

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

5В071100- Геодезия және картография



### ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Қандыағаш-Ақтөбе темір жол желісін салудағы геодезиялық жұмыстар»

5В071100 – «Геодезия және картография» мамандығы

Орындаған

Куандықова А.С.

Пікір беруші

Ғылыми жетекші

т.ғ.к., ҚазҰУА доценты  
«ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ  
ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ  
«ЖЕР ЖӘНЕ ОРМАН  
РЕСУРСАРИ» ФАКУЛЬТЕТІ  
Сарыбаев О.А.

т.ғ.д., профессор  
Нұрпейісова М.Б.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

5B071100- Геодезия және картография



**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі, PhD

Орынбасарова Э.О.

2022 ж.

Дипломдық жұмысты орындауға  
**ТАПСЫРМА**

Білім алушы Куандықова Айнұр Саматқызы

Тақырыбы: «Қандыағаш-Ақтөбе темір жол желісін салудағы геодезиялық жұмыстар»

Университет Ректорының 2021жылғы "24" 12 489-П/Ө-6 бұйрығымен бекітілген

Орындалған жұмыстың өткізу мерзімі: «25» 05 2022 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: ЖОО қабырғасынан алған теориялық материалдар мен тәжірибеден өту барысында жинақталған мәліметтер.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі: инженерлік-геодезиялық, геодезиялық жұмыстар, арнайы бөлім, еңбек қорғау.

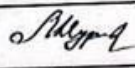
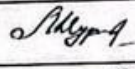

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген): жердің бетін планға түсірудің тахеометрлік әдісі, топырақ қабатының жеке нүктелері белгілерін жергілікті жерге көшіру, AutoCAD бағдарламасымен жұмыс.

Ұсынылған негізгі әдебиеттер: 1. Белов С. В. қоршаған ортаны Қорғау. М.: жоғары мектеп, 1991. 2. ГОСТ Р22. 1.09-99. Орман өрттерін бақылау және болжау. Жалпы талаптар. 3. Денисов В. Н., Рогалев В. А. автомобиль көлігін экологияландыру мәселелері. СПб.: МАНЭБ, 2003.


**Дипломдық жұмысты дайындау  
КЕСТЕСІ**

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Геодезиялық бөлім	14.04.2022	-
Арнайы бөлім	25.04.2022	-

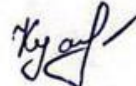
**Аяқталған дипломдық жұмыстың және оларға қатысты диплом жұмысының бөлімдерінің кеңесшілерінің және қалып бақылаушының қолтаңбалары**

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Геодезиялық бөлім	Нұрпейісова.М.Б. т.ғ.д.профессор	14.04.2022	
Арнайы бөлім	Нұрпейісова.М.Б. т.ғ.д. профессор	25.04.2022	
Қалып бақылаушы	Шакиева Г.С.т.ғ.м, лектор	18.05.2022	

Ғылыми жетекшісі

 Нұрпейісова М.Б.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

 Куандықова А.С.

Күні «20» 05 2022 ж



## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Куандыкова Айнуур

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Қандыағаш-Ақтөбе темір жол желісін салудағы геодезиялық жұмыстар

Научный руководитель: Маржан Нурпеисова

Коэффициент Подобия 1: 2.9

Коэффициент Подобия 2: 2.5

Микропробелы: 0

Знаки из здругих алфавитов: 25

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

Дата



Заведующий кафедрой

## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Куандыкова Айнур

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Қандығаш-Ақтөбе темір жол желісін салудағы геодезиялық жұмыстар

**Научный руководитель:** Маржан Нурпеисова

**Коэффициент Подобия 1:** 2.9

**Коэффициент Подобия 2:** 2.5

**Микропробелы:** 0

**Знаки из здругих алфавитов:** 25

**Интервалы:** 0

**Белые Знаки:** 0

**После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:**

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

*Дата*

*С*  
проверяющий эксперт

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Сәтбаев Университеті

О.А.Байқоңыров тындағы Тау-кен металлургия институты  
«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасының 4-курс студенті  
**Қуандықова Айнұр Саматқызының**  
«Қандыағаш – Ақтөбе темір жол желісін салудағы геодезиялық жұмыстар»  
атты дипломдық жұмысына

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ**

Бүгінгі таңда Қазақстан Республикасында басқа көлік түрлеріне карағанда темір жол желісі жолаушыларды және жүктерді тасымалдау жөнінен кең қолданыста. Сол себепті темір жол үйінділері топырақ қабаты және оның құламалары деформацияға ұшырайды. Соның салдарынан темір жолдар бұзылады және әжептәуір шығындарға әкеліп соқтырады. Сондықтан темір жолдар салудың бастапқы фазасынан бастап-ақ инженерлік-геологиялық және инженерлік-геодезиялық ізденіс жұмыстарына басты назар аударылады және ол темір жолды салып пайдалануға берілгеннен кейін де күн тәртібінен түспейтін маңызды мәселе болып есептелінеді.

Бұл дипломдық жұмысты іске асырудың мақсаты Қандыағаш-Ақтөбе темір жол желісін салу кезіндегі атқарылатын геодезиялық жұмыстардың әдістері мен қолданылатын геодезиялық аспаптар және түсіріс нәтижелерін өңдеудің арнайы бағдарламаларының мүмкіншіліктерін пайдалану. Осы бағытта орындалған **Қуандықова Айнұрдың** дипломдық жұмысы кіріспеден, 3 тараудан, қорытындыдан, суреттер мен кестелерден және пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады.

Дипломның бірінші тарауында Қандыағаш-Ақтөбе темір жол желісі аумағының геологиялық жағдайы, темір жол салуға қиындықтар туғызатын, аумақтың тектоникалық жарылымдары, тау жыныстары және темір жол жүргізудегі отандық және шет елдік техникалар жайлы мәліметтер берілген. Екінші тарауда жалпы Қандағаш-Ақтөбе жаңа теміржол желісін салуда атқаратын жұмыстарына және онда қолданылатын заманауи аспаптарға толық сипаттама берілген.

Жұмыстың үшінші тарауында Қандағаш-Ақтөбе темір жол желісін салуда дипломттың тікелей атқарған геодезиялық жұмыстары және қолданған аспаптары мен нәтижелерін өңдеуде пайдаланған компьютерлік бағдарламалар жазылған.

Дипломат Қуандықова Айнұр жобаны дайындау барысында ғылыми қордағы бар әдебиеттерді пайдаланып, геодезиялық жұмыстардың әдістері мен заманауи аспаптары саласындағы жаңа ГАЗ-технологияларды қолданып, оларды игеріп, іс жүзінде пайдалана алатынын көрсете білді. 2019-2020 оқу жылында ҚазҰТЗУ-ға оқуға түскен А.Қуандықова төрт жыл оқу барсында «өте жақсы» деген білім көрсетті. Келешекте де алған теориялық білімін өндірісте қызмет атқарып өзін көрсете білетініне сенімдімін. Сондықтан Қуандықова Айнұр Саматқызының дипломдық жұмысын барлық стандарттық талаптарға сай, жоғары деңгейде орындалған, «өте жақсы» (90 балл) деген бағаға ие және «Геодезия және картография» мамандығы бойынша бакалавр дәрежесін беруге әбден ылайықты деп есептеймін.

Жоба жетекшісі, т.ғ.д, профессор

**М.Б.Нұрпейісова**

О.А.Байқоңыров тындағы Тау-кен металлургия институты  
«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасының 4-курс студенті

**Қуандықова Айнұр Саматқызы**



Сканировано с CamScanner

Ф КазНУТУ 704-21. Отзыв научного руководителя





ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ және ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Сәтбаев Университеті

Сын Пікір

Дипломдық жұмыс

Қуандықова Айнұр Саматқызы  
5B071100- Геодезия және картография

Тақырыбы: «Қандыағаш – Ақтөбе темір жол желісін салудағы геодезиялық жұмыстар»

Орындалды:

- а) презентациясы 15 слайдтан тұрады
- б) дипломдық жұмыстың түсініктемесі 40 бет

**ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ**

Дипломдық жұмыста жаңадан салынған Қандағаш-Ақтөбе темір жол желісін салудағы геодезиялық жұмыстар келтірілген. Жұмыста аздаған грамматикалық қателіктер бар.

**ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ**

Айнұр Қуандықованың дипломдық жұмысы мен презентациясының жан-жақты талдай келе, диплом жұмыстың тақырыбына сәйкес, барлық стандарттық талаптарға сай орындалған. Жалпы жұмысты 90% -«Өте жақсы» деп бағалаймын.

Пікір беруші,

техн.ғылым.кандидаты,доцент  
«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ АТРАП АРНАЛЫҚ  
ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ  
«СУ, ЖЕР ҒЫЛЫМЫ ЖӘНЕ САУАТ»  
РЕСУРСАРАҢА ФАКУЛЬТЕТІ  
«20» мамыр 2022 ж.



Сканировано с CamScanner

Ф КазНИТУ 704-21. Отзыв научного руководителя

## АҢДАТПА

Дипломдық жұмыс темір жол желісін салудағы геодезиялық жұмыстарға арналған.

Дипломдық жұмыс кіріспеден, 3 бөлімнен, қорытындыдан және пайдаланылған әдебиеттерден тұрады. Дипломдық жұмыстың бірінші бөлімінде жалпы Ақтөбе облысы бойынша физика-географиялық жағдайлары туралы мәліметтер келтірілген.

Дипломдық жұмыстың екінші бөлімінде Қандыағаш-Ақтөбе темір жолының топографиялық-геодезиялық қамтамасыз етілуі қарастырылған.

Үшінші бөлімінде темір жол желісін салудағы геодезиялық жұмыстар, геометриялық нивелирлеу әдісі, тахеометрлік әдіс және AutoCAD бағдарламасымен жұмыс жасау қарастырылған.



## АННОТАЦИЯ

Дипломная работа посвящена геодезическим работам при строительстве железнодорожной линии.

Дипломная работа состоит из введения, 3-х глав, заключения и списка литературы. Первая часть дипломной работы содержит сведения о физико-географических условиях Актюбинской области в целом.

Во второй части дипломной работы проводится топогеодезическое обеспечение железной дороги Кандыгаш-Актобе.

В третьем разделе представлены геодезические работы по строительству железнодорожной линии, метод геометрического нивелирования, тахеометрический метод и работа с AutoCAD.

## ANNOTATION

The thesis is devoted to geodetic works during the construction of the railway line.

The thesis consists of an introduction, 3 chapters, a conclusion and a list of references. The first part of the thesis contains information about the physical and geographical conditions of the Aktobe region as a whole.

In the second part of the thesis, topographic and geodetic support of the Kandyagash-Aktobe railway is carried out.

The third section presents geodetic work on the construction of a railway line, the method of geometric leveling, the tacheometric method and work with AutoCAD.

## МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	9
1 Жұмыс ауданының физика-географиялық жағдайлары	10
1.1 Жұмыс ауданы туралы мәлімет	10
1.2 Жер бедері	11
1.3 Топырағы	11
1.4 Климаты	12
1.5 Гидрографиясы	13
2 Жұмыс ауданының топографиялық-геодезиялық қамтамасыз етілуі	14
3 Қандыағаш-Ақтөбе темір жол желісін салудағы геодезиялық жұмыстар	16
3.1 Темір жол жолдары туралы мәлімет	16
3.2 Құрылыс алаңында жүргізілетін геодезиялық жұмыстар туралы түсінік	19
3.3 Темір жол салу кезінде жүргізілген геометрия нивелирлеу әдісі	21
3.4 Топырақ қабатын жеке нүктелері белгілерін жергілікті жерге көшіру	29
3.5 Жердің бетін планға түсірудің тахеометрлік әдісі	35
3.6 AutoCAD бағдарламасымен жұмыс жасау	36
ҚОРЫТЫНДЫ	40
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР	41



## КІРІСПЕ

Геодезия ғылым ретінде бірқатар тәуелсіз ғылыми пәндерге бөлінеді – жоғары геодезия, геодезия, инженерлік геодезия, картография, фототопография және ғарыштық геодезия.

Инженерлік геодезия түсіру және бөлу жұмыстарын жүргізу үшін тірек геодезиялық негіз салуға; инженерлік құрылыстарды жобалау үшін ірі масштабты жоспарлар мен профильдер жасауға; құрылыс-монтаждау операцияларына ағымдағы қызмет көрсетуге; тұрғызылған объектілердің атқарушы сызбаларын жасауға және құрылыс және пайдалану процесінде олардың өзгеруін зерттеуге байланысты геодезиялық міндеттерді шешуге арналған.

Темір жол көлігінің темір жол төсемі бойынша тұрақты қозғалысы кезінде оның негізіндегі топырақ біртіндеп сығылады (тығыздалады) және тік жазықтықта ығысу немесе құрылыстың шөгуді жүреді. Біркелкі емес жауын-шашынмен (кенептің бір рельсі басқасынан көп болған кезде) композицияның жолдан кету қаупі бар.

Апатты салдарға әкелуі мүмкін деформацияның тағы бір түрі – көлденең ығысу. Теміржол төсеміне қатысты бұл келесідей көрінеді: пойыз рельстер бойымен қозғалатындықтан, рельстер арасындағы қашықтық қатаң анықталуы керек және егер рельс бақыланбайтын көлденең ығысуға ұшыраса, рельстер арасындағы қашықтық өзгереді, бұл сөзсіз өте ауыр зардаптарға әкеледі.

Темір жол төсемінің жай-күйін бақылау үшін арнайы бақылау жүйесі құрылады.

Арнайы реперлік жүйе-бұл белгілі координаттары мен биіктіктері бар геодезиялық пункттер жүйесі, бөлінген белдеуде және темір жол желісінің жер төсемінде бекітілген, тірек геодезиялық желі (ОГС) және жұмыс желісі (РС) пункттерінен тұрады.

Тірек геодезиялық желі қаңқалы, басты. пункттерден тұрады жоғары дәлдікпен анықталатын км) және аралық (бір-бірінен 250-750 м қашықтықта басты пункттер арасында орналасқан ОГС пункттері).

Жұмыс желісі-бұл темір жолға тікелей жақын орналасқан геодезиялық пункттер жүйесі, ол жолдың Жоспарлы-биіктік жағдайын, байланыс желісін және темір жол желісінің басқа да құрылғыларын бақылау үшін негіз болып табылады.

Арнайы реперлік жүйе жол дистанцияларын, жол машина станцияларын, инженерлік-геологиялық базалар мен жол зерттеу станцияларын, басқа да қызметтер мен олардың бөлімшелерін, жобалау және құрылыс ұйымдарын іздестіру, жобалау, күтіп-ұстау, жөндеу, объектілерді реконструкциялау, жаңа құрылыс кезінде пайдалануға арналған.

Жобаның негізгі бөлігінде тірек геодезиялық желінің пункттерінен жұмыс реперлік желісін жобалау мәселелері қарастырылады. Жұмыстар Ақтөбе-Қандыағаш теміржол учаскесінде жобалануда.

# 1 Жұмыс ауданының физика-географиялық жағдайлары

## 1.1 Жұмыс ауданы туралы мәлімет

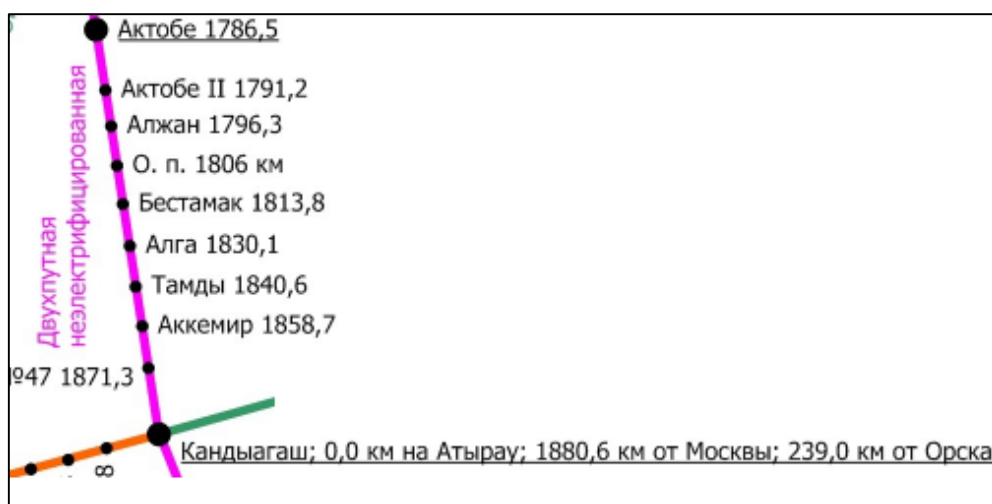
Жобаланып жатқан жұмыстар ауданы Ақтөбе облысында орналасқан, ол үшін төмендегі физикалық-географиялық жағдайлар ұсынылған (1.1 – сурет).

Ақтөбе облысы Қазақстанның солтүстік-батыс бөлігінде орналасқан. Облыс аумағының ауданы 300,6 мың км<sup>2</sup> құрайды.

Ақтөбе облысының құрамына 12 әкімшілік аудан, облыс орталығы-Ақтөбе қаласы кіреді. Сонымен қатар 8 қала, 4 кент, 126 селолық (ауылдық) округ және 519 ауыл бар (1.1 – кесте, 1.1 – сурет).



1.1 Сурет – Ақтөбе облысының әкімшілік-аумақтық бөлінісі

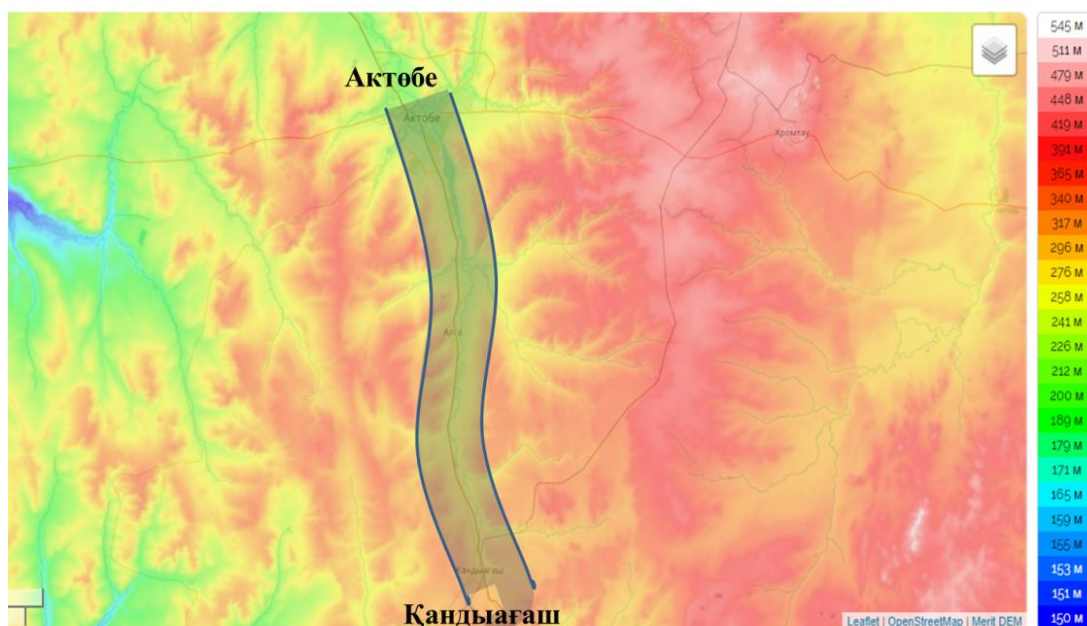


1.2 Сурет – Зерттеу объектісі аумағы Ақтөбе-Қандығаш темір жолы

## 1.2 Жер бедері

Батыс Қазақстанда Ақтөбе облысы өзінің жер бедерінің алуан түрлілігімен ерекшеленеді. Облыс аумағын бедерлі ерекшеліктері бойынша 5 геоморфологиялық ауданға бөлуге болады: Оралдың оңтүстік сілемдері - Мұғалжары шағын таулары; оңтүстік-батысында Каспий маңы ойпатына ауысатын Подуральский платосы; оңтүстік-шығысында - Арал маңы Қарақұмдары мен Үлкен және Кіші Барсұқтар; солтүстік-шығысында Ақтөбе облысына жыралармен кесілген Торғай платосы кіреді; оңтүстігінде Үстірт платосы орналасқан. Мұғалжар тауларының орташа абсолюттік биіктігі 450-500 м, ең биік нүктесі - Үлкен Бөктыбай (657м) және Айрық тауы (633м). Бұдан басқа, Жақсытау, Болектау, Жамантау, Даутау, Қаратау, Жалғызтау, Апантау және т.б. орта таулы өңірге сәйкес оронимдерді кездестіруге болады.

Геологиялық құрылысы. Ақтөбе облысының аумағы үш ірі геологиялық құрылымның түйіскен жерінде орналасқан: Шығыс Еуропа платформасы, Тұран тақтасы және Орал таулы-қатпарлы облысы және күрделі тектоникалық және геологиялық құрылысы бар.



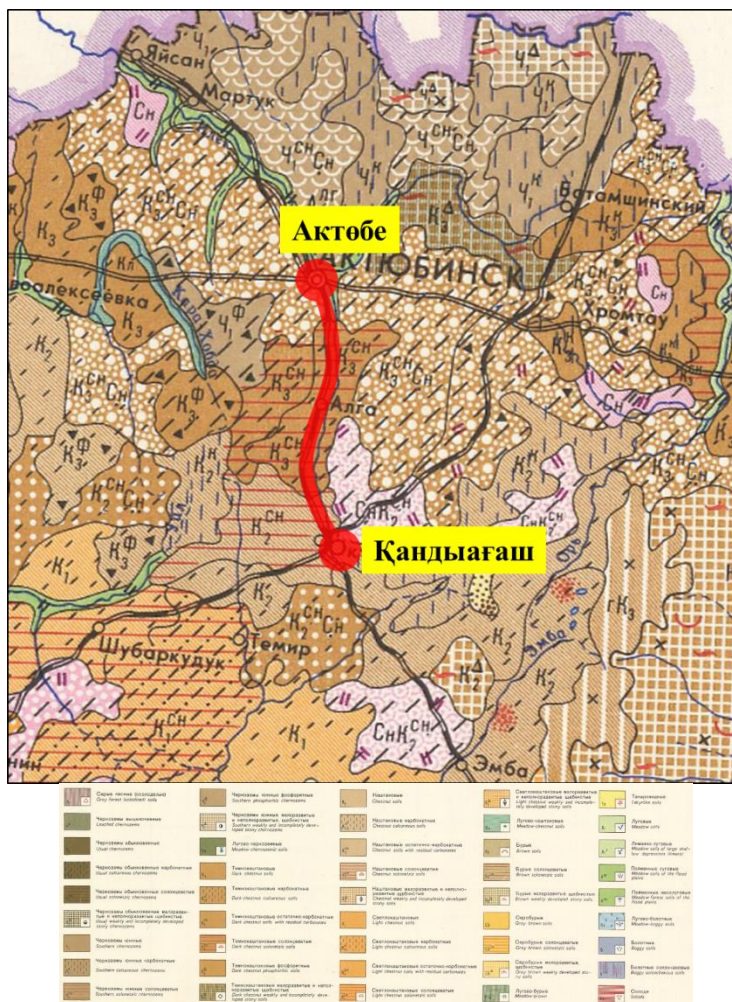
1.3 Сурет – Ақтөбе облысының жер бедерінің картасы

## 1.3 Топырағы

Облыс аумағында негізінен топырақты өңірдің үш түрі басым: қара топырақ, қара қошқыл және қоңыр. Дала аймағы топырағының негізгі түрі - қара топырақ. Қара топырақтың аздаған бөлігі Мұғалжар тауларында, Орал



маңы плитасында және Солтүстік Торғай жазығында таралған. Құрғақ далада және жартылай шөлейт аймақта қара қошқыл топырақ қалыптасады. Құрғақ далалар мен жартылай шөлейт аймаққа кешенді топырақ жамылғысы тән. Қара-қаштанды топырақ сортаңдармен бірге топырақ жамылғысының кешенін қалыптастырады.



1.2 Сурет – Зерттеу аумағының топырақ картасы

Шөлді аймақтар топырағының типтеріне сероземалар жатады. Топырақта карбонздау, тұздану және сирек тұздану процестері белсенді жүріп жатыр. Солондықтар ауданның 46% -ын алып жатыр. Шөлді аймақта интронзалды топырақтың алаптары немесе жартылай түрлері кездеседі.

#### 1.4 Климаты

Ақтөбе облысының климаты күрт континенттілігімен ерекшеленеді. Өңірде жыл мезгілдері арасында күрт айырмашылық байқалады. Қыста аумаққа суық Сібір ауасының, ал жазда Орта Азиядан келетін жылы, тіпті

ыстық ауаның әсері артады. Жыл мезгілдері арасындағы температуралық айырмашылықтар климаттың континенттілігін күшейтеді (Бейсенова, 2014, 149).

Жылдық орташа температура оң, бұл ретте далалық аймақта орташа температура жылына 3-тен 4 ° С-қа дейін, оңтүстік шөлейт және шөлейт аудандарда температура 7,5 ° С-қа дейін көтеріледі.

Облыстың ең суық бөлігі шығыс аудандары болып табылады, ал батысында Мұғалжар тауларының әсері, сондай-ақ Орта Азияның оңтүстігінен жылудың шығуы арқасында жылырақ.

Қаңтар айында Ақтөбе облысы үшін әдеттегі қысқы ай бүкіл аумақ бойынша ең суық ай болып табылады. Қаңтардың орташа температурасы оңтүстікте -11,4 ° С-тан солтүстік-шығыста -16,2 ° С-қа дейін ауытқиды.

Шілде жаздың ең ыстық айы болып табылады. Шілденің орташа температурасы солтүстікте 20,5 ° С-тан оңтүстікте 26,1 ° С-қа дейін ауытқиды. Облыс бойынша ауа температурасының абсолюттік максимумы жекелеген жылдары 41-45 ° С аралығында ауытқиды. Ауа температурасының абсолюттік минимумы жекелеген жылдары -40-49 ° С аралығында ауытқиды.

Дала аймағындағы жауын-шашынның жылдық мөлшері жылына орташа 240-400 мм, ал жартылай шөлейт және шөлейт аймақтарда 150-250 мм құрайды, жауын-шашынның үлкен пайызы жылдың жылы кезеңіне келеді.

## **1.5 Гидрографиясы**

Облыс аумағы жер үсті суларының жетіспеушілігін сезінеді. Өзен жүйелері Каспий, Арал және ішкі бассейніне жатады. Каспий бассейнінің ірі өзендеріне Елек, Жем, Ойыл, Сағыз өзендері жатады.

Көлдер. Ақтөбе облысында 1010-нан астам көл бар, оның 670-і тұщы су, 370-і тұзды. Облыстың батысында 230 тұщы су және 30 тұзды көл бар, шығысында 720 көл бар, оның 400-і тұщы су, ал оңтүстігінде Шалқар ауданында 30-дан астам көл бар. Ең жоғарғы тереңдігі - 3,0-3,5м.

Жер асты сулары. Жер асты сулары өңірдің халық шаруашылығының дамуына әсер етеді. Құрғақшылық басым шөлейт аудандарда бұл фактордың құндылығы өсуде, өйткені егістік пен суармалы шаруашылықтың дамуы негізінен жер асты суларының қорларына байланысты. Аз тереңдікте (5-10м, кейде 30 метрге дейін) тұщы және аз тұзды сулардың қоры таралған.

## 2 Жұмыс ауданының топографиялық-геодезиялық қамтамасыз етілуі

Топографиялық-геодезиялық түсірілімдер бойынша техникалық есепті «ASProject» ЖШС мен 2018 жылы орындады.

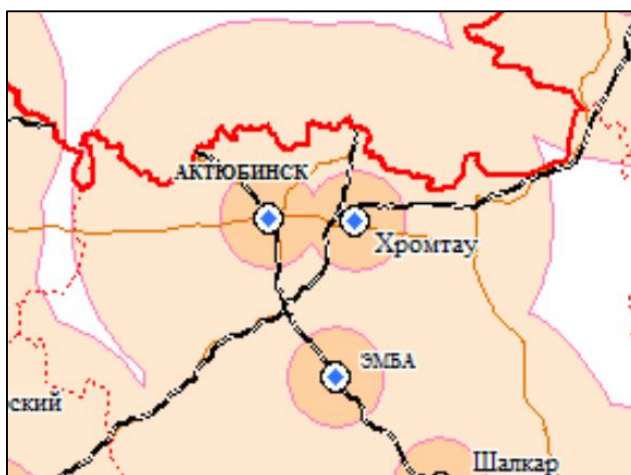
Жұмыс құрамы:

- физика-географиялық сипаттама туралы бастапқы деректерді жинау.
- ауданның топографиялық-геодезиялық зерттелуі;
- бастапқы деректерді талдау;
- далалық топографиялық-геодезиялық жұмыстар;
- камералдық жұмыстар;
- жұмыс кешенін орындау үшін есеп беру материалдарын қалыптастыру.

Жұмыс объектісіне жататын топографиялық-геодезиялық материалдарды жинау және талдау нәтижесінде мыналар анықталды:

Жұмыс ауданында 1961-1989 жылдары КСРО МГКБ кәсіпорындары дамытқан 2 және 3 сыныпты мемлекеттік геодезиялық желі бар.

Топографиялық-геодезиялық жұмыстар жүргізілетін аудандарда «Қазақстан Ғарыш Сапары «ҰК» АҚ қолданыстағы дифференциалды станциялары орнатылды (6 – сурет).



6 Сурет – АҚ «Қазақстан Ғарыш Сапары» «ҰК» дифференциалды станциялары

Далалық топографиялық-геодезиялық жұмыстарды орындау кезеңдері:

- дайындық кезеңі;
- тахеометрлік түсірілім;
- далалық өлшеулерді камералдық өңдеу.
- Топографиялық-геодезиялық жұмыстар барысында орындалды:



– белгіленген жұмыс түрлеріне нормативтік-техникалық құжаттаманың талаптарына сәйкес жұмыс бағдарламасын дайындау.

Дала жұмыстары барысында орындалды:

– түсіру негіздеу пункттерін бекіту;

– түсіру негіздемесінің пункттерінде геодезиялық өлшемдер өндірісі.

– "Leica Viva GS10" GNSS қабылдағышын қолдану арқылы түсіру;

– түсірілім негіздемесі пункттерінен тахеометриялық түсірілім;

– далалық өлшеулерді камералдық өңдеу.

### **3 Қандыағаш-Ақтөбе темір жол желісін салудағы геодезиялық жұмыстар**

#### **3.1 Темір жол жолдары туралы мәлімет**

Темір жол желісі – бұл қажет жылдамдықпен жүретін поездердің жүруіне арналған инженерлік құрылыс. Темір жол жолдары темір жол көлігінің негізін құрайды, оның жағдайынан поездардың қозғалу қауіпсіздігі мен үздіксіздігі, сонымен қатар барлық темір жолдардың техникалық құралдардың қолдану эффективтілігіне байланысты.

Қандыағаш-Ақтөбе стансасы 1905 жылы құрылды. Қандыағаш-Ақтөбе темір жол бағыты бойынша кесте бойынша тәулігіне 12 пойыз жүріп өтетін болды.

Станса арқылы 2009 жылы 996806 вагон жөнелтілді. Станса арқылы өтетін жүк-мұнай-газ өнімдері, көмір, металл сынықтары, құрылыс материалдары, кірпіш, руда, астық өнімдері және т.б. бұйымдар.

Қаншама оң жақтары болмағанымен темір жол желісін салу үлкен қаражатты және металлды қажет етеді (1 км-ге 160т).

*Темір жол жолдарының классификациясы*

Темір жол желісі үш санатқа бөлінеді:

1-санат - ел ішіндегі және шет ел мемлекеттерімен жалпы мемлекеттік көлік байланысын қамтамасыз ететін магистральдар (жылдамдығы 150 км/сағ);

2-санат – аймақ арасын және жолаушылар тасымалдайтын темір жол жолдары (жылдамдығы 100-120 км/сағ);

3-санат – тәулігіне 3 жұп поезды жібере алатын жергілікті ма тәулігіне 3 жұп поезды жібере алатын жергілікті мағынадағы темір жол желісі [3].

Темір жол жүйесі атмосфералық және климаттық факторлардың әсеріне жиі ұшырап, өтіп бара жатқан поездардың үлкен салмақтарын қабылдай отырып қиын шарттарда жұмыс істейді. Сондықтан темір жол желісінің барлық элементтері беріктілігі, тұрақтылығы және техникалық жағдайы жағынан жолаушылар мен жүк поездарының берілген аумақта белгілі жылдамдықпен қауіпсіз және бірқалыпты қозғалысын қамтамасыз ету керек. Жоғарыда аталған шарттарды қамтамасыз ету үшін жолдың барлық элементтерінде әрқашан жабдықтау сенімділігі жөнінен жұмыстар атқарылады.

Темір жол желісі жоғарғы және төменгі құрылымнан тұрады. *Жолдың төменгі құрылымы* - бұл топырақ қабаты (үйінді, ойық, жартылай үйінді және жартылай ойық түрінде), көпірлер, рельстердің астымен өтетін су өткізетін құбырлар мен лоткалар, тоннельдер, галереялар, бекітуші қорғаныс құралдары, сигнализациясы бар өту жолдары.

*Топырақ қабаты* – бұл топырақ құрылымының кешені. Ол жер бетін өңдеу нәтижесінде алынады және жолдың жоғарғы бөлігін орнатуға

арналған. Өз кезегінде жолдың беріктігін қамтамасыз етеді және атмосфералық және жер асты суларының әсерінен қорғайды. Топырақ қабаты жолдың жоғарғы элементтерінен берілетін қысымды қабылдауға арналған. Топырақ қабатының жағдайына жоғары құрылымның жұмысы мен жалпы темір жол желісінің жұмысы байланысты.

Негізгі ауданмен құламаның қиылысатын сызығын топырақ қабатының жиегі деп аталады. Жиектер арасындағы арақашықтық топырақ қабатының негізгі ауданын ені деп аталады. Негізгі ауданның бүйірлік бөліктері балластпен қоршалмаған жерлері жолдың жағасы деп аталады.

Үйіндінің тірелетін жер бетіндегі сызығы негізі деп аталады. Құлама мен негіздің қиылысу сызығы құламаның табаны деп аталады. 2.1 – суретінде үйінді қимасы көрсетілген.

*Берма* – бұл үйінді табаны мен резерв жиегінің арасындағы топырақ қабатының беріктігі жоғары болу мақсатында қалдырылатын жер жолағы.

Темір жол желілеріндегі су бұрғыш құрылымдар темір жол станциялары аудандарынан және түрлі құрылымдардан атмосфералық, жер асты және технологиялық сулардан топырақ қабатын алуға арналған су бұрғыш.

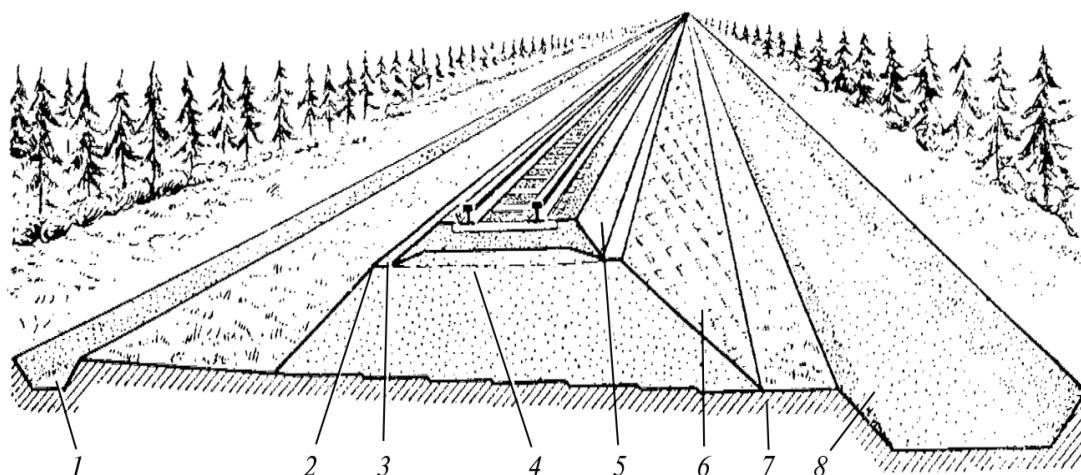
Жер бетімен темір жол үйіндісіне келіп жететін атмосфералық суды бұру үшін көлденең су бұрғышты су өткізгіш арықтар мен резервтерді орнату арқылы орнатады. Егер үйінді жергілікті топырақтан жасалса, онда арнайы жобаланған резерв деп аталатын тереңдіктер қолданылады.

*Кювет* – суды бұруға арналған арық. Оның ені табаны бойымен 0,4 м және тереңдігі 0,6 м еңістікпен төмен болмауы керек. Егер жер асты сулары топырақ қабатының беріктілігі мен тұрақтылығына қауіп кетірсе, онда оларды топтап, топырақ қабатынан төмен деңгейге немесе оның бағытын бұру арқылы жолдан шығарады. Аталған шаралар дренажды құрылғы көмегімен орындалады, оларға мыналар жатады: арықтар, лоткалар, траншей типіндегі жабық дренаждар, дренажды құдықтар.

*Бөлінген алап* – бұл су бұратын құрылғылар, байланыс желілері, энергиямен қамтамасыз ету және басқа да темір жол құрылымдарымен топырақ қабаты орналасқан жер учаскесі. Бөлінген алап шекараларын арнайы белгілермен белгілейді. Оларды әдетте темір жол желілері бұрылыстарына 250м аралық қалғанда орнатады.

Балласты қабат шпалдан келетін қысымды қабылдап, әртүрлі түсетін қысымды төмендете отырып, топырақ қабатының негізгі ауданына береді. Шпалдар рельстерден келетін қысымды қабылдайды және оны балластқа өткізеді. Қозғалмалы құрамдар жүретін рельстер одан келетін қысымды қабылдайды және оны шпалға береді. Рельстерді өзара біріктіретін және оларды шпалдармен арнайы рельстік бекітпелер көмегімен қосады. Бағыттаушы бұрылыстар құраманың бір жолдан екінші жолға ауысуын қамтамасыз етеді. Темір жол желісінің барлық элементтері бір құрылым ретінде жұмыс істейді.

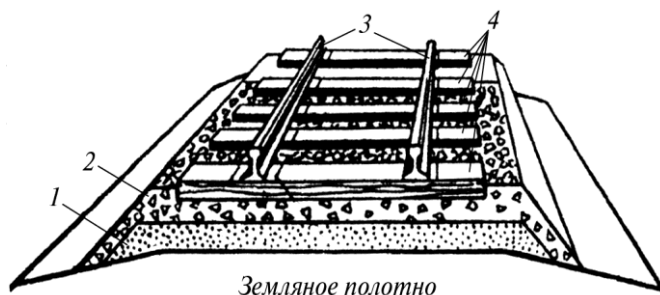




2.1 Сурет – Үйінді қимасы

*1 – су бұрғыш арық; 2 – жиегі; 3 – жаға; 4 – топырақ қабаты; 5 – балласт қабаты; 6 – құлама; 7 – берма; 8 – резерв*

Темір жолдың жоғарғы құрылымының мақсаты – дөңгелектегі динамикалық қысымды топырақ қабатының негізгі ауданына бірдей бөліп, қабылдап және жұмсақ өңдеу, сонымен қатар дөңгелек қозғалысының берілген бағытын қамтамасыз ету.



1.2 Сурет – Темір жолдың жоғарғы құрылымының элементтері

*1 – құмды төсеніш; 2 – қиыршық тастуы призма; 3 – бекітпелері бар рельстер; 4 – шпалдар*

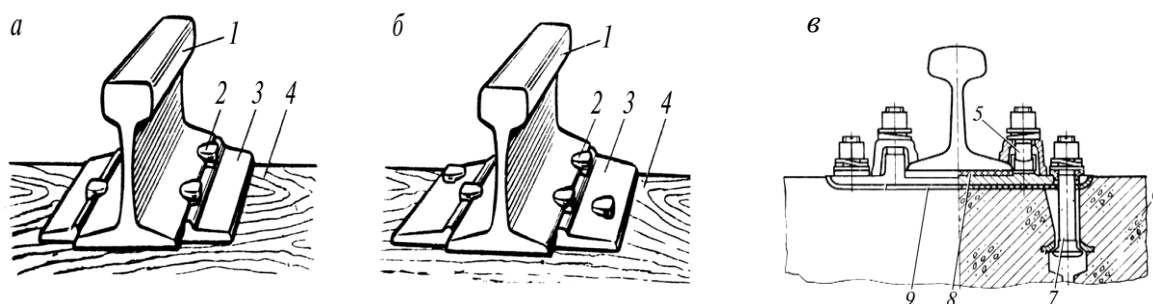
Балластты қабаттың мақсатына сәйкес оған төселетін материал берік, жылжуларға жақсы қарсы тұру керек, суыққа төзімді және тоқты нашар өткізуі керек. Сонымен қатар тығыздалуы кезінде үгітілмеуі керек, поездар жүрген кезде шаңдатпауы қажет, жауын-шашын болғанда ақпауы және шөппен өспеу керек. Сондықтан балласты қабаттың материалы ретінде қиыршық тас, құм қолданылады.

Сенімді жұмыс жасау үшін рельстер берік, ұзақ қызмет ететін, қатты болуы керек, себебі олар динамикалық қысымды қабылдайды. Рельстердің материалы ретінде жоғары төзімділікті көміртекті болат қолданылады. Массасы мен көлденең қимасына қарай рельстер Р50, Р65 және Р75 түрлеріне

бөлінеді. «Р» әрпі «рельс» деген мағынаны береді, ал сан рельстің килограммен берілген массасы. Рельстің түрлерін таңдау жолдың жүк кернеулігіне, оське құраманың әсер етуіне және поездың жүру жылдамдығына байланысты. Рельстерді стандартты 25 м ұзындықпен шығарады.

Рельстерді шпалға бекіту үшін және рельстерді бір-біріне қосу үшін рельстік бекіткіштер қолданылады. Бекіткіштерді түйістік және аралық болып бөледі. Түйістік бекіткіштер рельстерді бір-бірімен бекітеді және олар гайкамен рельстік болттармен шайбалардан тұрады, ал аралық бекіткіштер рельстерді шпалға бекітеді. Аралық бекіткіштер бөлінеді:

- Ажырамайтын – рельстерді шпалдарға балдақпен, бұрандалы бекіткішпен бекітеді (3.3, а – сурет);
- ажырайтын – рельстерді төсемге қатты немесе серпімді клеммамен немесе клеммалық болттармен, ал төсемді шпалдарға болттармен немесе бұрандалы бекіткішпен бекітеді (2.3, в – сурет);
- аралас – рельсті шпалаға төсеммен бірге немесе төсемді шпалаға балдақпен немесе бұрандалы бекіткішпен бекітеді (3.3, б – сурет).



3.3 Сурет – Аралық бекіткіштер құрылымы

*а – ажырамас; б – аралас; в – ажырайтын; 1 – рельс; 2 – балдақ; 3 – төсем; 4 – ағаш шпала; 5 – темірбетонды шпала; 6 – төсемнің астына арналған төсеніш; 7 – рельс табанының астына арналған төсеніш; 8 – клеммалы болт; 9 – клемма; 10 – изоляционды төлке; 11 – жайпақ шайба; 12 – екі виткілі шайба; 13 – төселетін болт.*

## 3.2 Құрылыс алаңында жүргізілетін геодезиялық жұмыстар туралы түсінік

Құрылыс алаңында жүргізілетін геодезиялық жұмыстар төмендегідей кезеңдерден тұрады:

1) Жобалауға дейінгі геодезиялық іздеу жұмыстары: болашақ құрылыс алаңында геодезиялық тірек торларын, ірі масштабтағы түсірістер жүргізуден және құрылыстың бас планын жасау үшін жердің топографиялық планын сызу;

2) Жобалау кезеңіндегі геодезиялық жұмыстар: құрылыс паспортының геодезиялық құрамын жасау, пландарды, бөлу сызбаларын сызу, вертикаль қималардың жобасын жасау, жобадан натураға көшірудің негізгі деректерін дайындау және т.б. жатады;

3) Жобадан нақтылы жерге көшіру – геодезиялық бөлу жұмыстары: берілген учаскенің шекарасын, құрылыстың негізгі осьтерін және т.б. жер бетінде белгілеу;

4) Құрылыстағы күнделікті геодезиялық жұмыстар: құрылыс констукциясын, жабдықтардың жобаға сәйкес орналастырылуын, олардың биіктігін және тіктігін тексеру, күнделікті түсірулерді жүргізіп, құрылыстың әр кезеңінің жүйе сызбаларын дер кезінде дайындап отыру.

Ғимараттың бөлу жұмыстары жобаны жерге орналастырудағы геодезиялық жұмыстардың негізгісі болып табылады. Бұл жұмыс геодезиялық өлшеулердің жоғары дәлдікпен орындалуын қажет етеді. Құрылыстың бас осьтерін жерге орналастыру; реперлерді жер бетіне шығару, нүкте координаттарын анықтау, детальді бөлу жұмыстарының барлығы бөлу жұмыстарының құрамына кіреді [5].

*Темір жол салу кезінде геодезиялық қызмет ету міндеттері.* Темір жол құрылысы бекітілген жоба бойынша жүргізеді. Геодезиялық қамтамасыз етудің міндеті болып жобадағы топырақ қабатының және құрылыстың геометриялық өлшемдерін пландық және биіктік өлшеулер арқылы қамтамасыз ету саналады. Ірі құрылыста геодезиялық жұмыстарды геодезиялық топ атқарады. Оның құрамына темір жол құрылысын білетін инженерлер мен техник-геодезисттер кіреді.

Құрылыс жұмыстарын бастамас бұрын трассаны қалпына келтіретін алдын ала ізденіс жұмыстарын жүргізеді. Осындай жұмыстың атқарылуы болашақта жүргізілген ізденіс жұмыстары мен құрылыстың басында пикеттік және басқа геодезиялық белгілердің бірқатары жоғалып немесе бүлінуі мүмкін. Ізденіс жұмыстарында трассаны пикеттерге бөледі және пикеттік барлық нүктелерді, плюстық нүктелерді, реперлерді қалпына келтіреді. Сонымен қатар жарма бағаналарын жобаланып қойған үйінділер мен ойықтардың орнына қояды. Қалпына келтірілген трасса бойымен көлденең және тік нивелирлеуді жүргізеді және жұмыс қималарымен сызбаларды құрастырады.

Осы жұмыстар атқарылып болғаннан кейін жасанды құрылыс пен топырақ қабатының жобасын жергілікті жерге көшіреді. Бұл геодезиялық жұмыстар легін бөлу жұмыстары деп атайды. Бөлу жұмыстары-бұл түсіріске қарсы геодезиялық жұмыс түрі. Бөлу жұмыстары жоғары дәлдікті көрсеткішпен атқарылады. Есептеулер кателермен не болмаса немқұрайлықпен орындалса, онда барлық атқарылған жұмыс апатты жағдайда болуы мүмкін.

### 3.3 Темір жол салу кезінде жүргізілетін геометриялық нивелирлеу әдісі

Қандыағаш – Ақтөбе жаңа темір жол желісін құру үшін камералдық және далалық ізденіс жұмыстары жүргізілді. Далалық жұмыстарда трассаның бағыты және топырақ қабатының осьтік проекциясын жер бетіне бекіту жұмыстары атқарылды.

Жергілікті жерге трассаны алдын ала планда немесе картада жобалағаннан кейін бекітеді. Трассаны жобалау – өте маңызды және жауапкершілікті жұмыс. Шығын мөлшері аз және жолдың қолданылуына ең қолайлы шарттардың болуы – басты шешілетін мәселе. Трассаны жобалаған уақытта тұрақты және уақытша реперлер орнын бекітеді, трассаны мемлекеттік нивелирлік реперлерге және триангуляция мен полигонометрия пункттеріне байлайтын жүрістерді белгілейді.

*Трассаны нивелирлеу жұмыстарына дайындау. Пикеттерге бөлу.*

Трассаны нивелирлеу жұмыстарына дайындағанда келесідей жұмыстар орындалады:

- 1) жергілікті жерді рекогносцировкалау (барлау жасау);
- 2) трасса осі бойымен белгілеу сызықтарын жүргізу;
- 3) пикеттерге бөлу;
- 4) уақытша және тұрақты реперлерді орнату.

1. Жергілікті жерді рекогносцировкалау. Жергілікті жерге барлау жасау жұмыстарын жұмыс жетекшісі жүргізеді. Қажет жерді барлау барысында трасса жағдайы нақтыланыды. Бұрылу бұрыштарында бірдей биіктіктегі қазықтарды қағады. Әрбір қазықтан 0,6-0,8 м қашықтықта бұрыштық бағананы қазып, бағана мен қазықты канавамен жабады. Бағанаға краскамен мекеме атын, жылын, бұрылу бұрышының шамасын, қисықтық радиусын, ал пикетажды бөлу жұмыстары кезінде бұрылу бұрышының пикетаждық жағдайын жазады. Трассаның бұрылу бұрышы деп алдыңғы сызықтың жалғасы және соңғы бағытталған сызықтан құралған бұрыш.

Пикеттерді бөлу кезінде жоғары дәлдікті сызықтарды өлшеуді қамтамасыз ету үшін былай жасалу керек. Трасса басында алдыңғы жұмысшы бес шпилька, артқысы нүкте центріне біреуді қояды. Өлшеуді әдеттегі жағдайда орындайды. Алдыңғы жұмысшы соңғы шпильканы қойғанда, 100 м бітеді. Соңғы жұмысшы алдыңғысына бес шпилька береді, алтыншысы жерден шығармайды. Сосын алдыңғы жұмысшы жаңа пикеттің лентасын тартып, шпильканы қояды. Осыдан кейін соңғы жұмысшы шпильканы алып, сол орынға қазық-нүктені қағып, пикет жазуы бар қада қағады.

Пикеттерді бөлу кезінде пикеттің ұзындығын 100 метрден үлкен немесе кіші қашықтықта бекітеді. Осындай пикеттерді кесілген деп атайды. Кесілген пикеттер теміржолға қосылған жерлерде, басқа трассада, бір трассаның қабысу жерлерінде кездеседі



3.4 Сурет – Түсіріс барысы

2. Белгілеу сызықтарын жүргізу. Барлау жұмыстарынан кейін белгілеу сызықтарын жүргізеді, әдетте өзіне қарай жүру әдісімен және вехаларды 80 м –ден аспайтын қашықтықта қояды. Соңғы ізденістерде сызықтарды теодолитке белгілейді. Ұзын тіктерге жарма бағаналарын 500 м қашықтықта орнатады.

3. Пикеттерге бөлу. Пикеттерге бөлу жұмыстарын төрт адамнан тұратын топ жүргізеді: пикетажист (жетекші), екі жұмысшы-өлшегіштер және қазықтарды таситын бір адам. Сызықтарды 20 метрлік лентамен өлшейді.

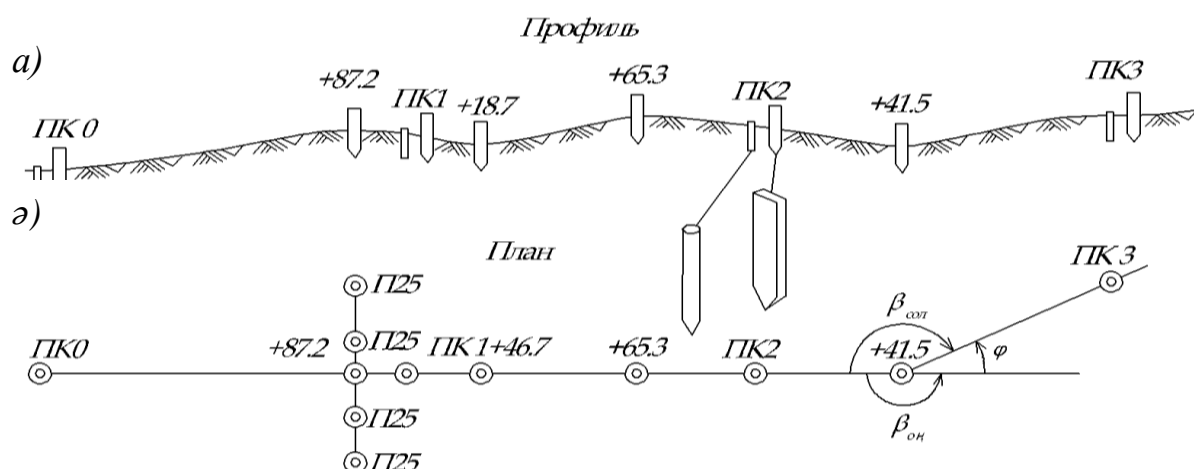
Темір жол трассаны белгілеу түсірілетін жерді алдын-ала байқап, келешекте салынатын құрылыстың осін белгілеп, пикеттерді және құрылыс нүктелерін бекіту. Трассаның осі бойынша әр 100 м сайын пикеттер мен плюстік ерекше нүктелер бекітіледі. Пикеттік нүктелердің нөлден бастап неше жүз метр жүргізілгенін көрсетеді. Плюстік нүктелер жердің ойлы-қырлы жерлерін белгілеуге керек, олардың тұрған жерін анықтау үшін алдыңғы пикеттің плюстік нүктеге дейінгі қашықтығы өлшенеді (2.4, а – сурет).

Трассаны белгілеумен қатар, трасса осіне перпендикуляр бағытта түсірілетін нүктелерде бекітіледі. Мұндай түсірулерді кесе-көлденең нивелирлеу деп атайды. Көлденең профильдердің ұзындығы 20-25 м-ге дейін жетеді (2.4, ә – сурет).

Трассаны белгілеу кезінде пикеттің журналы жасалып, оған бекітілген барлық нүктелер салынып, жер ерекшеліктерінің схемасы жасалынады.



*Пикеттік журнал.* Пикеттерге бөлу кезінде ситуациялық түсірісті перпендикуляр әдісімен жолақта 200 м енімен жүргізеді. 20 метрге дейін ұзындықты перпендикулярларды рулеткамен өлшейді.



2.4 Сурет – Техникалық нивелирлеуде трассаны бөлу:  
а- трасса бойынша қима; б- трассаның планы

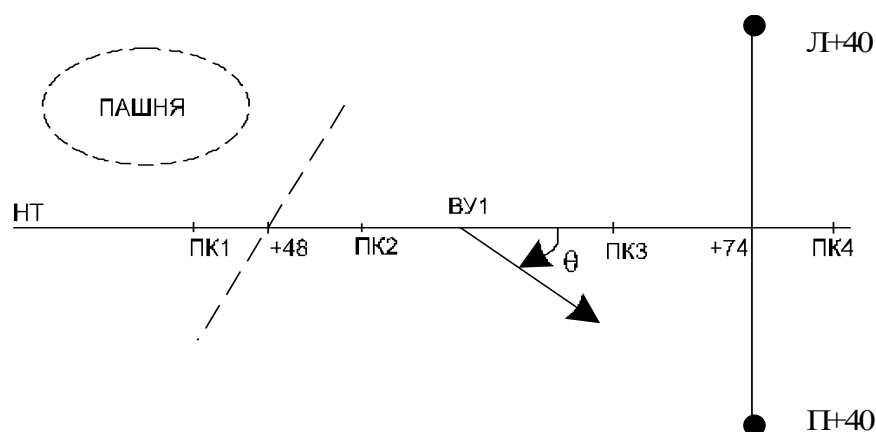
Пикеттерге бөлу жұмыстарының барлық мәліметтерін пикеттік журналға тіркейді. Оны миллиметрлік қағаздан жасайды. Пикеттік журнал қимада пикеттерді, шартты планды және ситуацияны құрастырғанда негізгі далалық документ болып саналады. Барлық мәлімет төменнен жоғары қарай жүргізіледі, себебі қағаздың оң және сол жақ беттері трассаның оң және сол жақтарына сәйкес келуі керек. Бұрылу бұрыштары бағыттаушы ретінде көрсетілген (2.5 – сурет).

*Көлденең кескінді бөлу жұмыстары.* Топырақ қабатының жобасын құрастыру үшін трассаның көлденең қимасы болуы керек. Ол үшін пикеттерге бөлу кезінде трасса осіне перпендикуляр көлденеңдерді бөледі. Оларды пикеттерден, плюстық нүктелерден алады.

Нивелирлеу бір бағытта орындалды. Рейкалар бойынша есептеулер тек қана ортаңғы жіптен алынады. Әдеттегі екі жақты рейкаларды қолданғанда станциядағы жұмыс атқару реті төмендегідей болады:

- 1) артқы рейканың қара және қызыл жақтарынан есептеулер алынды;
- 2) алдыңғы рейканың қара және қызыл жақтарынан есептеулер алынды.
- 3) аралық нүктелердегі рейканың тек қара жағынан есептер алынды.

Жобаны сызуға керек мәліметтерді трасса салынатын аумақта инженерлік жұмыстарды орындап жинайды. Жиналған мәліметтерді пайдаланып трассаның жобасын сызады. Жобаны жердің бетіне түсіреді. Құрылыс жұмыстарын орындайды. Трассаны пайдалануға береді.



## 2.5 Сурет – Пикеттік журналдың үзіндісі

Станциядағы салыстырмалы биіктіктің айырмашылығы екі немесе біржақты рейкаларды қолданғанда 4 мм-ден аспауы тиіс.

Нивелирлеу кезіндегі жұмыс атқару реті 2.4 – суретте, ал есеп алу нәтижелерін журналға жазу және өңдеу 2.1 – кестеде көрсетілген. Рейкадан есеп алу тәртібі кестеде жақша ішінде берілген. 2.4 – суретке сәйкес нивелирді 0 мен 1–пикет араларына орналастырады. Аспапты жұмыс жағдайына келтіріп, дүрбіні соңғы нүктеге нысаналайды да, рейканың қара жағынан 0515 (1) (2.1 – кесте) есебін алады, содан кейін дүрбіні алдыңғы нүктеге нысаналап, рейканың қара жағынан 1645 (2) есебін алады. Есептеулерді нивелирлеу журналына енгізеді. Осыдан кейін рейкалардың қызыл жақтарын бақылаушыға қарай айналдырады, бұл кезде бақылаушы 6333 (3) және 5304 (4) есептеулерін алады. Қара  $0615-1645=1030$  (5) және қызыл  $5304-6333=-1029$  (6) есептеулерінің айырымы +4 мм-ден аспауы тиіс.

Бұдан кейін артқы рейкашы № 1 пикетке, ал бақылаушы 2-станцияға көшеді, № 0 пикетте тұрған рейкашы рейканың қара жағын нивелирге қарай қаратады. Нивелирді горизонталь жағдайға келтіргеннен кейін рейканың қара жақтары бойынша есептеулер алынады; ал соңғы 1330 (7) және алдыңғы 1657 (8) рейкалардың қызыл жақтарын бақылаушыға қаратқаннан кейін, бақылаушы 6346 (9) және 6017 (10) есептеулерін алады.

Осыдан кейін салыстырмалы биіктік қара  $1390-1657=-327$  және қызыл  $6011-6346=-329$  есептеулермен шығарады да, айырмашылығы +4 мм-ден аспайтынына көзі жеткеннен кейін орташа салыстырмалы биіктік -328-ді тауып, оны 9-графаға жазады. Одан кейін № 0 пикетте тұрған рейкашы +20 аралық нүктеге көшіп, оған рейканы қойып, қара жағын нивелирге қаратады. Бақылаушы рейкадан 0681 (1) есебін алады. Аралық (+20) нүктеден рейкашы № 2 пикетке көшеді, бақылаушы нивелирлерді 3-станцияға апарды, ал № 1 пикетте тұрған рейкашы рейканың қара жағын бақылаушыға қаратады және т.с.с. жалғаса береді.

Әр станциядағы жұмыс салыстырмалы биіктігі есептен шығарумен және оларды 3.1-кестенің 9-графасына жазумен аяқталады. Бақылаушы

есептеулер мен есептен шығарулардың дұрыстығына көзі жеткенде ғана стансаны тастап, келесі стансаға көшеді.

Анықталған өсімшелердің дұрыстығына көз жеткізгеннен кейін жалпы нивелирлік жүрістің қателігі анықталады.

Егер нивелирлік жүріс екі репердің арасында болды, сол себептен өсімшенің қателігі мына формуламен анықталды:

$$f_h = h_{opt} - (H_{соң} - P_{бас}), \quad (3.1)$$

мұнда  $H_{бас}$  және  $H_{соң}$  – бастапқы және соңғы реперлердің абсолюттік биіктіктері;

Егерде нивелирлік жүріс тұйық болса, онда өсімше  $h_{opt} = 0$  тең. Демек келесі формуламен анықталар еді

$$f_h = \sum h_{теор.} \quad (3.2)$$

Техникалық нивелирлеуде биіктік өсімшенің шекті қиыспаушылығы мына формуламен есептеледі:

$$f_{\eta u} = \pm 50 \text{ мм} \sqrt{L}; \quad (3.3)$$

немесе

$$f_{\eta u} = \pm 10 \text{ мм} \sqrt{n}, \quad (3.4)$$

мұнда  $L$  – нивелирлік жүрістің ұзындығы, км

$n$  – нивелирлік жүрістегі стансалар саны.

Егер іс жүзіндегі қиыспаушылық  $f_{hnp}$  теориялық қиыспаушылықтан кем болса, онда кері таңбамен барлық орташа биіктік өсімшелеріне тепе-тең етіп бөлінеді де, түзету енгізіледі.

$$\delta_{мүз} = -f_{hnp}/n. \quad (3.5)$$

Түзетулер 1 мм-ге дейін дөңгелектенеді.

Түзетілген биіктік өсімшелері бойынша барлық пикеттік нүктелер биіктіктері есептеледі:

$$H_n = H_{n-1} + h_{мүз}. \quad (3.6)$$

Барлық пикеттік нүктелердің биіктіктерін анықтағаннан кейін аспаптың горизонттарын есептеп шығарады. Аспап горизонты тек қана аралық

(плюстік) және көлденең нүктелері бар стансалар үшін есептеледі. Мұнда аспаптар горизонтын мына формула бойынша анықтайды:

$$AG = H_0 + a_{\text{қара}}, \quad (3.7)$$

мұнда  $a_{\text{қ}}$ —артқы рейканың қара жағы бойынша алынған есеп.

Аралық нүктелердің биіктік белгілерін аспаптың горизонтының биіктік белгісінен тиісті аралық нүктеге қойылған рейканың қара жағынан алынған есептеуді алып тастау арқылы табады, яғни

$$H_{\text{ара}} = AG - C. \quad (3.8)$$

Осы тәртіппен техникалық нивелирлеуді нәтижесі өңделгеннен кейін нивелирленген трассаның профилін салуға кіріседі.

Жобаны сызуға керек мәліметтерді трасса салынатын аумақта инженерлік жұмыстарды орындап жинайды. Жиналған мәліметтерді пайдаланып трассаның жобасын сызады. Жобаны жердің бетіне түсіреді. Құрылыс жұмыстарын орындайды. Трассаны пайдалануға береді.

Профиль салу мына жүйемен жүргізіледі:

1) Шартты горизонтты анықтау. Шартты горизонт *III'* сызығы деп биіктігі ең төменгі нүкте 5-6 см-ге жоғары орналасуын ескеріп, 10 м-лік санға дейін ықшамдалған горизонт сызығын айтады;

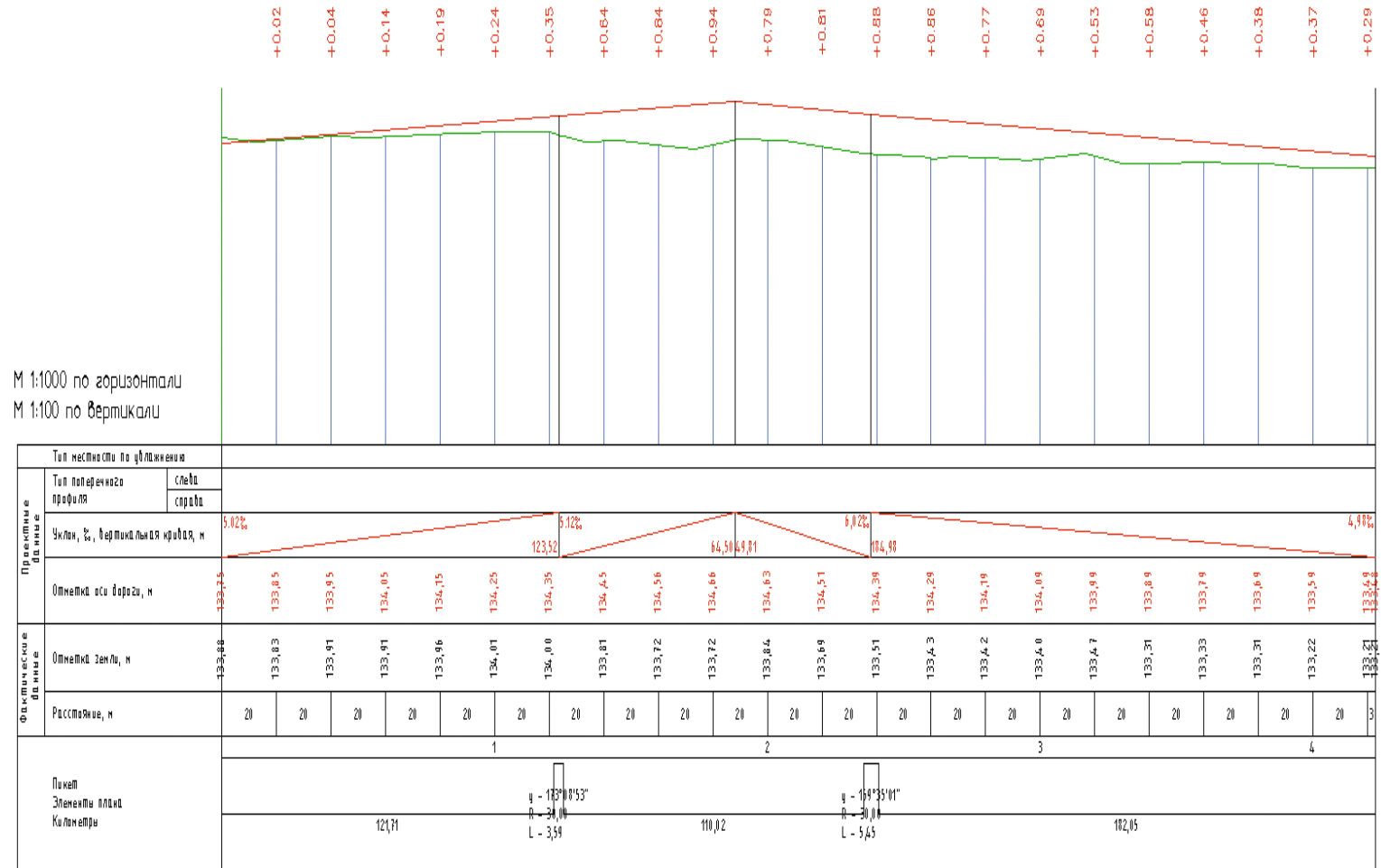
2) Қима торын сызу. Шартты горизонттың төменгі жанына 3.7 – суретінде көрсетілген өлшемдер арқылы профильдің торы құрылады. Бұл торға профильдегі нүктелердің дәл және жоба–Н' биіктіктері, т.б. мәліметтері жазылады.

*Қиманы сызу.* Шартты горизонт сызығына горизонталь масштабта пикеттер мен плюстік нүктелер салынып, олардан перпендикуляр тұрғызылады. Сол перпендикулярларға вертикаль масштабта нүкте биіктіктері кесінді ретінде салынып, кесінді ұштарын сызықтармен қосылады да, трассаның профилі салынады [9]

Трассаның қисық сызықпен кездесетін нүктесін қисықтық басы(ҚБ), қисықтық аяғы–ҚА, қисықтық ортасы–ҚО деп белгілейді. Бұл үш нүкте қисықтың негізгі нүктелері болып есептеледі де, олар трассаның бұрылу бұрышы– $\varphi$ , қисықтық радиусі– $R$ , жанасу сызығы– $T$ , қисық доғаның ұзындығы– $K$ , биссектриса– $B$  және қалдық– $D$  арқылы анықталады.

*Пикеттік журнал.* Пикеттерге бөлу кезінде ситуациялық түсірісті перпендикуляр әдісімен жолақта 200 м енімен жүргізеді. 20 метрге дейін ұзындықты перпендикулярларды рулеткамен өлшейді.

*Көлденең кескінді бөлу жұмыстары.* Топырақ қабатының жобасын құрастыру үшін трассаның көлденең қимасы болуы керек. Ол үшін пикеттерге бөлу кезінде трасса осіне перпендикуляр көлденеңдерді бөледі. Оларды пикеттерден, плюстық нүктелерден алады.



3.7 Сурет – Темір жол трасса қимасынан үзінді

3.1 Кесте – Нивелирлеу журналынан үзінді

Станция	Пикеттер нүктелер	Рекадан алынған есептер, мм			Өсімшелер h, мм		Орташа өсімшелер, h, м		Аспап Горизонты АГ, м	Абсолюттік биіктіктер, Н, м
		Артқы а	Алдыңғы в	Аралық		-	+	-		
1 1	2	3	4	5		7	8	9	10	11
	RS	0615(1) 5304(4)	1645(2) 6333(3)			1030(5) 1029(5)		<sup>-2</sup> 1030(6)		850,000 848,968
II	0+2 0 -1	1330(7) 6017(10)	1657(8) 6346(9)	0681		0327 0329		<sup>-2</sup> 0328	850,298	848,968 849,617
III	-1 +4 2 +6 8 -2	1035 572	2236 6925	0652 2730		1201 1203		<sup>-2</sup> 1202	849,66	848,628 849,011 846,933 847,424
IV	2  9	2515 7302	1212 5903		1403 1399		<sup>-2</sup> 1401			8476424 8486823



Қисықтық элементтерін төмендегі формулалар арқылы есептеуге болады:

$$T = R \cdot \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}; \quad K = \frac{\pi R \varphi}{180^\circ}; \quad D = 2T - K; \quad B = \frac{R}{\cos \frac{\varphi}{2}} - R = (\sec \frac{\varphi}{2} - 1). \quad (2.9)$$

(2.9) формулаларға сүйене отыра, бұрылыстың негізгі нүктелерге бөлу есебін шығардық. Есептеулердің нәтижесі:

Бұрылу бұрышы  $\varphi = 70^\circ$ ; радиус  $R = 160$  м

Қисықтың келесі элементтерін анықтадымк:  $T, K, B, D$ .

$$T = R \cdot \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} = 160 \cdot \operatorname{tg} \frac{70}{2} = 160 \cdot 0,70021 = 112,03 \text{ м.}$$

$$K = \frac{\pi R \varphi}{180^\circ} \cdot R = \frac{3,141 \cdot 70}{180^\circ} \cdot 160 = 195,38 \text{ м.}$$

$$B = \frac{R}{\cos \frac{\varphi}{2}} - R = (\sec \frac{\varphi}{2} - 1) = 2 \cdot 160 \cdot 0,30071^2 / 0,81915 = 35,32 \text{ м.}$$

$$D = 2T - K = 2 \cdot 112,03 - 195,38 = 26,68 \text{ м.}$$

ҚБ, ҚА, жергілікті жерде бақылау үшін, БТ-екі жаққа есептелген тангенсің шамасын  $T$  –өлшемтаспамен қадаолап белгіледік. Теодролиттің көмегімен биссектордың бағытын анықтап, есе,ептелген биссектриса  $B$  – шамасын өлшеп ҚО- ны белгіледік.

Темір жолдың бөліну ауданында пикеттерді тангенс – $T$  арқылы бөлдік.

Қисыққа пикеттерді салу тік бұрышты координаталар әдісімен орындалды.

### 3.4 Топырақ қабатының жеке нүктелері белгілерін жергілікті жерге көшіру

Жергілікті жерге биіктікті көшіру үшін биіктігі белгілі репер қажет. Бөлу жұмыстарының мағынасы жобалық мәнге сәйкес жер бетінде нүктені табу. Биіктіктер мәнен геометриялық, тригонометриялық нивелирлеу арқылы орындайды. Ең көп қолданылатын әдіс –геометриялық нивелирлеу.

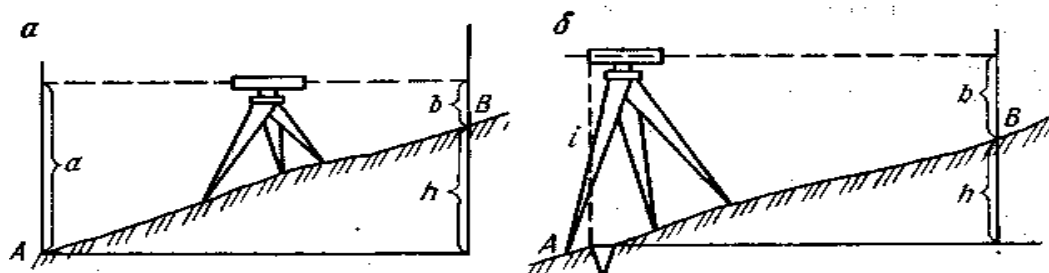
Геометриялық нивелирлеуде бір нүктенің екінші нүктеге байланысты өзара биіктігін горизонталь көздеу сәулесімен және сол нүктеге вертикаль орналасқан рейкалардың көмегімен анықтайды. Анықталған биіктіктер мен берілген бастапқы нүктенің биіктігі арқылы қалған нүктелердің биіктігі анықталады. Геометриялық нивелирлеудің екі әдісі бар: ортадан және алға қарай нивелирлеу (3.8 – сурет) [11].

Дүрбінің нысаналау осін горизонталь жағдайына келтіріледі де,

нивелірдің дүрбісін біртіндеп рейкаларға нысаналайды. кейін  $a$  және  $b$  есептеулерін алады, олар нысаналау сәулесінен  $A$  және  $B$  нүктелеріне дейін кесінділер болып саналады. Мұнда  $A$  және  $B$  нүктелерінің арасындағы салыстырмалы биіктік ( $h$ ) мына формуламен есептеліп шығарылады:

$$h = a - b. \quad (3.2)$$

Өзара биіктік оң таңбамен (плюс  $h$ ) болады, егер алдыңғы нүкте артқы нүктеден жоғары болса,  $a$  үлкен  $b$  ( $a > b$ ), өзара биіктік таңбасы теріс (минус  $h$ ) болады, егер алдыңғы нүкте артқы нүктеден төмен жатса  $a$  кіші  $b$  ( $a < b$ ).

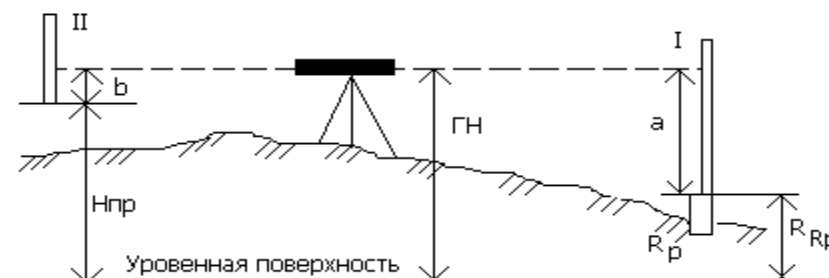


3.7 Сурет – Нивелирлеудің тәсілдері  
а) ортадан; б) алға нивелирлеу тәсілдері

Нивелирді екі нүктенің ортасына орнатып, биіктік өсімшесін осылайша анықтауды «ортадан» нивелирлеу деп атайды.

Жобалық биіктікті жерге белгілеу үшін нивелирді табылған репер мен белгіленетін нүктенің ортасына орналастырады, жұмысқа дайындайды. Репердің үстіне рейка қояды рейкадан есеп  $a$  алады. Аспаптың горизонты деген деңгейлік беттен нивелирдің горизонталь көздеу сәулесінің сызығына дейінгі саналатын вертикаль сызық (2.9 – сурет). Былайша анықталады:

$$AG = H_{жб} + a. \quad (2.10)$$



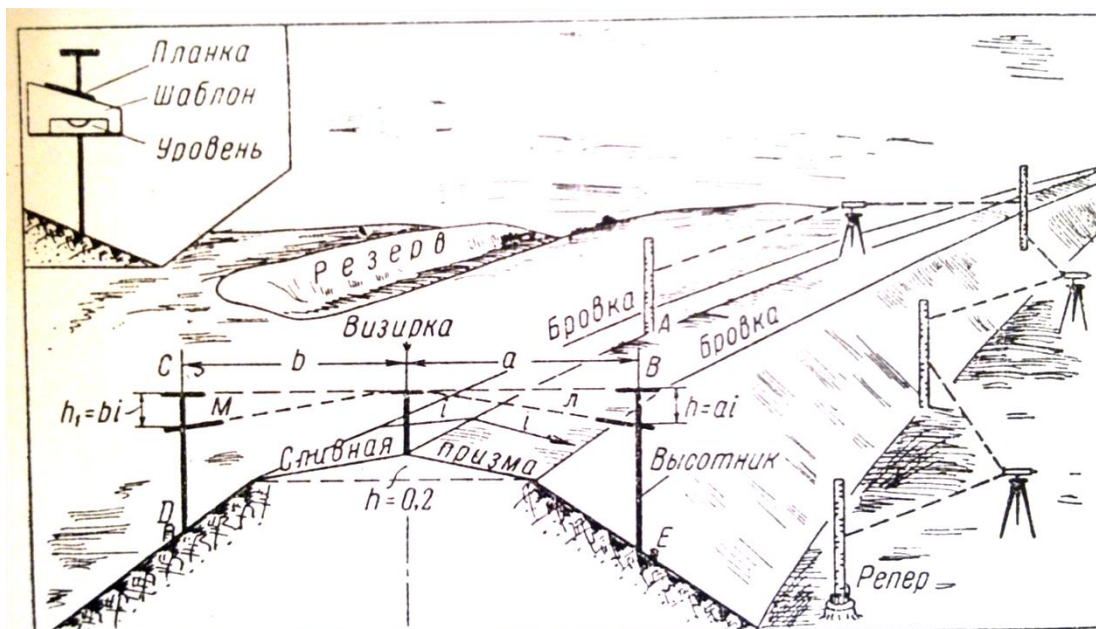
2.9 Сурет – Аспап горизонтын есептеу

Егер рейканы аралықтағы бір нүктеге ( $D$ ) қойып, одан  $d$  есептеуін алатын болсақ, онда оның биіктігі

$$H_D = A\Gamma - d. \quad (3.10)$$

яғни кез – келген нүктенің биіктік белгісінің мәні аспаптың горизонтымен осы нүктеге қойылған рейкадан алынған есептеудің айырымына тең [13].

Үйіндіні төккен кезде олардың биіктік деңгейін нивелирлеу әдісімен жүйелі түрде бақылау арқылы жүргізеді (3.10 – сурет).



3.10 Сурет – Жобалық биіктіктерді үйіндіге көшіру]

Үйіндідегі немесе ойықтағы А нүктесінің биіктігі тең болады репер биіктігі қосылады жүру суммасына, яғни  $H_A = H_p + \sum h$ .  $H_A - H_{жсб}$  айырмасы арқылы үйіндінің жобалық мәнін табады. Үйіндінің төбесіне жеткенде жиектен 0,7-1 м биіктіктерді қояды, себебі техника машиналары жиекте жүргенде оларды қозғалтып жібермес үшін. Биіктік – бұл 1,5-2 метрлік, 6-7 см диаметрі бар қазық. Горизонталды қаданы призmanın үстіңгі жобалық мәнімен жүрістік визирмен қоса бірдей деңгейде орнатады. Планкаларды орналастыру үшін биіктіктің жоғарғы жағына репердің биіктігін береді.

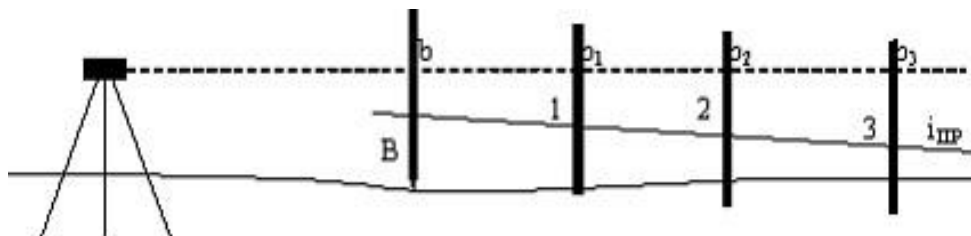
*Жобалық сызықты шығару.* Жобалық сызықты шығару қазықтарды бір ретке келтіріп, ал олардың жоғарғы жағы еңістікпен берілуі керек. Берілген еңістік бойынша топырақ қабатын, кюветтерді, рельстерді орналастырады. Жобалық сызықты нивелир арқылы, теодолит арқылы шығаруға болады.

а) Жобалық сызықты нивелир арқылы шығару. Нивелирмен жобалық сызықты шығарудың көп түрлерін қолданады. Екі түрі кеңінен қолданылады.

Нивелирді А нүктесіне қояды және бір көтергіш винтпен АВ сызығына дейін апарды. Нивелирдің биіктігін анықтап, В нүктесіне қойылған рейкаға белгілейді. Көтергіш винттерді қозғалта отырып, нивелир биіктігіне тең есеп алады. Сонда еңістікті мына формуламен анықтайды:

$$i = \frac{H_A - H_B}{l} \% \quad (3.11)$$

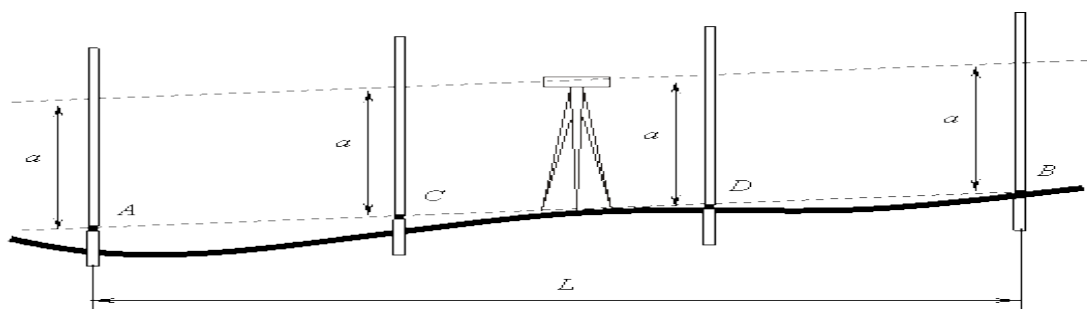
Рейканы В нүктесінен 1,2,3 нүктелерге апарады және қазық қағады. Оның жаңына пикет номері бар қаданы қадайды (3.11 – сурет).



3.11 Сурет – Нивелирдің горизонталды бұрышы арқылы жобалық сызықты шығару

Арықтардың, кюветтердің еңістігін шығарғанда мынадай жұмыстар атқарылады: А нүктесіне рейка қойып есеп алады. Аралық нүктелерді анықтау үшін нивелирдің визирлік осін еңістік бойымен қисайтады. Вертикальды көтергіш бұрандасы арқылы нивелир дүрбісін есеп алғанша еңкейтеді. Сосын аралық нүктелерге ауыстырып, 1,2 нүктелерге қазық қадайды (2.11 – сурет).

б) Теодолит көмегімен жобалық сызықты шығару. 30 секундтық теодолит арқылы кез келген еңістікпен сызықты шығарса болады. Ол үшін А нүктесіне теодолит орнатып, оның биіктігін анықтайды (3.13 – сурет). В нүктесіне рейка қойып, теодолит биіктігімен белгі қояды.  $i$  еңістігі бойынша арнайы кестеден еңістік бұрышын табады. Нөлдік орынды анықтап, вертикальды дөңгелектен есеп алады. Аралық нүктелерді нивелирдегі сияқты қояды [6; 2676].

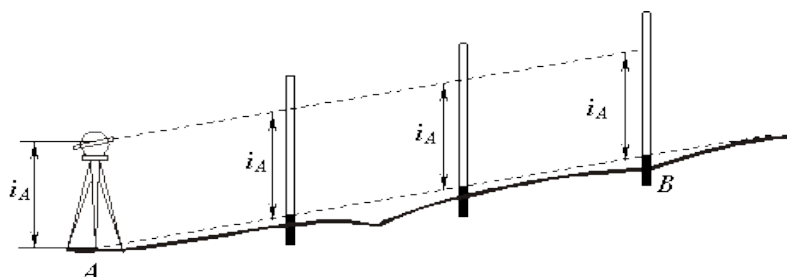


2.11 Сурет – Нивелирдің вертикальды бұрышы арқылы жобалық сызықты шығару

с) Теодолит көмегімен жобалық сызықты шығару. 30 секундтық теодолит арқылы кез келген еңістікпен сызықты шығарса болады. Ол үшін А нүктесіне теодолит орнатып, оның биіктігін анықтайды (3.13 – сурет). В нүктесіне рейка қойып, теодолит биіктігімен белгі қояды.  $i$  еңістігі бойынша арнайы кестеден

еңістік бұрышын табады. Нөлдік орынды анықтап, вертикальды дөңгелектен есеп алады. Аралық нүктелерді нивелирдегі сияқты қояды [6; 267б].

d) *Үйінді мен ойындының жиектерін бөлу жұмыстары.* Жер жұмыстарын бастамас бұрын топырақ қабатының шекарасын бөледі. Жергілікті жерде үйінділер мен ойықтардың жермен қиысу құламасының нүктелерін анықтаудан бөлу жұмысы тұрады. Әрбір пикеттік және плюстық нүктелерде 50 м жиі емес қашықтықпен бөлу жұмыстарын жүргізеді. Үйінді табаны мен ойық жиегінің түсіру нақтылығы  $\pm 3-5$  см және төгетін призманыкі  $\pm 1-2$  см.



3.13 Сурет – Жобалық сызықты теодолитпен шығару

Бөлу жұмыстарын топырақ қабатының көлденең қимасына сәйкес жүргізеді. Тік учаскелерде еңістіксіз үйіндінің енін төмендегі (6) формуламен, ал ойындының енін (7) формуламен анықтайды:

$$L = s + 2mH, \quad (3.12)$$

$$L = s + 2mH + 2k, \quad (3.13)$$

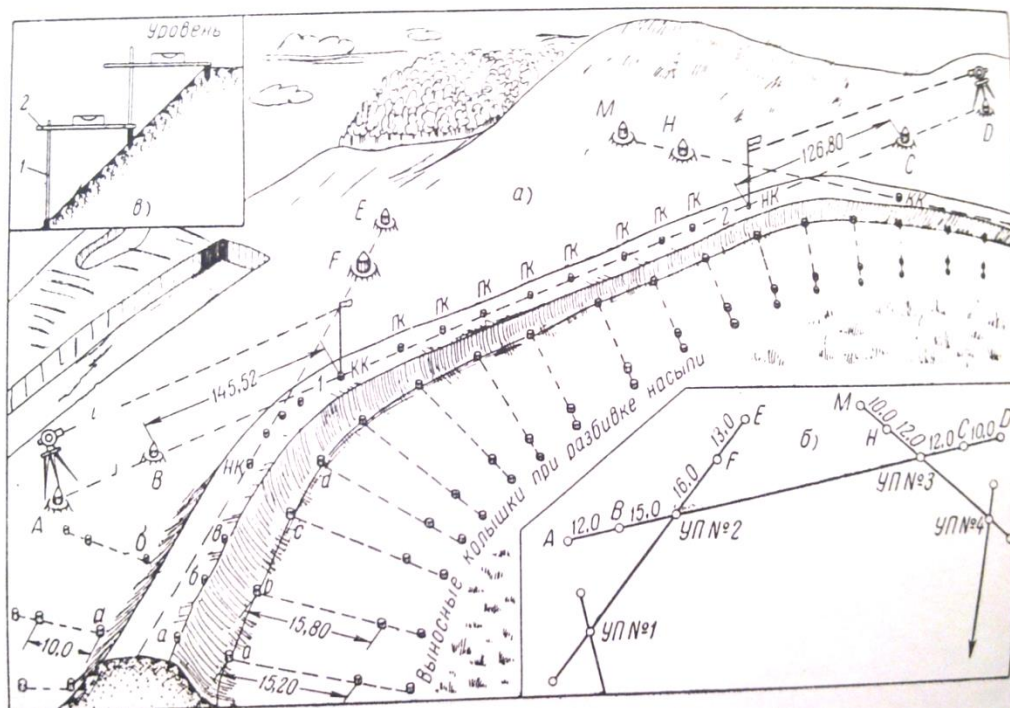
мұнда:  $s$  - топырақ қабатының ені;  $H$  – үйінді биіктігі, ойынды тереңдігі;  $m$  - биіктігі 6 метрге дейін құламаның негізі,  $m=1,5$ ;  $k$  – кюветтің ені құламаның еңісітігі  $1:1,5=1,9$  м.

Топырақ үйіндісінің далалық жұмыстарындағы бөлу жұмыстарын былайша жүргізеді. О нүктесінде жолдың екі осіне перпендикуляр тұрғызады. Лентамен немесе рулеткамен үйінді шекарасына дейін перпендикулярлы бағытта бөлңк белгілейді. Қада қағып, еңісті үлкейтеді. Машиналардың жүруі кезінде Б нүктелері өшіп қалуы мүмкін. Ол үшін алысырақ нүкте қадайды. Еңістік шығару үшін құламаларға құламалар қазығын қояды. жазықты жерлерде құламаның бөлу жұмыстары 3.14 – суретте көрсетілген.

*Топырақ қабатындағы жолдың жобалық осінің бөлу жұмыстары.* Топырақ қабатын, балласты төсемес бұрын және рельстерді орнатпас бұрын трасса осін қалпына келтіріп, оларды қазықпен белгілейді. Тік жолдарда пикеттерді, ал қисық жолдарда 20 метр сайын толық бөлу жұмыстарын қалпына келтіреді. Дайын топырақ қабатының бетінде трассаның осін қалпына келтіру түрлі әдістермен жүзеге асады.



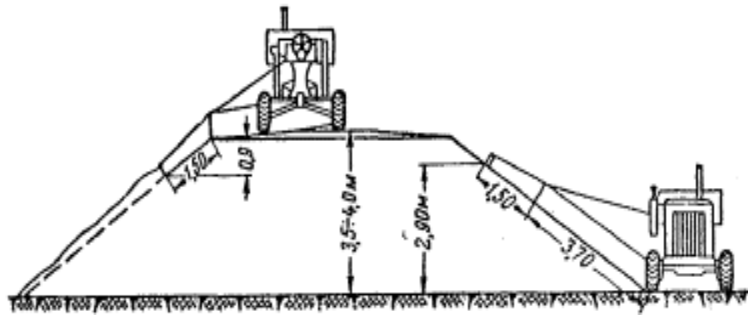
1. Бұрылу бұрыштарының бекітілген бағаналарынан трасса осін қалпына келтіру. Трассаның бұрылу бұрыштарын үш немесе бес бағанамен бекітеді. Қосымша А, В, С бағаналарын 2-ші және 3-ші бұрылыстарын байланыстырады. А бағанасына теодолит орнатып В бағанасына бағыттайды. АВ бағытында теодолитті үйіндіге бағыттап, вешка қояды. В бағанасынан вешкадан бұрылу бұрышына дейін қашықтықты өлшеп, тангенсті қосады. Теодолитті Е нүктесіне ауыстырып, ЕF сызығына бағыттап, НК қисығын табады. Табылған нүктелерді қазықпен бекітіп, қадаға пикет номерін жазады (3.14 – сурет).



3.14 Сурет – Трасса осін қалпына келтіру

2. Жарма бағаналардан трасса осін қалпына келтіру. Топырақ қабатын бөлу кезінде жарма бағаналарын трасса осінен алысырақ ауданға шығарады. Табылған нүктелер арқылы бөлу журналынан жарма нүктелерін топырақ қабатында табады. Екі жарма бағанасы арқылы трасса осін және пикеттерді қалпына келтіруге болады. Жарма бағанасы 1 трассаның екі жағынан А және В нүктелерімен бекітіледі, ал бағана 2 С және D нүктелерімен берілген (3.15 – сурет). АВ жарма нүктелеріне топырақ қабатында вешканы қояды. А нүктесінен рулеткамен берілген бөлікті өлшеп, пикеттің атын жазып оны топырақ қабатында қазықпен бекітеді. Теодолитпен 1-2 нүктелер арасында сызықты жүргізіп, пикеттерге бөлуді кез келген нүктеден бастайды. Топырақ қабатына тек бөлек нүктелерді шығарады .

Үйіндінің құлаамасын жобалау құлааманы тегістейтін машинамен жасайды. Машина тегістеу аймағын толығымен жүріп өтеді. Топырақ қабатының жоғарғы жағымен жүргенде құлааманың жартысын, төменгімен жүргенде қалған жартысын тегістейді [6; 2756].



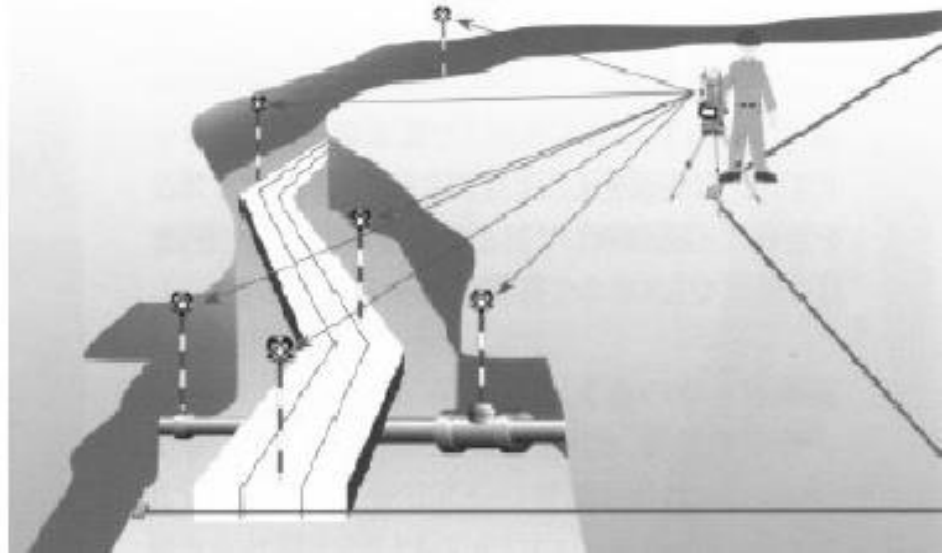
3.15 Сурет – Үйіндінің құламасын автогрейдермен жобалау сызбасы

### 3.5 Жердің бетін планға түсірудің тахеометрлік әдісі

Тахеометриялық түсірісте жергілікті жердің топографиялық планы вертикаль, горизонталь бұрыштарды және ара қашықтықтарды өлшеу арқылы салынады.

Тахеометрлік түсіріс кішігірім учаскелер планын құруда негізгі түсіріс ретінде, сонымен қатар басқа да түсірістермен бірігіп жүргізіледі:

- 1) басқа түсіріс түрін қолдану мүмкіндігі жоқ болса,
- 2) құрылыс тұрғызылған территориядағы бедер түсірісі,
- 3) сызықтық үймереттердегі түсірістер (жоғары вольтті тізбектер, құбыр жүргізу, каналдар т.б.)



3.14 Сурет – Тахеометрлік түсірісті жүргізу

Тахеометрлік түсіріс кішігірім учаскелер планын сызудағы негізгі түсіріс түрінде, сонымен қатар басқа да түсірістермен бірігіп жүргізіледі:

1) стереотопографиялық немесе мензулалық түсірістерді жүргізу экономикалық жағынан мүмкін болмаса немесе техникалық жағынан мүмкін болмаса;

2) құрылыс территориясында тек қана бедер түсірісі жүргізіледі;

3) сызықтық түсірістер жүргізіледі.

Тахеометриялық түсіріс кезіндегі негізгі кезең жергілікті жерді абриске түсіру болып табылады.

Мұнда түсірілетін нүктелердегі (пикеттердің) пландық орны полярлық тәсіл бойынша, ал биіктік өсімшелері – тригонометриялық нивелирлеу арқылы анықталады. Тахеометриялық жүріс нүктелерін, ситуациялық шартты белгілерді теодолиттік түсірістегідей етіп планға салғаннан кейін, планда горизонтальдар жүргізіледі.

Есептеу жұмыстары аяқталғаннан кейін түсірістің топографиялық планын жасауға кіріседі. Тахеометриялық түсіріс планын жасау жұмысы, жалпыдан жекеге көшіру принципін сақтай отырып жүргізіледі [10].

### **3.15 AutoCAD бағдарламасымен жұмыс жасау**

*AutoCAD бағдарламасының түсініктемесі.* AutoCAD бағдарламасы ең біріншіден сызба құрастыруға арналған. Бағдарламаның көмегімен сызылған сызба дәстүрлі түрде қолмен және жекеше құрастырылған әртүрлі өнімдерге ертеден қойылған талаптарға сай болу керек. AutoCAD технологиясына бөлінетін қаражат қарындашпен қағазға кететін шығыннан бірнеше есе көп. Сонымен қатар, оны оқу үшін компьютерді және AutoCAD бағдарламасын жақсы меңгеру керек, бірақ оны меңгеру қиындыққа соқпайды. Бағдарлама үйренуге өте ыңғайлы және оңай.

Қарындаш пен қағаз орнына AutoCAD бағдарламасын қолдану арқылы шешілетін шешімдер төменде келтірілген:

*Дәлдік.* Егер де AutoCAD бағдарламасы дұрыс орнатылса, онда қағаздан көрі сызықтарды, ауданды және әртүрлі пішіндерді нақты сызуға мүмкіндігі мол;

*Өзгеріс енгізудің ыңғайлылығы.* Сызбаны қағаздан көрі, компьютер экранында түзету оңай. Өзгертуден кейін қарындаш графиті мен өшіргіш қиқымдары қалмайды, AutoCAD бағдарламасында сызылған сызба беті ластанбайды.

*Өндеу мүмкіндігі.* AutoCAD бағдарламасы көмегімен сызба тез сызылады, оның артықшылығы әсіресе бірнеше ұқсас фрагменттерден (көп қабатты үйлер сызбасы) тұратын сызбалар. Бірақ кейбір әрекеттерді орындауда AutoCAD бағдарламасына сай өте жоғарғы деңгейдегі білім керек.

AutoCAD бағдарламасы бағдарламалық-техникалық өндірістің негізі болып табылады. Autodesk компаниясы AutoCAD бағдарламасына көптеген қосымша бағдарлама интерфейстерін ойлап тауып даму процесіне үлкен әсерін тигізді. Және де көптеген жеке компанияларға жеке қосымша құрастыруға

рұқсат берді. Осы өнімдердің ішінде кейбіреулері қолданыста, ал кейбірі белгісіз жағдайда. Сондықтан Autodesk компаниясы AutoCAD бағдарламасының кеңеюін қадағалап отыр. Жеке компаниялардың кейбір қосымшалары өте жақсы болғандықтан, оларды Autodesk компаниясы өзіне алып, кезекті AutoCAD бағдарламасына енгізіп, шығарып отырды. Бағдарламаның қосымшаларын жетілдіру қолданушылардың жаңа пікірлеріне негізделеді. Әрбір бағдарламалық интерфейстің оқыту кітабы жаңартылған бағдарламамен бірге шығып отырады.

*AutoCAD бағдарламасымен жұмыс жасау барысы:*

AutoCAD бағдарламасын ашқанда автоматты түрде жаңа жұмыс алаңы ашылады немесе қажетті бұрын сақталған жұмысты шақырылады.

Кеңістік пен координаттар:

1) Олардың орналасу түрімен санын таңдау. View мәзіріндегі Tiled viewports жолағындағы Layout командасын орындап, өзімізге моделдеуге қажетті экран түрін таңдалады.

2) Екі өлшемді фигураны сызу үшін стандартты  $x$ ,  $y$  координат жазықтығының орнына қолданбалы координаттар жүйесі құрылады. USC (ПСК) құрал-сайман панелдері қолданады. Үш нүктелі координаттар жүйесі – жан-жағында екі өлшемді сызбасы тұрған үш өлшемді объектіні құруда ең қарапайым әдіс. Үш нүктені анықтау: 1) координаттың басталу нүктесі; 2)  $X$  өсінің дұрыс бағытталуы; 3)  $Y$  өсінің дұрыс бағытталуы.

AutoCAD бағдарламасында темір жол құрылысының сызықтық бөлу жұмыстары үшін биіктік белгілер қойылды (3.13 – сурет).

Сызылатын әрбір пландарға (алдын-ала көру сызбасы, соңы дұрыс сызбасы, электрикалық сұлбасы) түсінікті атауымен қажет қабаты құрылады және де бойлық профиль жасау үдірісі көрсетілген. Пикеттік нүктелер қою жұмыстары жасалды (3.14 – сурет).

1) Қабат құру – Format мәзіріндегі Layer командасын орындап, содан кейін New батырмасын басу керек.

2) Объектіні бірінші қабаттан екінші қабатқа көшіру үшін берілген объектінің құрылымында жүргізіледі.

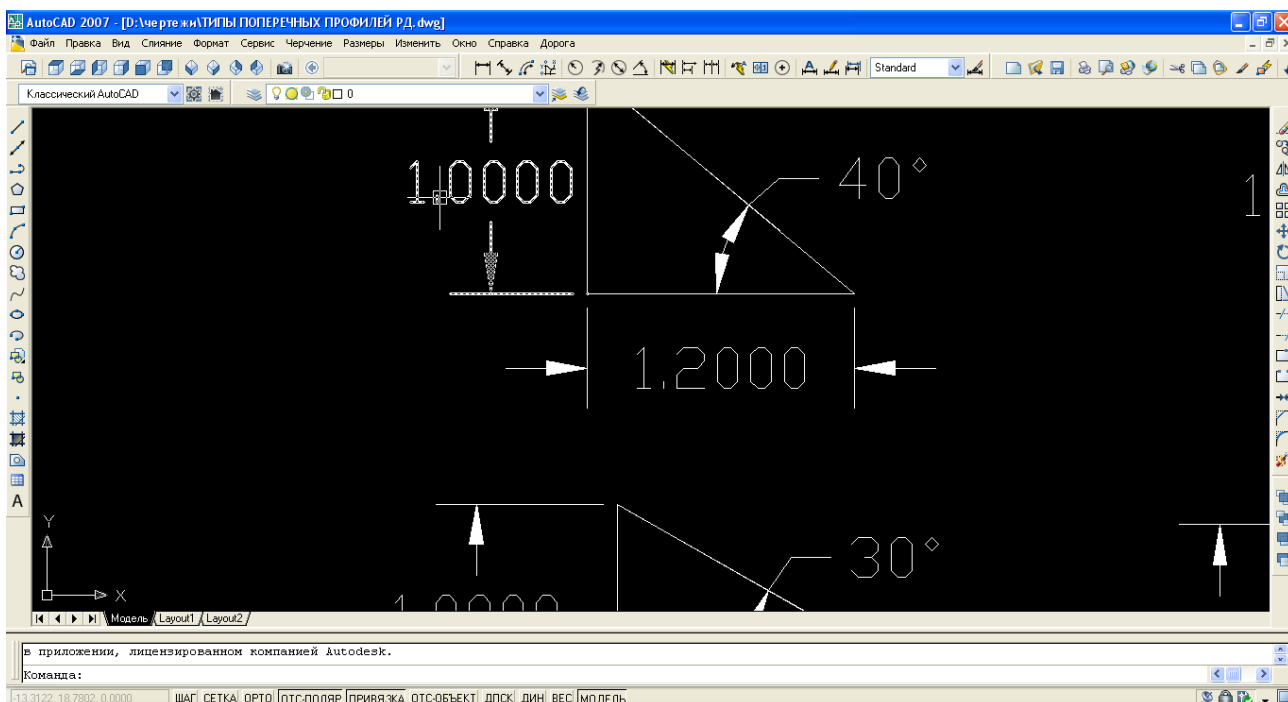
Сызбалардың өлшемін орнату және олардың қолданылуы:

1) Өлшемдерді орнату үшін алдын-ала өз өлшемдер стилін құруымыз керек. Ең бастысы өлшемдер стилін құру үшін Annotation бағанындағы Unit командасы арқылы қолданыстағы сызбаның масштабы көрсетіледі.

2) Өлшемдерді орнату – панельдегі батырманың көмегімен жүргізіледі.

3) Өлшемдерді өзгерту: өлшемдері түзетілген мәтіннің орналасуын жөндеу және нүктенің өлшемдерін өзгерту қаламның көмегімен (қойылатын орынға қаламмен тасымалдау арқылы) жүргізіледі.

4) Ақтөбе-Қандыағаш темір жолындағы геодезиялық жұмыстар барысында өндірісте бүкіл сызбалар AutoCAD 2006 бағдарламасында сызылды. Ал жұмыс барысы AutoCAD 2007 бағдарламасымен орындалды. Бойлық профиль жасалды. Қорытынды сурет. (3.15 – сурет).



### 3.13 Сурет – AutoCAD бағдарламасында сызбаны құрастыру және нүкте бекіту

Соңғы орындалатын жұмыс – бұл құрастырған сызбаны басып шығару құралдары.

Принтерлер мен плоттерлер

1) Принтерді немесе плоттерді түзету. File мәзіріндегі Printer setup командасы арқылы жаңа немесе бұрын орнатылған принтерді немесе плоттерді таңдап, қайта кескіндейтін Modify батырмасы басылады.

2) Сызбаны принтерге немесе плоттерге жіберу. File мәзіріндегі Print командасын ашылған терезеде баспа алдында қажетті жөндеулерді енгізу үшін қолданылады. Пункттері:

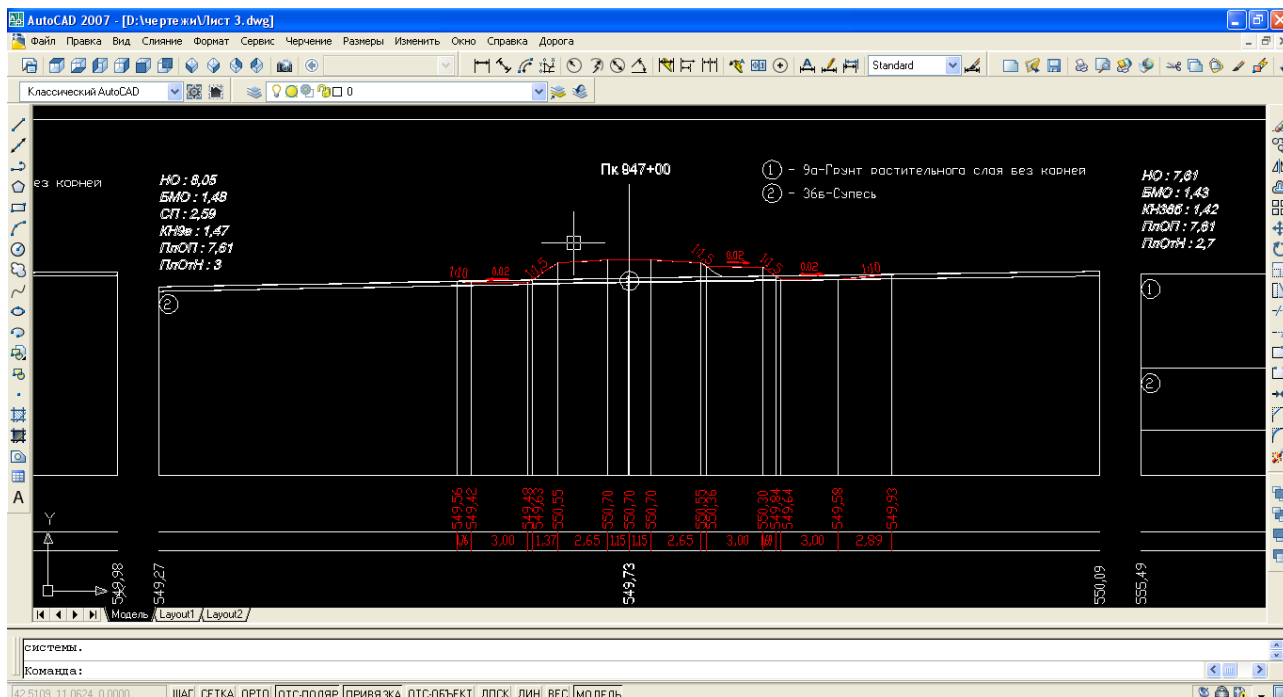
1) Device and Default information – баспаға шығару үшін өзіміздің компьютерге жалғанған әртүрлі құрылғылардың біреуін таңдауға болады.

2) Pen parameter – бұл операцияда түсті өзгертуге немесе баспаға шығатын, мысалы, қызыл түсті қара, жасыл немесе көк түске ауыстыруға болады. Сонымен қатар, сызбаны оңтайлы түрде шығаруға болады.

3) Pen parameters – бұл операцияда түсті өзгертуге немесе баспаға шығатын, мысалы, қызыл түсті қара, жасыл немесе көк түске ауыстыруға болады. Сонымен қатар, сызбаны оңтайлы түрде шығаруға болады.

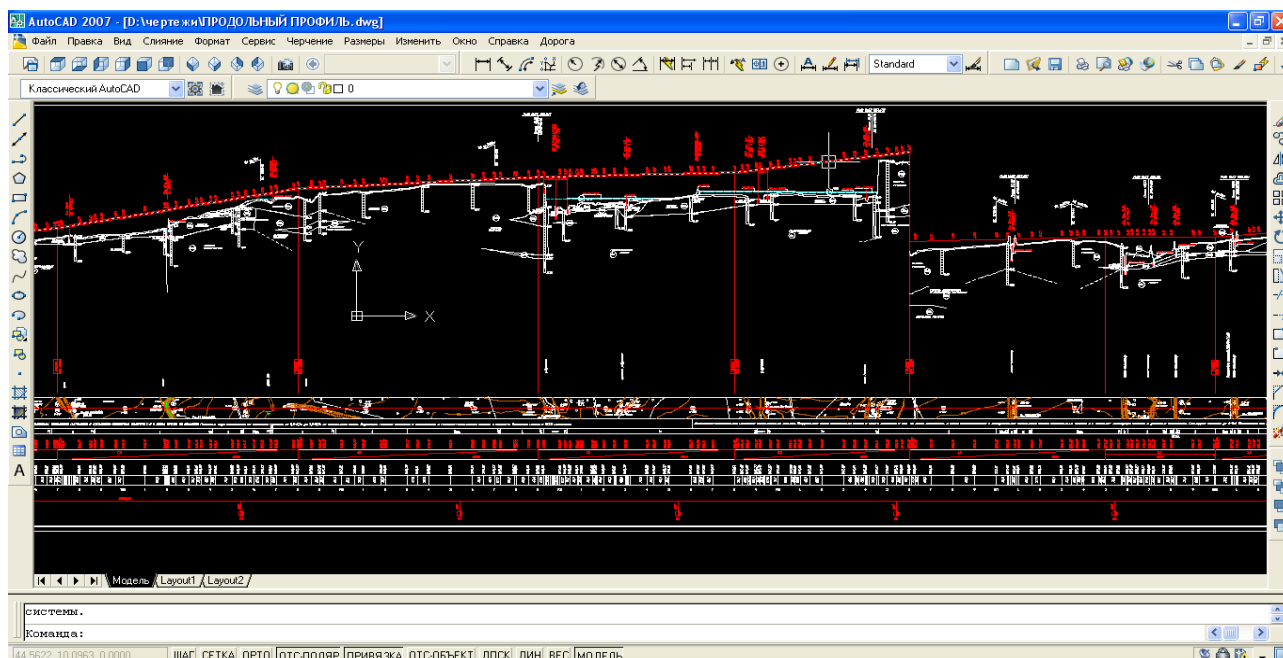
4) Additional parameters – оң жағында – нені басу керек: терезені, масштабсыз барлық сызбаны, барлығын сызу алаңына қоюды: сол жағында – баспаның кейбір параметрлері: мәтіннің шағылуы, көрінбейтін сызықтарды басу, пероның қалыңдығы, файлға басу.





3.14 Сурет – AutoCAD-та шартты белгілерді жасау үрдісі

- 5) Scale, rotation and origin – тапсыруға болады.
- 6) Plot preview – жасалып жатқан қызметтің дұрыстығын тексеруші команда. Мұнда баспаға шыққан сызбаның бейнесін көруге болады.
- 7) ОК батырмасын басу арқылы сызба баспаға жіберіледі.



3.15 Сурет – AutoCAD 2011 бағдарламасында орындалған жұмыс нәтижесі

## ҚОРЫТЫНДЫ

Ақтөбе-Қандыағаш темір жолы учаскесіндегі геодезиялық жұмыстар барысында тапсырма мен қолда бар бастапқы деректер негізінде жұмыс реперлік желісін құру, реперлер орталықтарын салу және таңбалау мәселелері қаралды, жобаланған жұмыстарды жүргізу кезінде тіршілік қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау мәселелері желілік пункттердің жоспарлы және биіктік координаттарын айқындау әдісі таңдалды және негізделді.

Дипломдық зерттеу жұмысы барысында мынадай нәтижелер алынды:

1. Дипломдық жұмыста Қандыағаш-Ақтөбе бағытындағы темір жол желісін салу кезінде орындалған геодезиялық жұмыстар тізбегі қарастырылды;
2. Жүргізілген зерттеу нәтижесінде Қандыағаш-Ақтөбе темір жол желісі құламасының беріктік коэффициентінің төселген топырақ қабатының еңістік бұрышына тәуелділігі график түрінде сызылды;
3. Темір жол желісін салу кезіндегі заманауи геодезиялық аспаптың ерекшелігі анықталды;
4. Қолданбалы бағдарламаның көмегімен Қандыағаш-Ақтөбе темір жол желісінің үшөлшемді бейнесі жасап шығарылды.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Белов С. В. қоршаған ортаны Қорғау. М.: жоғары мектеп, 1991 [https://studref.com/675617/bzhd/spisok\\_literatury](https://studref.com/675617/bzhd/spisok_literatury)
2. ГОСТ Р22. 1.09-99. Орман өрттерін бақылау және болжау. Жалпы талаптар <https://tsnik.kz/kz/normativno-pravovye-akty/63161/>
3. Денисов В. Н., Рогалев В. А. автомобиль көлігін экологияландыру мәселелері. СПб.: МАНЭБ, 2003 [https://www.logistics-gr.com/index.php?option=com\\_content&id=23858&c=72&Itemid=99](https://www.logistics-gr.com/index.php?option=com_content&id=23858&c=72&Itemid=99)
4. Поездар қозғалысы және темір жолдағы маневрлік жұмыс жөніндегі Нұсқаулық. М., 2000 [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=31034037](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31034037)
5. I, II, III және IV сыныптарды нивелирлеу жөніндегі Нұсқаулық. М.: ЦНИИГАиК, 2004 <http://rmebrk.kz/bilim/tuiakbaev-injenerlik-geodezia.pdf>
6. Темір жолды ағымдағы ұстау жөніндегі Нұсқаулық. М.: Көлік, 2000 [http://tvvet.kz/repository/download/tutorial/tutorial\\_516.pdf](http://tvvet.kz/repository/download/tutorial/tutorial_516.pdf) 6; 267б.
7. Масштабтағы топографиялық түсірілім жөніндегі Нұсқаулық 1:5000, 1:2000, 1:1000 және 1: 500. М.: Жер Қойнауы, 1982 [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=32904792](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=32904792)
8. Киселев М. И., Михелев Д. Ш. геодезия Негіздері. М.: Жоғары Мектеп, 2003 <https://knigogid.ru/books/921261-geodeziya/toread>
9. Топографиялық-геодезиялық жұмыстарды орындау кезінде материалдар шығысының және құрал-саймандардың, аспаптардың, құндылығы төмен мүкәммал мен жарақтардың тозу нормалары. М.: ЦНИИТАиК, 1986 <https://pdnr.ru/e13182.html> 6; 275б.
10. Топографиялық-геодезиялық жұмыстардағы қауіпсіздік техникасы жөніндегі ереже (ПТБ-88). М.: Жер Қойнауы, 1991 <https://zharar.kz/jospar/id/14717>
11. Рутак о., Малаян к., Занко Н. өмір қауіпсіздігі. Оқу құралы. СПб.: Бұғы, 2001 <https://ko-sirdariya.kz/scaner.htm>
12. Құрылысқа арналған инженерлік зерттеулердің негізгі бағаларының анықтамалығы. М., 2004 <https://kpsp.kz/kk/content/inzhenerlik-geolog>
13. Техникалық талаптар. Профильдегі және жоспардағы теміржол жағдайын бақылаудың арнайы реперлік жүйесі. М.: Вниижт МПС Ресей, 1998 <https://www.zakon.kz/4952115-tem-r-zhol-zhylzhymaly-ramyny-au-ps-zd.html>