

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау - кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

Сейдуалы Нұрлыбек Серікұлы

«Қазып алу блогы бойынша тау-кен жұмыстарын жоспарлаудағы
маркшейдерлік жұмыстар»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B070700 – «Тау-кен ісі» мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау - кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

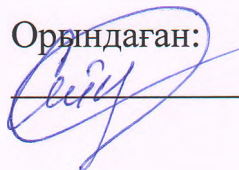
Кафедра меңгерушісі,
Доктор PhD
Имансакипова Б.Б. Имансакипова
«14» 05 2019 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

«Қазып алу блогы бойынша тау-кен жұмыстарын жоспарлаудағы
маркшейдерлік жұмыстар»

5B070700 – «Тау-кен ісі»

Орындаған:



Сейдуалы Н.С.

Ғылыми жетекші:



Байгурин Ж.Д.

« 14 » 05 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау - кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы



БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,

Доктор PhD

Б.Б.Имансакипова

2019 ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Сейдуалы Нұрлыбек Серікұлы

Тақырыбы: «Қазып алу блогы бойынша тау-кен жұмыстарын жоспарлаудағы маркшейдерлік жұмыстар»

Университет Ректорының 2018 жылғы «08» X №1113-б бұйрығымен бекітілген Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2019 жылғы «14» 05

Дипломдық жұмыста қараластырылатын мәселелер тізімі

- а) метрополитен ғимараттарының инженерлік конструкцияларына сипаттама
- б) метрополитен станцияларын салу және өңдеу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстармен қамтамасыздандыру

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетелуі тиіс)

Сызба материалдарының 9 слайдта көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиет 5 атаудан тұрады.


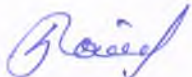

1. Жаркенбаев Б.М., Низамединов Ф.К., Капасова А.З. "Маркшейдерлік іс".- Қарағанда: ҚарМТУ, 2010.-210 б.
2. Нұрпейісова М.Б. Геодезия және маркшейдерлік іс. Оқу құралы. РИК, 1994Ж.-108б.
3. Нұрпейісова М.Б. Геодезия – оқулық. Алматы "ЭВЕРО" баспаханасы, 2005.-276 б.
4. Нұрпейісова М.Б. Геомеханика. Тау жыныстарының жылжуы. Алматы: ҚазҰТУ, 1994. 12 бет.
5. Нұрпейісова М.Б. "Машановтың ғылыми мектебі". Алматы: " Искандер" 2006.-182 б.

Дипломдық жұмысты (жобаны) даярлау

КЕСТЕСІ

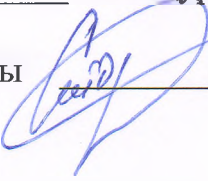
Бөлім атаулары, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Метрополитен ғимараттарының инженерлік конструкцияларына сипаттама	13.05.19	
Метрополитен станцияларын салу және өңдеу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстармен қамтамасыздандыру	13.05.19	

Дипломдық жұмыс (жоба) бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа (жобаға) қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Метрополитен ғимараттарының инженерлік конструкцияларына сипаттама	Байгурин Ж.Д., профессор	13.05.19 _м	
Метрополитен станцияларын салу және өңдеу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстармен қамтамасыздандыру	Байгурин Ж.Д., профессор	13.05.19 _м	
Қалып бақылаушы	Нукарбекова Ж.М., т.ғ.м., ассистент		

Кафедра меңгерушісі  Имансакипова Б.Б.

Ғылыми жетекші  Байгурин Ж.Д.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Сейдуалы Н.С.

Күні

« ___ » _____ 2019ж.

АҢДАТПА

"Қазып алу блогы бойынша тау-кен жұмыстарын жоспарлаудағы маркшейдерлік жұмыстар" атты дипломдық жұмыста Алматы қаласының метрополитен құрылысын маркшейдерлік қамтамасыз ету қарастырылған. Дипломдық жобаны орындау барысында метрополитен құрылысында қолданылып жатқан нақты мәліметтер пайдаланылды. геологиялық құрылымына байланысты жүргізілген тау – кен жұмыстары, метрополитен құрылысындағы маркшейдерлік - геодезиялық жұмыстармен қамтамасыздандыру арнайы бөлімде қарастырылды.

АННОТАЦИЯ

В дипломной работе "Маркшейдерские работы при планировании горных работ по выемочному блоку" предусмотрено маркшейдерское обеспечение строительства метрополитена города Алматы. В ходе выполнения дипломного проекта были использованы конкретные данные, используемые в строительстве метрополитена. Горные работы, связанные с геологической структурой, обеспечение маркшейдерско-геодезическими работами в строительстве метрополитена рассмотрены в специальном отделе.

ANNOTATION

In the thesis work "Surveying at the piling of mining operations in the excavation block" provides for the provision of construction of the Almaty metro. In the course of the graduation project implementation, specific data used in the construction of the subway were used. mining operations associated with the geological structure, provision of surveying and geodetic works in the construction of the metro are considered in a special department.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	9
1	Алматы метрополитен аймағының геологиялық сипаттамасы	10
1.1	Алматы метрополитен туралы жалпы мағұлматтар	10
1.2	Ауданның және жұмыс аймағының геологиялық құрылысы	10
1.3	Метрополитен аумағының гидрогеологиялық жағдайлары	12
2	Тау-кен бөлімі	14
2.1	«Алматыметроқұрылыс» АҚ жалпы ақпарат	14
2.2	Метрополитен ғимараттарының инженерлік конструкциялары	14
2.3	Метрополитен қазбаларының қаптамаларының құрастырмалы конструкциялары	15
2.4	Котлованды құрылыс әдісі	18
3	Метрополитен құрылысындағы маркшейдерлік - геодезиялық жұмыстар	20
3.1	Метрополитен құрылысы кезіндегі жер бетіндегі геодезиялық жұмыстарды қазіргі заманғы аспаптармен қамтамасыз ету	20
3.2	Метрополитен құрылысындағы маркшейдерлік жұмыстарды қазіргі заманғы аспаптармен қамтамасыз ету ерекшеліктері	21
3.3	Теодолиттік түсіріс	23
3.4	Теодолиттік жүріс жағының дирекциондық бұрыштарын анықтау	27
3.5	Метрополитен құрылысындағы маркшейдерлік жұмыстар түрлері. Оқпанның центрі мен осьтерін бөлу	27
3.6	Жер асты қазбаларына биіктік белгісін беру	28
3.7	Күрделі қазбаларды жүргізудегі маркшейдерлік жұмыстар	29
3.8	Кезікпе кенжарлар жүргізудегі маркшейдерлік жұмыстар	30
3.9	Жер асты қазбаларын түсіру	31
4	Арнайы бөлім	32
4.1	Тоннельдерді жерасты тәсілімен салу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар	32
4.2	Метрополитен тоннельдерін ашық тәсілмен салу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар	34
4.3	Метрополитен тоннельдерінде темір жол салу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар	36
4.4	Метрополитен станцияларын салу және өңдеу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар. Станцияларды жабық тәсілмен салу кезіндегі жұмыстар	37
4.2	Станцияларды ашық тәсілмен немесе ашық темір жол төсемінде салу кезіндегі жұмыстар	39
4.3	Станциялық тоннельдердің осьтерін бөлу және бекіту	40
	Қорытынды	41
	Қолданылған әдебиеттер	42

О.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты
"Маркшейдерлік іс және геодезия" кафедрасының 4 курс студенті
Сейдуалы Нұрлыбек Серікұлының
"Қазып алу блогы бойынша тау-кен жұмыстарын жоспарлаудағы маркшейдерлік
жұмыстар"
атты дипломдық жұмысына
ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Алматы секілді қарқынды дамып келе жатқан қалада метрополитен құрылысының транспорттық ақуалды жақсартудағы рөлі маңызды. Бұл жұмыста метрополитен құрылысын маркшейдерлік қамтамасыз ету жұмыстары, оның ішінде транспорттық тоннельде теодолиттік жүріс жүргізу арқылы маркшейдерлік пункттерді жиілету жұмыстары қарастырылған. Жұмысты орындауда заманауи оптика-электрондық геодезиялық аспаптар мен өлшемдерді өңдейтін графикалық бағдарламалар қолданылды.

Дипломдық жұмыс кіріспе, төрт бөлім қорытындыдан, графикалық бөлім 9 слайдтан тұрады. Жұмысты орындауда 10 әдебиет тізімі қолданылды.


Бірінші бөлімде метрополитен туралы жалпы мағлұмат берілген, жұмыс аймағының геологиялық жағдайы келтірілген.

Екінші бөлімде метрополитен құрылысы барысында орындалатын жалпы маркшейдерлік жұмыстардың сипаттамасы, котлован құрылыс әдісі көрсетілген.

Үшінші және арнайы бөлімдерде тоннельдерді салу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар, геодезиялық негіздеме жасау, теодолиттік жүрістерді орындау әдісі және нәтижелері, жұмысты орындауда қолданылған геодезиялық аспаптар мен арнайы бағдарламалар сипатталған.

Дипломдық жұмыс стандарттарға сай орындалғын және плагиатқа қарсы тексерістен өткен. Осы себепті жұмысты орындаған Сейдуалы Н.С. "өте жақсы" деген бағаға лайық және 050707 - "Тау-кен ісі" мамадығы бойынша бакалавр дәрежесін алуға толық құқылы деп есептеймін.

Жетекші, т.ғ.д., профессор



Ж.Д. Байгурын

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: Сейдуалы Нұрлыбек

Название: Қазып алу блогы бойынша тау-кен жұмыстарын жоспарлаудағы маркшейдерлік жұмыстар

Координатор: Жаксыбек Байгурин

Коэффициент подобия 1: 0,4

Коэффициент подобия 2: 0

Тревога: 2


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:

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

19.05.18



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: Сейдуалы Нұрлыбек

Название: Қазып алу блогы бойынша тау-кен жұмыстарын жоспарлаудағы маркшейдерлік жұмыстар

Координатор: Жаксыбек Байгурин

Коэффициент подобия 1:0,4

Коэффициент подобия 2:0

Тревога:2

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

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Алматы метрополитен аймағының геологиялық сипаттамасы	10
1.1 Алматы метрополитен туралы жалпы мағұлматтар	10
1.2 Ауданның және жұмыс аймағының геологиялық құрылысы	10
1.3 Метрополитен аумағының гидрогеологиялық жағдайлары	12
2 Тау-кен бөлімі	14
2.1 «Алматыметроқұрылыс» АҚ жалпы ақпарат	14
2.2 Метрополитен ғимараттарының инженерлік конструкциялары	14
2.3 Метрополитен қазбаларының қаптамаларының құрастырмалы конструкциялары	15
2.4 Котлованды құрылыс әдісі	18
3 Метрополитен құрылысындағы маркшейдерлік - геодезиялық жұмыстар	20
3.1 Метрополитен құрылысы кезіндегі жер бетіндегі геодезиялық жұмыстарды қазіргі заманғы аспаптармен қамтамасыз ету	20
3.2 Метрополитен құрылысындағы маркшейдерлік жұмыстарды қазіргі заманғы аспаптармен қамтамасыз ету ерекшеліктері	21
3.3 Теодолиттік түсіріс	23
3.4 Теодолиттік жүріс жағының дирекциондық бұрыштарын анықтау	27
3.5 Метрополитен құрылысындағы маркшейдерлік жұмыстар түрлері. Оқпанның центрі мен осьтерін бөлу	27
3.6 Жер асты қазбаларына биіктік белгісін беру	28
3.7 Күрделі қазбаларды жүргізудегі маркшейдерлік жұмыстар	29
3.8 Кезікпе кенжарлар жүргізудегі маркшейдерлік жұмыстар	30
3.9 Жер асты қазбаларын түсіру	31
4 Арнайы бөлім	32
4.1 Тоннельдерді жерасты тәсілімен салу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар	32
4.2 Метрополитен тоннельдерін ашық тәсілмен салу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар	34
4.3 Метрополитен тоннельдерінде темір жол салу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар	36
4.4 Метрополитен станцияларын салу және өңдеу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар. Станцияларды жабық тәсілмен салу кезіндегі жұмыстар	37
4.2 Станцияларды ашық тәсілмен немесе ашық темір жол төсемінде салу кезіндегі жұмыстар	39
4.3 Станциялық тоннельдердің осьтерін бөлу және бекіту	40
Қорытынды	41
Қолданылған әдебиеттер	42

КІРІСПЕ

Алматы қаласы ҚР-да жан саны тығыз орналасқан, бизнес, сауда, құрылыс, ауыл шаруашылық өнімдерін өндіру, жаңа техника, заводтар, фабрика, т.б. өнеркәсіп орындары өте көп. Осыған байланысты әр саланың өзіне қажетті техникалары, көліктері өте көп болғандықтан көлік кептелістері жиі болып тұрады. Осы мәселелерді шешу үшін, халықтың уақытылы жүріп-тұруын қамтамасыз етудің ең тиімді жолы метро құрылысы болып табылады. Метрополитен үлкен қалар үшін өте қажетті тасымал құралы болып есептеледі.

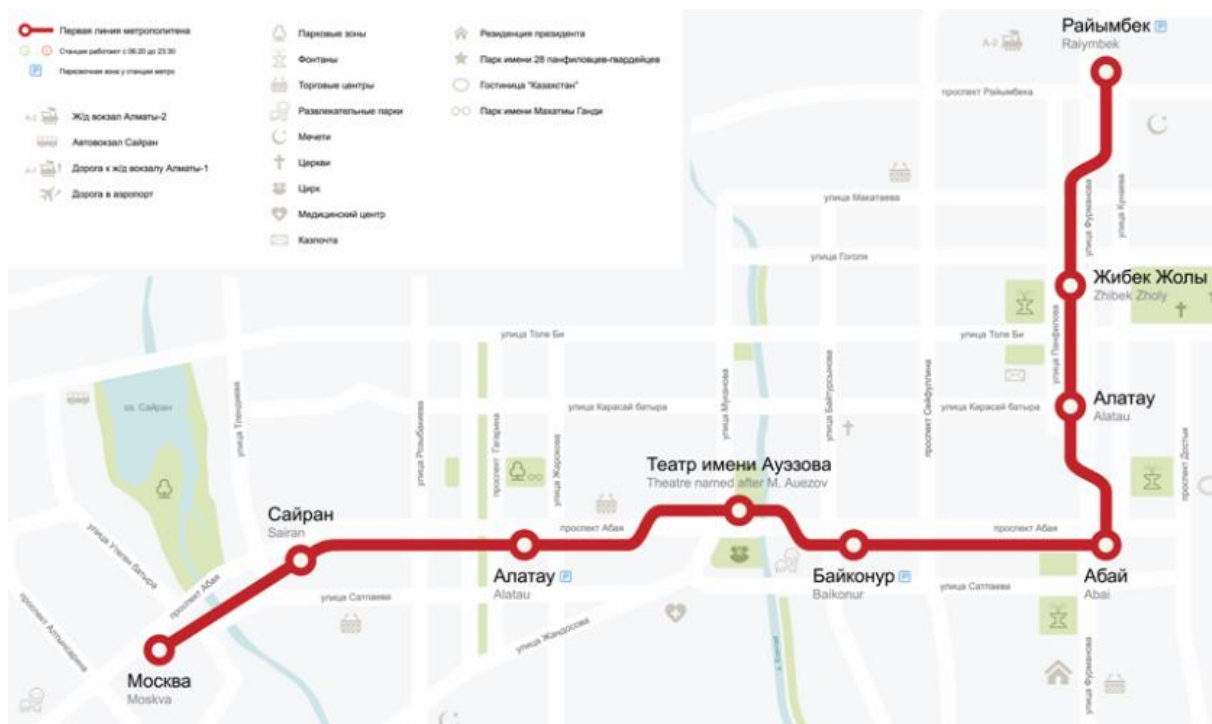
Үлкен қалаларды қамтамасыз ету және соның ішінде метрополитендерді жобалау мәселесін дұрыс шешудің ең бастылары келесідей: жер бетінің топографиясын, қаланың аудандарындағы бар және жобаланған құрылыс нысандарын, қала халқының орналасу жағдайын, қала көліктерінің жеке түрлерінің, жолаушы ағынын, жолаушы айналымын статистикалық зерттеулер нәтижесінде анықталған сипаты мен мөлшері.

Тұрғын үйлер мен ғимраттар, жолдардың орналасу жағдайын тлығымен ескеріп қала мәселесін шешетіндей, дамуына үлес қосатындай ең тиімді жағдайы қарастыру керек.

1. АЛМАТЫ МЕТРОПОЛИТЕН АЙМАҒЫНЫҢ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ

1.1 Алматы метрополитен туралы жалпы мағұлматтар

Алматы қаласында метроның құрылысы 1988 жылы басталды және қазіргі уақытта жұмысты "алматы метро құрылыс" ашық акционерлік қорғам жүргізіп жатыр. Оның құрамына тоо "№1 туннельді отряд" кіреді. Тоо "дп"№1 туннельді отряд келесі нысаналардың құрылысын жүргізеді: "райымбек" станциясы, "депоға жолы", "жібек - жолы" станциясының, "алмалы" станциясының сол жақты қайта айдау туннельі: "алмалы" станциясының –ылди жүрісі, "жібек-жолы" станциясының ылди жүрісі, "алмалы" станциясының сонымен қатар "байқоңыр" станциясының 112 бис оқпаны, қазіргі уақытта Мәскеу станциясынан Достық станцияларының ылди жүрістері де кіреді (1 - сурет) [1, 2].



1 - сурет. Алматы метроқұрылысының картасы

1.2 Ауданның және жұмыс аймағының геологиялық құрылысы

Ауданның геологиялық құрылымына палеозойдан осы заманға дейінгі әртүрлі жастағы шөгінділер кіреді. Палеозой шөгіндіер 2000 м тереңдікте жатыр. Ол карбонның эффузивті шөгінді қабатынан тұрады. Палеозойды қызылтүсті құмырадан, саздардан, аргилиттерден, құмтастармен қабатталған мергелдерден

және әк тастардан тұратын палеоген-неогенді жастағы шөгінділердің қалың қабатты жабады.

Палеоген-неогенді шөгінділер 400 - 500м. Борпылдақ төрттік шөгінділермен жабылған. Жеке бөлікшелерде дөңбектаскесекті шөгінділер кездеседі. аудан тектоника тау аралық ойпат түрінде болып келген. Үзілме тектоника каледон кезеңіде түзілген. Алматы және боралдай жүйелерінің жарылымдары жанасатын жерінде ойпат құрылым жағынан тектоникалық сынаға сәйкес келеді. Қала сыртындағы палеозойлік қабатты жарылымдардың күрделі жүйесімен бөлінген. Жоғарғы борпылдақ жабынында 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:

Солтүстіге - райымбек даңғылы, шығыста - кіші алматы өзені, оңтүстікте - төменгі тау бөктері, батыста - қаланың боралдай шегі.

Бұл аудан қойтасты - малтатасты шөгінділердің дамуымен сипатталады. Гидрогеологиялық жағдайлары бойынша аудан тасымаыдау аймағына жатады.

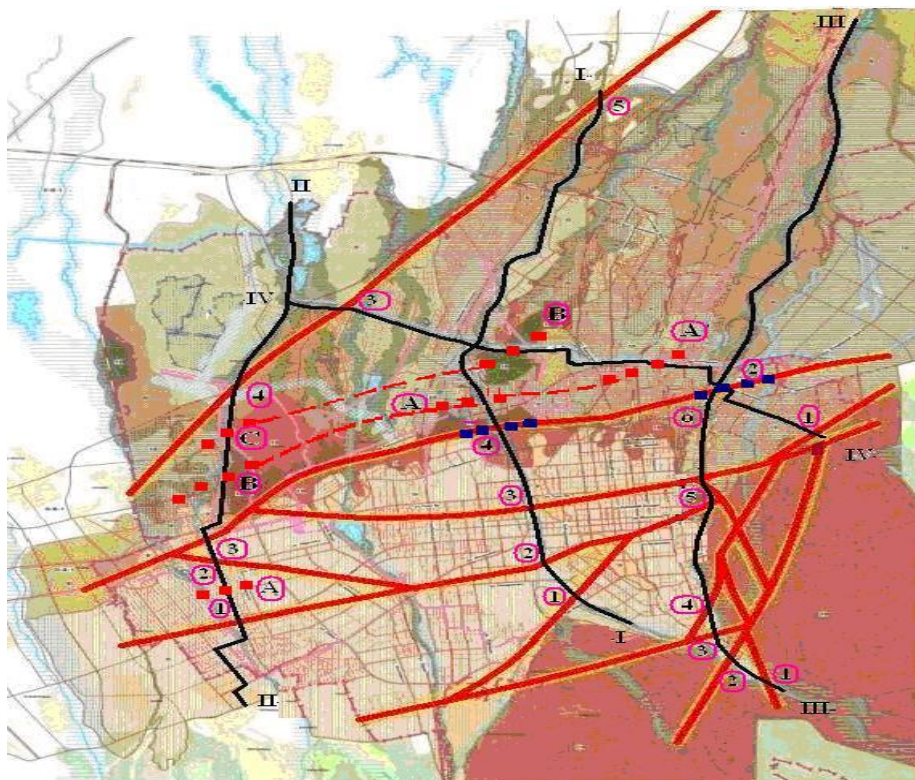
Қала аумағында ширек шөгінділердің қалыптасуы тау түзу процестерімен байланысты – олардың жиналуы Іле Алатауының бұзылу шамасына қарай болады. Бұл шөгінділердің материалдары аралас аллювиальды-пролювительді генезиске ие және ірі уатылған фракциялардан тұратын кесектелген құрамнан түзілген; құмды-гравийлі толтырушылармен топырақтардан және сирек линзалы саздақтар. Жеке учаскелерде қойтасты-кесекті шөгінділер кездеседі.

Ақсай ысыранды конусындағы қойтастардың жалпы қалыңдығы 250-380 м, Үлкен Алматы ысыранды конусында 520 м, қаланың шығыс бөлігінде 410 м. Қойтастар қабатында конгломераттар, құмдауыттар, құмдар линзалары бар. Таудан қашықтаған сайын таубөктері жазықтығын жаймалау, ширек шөгінділердің жалпы қуатының азаюы, майда фракциялар кесіндісінде көбеюлер, супесьтер мен саздақтар қабатымен кезектесіп келетін галечниктердің құммен ауысуы байқалады. Қала аумағында қойтасты қабаттардың қатпарланатын галечниктермен, супесьтермен, суглинкармен, 4 м дейінгі қуаттағы отыру орындарымен ауыстырылуы Абай даңғылының енінде байқалады.

Үстіңгі қабатынан тікелей 2 м дейінгі қабатта жабынды топырақтар жатады.

Аудан тектоникалық жағдайына қарай тереңдік бұзылулар жүйесі бойынша басылу жолымен түзілген тауаралық ойпаңдау болып келеді. Жарылмалы тектоника каледондық және герцендік кезеңдерде түзілген. Құрылымдық жағынан ойпаң Алматы және Боралдай жүйелерінің жарылыстарына қатысты төмен түсірілген тектоникалық сынаға сай келеді. Қала астындағы палеозой іргетасы жарылулардың күрделі жүйелерімен бөлінген. Таужыныстарының жылжымалылығы борпылдақ жоғарғы қабатта көрінеді.

Жоғары ширек уақытта сөрелерді шектейтін субенді жарылыстар жүйесі белсенді қалыптасқан. Анық тектоникалық кертпешпен бұл жарылыстар Алматы-Талғар желісі бойынша төменгі және жоғарғы сөрелермен бөлінеді. Орта және жоғары ширек уақыт шегінде туындаған ол артынан жоғары ширекті шөгінділермен жабылған, бірақ олардың қуаты кертпештің толық аккумулятивті ниверлирлеу үшін жеткіліксіз. Үлкен және Кіші Алматы, Ақсай өзендерінің жазығында, Алматы қаласының оңтүстігінде мұндай жарылыстар көбіне жоғары ширекті ысырынды конустармен жабылған және морфологиялық түрде көрсетілмеген.(2-сурет).



2-сурет. Метрополитен аймағының тектоникалық картасы

1.3 Метрополитен аумағының гидрогеологиялық жағдайлары

Жердің гидрогеологиялық жағдайын геологиялық гүзілу мен алматы жер асты суларының кенорнының пайдаланылымының жағдайын анықтайды. Басты құрылымды -геологиялық шығарылым конусының кенорнындағы ерекшелігі түзілу жағдайын анықтайтын, сонымен қатар жерасты суларының көлемі мен формасының түзілуіне себепкер болған папеозей фундаментін терең иілу жеріне тәуелділігі болып келеді.

Іле алатауды коректендіру облысының қасында іле артезиан бассейні шекарасында метрополитеннің бірінші жолының құрылыс ауданы орналасқан артезиан бассейнінің суы мол және қаланы сумен камтамасыз ету үшін

пайдаланады. Пайдалану нәтижесінде грунтты сулардың деңгейі 1 - 2 м жылдамдықпен төмендейді. Ғылымдар академиясының институтының мәліметтері бойынша деңгейі 2000 жылға дейін төмендейді. Абай даңғылының бойындағы бөлкшеде метрополитеннің бірінші кезекті құрылысының басталуында 90 - 100м тереңдіктегі грунтты сулардың деңгей метрополитеннің құрылысын салуда едәуір темен. Ал абай және райымбек даңғылдардың арасындағы бөлкшеде фурманов көшесі бойымен 100 м-ден 20м-ге дейін.

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

Жалпы минералдылығы 0,2 - ден 0,58 - ге дейін гидрокарбонат -натри 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/тәулкті құрайды, деңгей коэффициенті - $2 \times 10 \text{ м}^2$ /тәулік, субергілік - 0,2, су өткізу 320 - дан 17500м/тәулікке дейін, артезиан ұңғымаларының меншікті дебиттер 11-ден 20м дейін.

2. ТАУ-КЕН БӨЛІМІ

2.1. «Алматыметроқұрылыс» АҚ жалпы ақпарат

«Алматыметроқұрылыс» АҚ Байкал-Амур магистралінің, Новосібір, Мәскеу, Ташкент қалаларының метрополитендерінің көлік және шахта құрылыс кәсіпорындарының және Қазақстан Республикасының тау-кен өндіру шахталары кәсіпорындары негізінде құрылған.

Алматы қаласы метрополитенін белігленген уақытында іске қосу үшін «Алматыметроқұрылыс» АҚ-ның қызметкерлері құрылыстың жаңа техникасы мен заманауи технологияларын игерді. ТМД аумағында алғаш рет Австриялық жаңа қазба әдісі қолданылды (ЖАҚӘ) бекеттік тоннелдерді салуда тоннелдер арқылы топырақ тасу үшін өзі жүретін техника қолданылды.

Алматы қаласы метрополитенінің бірінші кезегін салу барысында 21,5 км қашықтықтағы таулы жер қойнауы қазылып, оның ішінде өткелдік тоннелдің 16 км, ЖАҚӘ бекеттік тоннелдерінің 1600 м. көбі қазылды. Дәлме-дәл $D=5,6/5$ темір бетонды сылақпен сыланған өткелдік тоннелдердің құрылысына диаметрі 5,85 болатын, топырақты шетінен өткелдік тоннелдер арқылы тасымалдайтын «Herrenknecht AG» компаниясының жоғары өндірісті тоннел қазба кешені (ЖТҚК) қолданылған.

Көлік ағымдары жоғары көшелердің астымен тоннелдер салу барысында қорғау экрандарын орнату үшін «Herrenknecht AG» компаниясының AVN-600 микроөткелдік кешені қолданылды.

«Алматыметроқұрылыс» АҚ Ресей Тонел Ассоциациясының және Қазақстан Республикасы құрылысшылар ассоциациясының мүшесі.

«Алматыметроқұрылыс» АҚ жер асты қойнауын игеру бойынша түгелдей қызметтерді көрсету бойынша мамандандырылады: жер асты көлік құрылымдарын салу, жер асты жаяу жүргіншілер өткелі, инженерлік коммуникацияларды өткізу үшін микротоннелдеу арқылы коллекторлы тоннелдерді салу сияқты жұмыстармен айналысады.

2.2 Метрополитен ғимараттарының инженерлік конструкциялары

Метрополитеннің негізгі көліктік ғимараттарының қаптама бекітпелерінің конструкциялары жайпақ жабындылармен жобаланады (біраралықты, екіаралықты, үшаралықты және көпаралықты) және күмбез түрлі (біркүмбезді, екікүмбезді, және үшкүмбезді). Қазба жұмыстарын жерасты әдісімен жүргізген кезде, әлбетте тұйық дөңгелек кейіпте және қалқан астында қазудың дамуымен күмбезді конструкциялар қолданылады. Қаптамалар тұтас (бетон және темірбетон), құранды (бетон, темірбетон, шойын, болат) және комбинациялық болып жобаланады.

Тұтас конструкциялар Москва метрополитенінің бірінші кезегін салған кезде пайдаланылды, ал қазіргі уақытта жерасты әдісімен жұмыстарды жүргізген кезде сирек жобаланады. Егер геологиялық және гидрогеологиялық жағдайлар жыныстар ашындысын уақытша бекітпемен ұстай тұруға мүмкіндік берсе, онда тұтас конструкциялар түспе камераларын, тұйық қазбаларды және олардың түйіспелерін бекітпелеуге ұсынылуы мүмкін.

Алыс шетелдерде тұтас бетон және темір бетон конструкциялары метрополитен құрылысында кең тараған.

Ішкі гидроизоляциялық “орамасы” бар бір жолды өтпелі тоннелдің тұтас бетон қаптамасының екі варианты көрсетілген: бірінші вариантта гидроизоляция ретінде қалыңдығы 4 см торкрет бетон қабаты қызмет етеді; екінші вариантта желімделген гидроизоляциясы бар қалыңдығы 20 см тұтас темір бетон қаптамасы.

Метрополитеннің өтпелі тоннелдерінің тұтас қаптамаларының конструкциялары.

Өтпелі тоннелдердің тұтас бетоннан келешегі бар конструкциясына пресс – бетоннан жасалғандар жатады. Оларды тоннелдерді ұстамсыз құмды және қатты тау жыныстарында салғанда пайдалануға болады және өздерін өте тиімді конструкциялар екендігін көрсетті [3, 4].

Орнықсыз тау жыныстарында аздаған тереңдікте қала үйлері және коммуникациялар астында арнайы бекітпелеу шараларынсыз – ақ пресс – бетон қаптамалары құрылыс жұмыстарын жүргізуге мүмкіндік береді, ол құрылыс уақытын бірталай қысқартады.

Бұл кезде бетонның жобалық маркасы М 300 болғанда оның призмалық шын мықтылығы 40 мПа шамасында болды. Қатты тау жыныстары пресс - бетон қаптамасын пайдалану үшін мысал ретінде Тбилиси метрополитенінің өтпелі тоннелінің құрылысын келтіруге болады. Бұл құрылыста қаптама тұрғызу және забойды қазу жұмыстарында бөлектелген технология қолданылды (құмдық массивтегі тоннелді салу кезіндегі бірлескен технологиямен салыстырғанда), сондықтанда тоннель тұрғызу қарқыны 100 м/айдан асып түсті.

Орнықты қатты жыныстарда өтпелі тоннельдердің қаптамаларын қалыңдығы 5 – 15 см бүрікпе бетоннан жобалауға болады, ал үгітілмейтін массивтерде өтпелі тоннелдерді бекітпесіз де эксплуатациялауға болады.

2.3 Метрополитен қазбаларының қаптамаларының құрастырмалы конструкциялары

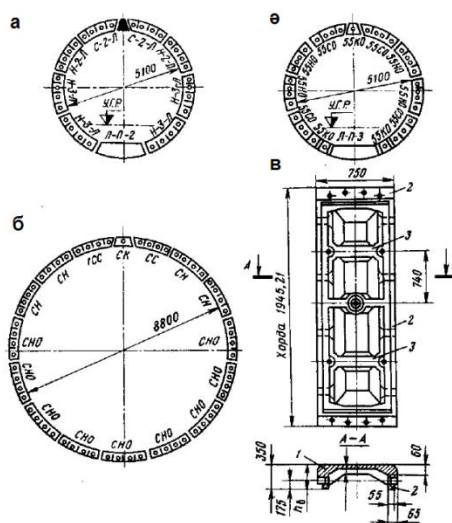
Жұмыстарды жерасты әдісімен жүргізген кезде метрополитен ғимараттарында ең үлкен таралым алған конструкциялар құрастырмалы қаптамалар. Орнықсыз күшті суланған тау жыныстарында шойын қаптамалар және сирек жағдайларда болат тубингтер қолданылады, орнықсыз суланбаған

тау жыныстарында темірбетон кесектерінен және тубингтерінен жасалған қаптамалар.

Тоннельдердің құрастырмалы шойын қаптамалары тубинг түрінде жобаланады, олар ұзынабойғы бүйірлерінде сақина болып және көлденең бүйірлерінде сақина араларында түйіседі.

Кейбір конструкцияларда арнайы ішкі беттері жайпақ астаулық тубингтер қолданылады, құлыптық тубингтің орнына - сына түрлі тығындықтар (прокладкалар). Тоннельдің бұрылатын жерлерінде сына түрлі тубингтердің сақиналары немесе арнайы металл тығындықтар қолданады.

Метрополитен тоннельдері үшін шойын тубингтерден тұратын құрастырмалы қаптамалардың конструкциялары (3- сурет.)



3- сурет. Метрополитен тоннельдері үшін шойын тубингтерден тұратын құрастырмалы қаптамалардың конструкциялары

Тоннельдің қимасының мөлшеріне және қоршаған жыныстар массивінің қасиеттеріне байланысты тубингтің ені 500 мм-ден 1000 мм дейінгі аралықта қабылданады.

Ұзына бойғы қаттылық қабырғалары қалқанды комплексінің домкраттарының монтаждық сығымдау күштерін қабылдауға арналған, көлденеңгі қабырғалар – тубингтің жұмыстық көлденең қимасының иілуге қаттылығын ұлғайтады.

Ұзынабойғы және көлденең бүйірлерімен тубингтер бір - бірімен диаметрі 20- 45 мм болат болттармен біріктіріледі.

Бүйірлерінің сыртқы бетінде фальцылар болады, олар шектес тубингтерді түйістірген кезде жыра болып қосылады, жыралар түйіспелерді нақыштауға арналады, олар су өткізбеушілікті қамтамасыз етеді. Нақыштау қорғасындалған асбест жіптерімен немесе қорғасын сымдарымен және ұлғайғыш цементтерімен орындалады.

Тоннелдерді гидроизоляциялаудың негізгі бір шарасы ретінде тубингтердің арқа қабырғаларындағы арнайы тесіктер арқылы қаптаманың сыртына тампонаждық ерітінділерді айдау болып табылады.

Өтпелі тоннелдің жайпақ астаулы шойын қаптамасының басқа конструкциясы Л – П - 3 астаулық блоктан, төрт 55 НО кәдімгі тубингтерден, төрт 55 СО шектес тубингтерден және үш 55 СО кілттік тубингтерден тұрады. Олар тоннелді қалқанды әдіспен жүргізген кезде сақинаны ішінен қабыстырады. Келтірілген қаптамалар астауларды тазалау және теміржолдарды салған кездегі жұмыстардың еңбек көлемін және бағасын төмендетеді.

Метрополитен құрылысы тәжірибесінде гидравликалық әдісі кеңінен даму тапты (4- сурет).



4- сурет. Тоннельді қазу технологиясы

Конструктивтік шешімнің негізін ортаңғы және екі бүйірдегі станциялық тоннелдер құрайды, олар сыртқы диаметрі 9500 мм тубингтерден тұратын қаптамалармен бекітілген. Мұндай конструкциялар (9500 мм) бұрын қолданылған, қазіргі уақытта сыртқы диаметрі 8500 мм тубингтерге ауыстырылған.

Ортаңғы және бүйірлердегі тоннелдердің араларында өтпе жол болу үшін станциялық тоннелдерінің сақиналарында ойықтар жасалады, олар арнайы кәсек конструкциясымен жасақталады. Бұл конструкциялар шеткі сақиналардың күшейтілген тубингтерінен жоғарғы және төменгі тубингтік маңдайша – тартпалардан тұрғызылады. Ойық өтпелер пилондармен (қабырғашалармен) кезектеседі, олар екі, төрт немесе үш тубинг сақиналарына тең болып орындалады. Өтетін жолдар әдетте қалыңдығы 40 см кем емес тұтас бетонмен бекітіледі. Оның сыртқы гидроизоляциясы бетонға кіргізілген анкерлер арқылы бекітілген металл беттерден тұрады.

Конструкция бүйір тоннелдерінің ішіне қарай ашылған қаптама сақиналарынан тұрады, олар жоғары жағынан екі ұзынабойлық металл аркадаларға сүйенген, және ортаңғы тоннелдің дөңгелек күмбезінен, олар да сол аркаларға сүйенген.

Бүйір тоннелдердің ажырасып ашылған сақиналары және ортадағы тоннелдің күмбез стандарттық шойын тубингтерден құрастыралады, екі типті арнайы тубингтерден басқалары, олар бүйір тоннелдері сақиналарының және ортадағы тоннель күмбезінің тіреулік элементтерінің қызметін атқарады. Жаңа жобалық шешімдерде болат өтпелер қолданылмайды, платформаның астына қызмет бөлімшелері орналасады.

2.4 Котлованды құрылыс әдісі

Котлованды құрылыс әдісінде жерасты ғимараттарының конструкциялары алдын-ала толық тереңдігіне дейін қазылған котлованға салынады. Жерасты ғимараттарының конструкцияларын монтаждап және гидроизоляция жұмыстарын болғаннан кейін котлованды қайта көміп, оның төбесіне көлік жолдарын және көгалдарды орнатады. Котлованның пішіні, өлшемдері және тереңдігі қалалық жағдайда жерасты ғимаратының пішініне және габариттеріне, және де инженерлі-геологиялық жағдайларға байланысты болады.

Аркадалар балқытылып немесе шегеленіп қосылған металл конструкциялары болып келеді, олар екі консольдік аралықтан, сол аралықта түйістіріліп, станцияның бойымен колонналардан, бір-бірінен қадамы 4000 - 5000 мм және тіреу башмақтарынан тұрады. (5- сурет)

Жоғарыдағы келтірілген жағдайларға байланысты котловандардың беткейлері табиғи құлама, тікбеткейлі және комбинациялы болуы мүмкін.

Беткейлері табиғи құламалы котловандар мықты топырақтарда қала территориясында жеткілікті орын болған кезде қолданылады. Котлованның құлама бұрышы топырақтың физико-механикалық қасиеттеріне және котлованның тереңдігіне байланысты анықталады.

Тікбеткейлі котловандар табиғи құлама котловандарын қолдану мүмкін болмаған жағдайларда қолданылады. Мұндай конструкциялы котловандар жерасты ғимараттарын қала құрылысы тығыз жағдайда үйлерге жақын орналасқанда қолданылады.

Егер аймақтың жобалық жағдайы мүмкіндік беретін болса, онда беткейлері комбинациялы котловандарды да қолдануға болады.

Беткейлері комбинациялы котловандарды, котлованның тереңдігі біртекті болмаған жағдайда беткейлерін жеке босату үшін қолданылады. Бұл конструкция котлован бекітпесіне кететін материалдарды үнемдеуге мүмкіндік береді.

Траншеялық әдіс тығыз қала құрылысы жағдайында тар көшелердің астында құрылысты жүргізген кезде қаланың көлік қозғалысын жылдам қалпына келтіру үшін қолданылады.



5-сурет. Райымбек бекетінің құрылыс алаңы

Траншеялық қазу әдісінде бірінші тар траншеяларда жерасты нысанының (тоннельдер, камералар) қабырғаларын тұрғызады, ал содан кейін жерасты нысанының толық ені бойынша жербетін қазады да жабындыларды орнатып котлованды қайта көмеді. Содан кейін жабын қорғанының астында орталық бөлігінің жыныстарын қазып бетон жастық орнатады.

Жылжымалы бекітпені қолданған кезде жерасты ғимараттарын профилы тұйықталмаған, құрастырылған қаптамадан сілкініп алға жылжитын арнайы қалқандардың көмегімен салады (бұндай қалқандарды кейбір жағдайларда жартылай қалқанды депте атайды). Бұл әдісте қалқандар жыныстарды қазған кезде олардың құлауын болдырмайтын уақытша жылжымалы бекітпе қызметін атқарады. Қалқан қабықшасының қорғаны астында тоннельдің қаптамасын тұрғызады. Қалқанның алға жылжуы және қаптаманы тұрғызу мөлшеріне байланысты құрастырылған қаптаманың және жербетінің арасындағы қалған кеңістікті топырақпен көмеді.

Жоба бойынша салынатын ғимаратқа жақын жерде үй орналасқан, оның астындағы топырақтардың жылжуы фундаментінің отыруына немесе үйдің бұзылуына әкеліп соқтыруы мүмкін, сондықтан мұнда станцияны котлованды әдіспен сау қабылданған. Бұл әдіс салынатын ғимараттың айналасында орналасқан нысандарды бұзылыссыз өз қалпын сақтап қалуына мүмкіндік береді.

Алматы метрополитені тұрақсыз, малтатасты құмды жыныстарда салынады. Сондықтан терең орналасатын станцияларды қазу үшін уақытша бекітпелер қолданылуы керек. Келесі станцияларды салу үшін уақытша бекітпе ретінде металл құбырлар қолданылады. Алдымен конструкцияларға әсер ететін жүктемелерді анықтап алу керек.

3 Метрополитен құрылысындағы маркшейдерлік - геодезиялық жұмыстар

3.1 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 (6-сурет) [5, 6].



6-сурет. GPS аспабы

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 байланысты 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 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.

Метрополитен құрылысына қауіп төндіретін жарықшақтардың шекараларын бақылауға арналған аспаптардың бірі спутниктік бақылау аспаптары. GPS (Global Position System) геодезиялық негіздерді және тірек пунктарын құрудағы ең тиімді аспап болып табылады. GPS көмегімен орындалған геодезиялық өлшеулер дәлдігі, әмбебаптығы, жылдамдығы және үнемділігі, тиімділігімен кеңінен тарады. Бұл жұмыстардың орындау әдісінің классикалық геодезиялық өлшеулерден айырмашылығы, GPS өлшеуде кейбір арнайы ережелерді сақтаған кезде тиімді нәтижелерді алуға болады. GPS қабылдағыштарының ең басты ерекшеліктерінің бірі – ауа райының кез келген жағдайларында өлшеу жұмыстарын орындайды.

Соның нәтижесінде метрополитеннің қауіпсіздігін қамтамасыз ету, сонымен қатар жер бетіндегі бақылау жұмыстарын спутниктік-навигациялық тәсілмен бақылау және метрополитен ішін көркемдеуге, қосымша түсіруге лазерлік сканерді пайдалану өзекті мәселелерінің бірі болып отыр.

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

Тордың техникалық көрсеткіштеріне үйеніп, берілген триангуляция 1 разрядқа жататын анықталады.

3.2 Метрополитен құрылысындағы маркшейдерлік жұмыстарды қазіргі заманғы аспаптармен қамтамасыз ету ерекшеліктері

Маркшейдерлік жұмыстар метрополитен құрылыстарында жерасты жұмыстарын жүргізу барысында маңызды болып табылады. Өз уақытымен және сапалы орындалуда маркшейдерлік жұмыстары көбінесе сапасына байланысты, жоғары дәлдікті әдістемелерге қол жеткізеді бақылау басында, сонымен бірге есептеу кезінде, автоматтандырылған жұмыстар тоннельдерде уақытты қысқартуда бұрыш және арақашықтықтарды өлшегенде қолданылады.

Метрополитен құрылыс тоннельдерінің процессінде тоннелдің сақиналарын орналастырғаннан кейін әртүрлі жағдайда деформациялар пайда болады [5].

Сондықтан да, жерасты жұмыстарын жүргізуде тау жынысы қоршалулы массивінің тепе-теңдігінің бұзылу жағдайына әкеледі. Жыныстар кенің нәтижесінде қозғалысқа келеді және жер саяздылығын осымен қатар өнеркәсіптік немесе азаматтық құрылыстар, тау-кен жұмыстары аймағына әсерін тигізсе, әр түрлі деформация түрлерін қабылдауы мүмкін, тіпті кейбір жағдайларда бұзылуы да мүмкін.

Тау-кен геологиялық шарттарға Алматы қаласындағы метрополитен тоннель өтімі транспорттық магистрлардың негізінде, Фурманова және басқада көшелерде, тұрғын үй және қоғамдық ғимараттар салынғанда үнемі болып отыратын бақылауды, атап айтайық. Тоннель өтімдерінің қажетсіз салдарын бақылауды қажет етеді. Осы мақсатта метрополитеннің маркшейдрлік қызметі жер асты салу құрылыстарының мүмкін болатын деформация аймағына үнемі бақылау ұйымдастырады.

Метрополитенді жүргізудегі маркшейдерлік-геодезиялық жұмыстар негізінен, Алматы қаласында жауын-шашынның көп болатындығына, жалпы метрополитен құрылысында жылжымалықтан бекіту жұмыстарын арттыру, тоннельде бағыт беру, жербетіндегі және жерастындағы ниверлирлеу болып табылады. Осы жұмыстарды көбінесе дәл оптикалық-механикалық, қарапайым геодезиялық аспаптармен жүргізеді.

Жарықшақтардың қауіпті жылжу аймағының шекарасын ылдидылығы, қисықтығы, жарықшақтың созылуы жер беті реперлерін, жер асты қазба жұмыстарының деңгейімен қосатын горизонталь сызықтар белгілейді. Осы құбылыстардың болуының алдын алу үшін, соңғы жылдарда шыққан қазіргі заманғы электронды жабдықтармен өлшеу бақылау өте тиімді болып отыр.

Егер өлшеу және олардың нәтижелерін өңдеуді программалық камтамасыз ету электронды жабдықтарға негізделген геодезиялық технологиялардың барлық жиынтығын алатын болсақ, жерастындағы маркшейдерлік жұмыстарда негізінен электронды тахеометрлер мен лазерлік сканерлерді пайдалануды ұсынар едік. Себебі, 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 байланысты талдауға болады. Бұл кезде оның дәлдігі мен өлшеу қашықтығы айырықша рөл атқарады.

Ал лазерлі сканерлер – жер астындағы күрделі адам қолы жетпейтін жерледі түсіруде лазерлі сканер қажетті объектілердің моделінің кеңістіктегі координаталарын тез арада анықтап, түсіруге мүмкіндік берді (7-сурет). Лазерлі сканердің жұмыс істеу принципі электронды тахеометрге ұқсас және түсірілетін объектіге дейінгі аралықтарды өлшеп, нәтижесінде әрбір нүктенің координаталарын анықтауға арналған. Өлшеу жылдамдығы секундына 2000-5000 нүктеге дейін қамтиды. Негізгі принципі, сәуле таратушыдан лазер шоғыры

объекті беткейінен шағылып, қабылдағышқа қайта түседі. Алдын-ала берілген реті бойынша призма айналып лазер шоғырын горизонталь және вертикаль жазықтықта таратады.

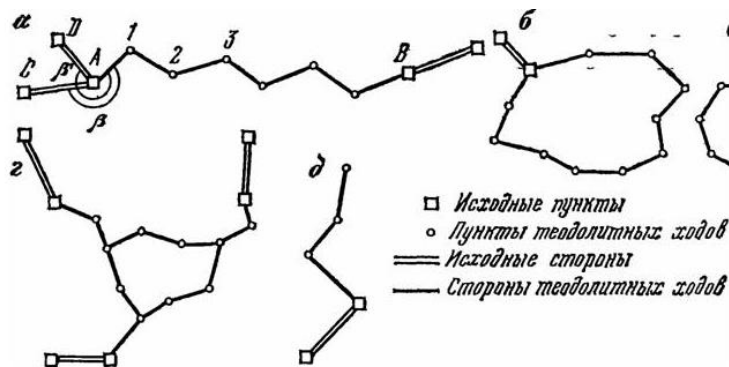


7-сурет. Лазерлі рулетка Leica Disto D510

Сонымен қатар деформациялық мониторинг жүргізуге тиімді аспаптың бірі. Әр түрлі циклдер деректері бойынша құрылған модельдерді қабаттастыра отырып, іс жүзінде беткейдің кез-келген нүктесінің мәні және жарықшақ бағытын есептейді. Осы аталған электрондық аспаптар бағыт беру, Соның нәтижесінде метрополитеннің қауіпсіздігін қамтамасыз ету, сонымен қатар жер бетіндегі бақылау жұмыстарын спутниктік-навигациялық тәсілмен бақылау және метрополитен ішін көркемдеуге, қосымша түсіруге лазерлік сканерді пайдалану өзекті мәселелерінің бірі болып отыр.

3.3 Теодолиттік түсіріс

Геодезиялық торлардың түсірілімін құрудың ең қарапайым әдістерінің бірі теодолиттік жүріс болып табылады. Теодолиттік жүріс үзік сызық ретінде келеді, және оның тараптарының ұзындықтары мен олардың арасындағы горизонталь бұрыштары өлшенеді. Теодолиттік жүрісті бағыттау және оның пункттернің координаттарын анықтау үшін теодолиттік жүріс жоғарғы класстық бастапқы пункттерге жанасады (8 - сурет) [7].



8 - сурет. Теодолиттік жүрісті құрудың схемалары

а-ашық, б-тұйық, в - еркін жабық; г-аспалы жүйе

Бір бастапқы пунктке тірелетін тұйық жүріс және басқа пунктке жіберу (8 б - сурет);

Еркін тұйық жүріс (8 - сурет) тармақтардың біріне шартты координаттар, ал Тараптардың бірі — Дирекция бұрышы берілетін және бұл мәндер бастапқы деп есептеледі;

Бірнеше бастапқы пункттерге сүйенетін және олардың қосылған жерлерінде тораптық нүктелерді құрайтын теодолитті жүрістер жүйесі (8 г сурет).

Ілулі теодолиттік жүріс-бір ғана бастапқы пунктке тірелетін ашық жүріс(8д - сурет). Оқу тәжірибесі жағдайында" аспалы жүрістерді салу ұсынылмайды.

Желіні жобалау ірі масштабтағы картада орындалады. Картаға алынатын учаскенің шекарасы мен геодезиялық желінің қолданыстағы пункттері жазылады. Теодолитті жүріс пункттеріне арналған орындар олардан жергілікті жерді түсіру үшін, сондай-ақ әдетте жол жиегіне, соқпақтарға, тротуарларға, су айдынының жағалауларына және т. б. төселетін жүріс жақтарының бұрыштары мен ұзындығын өлшеу үшін ең жақсы жағдайларды қамтамасыз ететіндей есеппен белгіленеді. Барлық жүрістің ұзындығына шектеу шекті салыстырмалы қателікпен сипатталатын оның дәлдігіне байланысты қойылады. Әр түрлі жағдайлар үшін ең көп рұқсат етілген жүріс ұзындығы кестеде келтірілген [8]. Тораптық нүктелермен шектелген жүріс (8г - сурет) 1-кестеде көрсетілген 30% қысқа болуы тиіс.

1 - кесте - Тораптық нүктелермен шектелген жүріс

Түсіріс масштабы	Берілетін жүріс ұзындығы, км				
	ашық және құрылыс салынған жерлер үшін			Жабық жерлер үшін	
	Шекті салыстырмалы қателік 1/ЛГ				
	1/3000	1/2000	1/1000	1/2000	1/1000
1 : 5000	6,0	4,0	2,0	6,0	3,0
1 : 2000	3,0	2,0	1,0	3,6	1,5
1 : 1000	1,8	1,2	0,6	1,5	1,5
1 : 500	0,9	0,6	0,3	--	--

Теодолитті жүріс пункттерін бекіту ұзақ мерзімді және уақытша бекіту белгілерімен орындалады(оқулықты қараңыз). Ұзақ мерзімді белгілермен 1 :5000 масштабтағы түсіру планшетінде кемінде үш, ал 1:2000 масштабтағы планшетте кемінде екі бекітілген геодезиялық пункттер болатындай есеппен пункттер бекітіледі. Оқу практикасы жағдайында барлық пункттер уақытша бекітілген белгілермен — жермен қиғаштармен немесе қазықтармен бекітіледі. Орталық кола торабына соғылған шегемен немесе оған крест тәрізді белгімен белгіленеді. Колонның жанында биіктігі 30 см күзетші — қолышқаларды Қағады, онда пункт нөмірі жазылады. Күзетші пунктті іздестіруді жеңілдетеді. Пункттің айналасында

0,3 м қашықтықта дұрыс геометриялық фигураны құрайтын ені 0,1 м жырық түрінде көмкеру жасалады.

Теодолиттік түсірісте жер бетінің топографиялық планы тік және жазық бұрыштарды, сонымен қатар, арақашықтықтарды өлшеу арқылы салынады.

Алматы қаласының метрополитенінде, Сарыарқа Достық станцияларында геодезиялық торларды жиілету үшін теодолиттік жүрісті Leica TS06plus тахеометрі аспабымен орындадық (9 - сурет).



9 - сурет. Leica TS06plus тахеометрі

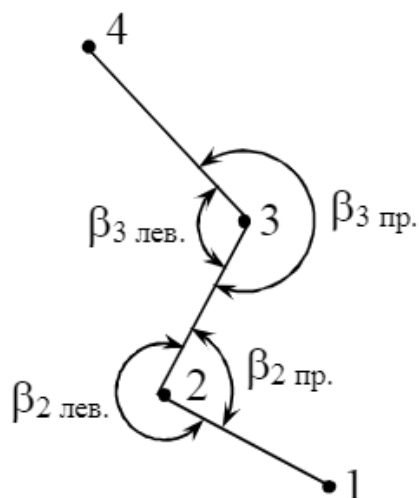
Leica TS06plus тахеометрінің техникалық сипаттамасы 2 - кестеде көрсетілген.

2 - кесте - Leica TS06plus тахеометрінің техникалық сипаттамасы

Бұрыштық дәлдігі	5"
Есептеу әдісі	абсолютті, үздіксіз, диаметрльды
Шағылдырғышсыз өлшеу қашықтығы, м	500
Шағылыстырғышқа өлшеу қашықтығы, м	3500 (7500)
Шағылыстырғышсыз дәлдік	± (2 мм +2 ppm)
Шағылдырғышсыз уақыт, сек	1,0
Компенсатордың түрі	төрт осьті, электрондық
Көру құбыры (ұлғайту)	30x
Жұмыс істеу уақыты, сағ.	20
Дәлдеу	лазерлік
Ортаға дәл келтіру дәлдігі	1,5 мм ден 1,5 м дейін

Теодолиттік жүрістерді тоннельде тахеометрмен түсіру кезінде көрші желілер арасындағы барлық көлденең бұрыштарды, оның ішінде жапсарлас бұрыштар деп

аталатын, яғни тірек геодезиялық желі желілері мен төселетін жүрістің бастапқы немесе соңғы сызығы арасындағы бұрыштарды өлшейді. Бұл ретте, қателер туындамас үшін тек сол жақ немесе бұрыштың оң жақ бұрышымен ғана өлшенеді(10 - сурет).



10 - сурет. Теодолитті жүріс жақтары (сызықтары) арасындағы бұрыштар: сол жақ және оң (т. б.)

Өлшеуіш лентамен, оптикалық немесе жарық өткізгіш өлшеуішпен жүрістің барлық сызықтарының ұзындығын өлшейді. Теодолитті жүріс сызықтарының горизонтальды жолдарын есептеу үшін қажетті горизонтқа көлбеу бұрыштары да өлшенеді. Теодолиттік жүріс нүктелерінің координаттарын есептеу үшін жүрістің барлық жақтарының дирекциялық бұрыштарын табу, содан кейін тікелей геодезиялық есепті шешу қажет.

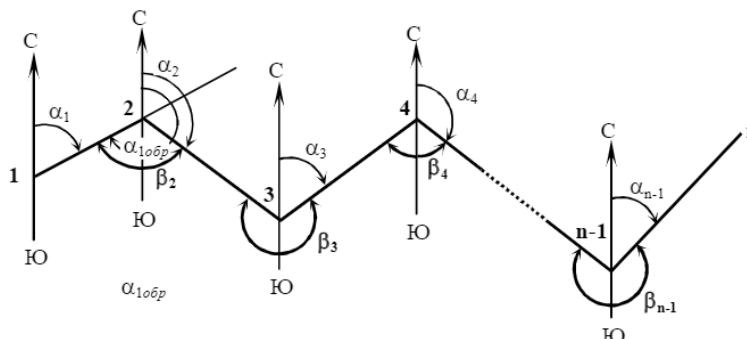
Сарыарқа, Достық станцияларында теодолиттік жүрістің дирекциондық бұрыштарын анықтау үшін келесі мәліметтер қолданылды (3 - кесте).

3 - кесте. Сарыарқа, Достық станцияларында теодолиттік жүрістің пункттер координаталары

Нүкте №	У	Х	Z
15	-2,761	12210,052	815,883
42	-283,472	11290,452	837,451
3	1,868	12274,950	816,091
18	-36,209	12050,275	820,041
6	4,737	12304,845	816,153
49	-424,719	10981,238	838,694
15	-19,803	12148,941	818,061

3.4 Теодолиттік жүріс жағының дирекциондық бұрыштарын анықтау

Тоннельде 1,2,3,4 ... n нүктелерінің шыңдарында теодолиттік жүріс орындалды. β_i , $i = 2, 3, \dots, n-1$ барлық оң жақ бұрыштары өлшенді. Теодолиттік жүрістің 1-2 жағының α_1 дирекциондық бұрышы белгілі. Барлық жақтардың $\alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_{n-1}$ дирекциондық бұрыштарын анықтау қажет (11-сурет).



11 - сурет. Теодолиттік жүріс бұрыштары мен оның жақтарының арасындағы дирекциондық бұрыштары

1-2 жағын жалғастыра отырып және $\alpha_{1обр}$ кері дирекциондық бұрышты белгілеп, келесі теңдеулерді аламыз:

$$\begin{aligned} \alpha_{1\text{обр}} &= \alpha_1 + 180^\circ; \\ \alpha_{1\text{обр}} &= \alpha_1 + \beta_2, \end{aligned} \quad (1)$$

бұдан

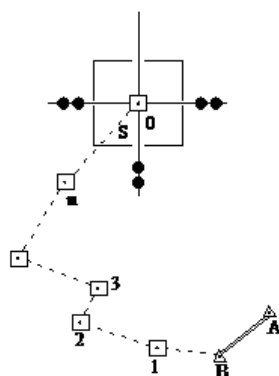
$$\alpha_2 = \alpha_1 + 180^\circ - \beta_1.$$

Тура осылай қалғандары да есептеледі:

$$\begin{aligned} \alpha_3 &= \alpha_2 + 180^\circ - \beta_2 \\ \alpha_4 &= \alpha_3 + 180^\circ - \beta_3 \\ &\dots \\ \alpha_{n-1} &= \alpha_{n-2} + 180^\circ - \beta_{n-2}. \end{aligned} \quad (2)$$

3.5 Метрополитен құрылысындағы макшейдерлік жұмыстар түрлері. Оқпанның центрі мен осьтерін бөлу

Метро тоннельдерін салу кезінде маркшейдер құрылыс жобасымен жетік танысады, әсіресе оның графиктерімен, топографиялық материалдарымен, жер бетіндегі пунктермен, реперлердің орналасқан жерлерімен, өндіріс үйлері мен құрылыстарының геометриялық элементтерін жер бетіне бөледі, транспорттық жолдардың трассаларын салу және тағы басқа. Өндіріс алаңындағы жұмыстар құрылыстардың негізгі осьтерін жобадан натураға көшіру және оларды белгілеуден басталады (12- сурет).

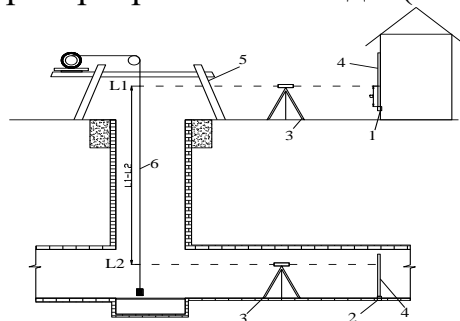


12-сурет. Ашудағы маркшейдерлік жұмыстар

Құрылыстардың және фундаменттердің негізгі осьтерін ұзақ уақытта тұрақты етіп бекітіледі. Бөлу жұмыстары оқпаннан 300 м-ден аспайтын жерде орналасқан маркшейдерлік пункттан жүргізіледі. Оқпан центрі 0,1 м дәлдікпен екі рет, ал осьтерін бөлудегі бұрыштық қате 3 аспайтын дәлдікпен анықталады. Оқпан центрін темір не үлкен ағаш қазық арқылы белгілеп, оған теодолит орнатылады және белгілі бұрыштар арқылы негізгі осьтері бөлінеді. Әр ось кем дегенде алты пунктен қазу жұмыстары басталғанша өндіріс алаңындағы негізгі құрылыстардың барлығы белгіленіп, қазықтармен бекітілуге тиісті. Бөлу жұмыстары аяқталған соң осьтер орналасқан пунктер полигометриялық жүріс салынып, оның координаталары анықталады.

3.6 Жер асты қазбаларына биіктік белгісін беру

Пункт биіктіктері жатық қабырғаларда геометриялық, ал көлбеу қазбаларда тригонометриялық нивелирлеу арқылы беріледі. Тік қазбалар арқылы биіктік беру ұзын болат ленталар және тереңдік өлшеуіш ДА-1 қолданылады. Биіктік берудің қай тәсілі болмасын барлығы шахта оқпанына жақын жерде орналасқан 3 және 4 кластық нивелирлеудің реперлерінен басталады (13- сурет).



13- сурет. Жер асты қазбасына биіктік белгісін беру
1- қабырғалы репер; 2- жер асты полигометриялық белгісі;
3- нивелир; 4- нивелир рейкасы; 5- копер; 6- рулетка жүгімен.

Биіктігі болат лентаға қарағанда ұзындық өлшеуіш ДА-2 арқылы берген өнімділеу. Ол барабанға оралған болат сым 1 және қол лебедкасынан тұрады. Сымның жылуы әр айналымы 1 м-ге тең көрсеткіш арқылы анықталады. Сымның ұшында салмақты рейканы жүк бекітілген және оның сантиметрлік бөліктері бар. Міне осындай өлшеуіш, ДА-2 оқпан үстіне орнатылып Жер бетіндегі дискі көрсеткішінен N_k , нивелир арқылы реперде орнатылған рейкадан аж және рейкалы жүк жер астындағы нивелирдің көздеу сәулесі деңгейіне дейін төмен түсіріліп, жоғарыда айтылғандай есептер шахтада алынады N_m , ам, пш. Сонда екі репердің CR рш, Rрж биіктік өсімшесі былайша анықталады

$$H = (N_{ж} + N_m) + (пш - П_m) + (аж + ам) + t; \quad (3)$$

мұндағы t - болат сымның температуралық және кампарарлеулік түзетулерінің қосындысы.

Жер асты қазбаларындағы репердің биіктігі мынаған тең

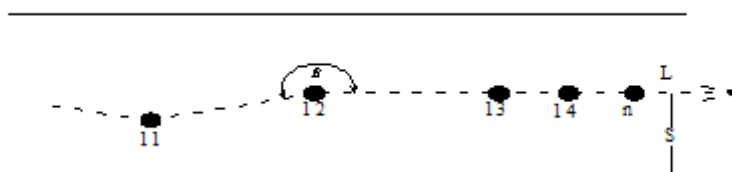
$$N_{крм} = H_{рж} h \quad (4)$$

Биіктік беру екі рет жүргізіледі және екеуінің айырмашылығы $\square h = (10 - 0,2 \cdot H)$ мм аспауы керек. Биіктіктер бір этаждан екінші этағға, яғни түсіру торы пункттеріне рулетка арқылы.

Берілуі және рулетканың созылуы мен температурасына түзетпелер енгізілмейді. Еш өлшеудің айырмашылығы 3 м аспауы керек.

3.7 Күрделі қазбаларды жүргізудегі маркшейдерлік жұмыстар

Горизонталь жазықтықта бағыт теодолит арқылы беріледі. Ол үшін жүргізілетін қазба осінің дирекциондық бұрышы белгілі болды. Қажет және де жақын жерде жер асты маркшейдерлік тірек торларының немесе түсіру торының пункттері орналасуы тиісті (14- сурет).



14- сурет. Горизонталь жазықтықта бағыт беру.

Ширектен артқа бағыт беру үшін теодолитті 3,5 пункті нүктеге орнатып 35 – 36 бағыт бойынша ℓ ара-қашықтығы өлшеніп А нүктесі бекітіледі. Кейін теодолитті А нүктесіне орнатып, А-35 бағытынан ρ бұрышы арқылы В-ға бағыт беріледі. В бұрышы мына формула арқылы анықталады

$$B = \alpha_{ab} - \alpha_{a-35} \quad (2.9)$$

β бұрышы арқылы берілген бағыт маркашейдерлік арқылы 5 – 6 метрлік жерге бекітіліп, оған тіктеуіш ілінеді. Одан кейін бұрышы толық есеп алу үшін әдісімен өлшеніп, формуласымен бұрышпен салыстырылады. Егер өлшенген бұрыш есептелінген бұрышқа тең болса, онда В нүктесінен А нүктесіне қарай 10 – 1,5 м жерге тағы да нүктелер бекітіліп, оған тіктеуіштер ілінеді. Берілген бағыт көрініп тұру үшін жарық сәуле шығарып тұратын тіктеуіштер қолданылады. Өндіріс орындарында кейінгі кезде түзу лазер ЛУН-7 бағыт көрсеткіш қолданылып жүр. Жіпке ілініп қойған тіктеуіштердің кен бар жерден алыстығы 40 м, жарық тіктеуіштер – 30 м, лазерлі бағыт көрсеткіш 300 м-ден аспауы керек.

3.8 Кезікпе кенжарлар жүргізудегі маркашейдерлік жұмыстар

Кезікпе кенжарлар жүргізу өте жауапты жұмыс. Егер қазбалар бір бірімен дәл кезікпеген жағдайда өндіріске материалдық зиян келеді. Бұл жұмысты жүргізерде бір біріне қарама -қарсы жүргізілетін екі кенжардың горизонталь және вертикаль жазықтықтардағы бағыттарын планнан анықтап алу қажет. Екі қуақаз арасында квершлаг жүргізу схемасы көрсетілген. Екінші квершлагта А.Ф.С маркашейдерлік пунктер бекітілетін дәлдік планға жүргізілетін 3-квершлагтың осі сызылып, одан М және N нүктелерінің X_M, X_N, Y_N координаталары анықталады. Қуақаздарға қосымша D және E нүктелері салынып, олардың да координаталары есептеледі. Енді, планнан натураға М және N нүктелерін шығару үшін кері геодезиялық есеп бойынша $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \ell_{cm}, \ell_{NE}$ бұрыштары анықталады. Штректерде бекітілген М және N нүктелерінің астына теодолит орнатып β_1 және β_2 бұрыштары арқылы квершлагқа горизонталь жазықтықта бағыт беру үшін нивелирлік М және N нүктелерінің биіктік өсімшесі h анықталады. Квершлагтың көлбеу бұрышын мына формулаға қарап анықтаймыз

$$\ell = \text{tg}Q = h_{MN} / \ell_{MN}; \quad (5)$$

мұндағы ℓ_{MN} мына формула арқылы есептеледі:

$$\ell_{MN} = Y_N - Y_M / \sin \alpha_{MN} = X_N - X_M / \cos \alpha_{MN};$$

мұндағы α_{MN} – MN бағытының дирекциондық бұрышы.

3.9 Жер асты қазбаларын түсіру

Жер астындағы объектілердің кеңістіктегі орнын анықтау, оларды планға түсіру, қималарымен профильдерін жасау үшін маркашейдерлік түсірістер

жүргізіледі. Түсіріс объектілеріне күрделі дайындық бөлу, тазалау, бағдарлау және тағы басқа кен қазбалары тау жыныстарының жатыс жағдайлары, тектоникалық бұзылу жарықшықтар, тау-кен соққысының орны, сынама алынған орын және тағы басқа жатады (15- сурет).



15- сурет. Жер астындағы маркшейдерлік түсіріс

Аталған объектілерінің барлығы бірдей дәлдікпен түсірілмейді. Соған байланысты жер асты түсірістерінде әр түрлі аспаптар қолданылады.

Пладық түсірістер ішіндегі ең дұрысы теодолиттік түсіріс. Ол дайындық қазбалары жүргізіліп жатқанда қолданылады. Ал бөлу және тазалау қазбаларын түсіру үшін буссоль рулетка тағы басқа қолданылады.

Биіктік түсірістері геометриялық және тригонометриялық нивелирлеу арқылы жүргізіледі.

Түсірістер жалпыдан жекелікке көшу принципімен жүргізіледі. Яғни, ең алдымен өте жоғарғы дәлдікте тірек пунктерінің, одан кейін жүріс пунктерінің координаталары анықталады да, олардан қажет объекілер түсіріле береді.

4. АРНАЙЫ БӨЛІМ

4.1 Тоннельдерді жерасты тәсілімен салу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар

Тоннельдерді жерасты тәсілімен салу кезінде құрама қаптамалардың мынадай түрлері қолданылады [10]:

- тубингтік шойын;
- тубинговая темірбетон;
- блоктық темірбетон;
- аралас.

Құрама қаптаманың сақиналарын салу жөніндегі барлық маркшейдерлік жұмыстар жер асты полигонометриясы мен биік репердерге негізделуі тиіс. Сақиналарды төсеу кезінде жер асты қазбасын немесе портал арқылы екі берілісті (бүйірлік штольняларды), сондай-ақ бастапқы реперлерден кем дегенде екі берілісті бағдарлау жүргізіледі.

Құрама қаптамасы бар тоннельдерді үңгілеуді маркшейдерлік қамтамасыз ету үшін бастапқы деректер жерасты тірек желісінің пункттері болып табылады;

Ойық сақинаның әрбір алдыңғы сегментін монтаждау бекітілген Орталықтан немесе лазер сәулесінен радиустарды өлшеумен бақыланады. Пикетаждық жазықтықтан (нормадан) салынатын сегменттердің көлденең озуы анықталады. Алғашқы 3 жинақталған сегменттердің айналуы бақыланады.

Қажетті тұрақтылықты құру үшін бір уақытта 2-4 ойық сақиналар құрастырылады.

Ойық сақиналарды кейіннен құрастыру 5-қосымшада келтірілген рұқсатнамалар сақталған кезде жүзеге асырылады.

Көрсетілген рұқсатнамаларды сақтау және орнатылған сақиналарды тиісті бекіту кезінде цемент ерітіндісімен қаптауға біркелкі екі жақты айдауға рұқсат етіледі, оның барысында сақиналар жазықтығының қозғалмауын бақылау қажет.

Бетондалған ойық сақиналар кемінде үш тәуліктен тұруы тиіс, содан кейін тоннельдің кезекті сақинасын құрастыруға және монтаждауға кірісуге рұқсат етіледі.

Келесі сақиналардың төселуіне қарай анықтау жүргізілуі тиіс:

- эллиптикалық (төрт диаметр бойынша);
- сақиналар орталықтарының жоспардағы жағдайы;
- профильдегі лотоктардың жағдайы;
- көлденең озу;
- тік озу;
- кручения.

Барлық деректер сақинаның алдыңғы (забойдың жүрісі бойынша санағанда) жазықтығына жатады. Тоннельдің сол және оң жақтарының орналасуы да

кенжарға көзқарасы бойынша анықталады. Эллиптикалық, профильдегі сақина және науа ортасының орналасуы әрбір сақина үшін анықталады.

Сақиналар эректор (блок салғыш) астынан шыққаннан кейін олардың эллиптілігін қайта анықтайды, жоспардағы жағдайды аспаптық анықтайды және әрбір сақинаның науасын қайта нивелирлеу жүргізеді. Эллиптикалықты анықтау сақина тұйықталғаннан кейін жүргізіледі. Қалаудағы эллиптикалық 4-қосымшада келтірілген рұқсатнамалардан аспауы тиіс. Салынған сақиналардың геометриясын сақтау мақсатында әрбір құрастырылған сақиналарды қаптау үшін алғашқы айдау жүргізіледі.

Қалқанды тәсілмен тоннельдерді салу кезінде маркшейдерлік жұмыстардың құрамына мыналар кіреді::

- монтаждық камера шегінде тоннельдің жобалық осін бекіту, қалқан астына негіз салу және оны монтаждау үшін қажетті оське қалыптау және белгілер;

- қалқан астындағы негіздің геометриялық пішінінің дұрыстығын анықтау;

- монтаждалатын қалқанның геометриялық формаларының дұрыстығын анықтау: қалқан осінің жоспардағы тоннель осімен біріктірілуі, оның профильдегі жағдайының жобалық жағдайға сәйкестігі, көлденең еңістің (қисаюдың) болмауы, бойлық еңістің дұрыстығы, қалқанның эллиптілігінің болмауы;

- қалқандарда маркшейдерлік белгілер мен аспаптарды бекіту;

- жоспар мен профильде жобалық ось бойынша жүргізу үшін бағдар сигналдары қалқанының артына бекіту;

- трасса бойымен үңгілеу процесінде қалқанды жүргізу;

- анықтау ережелері қалқан жоспарда және профильде кейін әрбір продвига;

- төсеу аяқталғаннан кейін қаптау сақиналарының орналасуын анықтау.

Камерада қалқанды құрастыру бойынша монтаждау жұмыстарын орындау үшін мынадай маркшейдерлік деректер қажет:

- камераның күмбезінде үш және одан да көп нүктелермен бекітілген қалқанның (тоннельдің) жобалық бойлық осі;

- қалқанның бойлық осіне қалыпты (тоннель);

- қалқанның жобалау орталығымен байланысты шартты көкжиектің белгісі.

Бұл ретте қалқан орталығының жобалық белгісі туннель орталығының жобалық белгісінен қалқан қабықшасының ішкі беті диаметрлерінің жартылай өлшеміне және сақинаның сыртқы шеңберіне артық екенін ескеру қажет.

Қалқанның алғашқы үш сегменті айналуға жол бермей, 5-қосымшада келтірілген рұқсаттары бар маркшейдердің қатысуымен орнатылуы тиіс.

Қалқаншаны монтаждау аяқталғаннан кейін бойлық және радиалды түсіруді жүргізу, оның нәтижесінде:

- қалқан пышақ сақинасының ұзындығы;

- қалқанның тірек сақинасының ұзындығы (немесе тірек сақинасының төменгі бөлігінің ұзындығы, егер ол екі сақинаны монолитті біріктірсе);

- қалқан қабығының ұзындығы (тірек сақинасынан қалқан құйрығына дейін));

- төрт диаметр бойынша: пышақ бөлігі, тірек сақинасының артқы жазықтығы және қалқан қабығының құйрығы.

Қалқан орналасуын анықтау үшін жоспарда пышақ және құйрық доғалары, пышақ доғалы және пышақ, құйрық доғалы және құйрық арасындағы, сондай-ақ осьтік белгілерден қабықшаның төменгі жағына дейінгі және қалқанның нақты бойлық осіне дейінгі қашықтықты өлшеу қажет.

Қалқан орналасуын жоспар мен профильде анықтау үшін лазерлік бағыт бергішін немесе қалқанды автоматты түрде жүргізу құралын пайдалану қажет.

Тоннельдерді жерасты тәсілімен салу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар келесі 16 суретте көрсетілген.



16 - сурет. Тоннельдерді жерасты тәсілімен салу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар

4.2 Метрополитен тоннельдерін ашық тәсілмен салу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар

Маркшейдерлік жұмыстар келесі құрылыс жұмыстары кезінде жүргізіледі:
құрылыс жоспарына сәйкес уақытша құрылыстар салу;
қалалық жер асты коммуникацияларын қайта төсеу;
қазаншұңқырды бекіту бойынша (қоршау конструкцияларын, атуларды орнату және т. б.);

қазаншұңқыр әзірлеу жөніндегі жер жұмыстары;
қазаншұңқырдағы су деңгейін төмендету және су ағызу;
тоннельді бетондау кезінде қалыптау-арматуралық жұмыстар;
станциялық тоннельдерді қаптау және жер үсті вестибюльдерін орнату;
тоннельді топырақпен қайта көмумен байланысты бетті жоспарлау □

Геодезиялық негіздің белгілері қазаншұңқыр шетінен қашықта, қазаншұңқырдың жобалық тереңдігі кезінде топырақтың жылжу аймағының

шекарасынан 20 м жақын емес етіп салынады. Белгілер нөмірленеді және қоршалады. Топырақты мұздатуды немесе суды төмендетуді қолданған кезде геодезиялық негіздің белгілері үстіңгі қабаттың деформация аймағынан тыс төселуге тиіс, бірақ бұл белгілердің барлық бөлінуі геодезиялық негізді алдын ала бақылағаннан кейін ғана жүргізілуі мүмкін.

Жер жұмыстары басталғанға дейін үстіңгі қабаттың биіктігін түсіруді жүргізу қажет.

Барлық қоршау конструкциялары жер бетінің деңгейінде маркшейдерлік түсірілуге жатады. Қазанды әзірлеу аяқталғаннан кейін оларды науа деңгейінде түсіру жүргізіледі. Қоршау конструкцияларының жағдайы ірі масштабты жоспарға салынады.

Механикаландырылған тәсіл кезінде қазаншұңқырлардағы топырақты әзірлеу жобалық белгіге қатысты 20-дан 50 см-ге дейін жинаумен аяқталады.

Қазандықтың түбін жобалау белгісіне дейін түпкілікті тазалау маркшейдерлік қызметтің қатысуымен жүргізіледі.

Қазаншұңқыр түбінің дұрыс әзірленуін тексеру үшін алдын ала белгіленген нүктелер шахмат ретімен нивелирленеді.

Қазаншұңқырларды әзірлеу кезінде ашылған барлық жерасты коммуникациялары жоспарда және профилде егжей-тегжейлі алынады, олардың мақсаты, типі және т. б. көрсетіледі.

Түсіру, нивелирлеу нәтижелері және қоршау конструкцияларын кейінгі бақылау арнайы журналдарға енгізіледі.

Қорғаныш қабырғасын бөлу кезінде оның ішкі қыры бекітіледі;
ағаш бекіткіші бар қазаншұңқырларда-атылған маркшейдерлік шегемен;
металл бекіткіші бар қазаншұңқырларда-ату;
бекітусіз қазаншұңқырларда - арнайы орнатылған бетперде.

Барлық жағдайларда бөлу тығыздығы мынадай болуы тиіс:
радиусы 1500 м және одан жоғары түзу және қисық - кемінде 10 м сайын;
радиусы 400 - ден 1500 м-ге дейінгі қисықтарда-5 м,
радиусы 200 - ден 400 м-ге дейінгі қисықтарда-2,5 м.

Бағаналардың қалыптарын орнату алдында олардың бойлық және көлденең осьтері сынуы және бекітілуі тиіс

Жабынды қалыптың төменгі бөлігінің белгілерін нақты шығару рельс бастиегінің деңгейінен жүргізіледі және қоршау конструкцияларында бояумен белгіленеді, қисық және түзу учаскелерде бөлу тығыздығы 3 м аралықпен жүргізіледі.

Орнатылған қалыптар пикетаж бойынша 3 м кейін нивелировкамен тексеріледі.

Бетондау алдында орнатылған қалыптар тексерілуі тиіс.

4.3 Метрополитен тоннельдерінде темір жол салу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар

Жолды төсеу жөніндегі жұмыстарды қамтамасыз ету жұмыстардың жабық тәсілінің тоннельдерінде бақылау айдамасын жүргізгеннен кейін және жұмыстардың ашық тәсілінің тоннельдерін төгуді аяқтағаннан кейін жобалық белгілерге және тоннель шөгінділерінің сөнуіне дейін орындалады. Бұл ретте жер асты полигонометрлік желі мен нивелирлеу желісінде түпкілікті өлшеулерді орындау, МЕМСТ 23961-80 бойынша габариттерді оңтайлы сақтауды ескере отырып, оларды түпкілікті теңестіру.

Жолды бөлу жөніндегі геодезиялық-маркшейдерлік жұмыстар мынадай кезеңдерден тұрады::

жобалық жоспарларда, профильдер мен сызбаларда сандық деректерді бақылау;

оның жоспары мен профилін сипаттайтын жолдың негізгі нүктелерін тоннельде бөлу және бекіту;

тоннельдердің қабырғаларына рельстер мен үстіңгі бастарының деңгейлерін бөлу және бекіту

балласты қабығы;

жол реперлерін орнату орындарын тоннель қабырғаларына бөлу;

орнатылған жол реперлерін тексеру және олардың үстіндегі жолдың сандық ха-рактеристикасы жазулар;

аспаптық анықтау және жол реперлері болттарындағы саңылаулардан рельстің реперіне жақын ішкі қырына дейінгі қашықтықты есептеу;

балласты (бетон, қиыршық тас) салу алдында және бетондау кезінде рельстерді аспаптық орнату;

жол реперлерін, темір жол рельстерінің бастарын салғаннан кейін, таптау алдында және сынаудан кейін, жолды пайдалануға тапсыру алдында;

дайын жолды орындау түсірілімі.

Метрополитеннің темір жол тоннельдері мен тоннельдерінде темір жолды бөлу бекітілген: салу схемасына және жол профиліне және трассаның геометриялық схемасына сәйкес орындалады.

Тоннельдерде темір жолды бөлу және салу жер асты полигонометрия және нивелирлеу бастапқы пункттеріне негізделе отырып жүргізіледі.

Дайын тоннельде жолдың негізгі нүктелерін бөлу және бекіту жер асты тірек желісі пункттерінен жүргізіледі.

Жол реперлерін салу оларды тубингтік тоннельдердің туралған қабаттарында немесе арнайы кесілетін қуыстарда және бетон бекіткіштері бар бетон тумбочкаларда бетондау жолымен жүргізілуі тиіс.

Егер жобаланған пикетке жол реперін орнатқанда: тубинг сақиналарының қабырғалары, желдету шахталарының ойықтары немесе тоннель конструкциясындағы басқа да кедергілер кедергі болса, онда жобаланған пикетажға қатысты жол репері қайта қойылуы мүмкін, бірақ нақты пикетажды және өзгертілген биіктік белгісін көрсете отырып, міндетті түрде.

Жолдарды алдын ала тегістеу және төсеу жол реперлерінен ең жақын рельстің ішкі қырына дейінгі есептелген қашықтық бойынша жүргізіледі.

Тік учаскелердегі және радиусы 1200 м және одан жоғары жолдың қисық учаскелеріндегі рельс бастиектерінің ішкі қырлары арасындағы жолтабанның ені 1520 мм болуы тиіс.

Тік қисықтардағы жолтабанның ені қисық радиусына байланысты белгіленеді:

- радиуста 600 м-ден 1200 м-ге дейін, рельс бастарының ішкі қырлары арасындағы жолтабанның ені-1524 мм;
- радиусы 400 м-ден 599 м-ге дейін болғанда, рельс бастарының ішкі қырлары арасындағы жолтабанның ені-1530 мм;
- радиуста 125 м-ден 399 м-ге дейін, рельс бастарының ішкі қырлары арасындағы жолтабанның ені-1535 мм;
- радиуста 100 м-ден 124 м-ге дейін, рельс бастарының ішкі қырлары арасындағы жолтабанның ені-1540 мм;
- радиусы 99 м-ден және одан төмен болғанда, рельс бастарының ішкі қырлары арасындағы жолтабанның ені-1544 мм.

Жолтабанды кеңейту жол реперінен алыстатылған рельс есебінен жүргізіледі (ішкі рельс қисықтың ортасына жылжиды).

Жол мен реперлерді түпкілікті нивелирлеу нәтижелері бойынша жол реперлерінің каталогы жасалады.

Пайдалануға берілетін көлік тоннельдерінің габариттерінің сақталуын тексеруді арнайы комиссия жүргізеді. Габариттіліктің анықталған бұзушылықтары құрылыс-монтаж ұйымдары басшыларының атына берілген нұсқамаларда тіркеледі. Тоннельдердің габариттілігін соңғы тексеруді пайдалануға берілетін трассада поезды өткізуге рұқсат беретін акт жасай отырып, сынама поезды іске қосар алдында жүргізеді.

4.4 Метрополитен станцияларын салу және өңдеу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар

4.4.1 Станцияларды жабық тәсілмен салу кезіндегі жұмыстар

Орта және бүйірлік станциялық тоннельдердің бірінші (ойылған) сақиналарын салу Жоспарлы-биіктік негіздеменің геодезиялық белгілерінен жүргізіледі.

Орташа станциялық тоннельдің бірінші сақинасын пикетаж бойынша салу кезінде бүйірлік тоннельдердің және көлбеу жүрістің аттас сақиналарының жазықтықтарының нақты пикетаждары ескеріледі. Егер орташа тоннель көлбеу жүріс арқылы салынса, жоспарлы және биіктік негіздің байланысы үшін бүйірлік тоннельдерге штольня өтуі тиіс.

Орнатылған кесілетін станциялық сақиналар 5-қосымшада келтірілген рұқсаттарды қанағаттандыруы тиіс.

Келесі станциялық сақиналарды (шойын және темір бетонды) салу 5-қосымшада келтірілген рұқсатнамаларды сақтаған кезде жүзеге асырылады.

Станциялық тоннельдерді салу кезінде мерзімді, 8-10 сақинадан кейін бөлінеді:

- сақина пикетажы;
- көлденең және тік озу;
- сақинаны айналдыру.

Сақинаның алдыңғы жазықтығының сынықтарының шамаларын анықтау үшін оны 15-20 сақинадан түсіру жүргізіледі. Сынықтар мен озулар келесі сақинаны монтаждау кезінде тиісті қалыңдықтағы төсемдермен түзетіледі (17 - сурет).

Колонна үлгісіндегі станцияны салу кезінде колонналар Орнатылатын тубинг борттары арасындағы қашықтықты қадағалау қажет. Сақиналарды монтаждау плюсті тік эллиптикалықпен, металл тартпаларды уақтылы қоюмен және қаптау үшін жоғары сапалы айдамамен жүргізіледі.

Бағаналар тігінен орнатылады және бойлық және көлденең бағыттарда бір тік жазықтықта болуы тиіс.



17 - сурет. жер асты тәсілімен салынатын жер асты ғимараттарының кешені

Көлденең бағытта колонналардың ауытқулары сақиналардың айналуына және олардың жоспарда жатуына, ал бойлық бағытта-сақиналардың пикетажынан байланысты.

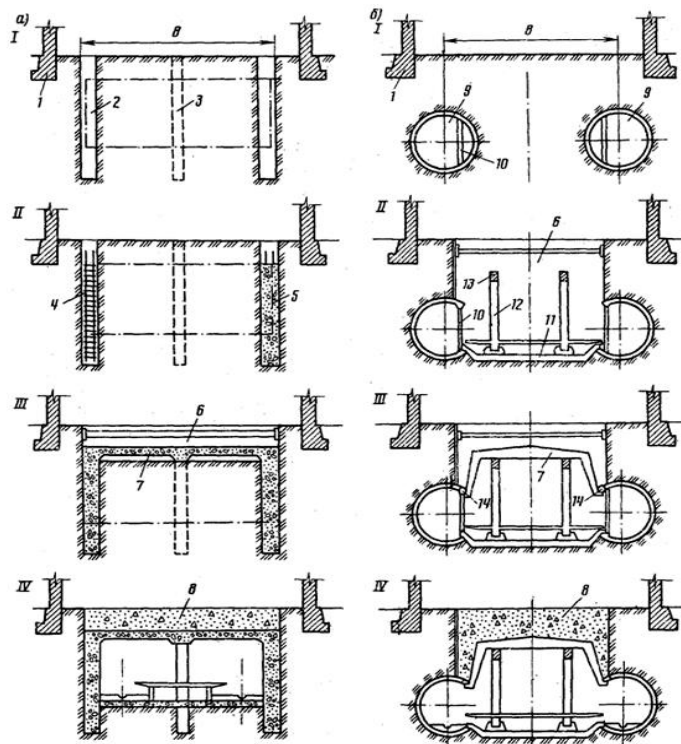
Бағаналы типті әрбір станция үшін жобалау ұйымы металл конструкциясын монтаждауға өзінің техникалық шарттарын береді.

Дөңгелек пішінді Құрастырмалы темір бетоннан станцияны салу кезінде маркшейдерлік жұмыстардың әдістері тубингтік қаптамасы бар станциялар үшін бірдей болып қалады.

Станциялық темір бетонды қаптаманың жобадан рұқсат етілген ауытқулары шойын үшін сияқты.

4.4.2 Станцияларды ашық тәсілмен немесе ашық темір жол төсемінде салу кезіндегі жұмыстар

Станциялар жолдың түзу учаскелерінде орналасады. Жекелеген жағдайларда ашық тәсілмен салынатын, кем дегенде 800 м қисық радиусы бар станциялардың құрылысына жол берілуі мүмкін (18 - сурет).



18 - сурет. Метрополитен стансалары құрылысының кезектілігі:
а – қазаншұңқырын ішінара ашумен; б – жол тоннельдерін қалқанды ұңгілеумен; 1 – ғимарат фундаменті; 2 – траншея; 3 – бұрғы қабатының темір бетонды қаңқасы; 4 – арматуралық қаңқасы; 5 – темір бетон қабырғасы; 6 – қазаншұңқыры; 7 – жабу; 8 – кері жабу; 9 – айдау тоннельдері; 10 – уақытша бекіту; 11 – лотокты плита; 12 – бағанасы; 13 – ригель; 14 – тарату арқалығы;

Жер жұмыстары басталғанға дейін полигометрия белгілерінен станцияның бойлық және көлденең осьтерін бөлу жүргізіледі, осьтердің соңғы нүктелері бетон монолиттермен бекітіледі. Сондай-ақ құрылыстың барлық кезеңінде пайдаланылатын станцияның ығысқан бойлық осі бекітіледі.

Қоршайтын конструкцияларды бөлу, қазаншұңқырларды әзірлеу және бекіту, үстіңгі жағынан осьтер мен белгілерді ауыстыру, тоннель конструкцияларын салу жөніндегі барлық маркшейдерлік жұмыстар 7.4-бөлімнің нұсқауларына сәйкес жүргізіледі.

4.4.3 Станциялық тоннельдердің осьтерін бөлу және бекіту

Әрлеу және қаптау жұмыстары басталғанға дейін станцияларда полигометрияның соңғы байланысы жүргізілуі тиіс, одан станцияның бойлық осьтері бөлінеді.

Ойықтардың осьтері жол қабырғаларына және ойықтардың күмбездеріне бекітіледі. Құрама қаптамасы бар станцияларда ойықтардың осіне оң және сол тоннельдердің аттас сақиналарының ортасы қабылданады.

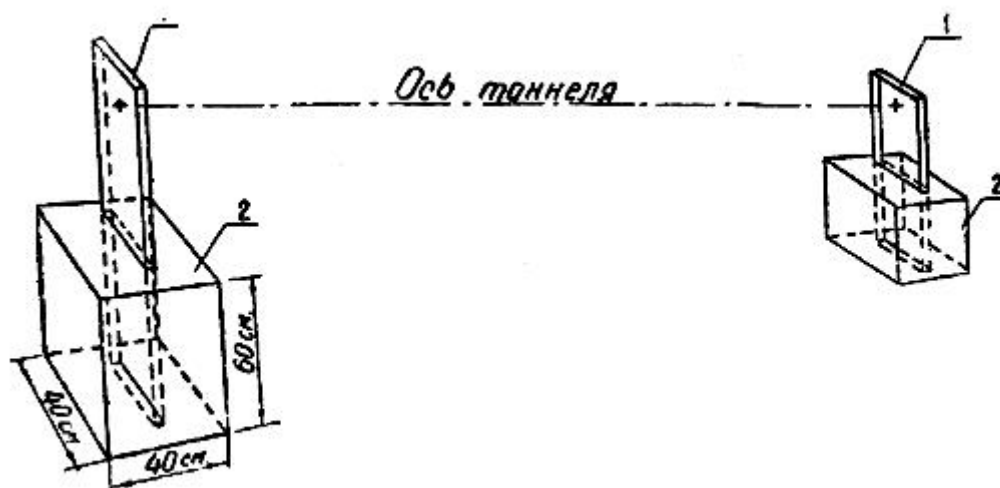
Станциядағы барлық биіктік бөлулер үшін бастапқы жер асты полигонометрия белгілері болып табылады, олардың белгілері аралық тоннельдердің биіктік негізімен байланыстырылады.

Барлық құрама темір-бетон конструкциялары мен дайын бұйымдар бөлу осьтерінен және биік горизонттан орнатылады.

Шатырды монтаждау тоннельдің ортасынан бөлініп жүргізіледі.

Станция платформаларында борт тасын орнату: жоспарда-жол осінен, ал биіктігі бойынша-метро рельстерінің деңгейінен жүргізіледі.

Қызметтік және қосалқы үй-жайларды салу бекітілген бойлық және көлденең осьтер мен платформаның деңгейінен жүргізіледі. Станция тоннельінің осьтерінің бекітілігені келесі суретте көрсетілген (19 - сурет).



19 - сурет. Станция тоннельінің осьтерінің бекітілуі

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жұмыста Алматы қаласының метрополитен құрылысын маркшейдерлік қамтамасыз ету қарастырылған. Дипломдық жобаны орындау барысында метрополитен құрылысында қолданылып жатқан нақты мәліметтер пайдаланылды. геологиялық құрылымына байланысты жүргізілген тау – кен жұмыстары, қоршаған ортаны және еңбекті қорғау бөлімінде: қауіпсіздік шаралар мен сақтандыру шаралары қалай болатындығына жалпы бөлімінде талданып өтілді.

Негізгі бөлімде метрополитен құрылысын маркшейдерлік – геодезиялық қамтамасыз ету үшін жер бетінде жүргізілген геодезиялық жұмыстар, торап пункттерін құру, полигонометриялық түсіріс, жер астында тоннельдерде жүргізілетін маркшейдерлік жұмыстар көрсетілген.

Арнайы бөлімінде метроқұрылысындағы тоннельдерді жерасты тәсілімен салу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар, сонымен қатар, станцияларды жабық және ашық тәсілмен салу кезіндегі жұмыстар қарастырылған. Станциялық тоннельдердің осьтерін бөлу және бекітуге сипаттама берілген.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. «Алматыметроқұрылыс» АҚ-нан өндіріс практикасын өту кезінде жинаған мәліметтер.
2. Интернеттен алынған мәліметтер. <http://www.almatymetro.kz/>
3. Баязитов Н.Х." Жер асты қазу жұмыстары ".- Алматы: ҚазПТИ, 1992.-265б.
4. Жаркенбаев Б.М., Низамединов Ф.К., Капасова А.З. "Маркшейдерлік іс".- Қарағанда: ҚарМТУ, 2010.-210 б.
5. Нұрпейісова М.Б. Геодезия және маркшейдерлік іс. Оқу құралы. РИК, 1994ж.-108б.
6. Нұрпейісова М.Б. Геодезия – оқулық. Алматы "ЭВЕРО" баспаханасы, 2005.-276 б.
7. Нұрпейісова М.Б. Геомеханика. Тау жыныстарының жылжуы. Алматы: ҚазҰТУ, 1994. 12 бет.
8. Нұрпейісова М.Б. "Машановтың ғылыми мектебі". Алматы: " Искандер" 2006.-182 б.
9. Инструкция о построении Государственной геодезической сети СССР. М.:Недра, 1966.
10. Тұяқбаев Т.Л. "Маркшейдерлік іс".- Астана: "Фолиант", 2009.-283б.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Сәтбаев университеті



SATBAYEV
UNIVERSITY

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Қазып алу блогы бойынша тау-кен жұмыстарын
жоспарлаудағы маркшейдерлік жұмыстар

КІРІСПЕ

Алматы қаласы ҚР-да жан саны тығыз орналасқан, бизнес, сауда, құрылыс, ауыл шаруашылық өнімдерін өндіру, жаңа техника, заводтар, фабрика, т.б. өнеркәсіп орындары өте көп. Осы мәселелерді шешу үшін, халықтың уақытылы жүріп-тұруын қамтамасыз етудің ең тиімді жолы метро құрылысы болып табылады. Метрополитен үлкен қалар үшін өте қажетті тасымал құралы болып есептеледі.

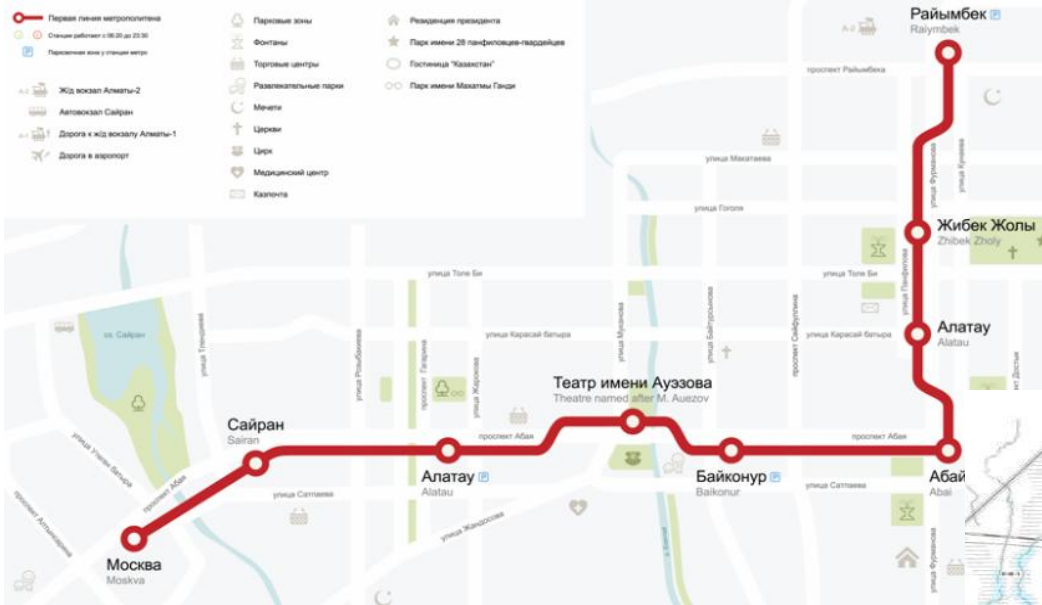
Зерттеу объектісі – Алматы қаласының метроқұрылысы.

Дипломдық жұмыстың мақсаты - қазып алу блогы бойынша тау-кен жұмыстарын жоспарлаудағы маркшейдерлік жұмыстармен қамтамасыздандыру.

Қойылған мақсатқа жету үшін келесі міндеттер шешіледі:

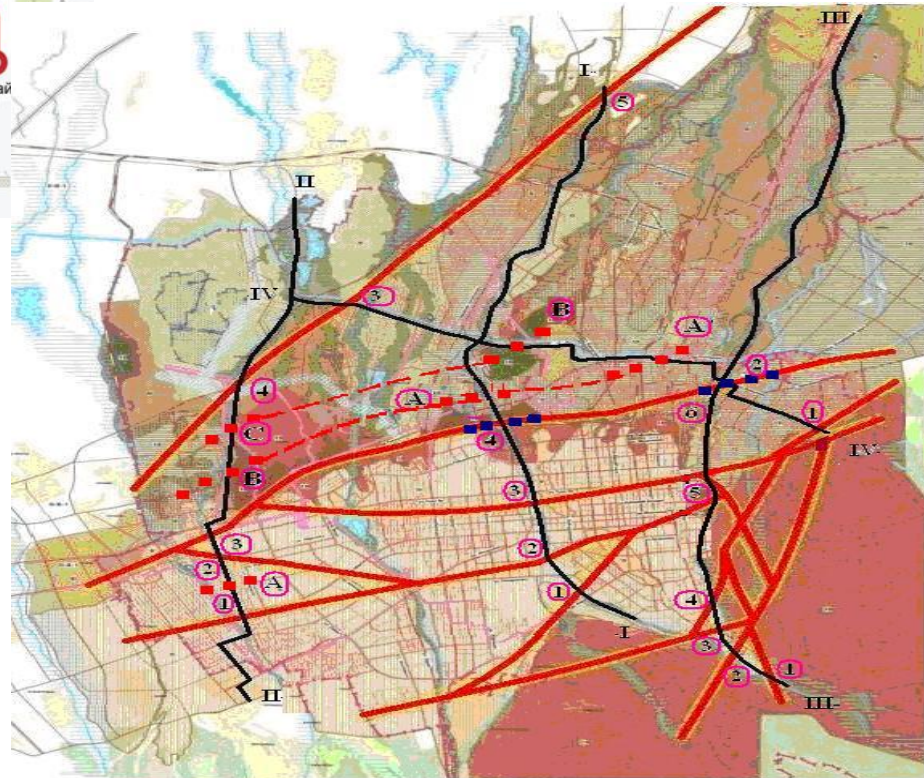
- Алматы метроқұрылысына жалпы шолу;
- метрополитен ғимараттарының инженерлік конструкцияларына сипаттама;
- метрополитен құрылысындағы маркшейдерлік - геодезиялық жұмыстармен қамтамасыздандыру;
- метрополитен станцияларын салу және өңдеу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстармен қамтамасыздандыру.

Алматы метроқұрылысына жалпы шолу



Алматы метроқұрылысының картасы

Метрополитен аймағының тектоникалық картасы



Метрополитен ғимараттарының инженерлік конструкциялары

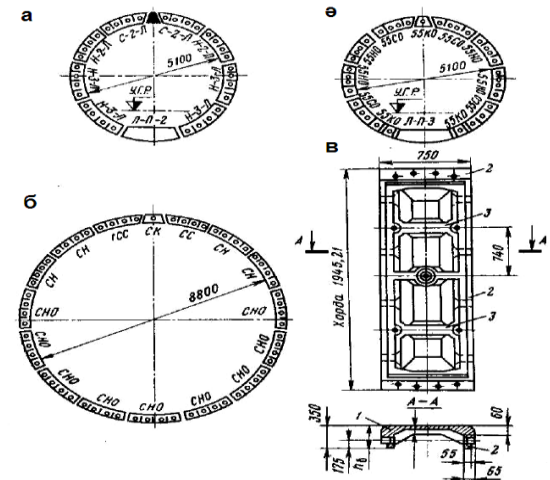


Райымбек бекетінің құрылыс алаңы



Тоннельді қазу технологиясы

Метрополитен тоннельдері үшін шойын тубингтерден тұратын құрастырмалы қаптамалардың конструкциялары



Метрополитен құрылысындағы маркшейдерлік - геодезиялық жұмыстар



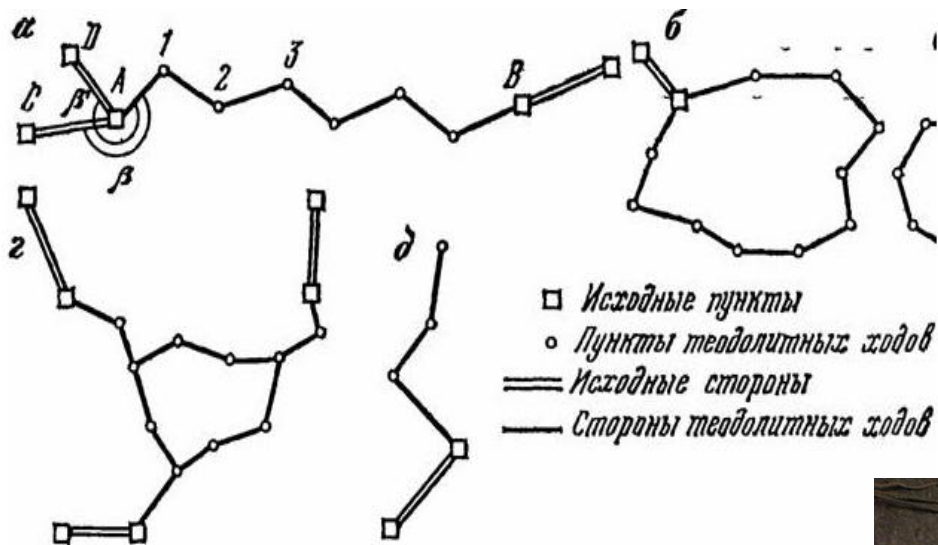
GPS аспабы



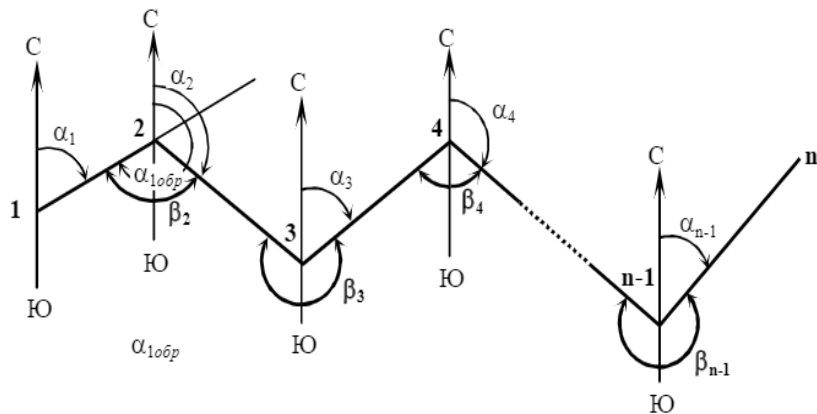
Лазерлі рулетка Leica Disto
D510



Leica TS06plus
тахеометрі



Теодолиттік жүрісті құрудың схемалары



Теодолиттік жүріс бұрыштары мен оның жақтарының арасындағы дирекциондық бұрыштары



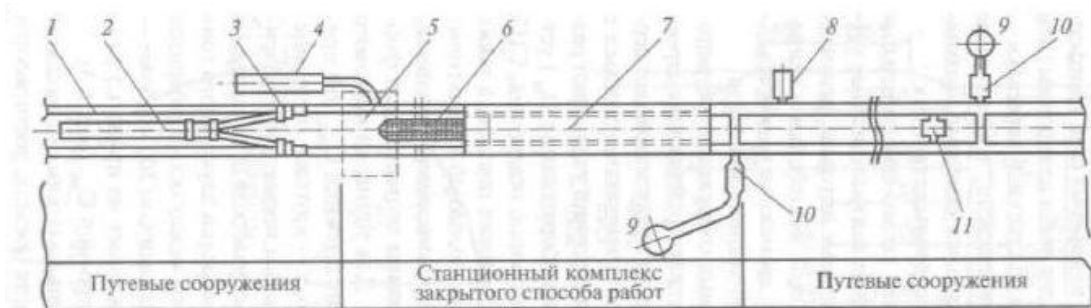
Жер астындағы маркшейдерлік түсіріс

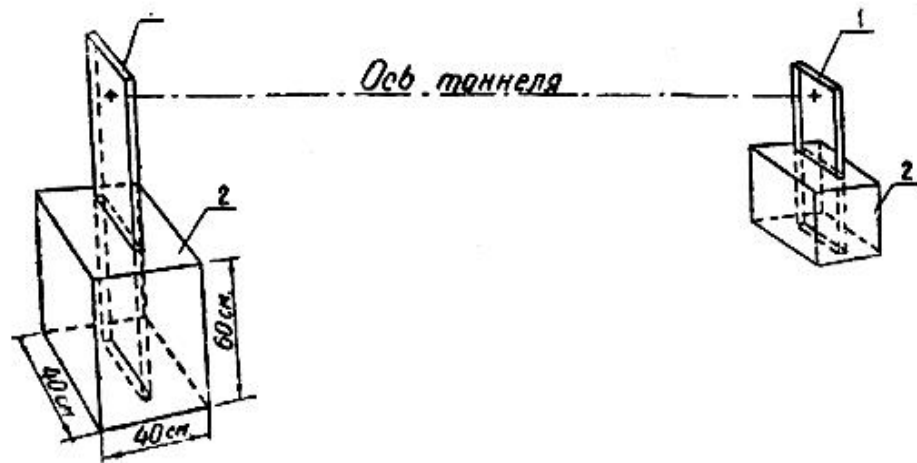
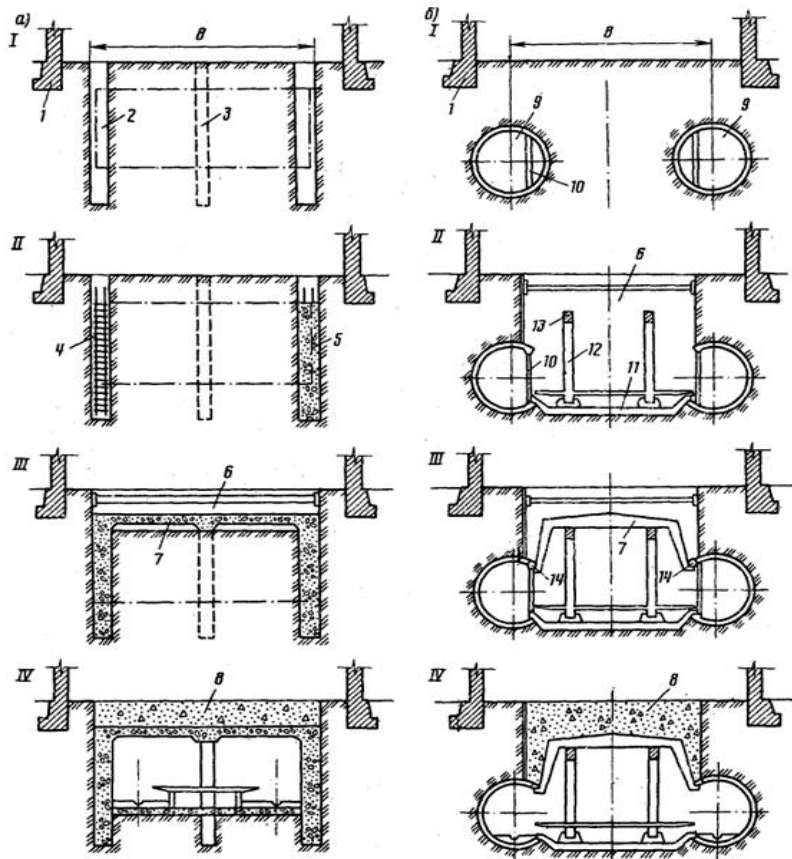
Метрополитен станцияларын салу және өңдеу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстары



Тоннельдерді жерасты тәсілімен салу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстар

Жер асты тәсілімен салынатын жер асты ғимараттарының кешені





Станция тоннельнің осьтерінің бекітілуі

Метрополитен стансалары құрылысының кезектілігі

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жұмыста Алматы қаласының метрополитен құрылысын маркшейдерлік қамтамасыз ету қарастырылған. Дипломдық жобаны орындау барысында метрополитен құрылысында қолданылып жатқан нақты мәліметтер пайдаланылды. геологиялық құрылымына байланысты жүргізілген тау – кен жұмыстары, қоршаған ортаны және еңбекті қорғау бөлімінде: қауіпсіздік шаралар мен сақтандыру шаралары қалай болатындығына жалпы бөлімінде талданып өтілді.

Жұмыстың мақсаты - қазып алу блогы бойынша тау-кен жұмыстарын жоспарлаудағы маркшейдерлік жұмыстармен қамтамасыздандыру.

Қойылған мақсатқа қол жеткізу үшін келесідей мәселелер шешілді:

- Алматы метроқұрылысына жалпы шолу берілді;
- метрополитен ғимараттарының инженерлік конструкциялары қарастырылды;
- метрополитен құрылысындағы маркшейдерлік - геодезиялық жұмыстармен қамтамасыздандыру қарастырылды;
- метрополитен станцияларын салу және өңдеу кезіндегі маркшейдерлік жұмыстары атқарылды.