуы мүмкін: штольней, тоннель, карлоттой және т. б. Топырақтың игерілуін жүргізетін жұмыс орны-қазбаның кенжары. Қазылған топырақтың беті кенжардың лбомы деп аталады. Кенжар жұмыстарын жүргізу барысында қазбаның жылжуына қарай алға жылжиды.

Жұмыс жүргізу кезеңінде тоннельдік қазбаны бекіту үшін орнатылатын конструкцияны уақытша бекітпе, ал қазбаны тұрақты бекіту үшін қызмет ететін конструкцияны — тұрақты бекітпе немесе қаптау деп атайды.

Тоннель құрылысы кейіннен оны одан әрі үңгілеу және бекіту үшін қажетті жабдықтар орналастырылатын қазбаның алғашқы бірнеше метрін үңгуден басталады. Ұңғылау жұмыстары басталғанға дейін маркшейдерлер кесу бағытын, яғни жоспардағы және биіктіктегі болашақ тоннель осінің жағдайын көрсету қажет.

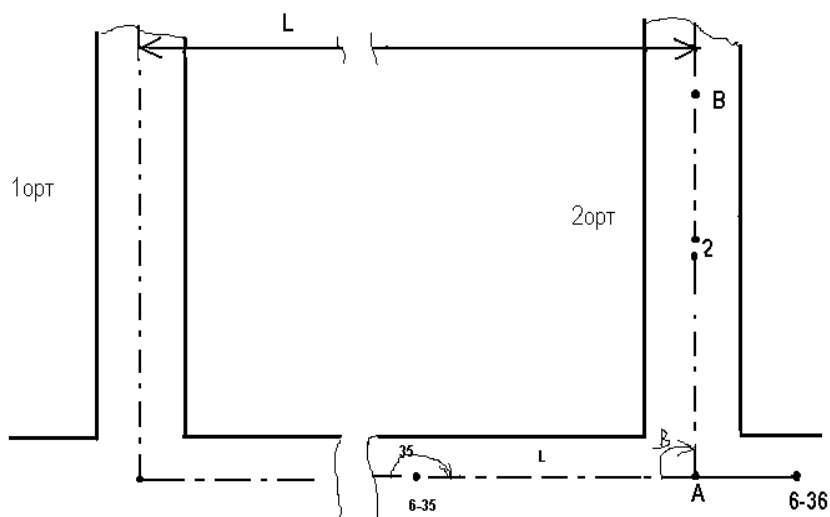
Метрополитендердің тоннельдік құрылыстарының ішкі өлшемдері бекітілген құрылыс нормалары мен габариттері ережелеріне сәйкес — жылжымалы құрамның, сондай-ақ тоннельде орналастырылатын тұрақты құрылыстар мен жабдықтардың шекті сыртқы кескіндері мен өлшемдеріне сәйкес орнатылады. Бірнеше габариттер бар. Құрылыстың жақындау габариті тоннель контурының шекті көлденең осі деп аталады, оның ішіне құрылыстың ешқандай бөлігі кірмеуі тиіс (тоннельдің, платформаның, колоннаның және т.б. бітеу шығыңқы жерлері). Жабдықтың жақындау габариті-бұл тоннельде орналасқан жабдықтың ешқандай бөліктері ішіне кірмеуі тиіс шекті көлденең кескін.

3.3.1 Тау - кен қазбаларына горизонталь жазықтықта бағыт беру.

Горизонталь жазықтықта бағыт теодолит арқылы беріледі. Ол үшін жүргізілетін қазбаның дирекциондық бұрышы белгілі болуы керек және жақын жерде жер асты маркшейдерлік тірек торының немесе түсіру торының пункттері орналасқан болуы тиіс.

Штректен артқа бағыт беру үшін (3.2-сурет) теодолитті 35 нүктеге орнатып 35 - 36 бағыт бойынша l арақашықтығы өлшеніп А нүктесі бекітіледі. Кейін теодолитті А нүктесіне орнатып, А-35 бағытынан басталатын β бұрышы арқылы В - ға бағыт беріледі.

β бұрышы арқылы берілген бағыт маркшейдерлік арқылы 5 - 6 м жерге бекітіліп, оған тіктеуіш ілінеді. Одан кейін бұрышы толық есеп алу әдісімен өлшеніп (33) формуласымен есептелген бұрышпен салыстырылады. Егер өлшенген бұрыш есептелген бұрышқа тең болса, онда В нүктесінен А нүктесіне қарай 1,0 – 1,5 м жерге нүктелер бекітіліп оған тіктеуіштер ілінеді. Берілген бағыт көрініп тұру үшін жарық сәуле шығарып тұратын тіктеуіштер қолданылады.



9 Сурет – Горизонталь жазықтықта бағыт беру

β бұрышы мына формула бойынша анықталады

$$\beta = \alpha_{AB} - \alpha_{A-35}, \quad (2)$$

мұнда, α_{AB} – қазба осының АВ дирекциондық бұрышы;

α_{A-35} – А - 35 бағытының дирекциондық бұрышы.

3.3.2 Тау - кен қазбаларына вертикаль жазықтықта бағыт беру.

Вертикаль жазықтықта қазбаның көлбеу бұрышын, ылдильғын ватерпаспен, бүйірлік және остік реперлер арқылы беріледі. Ватерпас ағаштан жасалған қарапайым рельстерді төсеуге өте қажет құрал. Оның ұзындығы 1, кіші

қалыбының биіктігі h_2 арқылы берілген көлбеулікке сәйкес, үлкен қалыбының биіктігі h_1 анықтап отыруға болады.

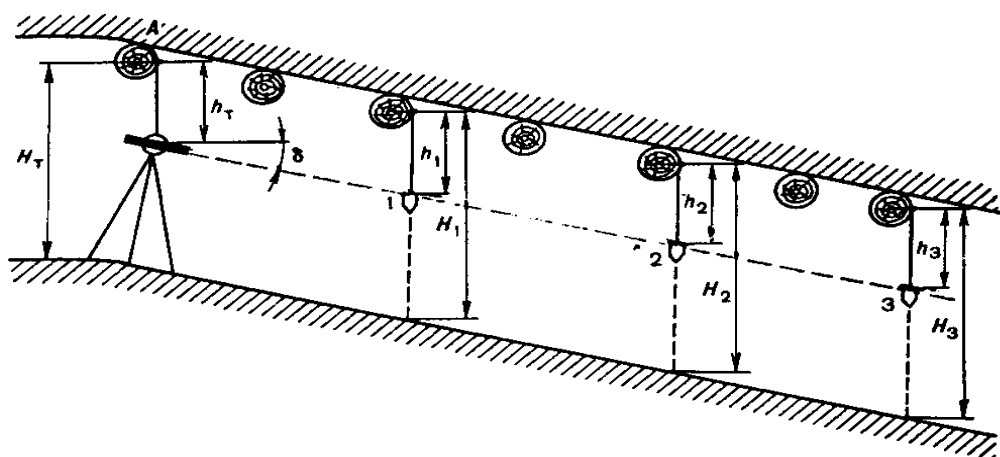
Көлбеулік мына формуламен анықталады

$$i = \frac{h_1 - h_2}{l}, \quad (4)$$

бұдан h_1 есептеледі

$$h_1 = h_2 + il. \quad (5)$$

Жол салу кезінде ватерпасты рельс үстіне қойып, берілген көлбеуге сәйкес ватерпастың забойға қараған жағын көтеріп немесе төмен түсіріп отырады



10 Сурет – Қазбаларға вертикаль бағыт беру схемасы.

Көлбеу бұрыштары 5^0 артық қазбаларды жүргізуде теодолит немесе нивелир қолданылады. Теодолит арқылы бағыт беруде, оны белгілі маркшейдерлік нүктеге орнатып, вертикаль дөңгелегіне жобадағы қазбаның көлбеу бұрышы қойылады. Одан кейін көздеу сәулесінің жармасына тіктеуіштер іліп, олардың сәулемен қиылысқан нүктелері белгіленеді.

3.4 Сызықтық және бұрыштық өлшеулер, өлшеу қателіктері және түрлері

3.4.1 Сызықтық және бұрыштық өлшеулер.

Батыс геодезиялық бөліну пункттерінің негізінің бағдарламасына сәйкес сызықтық және бұрыштық әдістерімен анықталуы тиіс (триангуляция және трилатирация әдістері).

Сызықтық өлшеулер торда электронды тахеометр 1201 арқылы өлшенеді. Ол екі толық өлшемде 4 жиілікті қолданып өлшейді.

TPS1200 – тахеометрлерінің сипаттамалары мен мүмкіндіктері

Үлкен радиуста жұмыс атқаратын, тез және дәл қашықтық өлшеуіш. Коаксиалды дәлдігі жоғары бірнеше өлшеу режимі бар қашықтық өлшегіш. Бір призмамен 3 км-ге дейін өлшейді.

Шағылдырғышсыз лазерлі қашықтық өлшеуіш. Коаксиалды қызыл лазерлі қашықтық өлшегіш ең кіші радиусты дақпен 500 м-ге дейін қашықтық өлшей алады. Өлшеуді ғимараттың бұрышына және басқа да қол жетпейтін нысандарға дейін жүргізуге болады. Сондықтан бұл тахеометрдің арақашықтықты өлшеудегі R100 және R300 екі варианты бар. Шағылдырғышқа бағыттаудың қажеті жоқ. Жобадан жергілікті жерге көшіру жұмыстары оңай және тез атқарылады.

Аспаптың негізгі мүмкіндіктері:

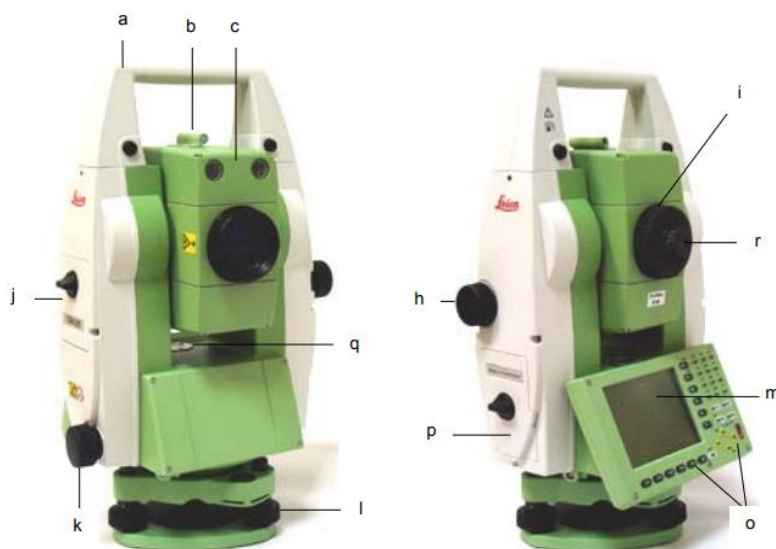
Дәлдігі жоғары бұрыштық өлшеулер. Бұрыштық өлшеулерді үздіксіз жүргізетін дәлдігі жоғары өлшеу жүйесі. Дәлдігі – 1" тен 5" -ке дейінгі аралықта.

Бұрандалары шексіз айналады. Нысанаға тез және дәл көздеу жұмыстарына арналған.

Лазерлі тіктеуіш. TPS1200 арқылы центрлеу оңай тез және дәл.

Радимодем. Мәліметтерді TPS1200 пен сыртқа қабылдағыш арасында беру өте жылдам және үлкен сенімділікпен жүреді.

Алыстан (қашықтықтан) басқару пульті. TPS1200 тахеометрі радиомодем арқылы басқарылады. Геодезист түсірісті қосымша көмекшісіз, шағылдырғыш арқылы жүргізеді.



11 Сурет – Тахеометр Leica TPS1200

*a - Аспапты тасымалдауға арналған алмалы-салмалы қалам
b - Оптикалық визир
c - Көру құбыры қашықтықты өлшеу блогы
k - Көлденең шеңбердің бағыттаушы бұрамы*

*l - Көтергіш бұрандалар
m - Дисплей
o – Пернетақта
p - Батареяны орнату бөлімі
q - Дөңгелек деңгей
r - Кольцо фокусировки сетки нитей*

4 Кесте - Тахеометр Leica 1200 техникалық сипаттамасы

Лазерлік өлшеу дәлдігі	1.5 мм на 1.5 м
Жады	CompactFlash(256 MB), 1MB үшін 1750 жазба
Жұмыс температуралық диапазоны	-20С...+50С
Безотражательный дальномер (R1000)	1000 м
Бір призмаға қашықтықты өлшеу / дәлдік	3000 м /4 мм+2 ppm
Ішкі жады	256 MB (опция)
Салмағы	5.8 кг
Деректерді Енгізу/шығару	CompactFlash Card, RS232, Bluetooth (опция)
Бұрыштық дәлдігі	1"
Пернетақта	34 жарық беретін пернелер, түсті сенсорлы экран
Көру құбырын ұлғайту	30-х
Шаң және ылғалдан қорғау	IP54

3.4.2 Жазық бұрыш өлшеу қателігі.

Бұрыш өлшеу қателердің негізгі дерегі:

- 1) Белгілерге визирлегенде (көздегенде) және аспап бойынша есеп алғанда пайда болатын өлшеу қателері;
- 2) Аспапты және белгілерді дұрыс емес центрлеуден (ортаға орналастыру) пайда болатын өлшеу қателері;
- 3) Аспаптың айналу өсін тік жағдайға надұрыс орналасқаннан қалер;
- 4) Аспапты дұрыс емес юстировкадан (жөндеуден) пайда болатын қателер;
- 5) Сыртқы жағдайдың әсер етуінен пайда болатын қателер.

Тау-кен маркшейдер-инженер өндірісте геологиялық жұмыстардан бастап, тау жыныстардың жылжуын зерттеуде, ең соңында пайдалы қазбаларды игеруге дейін әр түрлі түсірістерді жасайды.

Жер үстінде және жер астында маркшейдерлік өлшеулер қателермен жасалады. Оның себебі: сыртқы жағдайдың (температура, шаң, газ ж.б.) әсер етуі, аспап дәлдігінің кемшілігі, адам көзінің кемшілігі.

Өлшеу қателердің пайда болуымен жиналуы белгілі заңдылықтарға бағынады. Оларды білу керек және күнделік жұмыста есепке алу керек.

Курс келесі бөлектерден құрастыралған:

- маркшейдерлік өлшеулердің дәлдігін талдау;
- маркшейдерлік жүрістердің дәлдігін талдау;
- жалғастыру түсірістердің дәлдігін талдау;
- гироскоптық бағдарлау дәлдігін талдау;

- қарама қарсы қазбаларды өткізгенде маркшейдерлік жұмыстардың дәлдігін талдау;
- маркшейдерлік жүріс жүйелерді теңдеу.

3.4.3 Есеп алу қатесі.

Аспаппен өлшенетін бұрыш 0^0 -тен 360^0 -қа дейін өзгереді. Бул бұрышты белгілеу дәлдігі аспап конструкциясында пайдаланатын есеп алу құралдың дәлдігімен анықталады. Сол себептен есеп барлық уақытта есеп алу құралдың дәлдігіне еселі, ал есеп алу қате бул есепті дөңгелету қатесі. Дөңгелету аспапта есеп алу құралдың дәлдігіне еселі қылып алу керек.

Қателер теориясынан $m = \pm \alpha / \sqrt{3}$, орта дөңгелету қате $\sqrt{3}$ рет шекті дөңгелетту қатеден аз, яғни

$$m_o = \pm \frac{\alpha}{\sqrt{3}}, \text{ яғни } \alpha = \pm \frac{t}{2} \quad (6)$$

мұнда α - есеп алу құралдың дәлдігінен екі рет аз шекті дөңгелету қателік. α -ны (30) формулаға қойып табамыз

$$m_o = \pm \frac{t}{2\sqrt{3}} = \pm \frac{t}{3,5} \quad (7)$$

Бұл формула арқылы аспаптың есеп алу құралдың дәлдігі бойынша есеп алу қатені анықтауға болады. Мысалы, теодолиттің горизонталь шеңбері бойынша есеп алу орта қате $t = 30''$, онда

$$m_o = \pm \frac{30''}{3,5} = \pm 8,5'' \quad (8)$$

3.4.4 Тоннельді өткізгенде маркшейдерлік жұмыстардың дәлдігін талдау

Қазбаларды пайдалануға қысқа уақытта беру үшін кенжарларды бір біріне қарама қарсы өткізеді. Осы кезде қазбаларды өткізгенде екі қарама қарсы немесе бір біреуін қуып жететін немесе бір қазбаны тоқтатып оған қарсы екінші қазбаны өту тәсілдері пайдалады. Осы қазба өту тәсілдер түйіспе (сбойка) деп аталады. Бұрыштарды өлшеу дәлдікке тәуелді x' өсі бойынша түйіспенің орта қатесі келесі формула бойынша анықталады

$$M_{x'\beta}^2 = \frac{m_\beta^2}{\rho^2} \sum_{i=1}^{i=n} R_{iy}, \quad (9)$$

мұнда R_{iy} - y' өске K нүктеден полигонның пунктерге дейін аралықтардың проекциялары;

m_β - бұрышты өлшеу орта қатесі;

$$\rho'' = 206265''.$$

Полигон қабырғалардың ұзындықтарды өлшеу дәлдікке тәуелді x' өсі бойынша түйіспенің орта қатесі келесі формула бойынша анықталады

$$M_{x'l}^2 = \mu^2 \sum_{i=1}^{i=n} l_i \cos^2 \alpha_i' + \lambda^2 L_{x''}^2, \quad (10)$$

мұнда μ, λ - кездейсоқ және жүйелі әсер ету коэффициенттері;

l_i - полигон қабырғаның ұзындығы;

α_i' - шартты жүйеде (x' өсі туралы) полигон қабырғаның дирекциондық бұрышы;

$L_{x'}$ - x' өске жүрістің бірінші және соңғы нүктелерді жалғастыратын түйықтаушы ұзындықтың проекциясы.

$l_i \cos^2 \alpha_i'$ мағнасы 1:1000 масштабты план бойынша екі рет жобалап графика тәсілімен анықталады.

Жауапты бағыт бойынша планда кенжарлардың түйіспе жалпы қатесі келесі формула бойынша анықталады

$$M_{x''} = \sqrt{M_{x'\beta}^2 + M_{x'2}^2}. \quad (11)$$

Биіктік бойынша еңкіш қазбаларда кенжарлардың түйіспе қатесі келесі формула бойынша анықталады

$$M_h = \sqrt{(M_h')^2 + (M_h'')^2}, \quad (12)$$

мұнда M_h', M_h'' - геометриялық және тригонометриялық нивелирлеудің орта қателері.

Геометриялық нивелирлеудің орта қатесін анықтау формуласы

$$M_h' = m_0 \sqrt{2n}, \quad (13)$$

мұнда m_0 - рейка бойынша орта есп алу қатесі;

n - нивелирлеу жүрісте станциялардың саны.

Рейка бойынша орта есеп алу қатені анықтау формулалары

$$m_0 = \pm 0,7 \frac{l}{\nu}, \text{ немесе } m_0 = \pm 0,0007 l \tau, \quad (14)$$

мұнда ν - нивелир дүрбенің ұлғаюы;

l - нивелирден рейкаға дейін аралық;

τ - нивелир деңгейдің бөлу бағасы.

Тригонометриялық нивелирлеудің орта қатесін анықтау формуласы

$$(M_h'') = \frac{m_\delta^2}{\rho^2} \sum_{i=1}^{i=n} L^2 \cos^2 \delta + n m_i^2 + \mu^2 \sum_{i=1}^{i=n} L \sin^2 \delta + \lambda^2 \sum_{i=1}^{i=n} L^2 \sin \delta, \quad (15)$$

мұнда L – жүрісте қабырғалардың ұзындықтары;

m_δ - еңкіш бұрыштарды өлшеу қатесі;

m_i, m_v - аспаппен белгілердің биіктікті өлшеу қателері.

Бұл қате жүрісте Δh соңғы нүктеге туралы алғашқы нүктенің биіктік айырмашылығы екі тәуелсіз анықтау арасындағы шекті айырмашылық арқылы анықтау формуласы

$$M_h'' = \pm \frac{\Delta h}{\sqrt{2}}; \Delta h = \pm 10\sqrt{n_1 + n_2}, \quad (16)$$

мұнда n_1, n_2 - тригонометриялық жүрістерде қабырғалардың саны.

Бағдарлау жалғастыру түсіріс ТІИ қасында орналасқан 1 класс пунктен порталға (Сайран станциясы) өткізіледі.

Бұрышты өлшеу қате

$$m_{x\beta}^2 = \frac{m_\beta^2}{\rho^2} \sum_{i=1}^{i=n} R_{iy}, \quad (17)$$

мұнда R_{iy} - у өске К нүктеден полигонның пунктерге дейін аралықтардың проекциялары;

m_β - бұрышты өлшеу орта қатесі;

$\rho'' = 206265''$.

$$m_{x\beta}^2 = \frac{m_\beta^2}{206265^2} \cdot \sum_{i=1}^{i=n} R_{iy} = \frac{1^2}{206265^2} \cdot 300000 = 0 \text{ мм.} \quad (18)$$

Қабырғаның ұзындығын өлшеу қателік

$$m_{xl}^2 = \mu^2 \sum_{i=1}^{i=n} l_i \cdot \cos^2 \alpha_i' + \lambda^2 L_x^2, \quad (19)$$

мұнда μ, λ - кездейсоқ және жүйелі әсер ету коэффициенттері;

l_i - полигон қабырғаның ұзындығы;

α_i' - шартты жүйеде (х өсі туралы) полигон қабырғаның дирекциондық бұрышы;

L_x - х өске жүрістің бірінші және соңғы нүктелерді жалғастыратын түйықтаушы ұзындықтың проекциясы.

$l_i \cos^2 \alpha_i'$ мағынасы 1:1000 масштабты план бойынша екі рет жобалап графика тәсілімен анықталады.

$$m_{xl}^2 = 0,001^2 \cdot 300000 \cdot \cos^2 215^0 15' 45'' + 0,001^2 \cdot 135000^2 = +0,6 \text{ мм.}$$

Геометриялық нивелирлеудің орта қатесі

$$M_h \text{ б.ж.т} = \pm 0,3 \text{ мм.}$$

Тоннельдерді түйісу қателер

КТ-5,6 щит бағыт бойынша

$$m_{x\beta_1}^2 = \frac{m_\beta^2}{\rho^2} \sum_{i=1}^{i=n} R_{iy}, \quad (20)$$

$$m_{x\beta_1}^2 = \frac{m_\beta^2}{206265^2} \cdot \sum_{i=1}^{i=n} R_{iy} = \frac{1^2}{206265^2} \cdot 300000 = 0 \text{ мм.}$$

ТМК “Herrenknecht” бағыт бойынша

$$m_{x\beta_1}^2 = \frac{m_\beta^2}{206265^2} \cdot \sum_{i=1}^{i=n} R_{iy} = \frac{1^2}{206265^2} \cdot 300000 = 0 \text{ мм.}$$

КТ-5,6 щит бағыт бойынша

$$M_{x/l} = m.n = \pm 2 \text{ мм,}$$

мұнда n - жүрістерде қабырғалардың саны.

ТМК “Herrenknecht” бағыт бойынша

$$M_{x/l} = m.n = 2.4 = \pm 8 \text{ мм,}$$

$$M_{x/l_{жс}} = 2 + 8 = \pm 10 \text{ мм.}$$

Тоннельдердің жалпы түйісу қателер

$$M_{x'/\beta,l} = M_{x'/\beta \text{ б.ж.т}} + M_{x'/\beta \text{ КК-5,6}} + M_{x'/\beta \text{ herren}} + M_{x'/l \text{ б.ж.т}} + M_{x'/l \text{ К-5,6}} + M_{x'/l \text{ herren}} \text{ мм.}$$

$$M_{x'/\beta,l} = 0,6 + 2 + 8 = \pm 10,6 \approx 11 \text{ мм.}$$

КТ-5,6 щит бағыт бойынша

$$M_h \text{ КТ-5,6} = \pm 0,3 \text{ мм.}$$

ТМК “Herrenknecht” бағыт бойынша

$$M_h \text{ herren} = \pm 0,3 \text{ мм.}$$

Жалпы тоннельдің биіктік бойынша түйіспе қатесі

$$M_{жс} = M_{h \text{ б.ж.т.}} + M_{h \text{ КТ-5,6}} + M_{h \text{ herren}},$$

$$M_{\text{жс}} = 0,3 + 0,3 + 0,3 = 0,9 \approx 1 \text{ мм.}$$

Жоба бойынша тоннельдің түйіспеушілік қатесінің шекті мәні

$$M_{x'} = \pm 25 \text{ мм.}$$

Тоннельдің биіктік бойынша түйіспеушілік қатесінің шекті мәні

$$M_{x'} = \pm 50 \text{ мм.}$$

3.5 Қалқан

Қалқанның көтергіш конструкциясы алдыңғы секциямен топсалы біріктірілген алдыңғы секциядан тұратын екі секциялы корпус болып табылады, бұл қалқанды қисық трассаға жақсы енгізу үшін 5-6° бұрышқа өзара бұрылуды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Қалқанның қалған бөлігінен пышақ сақинасы кенжар маңындағы камераны құрайтын, әзірленген топырақпен толтырылған герметикалық диафрагмамен бөлінген. Камераға, сондай-ақ забойға бентонит ерітіндісі мен әзірленген топырақты баптайтын, яғни оның қозғалуын жақсартатын, жабысқақтығын және т. б. төмендететін сұйық қоспалар берілетін құбырлар шығарылды. Қатты қосындылармен күресу үшін қалқан корпусының жоғарғы бөлігінде муфталар орнатылған, олар арқылы қажет болған жағдайда бұрғылау құралын өткізетін болады. Диафрагмаға адам және материалдық әуе шлюздік аппараттар орнатылған. Осылайша, егер су қанықпаған топырақтар болса, забой жанындағы камераға кіру қысылған ауамен қамтамасыз етіледі.

Роторлы жұмыс органы пышақ сақинасының алдында толық орналастырылады. Жартылай жабық түрдегі планшайба түріндегі ротордың сегіз сәулелі құрылымы бар. Ірі габаритті сәулелер арасында бос аралықтар пайда болады - сегіз радиалды терезе, олар арқылы әзірленген топырақ кенжар маңындағы камераға түседі. Ротордың сәулелері кешенді тау - кен құралымен жабдықталған: екі жағынан төрт сәуле - карама-қарсы бағытталған күшейтілген кескішпен - тістермен, қатты балқымамен-қадалармен нығайтылған. Мұндай схема роторды кез келген бағытта айналдыру кезінде кенжарды әзірлеу мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Қалған төрт сәуледе білікшелерді бұзуға қабілетті алдыңғы екі дискілі шарошкалар орнатылған.

Сонымен қатар, ротордың контуры бойынша пышақты да, дискілі шарошкалармен де шеткі контурлы кескіштер бекітілген. Ротор жетегі сегіз гидродвигательді, ішкі және сыртқы тығыздағыштары бар бас мойынтіректі және тісті берілісті, жетектің қатты бекітілген корпусындағы жылжымалы сақиналы обойманы қамтиды.

Герметикалық диафрагма арқылы бентонит ерітіндісін, көбік немесе су забой жанындағы камераға беруге арналған құбыр жүргізілді. Ротордың ортасы

бойынша орталық арқылы кенжарға ерітіндіні немесе суды беруге арналған құбыр және Роторлық сәулелердегі саптамалар орналастырылған. Камераның бүйір қабырғаларында кенжардан түсетін топырақты қопсытуға арналған болат жолақтар консольмен бекітілген. 24 қалқан домкраттары қосарланған және бу перделері бір тірек қалыптарына бекітілген. Соңғылары тең қадаммен тірек сақинасына орналастырылады.

3.6 Қалқанды тәсілмен тоннельдерді салу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар

Тоннельдерді салудың қалқан тәсілі тұрақсыз топырақта немесе едәуір тау қысымы жағдайында ұңғылау жұмыстарын қауіпсіз жүргізуді қамтамасыз ету үшін қолданылады. Дөңгелек қимадағы аралық тоннельдерді салуға арналған өтпелі қалқан қорғау астында топырақ қазу және тоннель қаптамасын монтаждау жүргізілетін цилиндрлік пішінді құрылысты білдіреді. Қалқанның пішіні салынған қаптаманың нысанын қайталайды.

Ұңғылау қалқандары мынадай негізгі белгілер бойынша бөлінеді

- өтетін қазбаның көлденең қимасының ауданы бойынша кіші диаметрлі қалқандарға (3200 мм-ге дейін) орташа диаметрлі қалқандарға (5200 мм-ге дейін) және үлкен диаметрлі қалқандарға (5200 мм-ден жоғары)

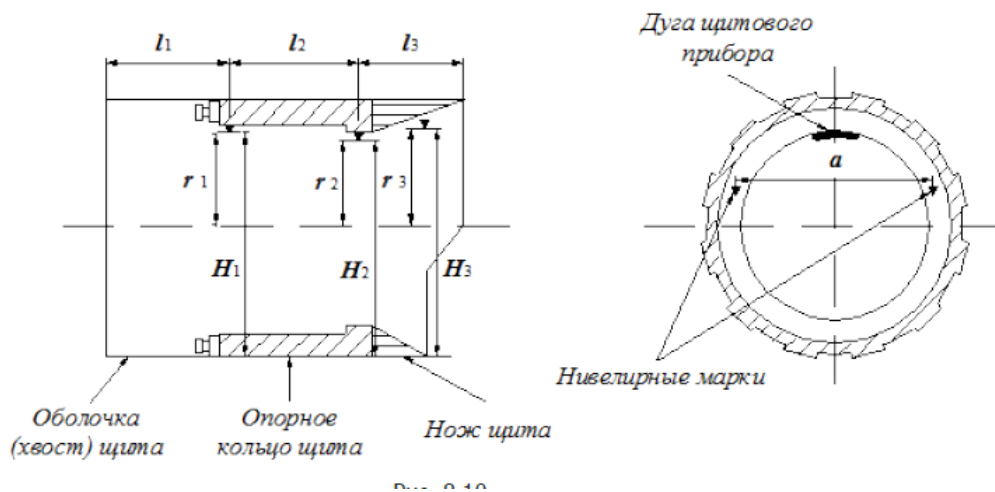
- негізгі өндірістік процестерді ішінара механикаландырылған қалқандарға механикаландыру дәрежесі бойынша;

- қолдану саласы бойынша қалқандарды суланған топырақтарда үңгілеуге арналған, табиғи ылғалдылығы төмен және сусымалы топырақтарда үңгілеуге арналған, беріктігі 0,5-тен 5-ке дейін коэффициентті топырақтарда үңгілеуге арналған және беріктігі коэффициенті бар топырақтарда үңгілеуге арналған болып бөлінеді.

Қазіргі уақытта тоннелдеуде өзара келісілген режимдерде олардың жұмысын қамтамасыз ететін машиналар мен жабдықтарды қамтитын түрлі механикаландырылған қалқан кешендері қолданылады. Кешен техникалық жағынан жоғары (жетекші) машинамен жабдықталған өндірістік және өндірістік кешендердің қарқынын пайдалану мүмкіндігі. Кешеннің құрамына жынысты әзірлеуге арналған бас машинадан басқа, қаптауды салуға, әзірленген жынысты көлік құралдарына тиеуге, қалқанға материалдарды беруге, Көлік құралдарын бітеу үшін ерітіндіні айдауға және айрықшалауға арналған жинақтаушы механизмдер (құрылғылар) кіреді. Тоннельдің ұзындығы бойынша мұндай үңгілеу кешендерінің ұзындығы 60 м дейін болады.

Қалқан үш бөліктен тұрады: қалқан пышағы, тірек сақинасы және қалқан қабығы. Тірек сақинасы көлденең және тік қалқандармен бекітілген қалқанның көтергіш конструкциясы болып табылады. Тірек сақинасының артқы бөлігі шеңбердің бойымен қалқанның трассамен қозғалуына арналған домкраттармен жабдықталған. Тоннель қаптамасы қалқан қабығының қорғауымен жиналады. Домкраттардың көмегімен қаптаманың соңғы жиналған сақинасынан итеріп, қалқан қозғалады, нәтижесінде ол тау жыныстарының жиегіне пышақпен

соғылады. Содан кейін забойдағы жынысты уату және жинау, кезекті бекіту сақинасын монтаждау жүргізіледі.



12 Сурет – Қалқан үш бөліктен тұрады: қалқан пышағы, тірек сақинасы және қалқан қабығы.

Тоннельдерді қалқан тәсілімен салу кезінде құрама қаптамасы бар маркшейдерлік жұмыстар:

а) қалқаны монтаждау үшін қажетті бастапқы геометриялық деректермен қамтамасыз етуде;

б) қалқанның және тоннельдің трасса бойымен қозғалысы кезінде оның жағдайы мен өлшемін бақылау.

Монтаждау камерасында қалқанды жинау алдында маркшейдерлер жоспарлы және биіктік негіз белгілерінен мынадай элементтерді шығарады және бекітеді:

а) камераның күмбезінде кемінде үш нүктемен бекітілетін қалқанның (тоннельдің) жобалық бойлық осі;

б) қалыпты қалқанның бойлық осіне (тоннельдің)

в) қалқанның жобалау орталығымен байланысты шартты көкжиектің белгісі.

Бұл ретте қалқан орталығының жобалық белгісі туннель орталығының жобалық белгісінен қалқан қабықшасының ішкі беті диаметрлерінің және сақинаның сыртқы шеңберінің жартысының өлшеміне артық екенін ескеру қажет. Егер қабықшада төменгі бөлік кесілсе, онда қалқан ортасында сақинаның ортасынан өзге биіктікте болуы тиіс, бұл тиісті радиустардың мөлшері бойынша есептеледі.

Қалқанның бағыты мен өлшемдері салынатын тоннельдің осы параметрлеріне сәйкес болуы тиіс. Сондықтан қалқанды монтаждау сапасына салынатын тоннельдің жобалық шамаға сәйкестігі тәуелді болады. Құрастырудың тиісті дәлдігін қамтамасыз ету үшін қалқан бетонды негізде

бағыттаушы рельстермен немесе оларсыз құрастырылады. Бағыттаушы рельстер ± 5 мм дәлдікпен жобалау радиусы бойынша орнатылады. Одан әрі құрастыруды маркшейдердің қатысуынсыз монтаждаушылар жүргізеді.

Қалқанды монтаждау аяқталғаннан кейін оның бойлық және радиалды түсірілімі жүргізіледі, оның нәтижесінде мынадай шамалар алынады:

а) қалқан пышағының ұзындығы;
б) қалқанның тірек сақинасының ұзындығы;
в) қалқан қабығының ұзындығы (тірек сақинасынан қалқан құйрығына дейін);

г) төрт диаметр: пышақ бөлігі, тірек сақинасының артқы жазықтығы және қалқан қабығының құйрығы;

д) қалқан осіне қатысты кесетін механизм білігі ортасының жағдайы. Кескіш механизм білігінің жоспардағы және профильдегі қалқан осіне қатысты ауытқулары ± 5 мм аспауы тиіс.

Көрсетілген өлшеулердің нәтижелері негізінде қалқанның нақты бойлық осінің жағдайын есептейді және бекітеді. Осы осьтен сыртқы және ішкі құраушы пышаққа, тірек сақинасына және қалқан қабықшасына дейінгі қашықтықты анықтайды.

Монтаждау жұмыстары аяқталғаннан кейін қалқандарда және тоннельде маркшейдерлік белгілер мен жабдықтар орнатылады. Тоннельді орнату кезінде қалқанның орналасуын маркшейдерлік бақылау жабдығын орнату тәсілі бойынша екі түрге бөлуге болады. Бірінші жағдайда негізгі жабдық тоннельде, ал маркалар, шағылыстырғыштар немесе қалқандағы визирлік мақсаттар орнатылады. Екінші жағдайда, керісінше, өлшеу аспаптары қалқанның артынан тоннельде, ал бағдарлы маркалар немесе сигналдар орнатылады. Қолданылатын маркшейдерлік жабдықтың түріне қарамастан қалқанда үш маркшейдерлік белгі бекітіледі, олар қалқанның нақты бойлық осін және тірек сақинасының артқы жазықтығында екі бақылау нивелирлік маркаларды бекітеді.

Қалқандағы барлық маркшейдерлік белгілер бекітілгеннен кейін келесі элементтерді анықтайды:

а) осьтік және нивелирлік белгілер арасындағы қашықтық
б) қалқанның пышағы мен құйрығынан әрбір осьтік белгіге дейінгі қашықтық;
в) пышақтың, тірек сақинасының және L_i қалқанының ұзындығы;
г) осьтік белгілерден H_i қабығының төменгі жағына дейінгі және R_i қалқанының нақты осіне дейінгі қашықтық.

Қалқанның қозғалыс бағыты лазер сәулесімен беріледі. Лазер сәулесі туннельдің жобалық осіне параллельді координаттық бақылау жүйесін білдіретін Қабылдау құрылғысының матрицасына бағдарланады. Берілген бағытқа қатысты қалқанның ауытқуы кезінде матрицаның конструкциясы лазерлік сәулемен қозғалатындай етіп жасалған. Матрицаның ығысу шамасы, демек, қалқан осі басқару пультіне беріледі, онда қалқанның нақты жағдайы және қалқанды жобалық жағдайға келтіру үшін қатыстырылуы тиіс домкраттардың нөмірлері көрсетіледі.

ҚОРЫТЫНДЫ

Алматы қаласы – Қазақстан Республикасының ең ірі қаласы. Экологиялық жағдайды жақсарту және қала ішіндегі тасымалдау үрдісінің бірлігін қамтамасыз ету мақсатымен, метрополитеннің бірінші кезегін салу қажеттілігі туды.

Алматы қаласы метрополитен станцияларындағы тоннельдерді түйістіру нәтижесінде келесі мәселелер қарастырылып және жасалды.

1) Алматы қаласының физикалық-географиялық жағдайына, аймақтың және жұмыс орнының геологиялық құрылымына және гидрогеологиялық жағдайына сипаттама берілді.

2) Дипломдық жобада Алматы қаласындағы метрополитен құрылысының басты жоспарлы геодезиялық бөлімі туралы жалпы мәлімет беріліп отыр. Сонымен қатар, метрополитен құрылысы кезіндегі жер бетіндегі геодезиялық жұмыстарды қазіргі замандағы аспаптармен қамтамасыз ету мәселелері аталып өтті.

3) Алматы метро құрылыс станциялар арасындағы тоннельдерді түйістіру.

Алматы қаласында халық тығыздығына қарамастан қоғамдық транспорт желісі жеткіліксіз дамыған. Жолдарда әрдайым үлкен ұзақтықтағы кептелістер болып тұрады, ол ауаның газбен бүлінуіне алып келеді. Бұл қала экологиясының нашарлауының бірден бір себебі. Сондықтан, Алматы қаласының метрополитені көптеген мәселелердің шешімі болып табылады. Оның желісін жобалау 1983 жылы басталды. Қазіргі уақытта метрополитеннің құрылысы бітіп, пайдалануға бір желісі қолданысқа беріліп, екінші желісі жоспарланып, салынуда.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 В.И. Борщ-Компониец., А.М. Навитний., Г.М. Кныш. Маркшейдерское дело. 2-ші том., Недра, 1985 397 б.2.
- 2 Маркшейдерское дело / В. И. Борщ-Компониец, В. М. Гудков, В.Г. Николаенко и др. М., Недра, 1979.
- 3 Маркшейдерское дело / Д. Н. Оглоблин, Г.И. Герасименко, А. Г. Акимов и др. М., Недра, 1981.
- 4 Маркшейдерское дело / Д. А. Казаковский, А. Н. Белоликов, Г. А. Кротов и др. М., Недра, 1971.
- 5 И.ИЮ Попов., Б.М. Жаркимбаев., Маркшейдерское дело. Алматы, - 2000 – с. Ил.
- 6 Жәркенов М.І. Метрополитен нысандары құрылысының технологиясы. Жоғары оқу орындарына арналған оқу құралы. – Алматы: 2011, 167 б. Сурет – 27ю Кесте – 37. Әдебиеттер тізімі - 20 тарау.
- 7 Нұрпейісова М.Б., Рысбеков Қ.Б. Маркшейдерлік-геодезиялық аспаптар. Оқулық -Астана: Фолиант, 2013.-192 б.
- 8 Поклад Г.Г. Геодезия. – М.: Недра, 1988.
- 9 Борщ-Компаниец В.И. Механика горных пород массивов и горное давление. -М.: МГИ, 1968.-464б.

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жоба

(жұмыс түрлерінің атауы)

Сұлтан Шолпан Өмірбекқызы

(оқушының аты жөні)

5B070700 – «Тау-кен ісі»

(мамандық атауы мен шифрі)

Тақырыбы: Алматы метроқұрылыс станциялар арасындағы тоннелдерді түйістіру.

Дипломдық жобада Алматы метроқұрылыс станциялар арасындағы тоннелдерді түйістіру мәліметтері жан-жақты қарастырылған.

Дипломдық жобаның геологиялық бөлімінде Алматы метро құрылысы орналасқан аудан туралы жалпы мәліметтері, геологиялық, гидрогеологиялық және тектоникалық сипаттамасы келтірілген.

Метрополитен құрылысы жұмыстары бөлімінде бекетті озба бекітпемен тік оқпандарды, эскалаторлық кешендерді тұрғызу технологиясы және оздыру үңгірлерін жүргізу технологиясы қарастырылған.

Құрылыс жұмыстарын геодезиялық және маркшейдерлік қамтамасыз ету үшін, ең алдымен, жер бетінде геодезиялық торап жобасын жасау, осы торапқа сүйеніп өндіріс процесін, құрылысты маркшейдерлік қамтамасыз ету жұмыстары, яғни кенорнын түсіру негізін құру, теодолиттік және тахеометриялық түсірістер, геометриялық нивелирлеу, тригонометриялық нивелирлеу жұмыстары орындалған.

Ал арнайы бөлімде Алматы метроқұрылыс станциялар арасындағы тоннелдерді түйістіру мәселелерін қарастыра отырып, қазбаларды қарсы кенжарлармен жүргізу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар, тау-кен қазбаларына бағыт беру, сызықтық және бұрыштық өлшеулер қарастырылып, олардың қателіктері және түрлері талданған. Қалқанды тәсілмен тоннельдерді салу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар зерделенген.

Сұлтан Ш. дипломдық жобасы толықтай бекітілген тақырыбының мазмұнына және мемлекеттік стандартқа сай орындалған.

Дипломдық жобаны 96%-ға өте жақсы деп бағалай отырып, ал оның иесі Сұлтан Шолпан Өмірбекқызын бакалавр академиялық дәрежесіне лайықты азамат деп санаймын және жұмысын қорғауға жіберуге ұсынамын.

Ғылыми жетекші
ҚазҰЗТУ, МІЖГ кафедрасының
Ассис. профессоры,
Доктор PhD

« 15 » 05 2019ж.



Жақыпбек Ы.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Сұлтан Шолпан

Название: Алматы метроқұрылыс станциялары арасындағы тоннельдерді түйістіру

Координатор: Ырысжан Жакыпбек

Коэффициент подобия 1:17

Коэффициент подобия 2:12,8

Тревога:4

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

14.05.192.....

.....


Дата

Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Сұлтан Шолпан

Название: Алматы метрокұрылыс станциялары арасындағы тоннельдерді түйістіру

Координатор: Ырысжан Жакыпбек

Коэффициент подобия 1:17

Коэффициент подобия 2:12,8

Тревога:4

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

14.05.2019



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....

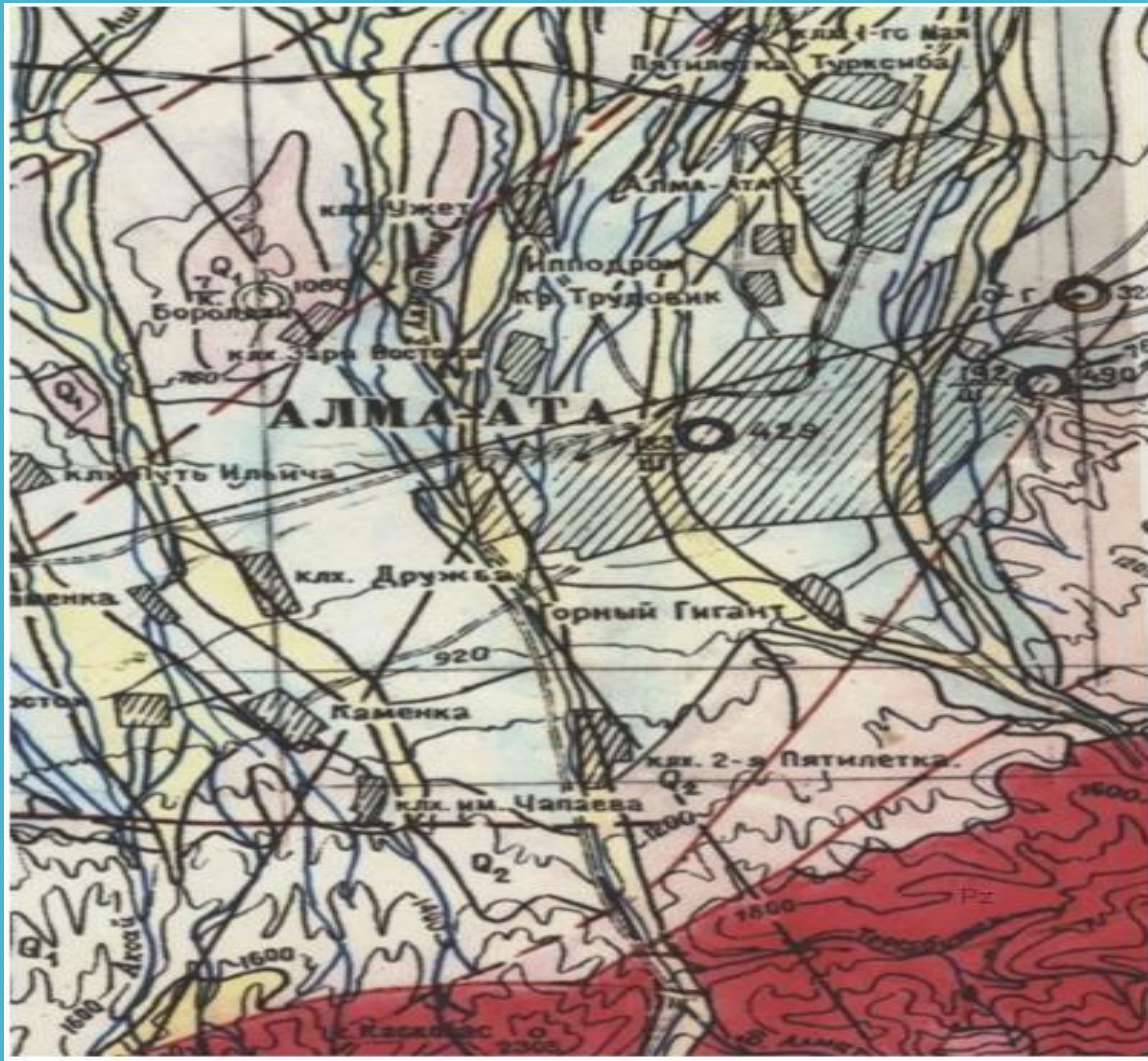
14.05.2019



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

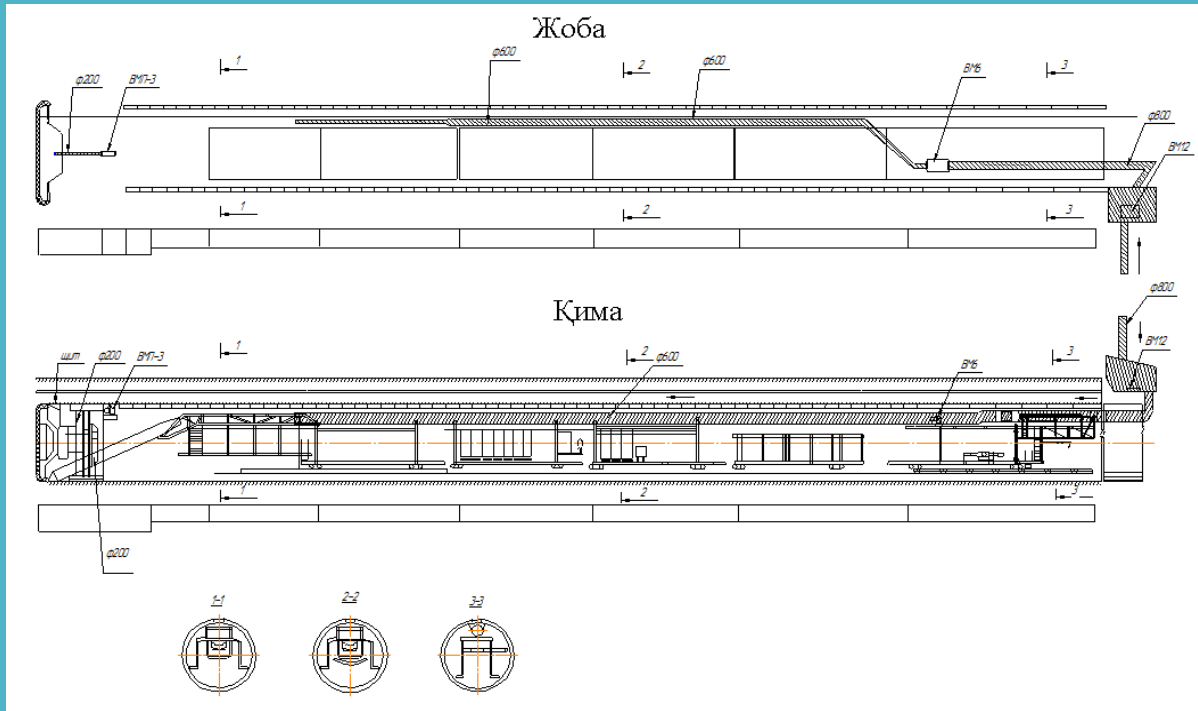
начальника структурного подразделения



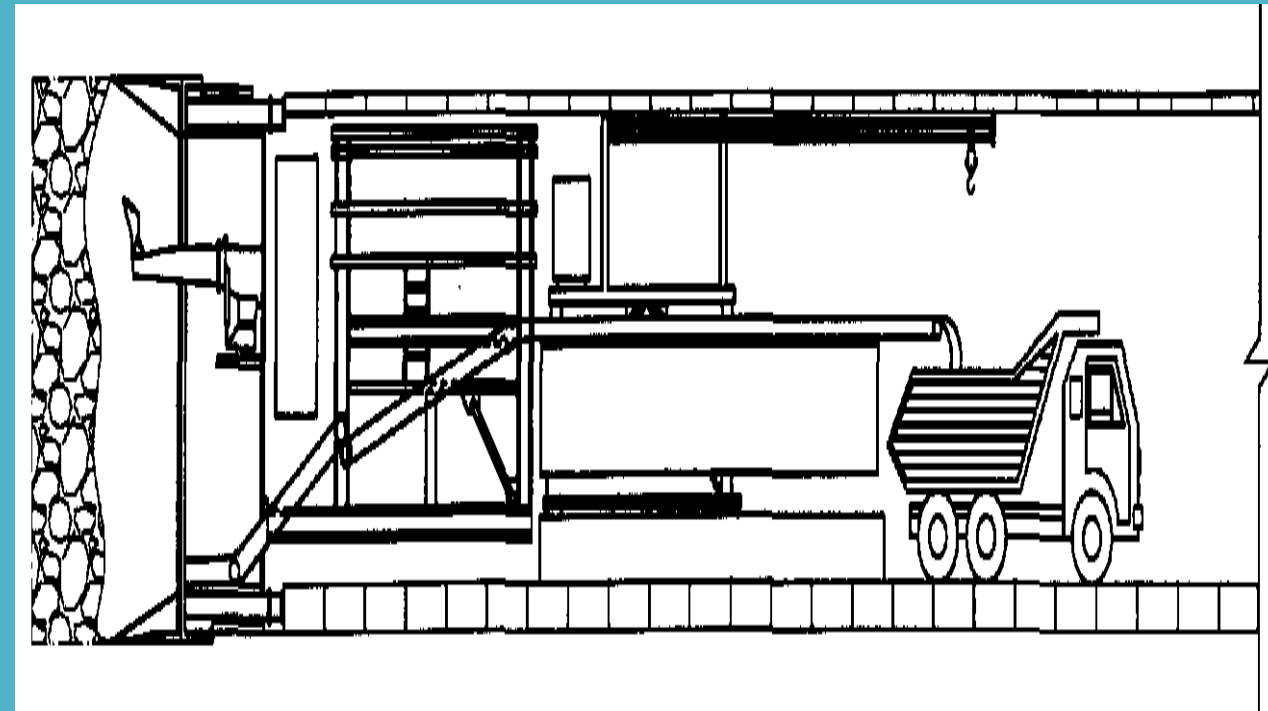
Алматы қаласының геологиялық картасының бөлігі



Достық бекетінің құрылыс алаңы



**Тоннель забойын ТПМК
“HERRENKNECHT”-пен игеру**

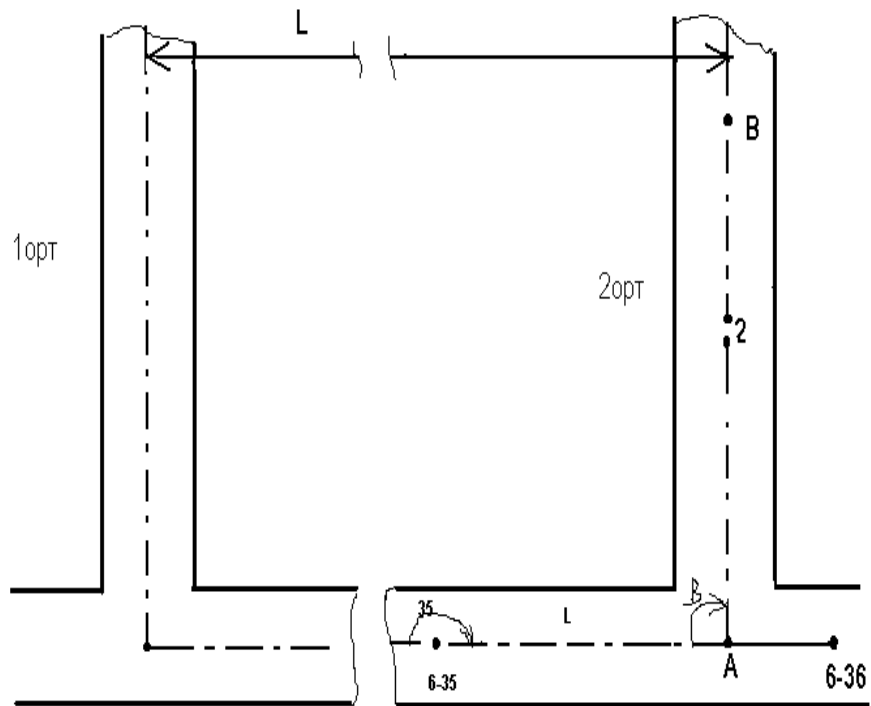


**Тоннель забойын КТ-5,6
механикаландырылған
шитпен игеру**

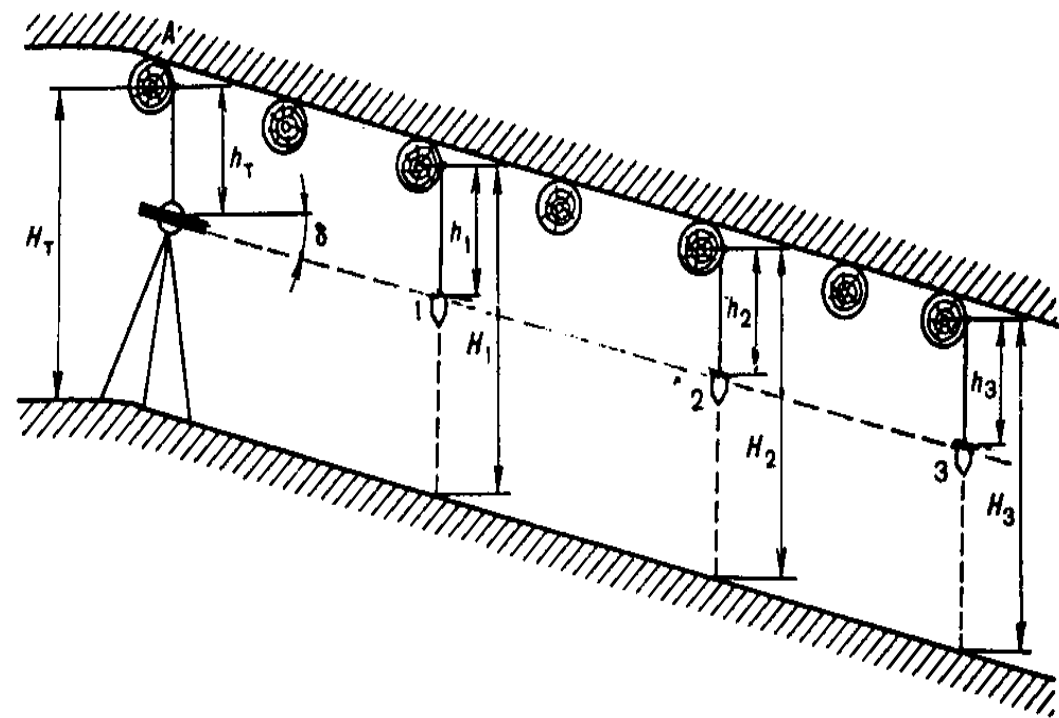


Тахеометр Leica TS15

Бұрышты өлшеу дәлдігі	1 "
Бұрыштық өлшеу (есептеу әдісі)	абсолютті, үздіксіз, диаметральды
Шағылдырғышсыз өлшеу	1000 м
Шағылдырғышқа қашықтықты өлшеу (шағылдырғышқа қашықтық (GPR1))	3500 / 10000 м (үлкен қашықтық режимі)
Деректерді жазу және жіберу (есте сақтау құрылғылары)	SD-карта 1 Гб или 8 Гб
Деректерді жазу және жіберу (порттар)	RS232
Көру дүрбісі (ұлғайту)	30x
GNSS-жабдықпен интеграциялау (орналасу дәлдігі)	Жоспарда: 5 мм + 0.5 ppm, по высоте: 10 мм + 0.5 ppm
Батареяны қосқандағы салмағы	5.8 кг
Жұмыс істеу температурасы	-20°C-тан + 50°C-қа дейін



**Горизонталь жазықтықта
бағыт беру**



Қазбаларға вертикаль бағыт беру схемасы.

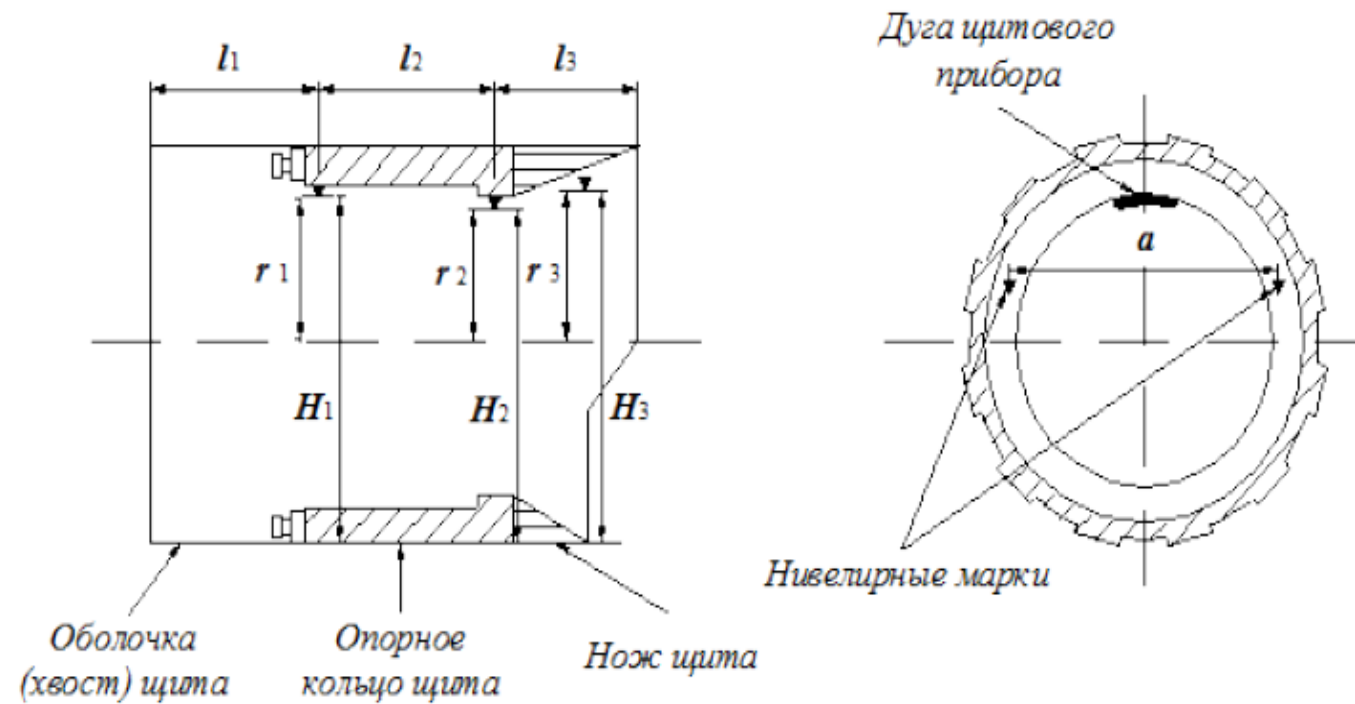
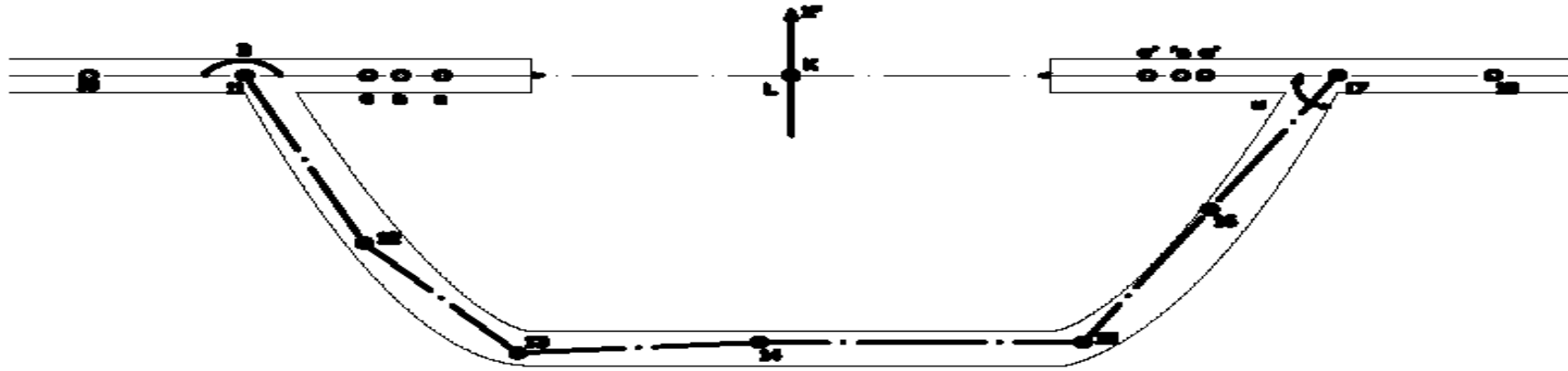


Рис. 9.10

Қалқан үш бөліктен тұрады: қалқан пышағы, тірек сақинасы және қалқан қабығы.



Көлденең жазықтықта жолсеріксіз қазбаны құрастыру