

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау - кен металлургия институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

Қабден Дидар Әлішерұлы

«Көлсай-Алматы» автожолының қайта қалпына келтіру және кеңейту
негізіндегі геодезиялық жұмыстар»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B071100 – «Геодезия және картография» мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау-кен институты

«Маркшейдерлік іс және геодезия» кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,

Доктор PhD

Б.Б. Мансакипова

2019 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

«Көлсай-Алматы» автожолының қайта қалпына келтіру және кеңейту
негізіндегі геодезиялық жұмыстар»

5B071100 – «Геодезия және картография

Орындаған:

Қабден Д.Ә.

Ғылыми жетекші:

Кожаев Ж.Т.

« 13 » 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
5В071100- Геодезия және картография



БЕКІТЕМІН
Кафедра меңгерушісі,
Доктор PhD
Б.Б.Имансакипова
«13» 05 2019 ж.

Дипломдық жұмыс орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы: Қабден Дидар

Тақырыбы: «Көлсай-Алматы» автожолының қайта қалпына келтіру және кеңейту негізіндегі геодезиялық жұмыстар»

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

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері:

Дипломдық жұмыста қараластырылатын мәселелер тізімі

- а) Автомобиль жолдарын салу кезіндегі геодезиялық жұмыстар
- б) Көлсай-Алматы автожолын қайта қалпына келтірудегі геодезиялық жұмыстар

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетелуі тиіс)

Сызба материалдарының 9 слайдта көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиет 5 атаудан тұрады

1 Федотов Г.А. Инженерная геодезия: Учебник. – 2-е изд., исправл., – М.:

Высш. шк., 2004. – С. 306-308. <http://complrds.ru/>

2 <http://dor-stroy.org/articles/articl3/default.htm>

3 Интулов И.П. Инженерная геодезия в строительном производстве: Учеб. пособие для вузов. – Воронеж, 2004, с. 9-11

4 <http://vishagi.ru>

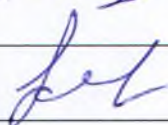
5 Поклад Г.Г, Гриднев С.П. Геодезия: учебное пособие для вузов. – М.: Академический проект, 2007

Дипломдық жұмысты (жобаны) даярлау

КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Геодезия	04.04.19 м	
Көлсай-Алматы автожолын қайта қалпына келтірудегі геодезиялық жұмыстар	02.05.19 м	

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

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Геодезия	Кожаев Ж.Т., доктор PhD, сениор-лектор	13.05.19	
Көлсай-Алматы автожолын қайта қалпына келтірудегі геодезиялық жұмыстар	Кожаев Ж.Т., доктор PhD, сениор-лектор	13.05.19	
Қалып бақылаушы	Нукарбекова Ж.М., т.ғ.м., ассистент	13.05.19	

Кафедра меңгерушісі



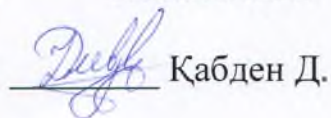
Имансакипова Б.Б.

Ғылыми жетекші



Кожаев Ж.Т.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Кабден Д.

Күні

« 14 » 05 2019ж.

АҢДАТПА

«Көлсай-Алматы» автожолының қайта қалпына келтіру және кеңейту негізіндегі геодезиялық жұмыстар» тақырыбындағы дипломдық жұмыс жалпыеуропалық деңгейдегі қазіргі заманғы талаптарға сәйкес жолаушылар мен жүктерді тасымалдау кезінде қозғалыс қауіпсіздігін және жайлылығын қамтамасыз ету үшін қажетті автомобиль жолдарын салу, қалпына келтіру, жаңарту кезіндегі геодезиялық қамтамасыз ету мәселелеріне арналған.

Дипломдық жұмыстың объектісі Көлсай-Алматы автожолының қайта қалпына келтіруі болып табылады.

Дипломдық жұмыста Көлсай-Алматы автожолының қайта қалпына келтіру және кеңейуде геодезиялық жұмыстарды жұмыстар қарастырылды.

Жасалған жұмыстар бойынша келесідей қорытындылар жасауға болады:

- автомобиль жолдарын салу кезінде, қалпына келтіру кезінде геодезиялық жұмыстар маңызды рөл атқарады, олар қала жолдарын кеңейту процесін аяқтайды және сүйемелдейді;

- автомобиль жолдарын қозғалыс жағдайлары және оларға көлік құралдарының қолжетімділігі бойынша үш класқа бөледі: автомагистраль, жылдамдық жолы, кәдімгі үлгідегі жол (жылдамдықты емес жол).

АННОТАЦИЯ

Геодезические работы по реконструкции и расширению автомобильной дороги Кольсай-Алматы связаны с вопросами геодезического обеспечения при строительстве, реконструкции и ремонте автомобильных дорог, необходимых для обеспечения безопасности и комфорта движения и комфорта пассажиров в соответствии с современными требованиями европейского уровня. ,

Объект дипломной работы - реабилитация автодороги Колсай-Алматы.

В дипломной работе рассматриваются работы геодезических работ по реконструкции и расширению автодороги Колсай-Алматы.

По выполненной работе можно сделать следующие выводы:

- геодезические работы играют важную роль в реконструкции дорог, достройке и содержании городских дорог, расширении;
- делит участки дороги на три класса по условиям движения и доступности транспортных средств: шоссе, шоссе, обычная дорога (не скоростная дорога);

ANNOTATION

Geodetic works on the reconstruction and expansion of the Kolsay-Almaty highway are related to the issues of geodetic support in the construction, reconstruction and repair of roads required to ensure the safety and comfort of movement and passenger comfort in accordance with modern European standards. ,

The object of the thesis is the rehabilitation of the Kolsay-Almaty highway.

The thesis deals with the work of geodetic works on the reconstruction and expansion of the highway Kolsay-Almaty.

The following conclusions can be made from the work performed:

- geodetic works play an important role in the reconstruction of roads, the completion and maintenance of urban roads, expansion;
- divides the road sections into three classes according to the conditions of movement and availability of vehicles: highway, highway, ordinary road (not express road);

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Геодезия	10
1.1 Автомобиль жолдарын салу кезіндегі геодезиялық жұмыстар	10
1.1.1 Автомобиль жолдарын салу кезіндегі геодезияның рөлі	10
1.1.2 Автомобиль жолдары туралы жалпы мәліметтер және олардың жіктелуі	10
1.1.3 Автомобиль жолдары жоспарының элементтері	14
1.1.4 Автомобиль жолдарын қайта қалпына келтіру кезіндегі геодезиялық жұмыстардың негізгі түрлері	16
1.1.4.1 Жоспарлы-биіктік түсіру негіздемесі	16
1.1.4.2 IV классты нивелирлеу	18
1.1.4.3 Жол трассасын қалпына келтіру	18
1.1.5 Жол құрылысында ғаламдық навигациялық спутниктік жүйені пайдалану	19
2 Көлсай-Алматы автожолын қайта қалпына келтірудегі геодезиялық жұмыстар	24
2.1 Жалпы мәліметтер	24
2.2 Жол трассасын қалпына келтіру	25
2.3 Пикетажды бөлу	26
2.4 Көлденең бөлу	28
2.5 Жол киімін бөлу	30
Қорытынды	33
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	34
А қосымшасы	
Ә қосымшасы	
Б қосымшасы	
В қосымшасы	
Г қосымшасы	

КІРІСПЕ

«Көлсай-Алматы» автожолының қайта қалпына келтіру және кеңейту негізіндегі геодезиялық жұмыстар» тақырыбындағы дипломдық жұмыс жалпыеуропалық деңгейдегі қазіргі заманғы талаптарға сәйкес жолаушылар мен жүктерді тасымалдау кезінде қозғалыс қауіпсіздігін және жайлылығын қамтамасыз ету үшін қажетті автомобиль жолдарын салу, қалпына келтіру, жаңарту кезіндегі геодезиялық қамтамасыз ету мәселелеріне арналған.

Бұл тақырыпты таңдау оның өзектілігіне байланысты болды. Автомобиль жолдары—елдің жалпы көлік жүйесінің маңызды буыны, онсыз бірде-бір өнеркәсіп саласы жұмыс істей алмайды. Жол желісінің даму деңгейі мен техникалық жай-күйі тұтастай алғанда елдің де, оның жекелеген аудандарының да экономикалық және әлеуметтік дамуына айтарлықтай әсер етеді, өйткені сенімді көлік байланыстары негізгі өндірістік қорларды, Еңбек және материалдық-техникалық ресурстарды пайдаланудың тиімділігін арттыруға, еңбек өнімділігін арттыруға ықпал етеді. Жол құрылысы бүгінгі күні мемлекеттің дамуына ұмтылған әрбір басым міндеттердің бірі болып табылады. Осы стратегиялық объектілерді салуға елеулі қаражат жұмсалады.

Дипломдық жұмыстың объектісі Көлсай-Алматы автожолының қайта қалпына келтіруі болып табылады.

Жұмыстың мақсаты автомобиль жолдарының құрылысын геодезиялық жұмыстармен қамтамасыз етуге байланысты мәселелерді қарау болып табылады. Аталған мақсатқа қол жеткізу үшін мынадай міндеттер қойылды: автомобиль жолдарын жобалау кезінде қолданылатын қазіргі заманғы технологияларды зерделеу, қалалық магистраль құрылысын қамтамасыз ететін геодезиялық жұмыстарды орындау.

1 Геодезия

1.1 Автомобиль жолдарын салу кезіндегі геодезиялық жұмыстар

1.1.1 Автомобиль жолдарын салу кезіндегі геодезияның рөлі.

Жол құрылысы – бұл қарқынды дамып келе жатқан салалардың бірі. Жол қозғалысына қатысушылардың үздіксіз өсіп келе жатқан талаптары, машина жасаудың орасан зор дамуы, автожол жамылғысындағы шексіз инновациялар – осының барлығы автожолдар құрылысындағы мәңгілік қозғалтқыш болып табылады.

Геодезия халық шаруашылығының әртүрлі салаларында үлкен маңызға ие. Әсіресе автомобиль жолдарын салу кезінде оның рөлі зор. Автомобиль жолдарын іздестіру және салу кезінде геодезия геометриялық нивелирлеу жолымен жер бетінің бірқатар нүктелерінің биік белгілерін анықтау сияқты міндеттерді шешеді. Осы белгілер бойынша жол осі бойынша жер бетінің профилі сызылады және онда болашақ магистралды жобалау жүргізіледі.

Жол құрылысы үшін толыққанды жұмыстар басталғанға дейін инженерлік-геодезиялық іздестіру маңызды кезең болып табылады. Инженерлік-геодезиялық іздестірулер қаншалықты Құзыретті жүргізілетініне болашақ объектілерді тұрғызу жетістігіне және жобаның жалпы ауқымдылығына байланысты болады. Инженерлік-геодезиялық ізденістер жер және рельеф туралы жұмыс ақпаратын алуға мүмкіндік береді. Кейіннен, осы ақпаратқа сүйене отырып, жол-құрылыс жұмыстарының жоспары әзірленетін болады. Мұндай ақпарат автожолды одан әрі салу үшін қажетті тораптық және бұрылыс нүктелерінің координаттарын анықтауды, сондай-ақ жердің шөгуін және деформациясын бақылауды, автомобиль жолдарын салу үшін қауіпті табиғи процестерді көрсетілген саладағы қадағалауды, жоспарлы түсіру желілерін жобалау мен дайындауды, осы жер учаскесі бойынша қолда бар топографиялық-геодезиялық материалдарды пайдалануды және жаңартуды қамтиды. Жол құрылысының бұл кезеңі әр түрлі уақыт шеңберін алып, көп бөлігі учаске алаңына байланысты болады.

Геодезиялық іздестіру құрылыс басталар алдында да, сол уақытта да объектіні пайдалануға бергеннен кейін де жүргізіледі. Автомобиль жолдарын салу процесінде олардың параметрлерінің дәлдігін бақылау жүзеге асырылады. Құрылыс жұмыстары аяқталғаннан кейін жобаны және шын мәнінде салыстыруға және ауытқуларды анықтауға мүмкіндік беретін орындаушылық түсірілім жүргізіледі. Оң қорытынды ретінде, сауатты орындалған геодезиялық жұмыстар автомобиль жолдары құрылысының өзіндік құнын азайтуға және олардың ұзақ мерзімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

1.1.2 Автомобиль жолдары туралы жалпы мәліметтер және олардың жіктелуі.

Автомобиль жолы – бұл есептік жылдамдық пен жүктемелермен автомобиль көлігінің қауіпсіз қозғалуына арналған инженерлік құрылыстардың мақсаты мен конструкциялық ерекшеліктері бойынша әр түрлі кешен[1].

Бүкіл әлемдегі жолдар әртүрлі, әртүрлі жіктемелер бар. Жолдарды салуды және жолдарды жөндеуді қаржыландыру автомобиль жолының мақсатына қарай әртүрлі деңгейдегі бюджеттерден жүргізіледі. Бірақ, басқа қандай бағыныстағы жол жол құрылысы жүргізілуі тиіс жоғары деңгейде. Себебі, осы өткізіліп, жол жұмыстары: асфальтировка немесе жолды жабу жөндеу жұмыстары, сонымен қатар, қандай қолданылған материал салу кезінде жолдарды байланысты жолдардың сапасы мен олардың қызмет мерзімі.

Автомобиль жолдарын қозғалыс жағдайлары және оларға көлік құралдарының кіруі бойынша үш класқа бөледі:

- автомагистраль;
- жылдам жол;
- қарапайым жол (жылдамдықты емес жол).

Автомагистраль–орталық бөлу жолағы бар көпжолқты жүріс бөлігі бар автомобиль жолдары;автомобиль, темір жолдармен, трамвай жолдарымен, велосипед және жаяу жүргіншілер жолдарымен бір деңгейде қиылыстары жоқ;бір-бірінен 5км-ден көп емес орналасқан әр түрлі деңгейлердегі қиылыстар арқылы ғана қол жеткізуге болады.

Жүрдек жол–барлық ұзына бойы Орталық бөлу жолағы бар көп жолақты жүріс бөлігі бар; автомобиль, темір жолдармен, трамвай жолдарымен, велосипед және жаяу жүргіншілер жолдарымен бір деңгейде қиылыстары жоқ; бір-бірінен кемінде 3 км сайын құрылған, әртүрлі деңгейлердегі қиылыстар арқылы және бір деңгейде жанасу (тікелей бағыттағы ағындарды қиып өтпей) мүмкін болатын автомобиль жолдары.

Қарапайым түрдегі жолдар –«автомагистраль» және «жүрдек жол» сыныптарына жатқызылмаған, бірыңғай жүріс бөлігі бар немесе орталық бөлу жолағы бар автомобиль жолдары; Ib, II, III санаттағы жолдар үшін 600 м-ден аспайтын, IV санаттағы жолдар үшін 100 м-ден аспайтын, V санаттағы жолдар үшін бір-бірінен 50 м-ден аспайтын, әртүрлі және бір деңгейде қиылысу және жанасу арқылы қол жеткізуге болады.

Қазақстан Республикасының автомобиль жолдары жалпыға ортақ пайдаланылатын автомобиль жолдары, шаруашылық автомобиль жолдары, сондай-ақ қалалар мен елді мекендердің көшелері болып бөлінеді. Жалпыға ортақ пайдаланылатын автомобиль жолдары өзінің мәні бойынша халықаралық, республикалық, облыстық және аудандық маңызы бар автомобиль жолдарына бөлінеді [2]:

1) халықаралық маңызы бар автомобиль жолдарына көршілес мемлекеттердің астаналарын қосатын, сондай-ақ мемлекетаралық келісімдерге сәйкес халықаралық автомобиль жолдарының желісіне кіретін автомобиль жолдары жатады;

2) республикалық маңызы бар автомобиль жолдарына республиканың ірі әкімшілік, мәдени және экономикалық орталықтары, сондай-ақ көрші мемлекеттер арасында көлік қатынасын қамтамасыз ететін автомобиль жолдары және 1-тармақшада көрсетілгендерді қоспағанда, қорғаныстық маңызы бар автомобиль жолдары жатады;

3) облыстық маңызы бар автомобиль жолдарына 1 және 2-тармақшаларда көрсетілгендерді қоспағанда, республиканың әкімшілік орталықтарын облыс және аудан орталықтарымен, сондай-ақ аудан орталықтарын республикалық маңызы бар жолдармен жалғастыратын автомобиль жолдары жатады;

4) аудандық маңызы бар автомобиль жолдарына аудан орталықтарын ауылдық елді мекендермен қосатын автомобиль жолдары жатады;

5) шаруашылық автомобиль жолдарына олардың өндірістік – шаруашылық тасымалдарына қызмет көрсететін шаруашылық жүргізуші субъектілердің аумағындағы автомобиль жолдары, жалпы пайдаланымдағы автомобиль жолдарынан оларға кіреберістер, ауыл шаруашылығы ұйымдарының ішкі шаруашылық жолдары, қызметтік, патрульдік және жеке автомобиль жолдары жатады;

6) қалалар мен елді мекендердің көшелеріне осы баптың 2 – тармағының 1-4-тармақшаларында көрсетілген жолдарды қоспағанда, тиісті әкімшілік-аумақтық бірліктер шегіндегі автомобиль жолдары жатады.

Жалпыға ортақ пайдаланылатын автомобиль жолдары, шаруашылық автомобиль жолдары, қалалар мен елді мекендердің көшелері Қазақстан Республикасының Үкіметі белгілеген тәртіппен мемлекеттік есепке алынуға жатады. Есепке алу деректері автомобиль жолдары жөніндегі уәкілетті мемлекеттік органмен келісім бойынша жарияланатын Қазақстан Республикасы Автомобиль жолдарының карталары мен атластарын қалыптастыру үшін пайдаланылады

Геометриялық параметрлерге, сондай-ақ жол қозғалысының қарқындылығына қарай автомобиль жолдары автомобиль жолдары саласындағы техникалық регламенттерге сәйкес жіктеледі. Автомобиль жолдарын сыныптаудың тәртібі мен шарттарын Қазақстан Республикасының Үкіметі белгілейді. Халықаралық және Республикалық маңызы бар жалпыға ортақ пайдаланылатын автомобиль жолдарының тізбелерін, оның ішінде қорғаныстық маңызы бар автомобиль жолдарының тізбесін автомобиль жолдары жөніндегі уәкілетті мемлекеттік органның ұсынуы бойынша Қазақстан Республикасының Үкіметі бекітеді. Облыстық және аудандық маңызы бар автомобиль жолдарының тізбесін автомобиль жолдары жөніндегі уәкілетті мемлекеттік органмен келісім бойынша облыстық атқарушы органдар бекітеді. Қала көшелерінің тізбесін қаланың жергілікті атқарушы органы бекітеді. Аудандық маңызы бар автомобиль жолдарының тізбесін автомобиль жолдары жөніндегі облыстық уәкілетті органның келісімі бойынша аудандық атқарушы органдар бекітеді [2].

Барлық аралықтағы немесе жекелеген учаскелердегі автомобиль жолдары қозғалыстың есептік қарқындылығына және олардың халық шаруашылығы мен әкімшілік мәніне байланысты 1-кестеге сәйкес санаттарға бөлінеді.

1 – Кесте – Жолдардың санаттары

Жолдардың санаттары	I-а	I-б	II	III	IV	V
Қозғалыстың нақты қарқындылығы (авт/тәул)	>7000	>7000	3000-7000	1000-3000	200-1000	<200
Келтірілген қозғалыс қарқындылығы (бірлік/тәул)	>14000	>14000	6000-14000	2000-6000	400-2000	<400
Қозғалыстың есептік жылдамдығы, км / сағ	150	120	120	100	80	60
Жолақтар саны (бүлекі жаққа да), дана	4-6	4-6	2	2	2	1 (барлығы)
Жолақтың ені, м	3,75	3,75	3,75	3,5	3	4,5
Бөлу жолағының ені, м	6	5	-	-	-	-
Жертөсемінің ені, м	28,5	27,5	15	12	10	6
Бұрылыстағы қисық радиусы, м	1200	800	800	600	300	150
МАХ бойлық еңіс, промили	30	40	40	50	60	70

I-а санаттағы жолдар-жалпы мемлекеттік маңызы бар магистральдық автомобиль жолдары (оның ішінде халықаралық қатынастар). Бұл қозғалыстың әр түрлі бағыттары арасындағы бөлу жолақтары бар, кез келген маңызы бар автомобиль және темір жолдармен, трамвай желілерімен, әртүрлі деңгейдегі жаяу жүргіншілер және велосипед жолдарымен (жол өтпелері мен тоннельдер арқылы) қиылысқан көп жолақты автомагистральдар.

I-б және II санаттағы жолдар-жалпы мемлекеттік, республикалық, облыстық (өлкелік) маңызы бар, әртүрлі деңгейлерде II және III санаттағы автомобиль жолдарымен және темір жолдармен қиылыстары бар автомобиль жолдары. I-б санаттағы жолдар – бөлу жолақтары бар көп жолақты, ал II санаттағы жолдар – бөлу жолақтары жоқ екі жолақты.

III-IV санаттағы жолдар-екі қозғалыс жолағы бар республикалық, облыстық және жергілікті маңызы бар автомобиль жолдары.

V санаттағы жолдар-1-2 қозғалыс жолағы бар жергілікті маңызы бар автомобиль жолдары.

I-III санаттағы автомобиль жолдарын, әдетте, оларға кіреберістер орната отырып, елді мекендерді айналып өтуге салады.

Жоғары (I-III) санаттағы автомобиль жолдарының күрделі жол киімі бар: қатты – цемент – бетон жамылғысы бар және қатты емес асфальт-бетон жамылғысы бар. IV-V санаттағы автомобиль жолдарының жеңілдетілген күрделі, өтпелі және төменгі үлгідегі жабындары бар жол киімдері болуы мүмкін. Жол киімдерін жоспарланған және тығыздалған жер төсемінде орналастырады.

Бұдан басқа, автомобиль жолдары құрылыстары кешенінің құрамына мыналар кіреді: жол өтпелері мен эстакадаларды қамтитын әртүрлі деңгейдегі

қозғалыс айрықтары; үлкен және орташа көпірлерді, кіреберістер мен реттеу құрылыстарын қамтитын көпір өткелдері; көпір асты арналары бекітілген шағын көпірлер, дөңгелек және тік бұрышты құбырлар, сүзетін үйінділер, лотокты түрдегі құйылатын үйінділер сияқты шағын су өткізу құрылыстары; жол су бұру жүйесінің құрылыстары (бүйір кюветтері, таулы жыралар, жиек астаулары, құдықтар, дренаждық құрылғылар және т. б.); автомобиль жолдарын инженерлік жайластыру құрылыстары (автобус аялдамалары, демалыс алаңдары, жол белгілері, жүру бөлігін белгілеу және тік белгілеу, қоршаулар, бағыттаушы құрылғылар, жарықтандыру құрылғылары, орман екпелерінің қардан қорғайтын жолақтары және т.б.); автокөлік қызметінің ғимараттары мен құрылыстары; тау жолдарында, бұдан басқа тоннельдер, көшкіннен қорғау галереялары, селден өткізу құрылыстары және т. б. салынады [3].

Автомобиль жолдарын, олардың элементтері мен құрылыстарын қолданыстағы техникалық шарттарға, нормалар мен ережелерге сәйкес жобалайды және салады.

Автомобиль жолдарын салу, қалпына келтіру құрылыс технологиясы саласындағы қазіргі заманғы материалдарды, инновациялық әзірлемелер мен әдістерді пайдалана отырып жүргізіледі. Жол құрылысы саласында заманауи технологияларды қолдану ғана бізге әлем елдерінің басым бөлігі ұмтылатын еуропалық сападағы жолдарды қамтамасыз ете алады.

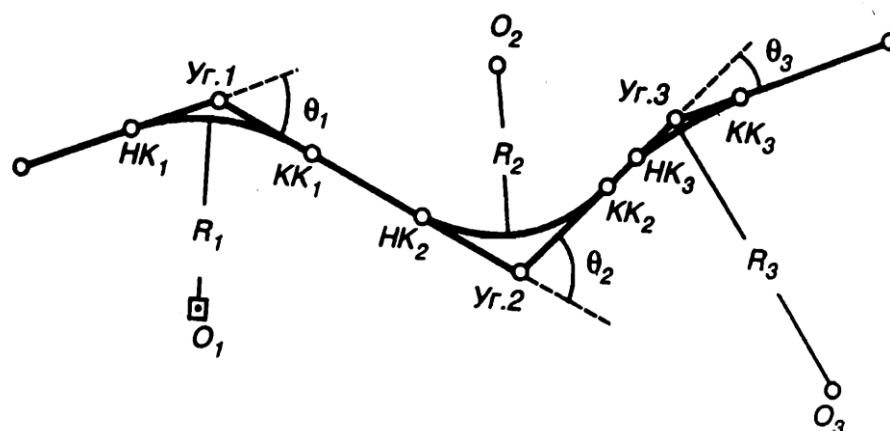
1.1.3 Автомобиль жолдары жоспарының элементтері.

Автомобиль жолы, кез келген басқа құрылыс сияқты, үш проекция: жоспар, бойлық профиль және көлденең профильдер түрінде бейнеленуі мүмкін.

Жалпы жағдайда кеңістіктік қисық болып табылатын автомобиль жолының осі тас жол деп аталады.

Көлбеу жазықтыққа автомобиль жолы осінің проекциясын трасса жоспары деп атайды.

Қарапайым жағдайда жол трассасы бұрылу бұрыштарына 1-Суретке сәйкес айналма қисықтармен жазылған сынған тангенциалды жүрісті білдіреді.



1-Сурет. Автомобиль жолының қарапайым трассасы

Осы қарапайым жағдайда трассаның дөңгелектенуі 2-Суретке сәйкес келесі элементтермен ұсынылады: бұрылу бұрышы , радиус R , қисық K , тангенс T және биссектриса B . Трассаның геометриялық элементтері формулалар бойынша есептеледі[5]:

$$T = R \operatorname{tg} \frac{\theta}{2} . \quad (1)$$

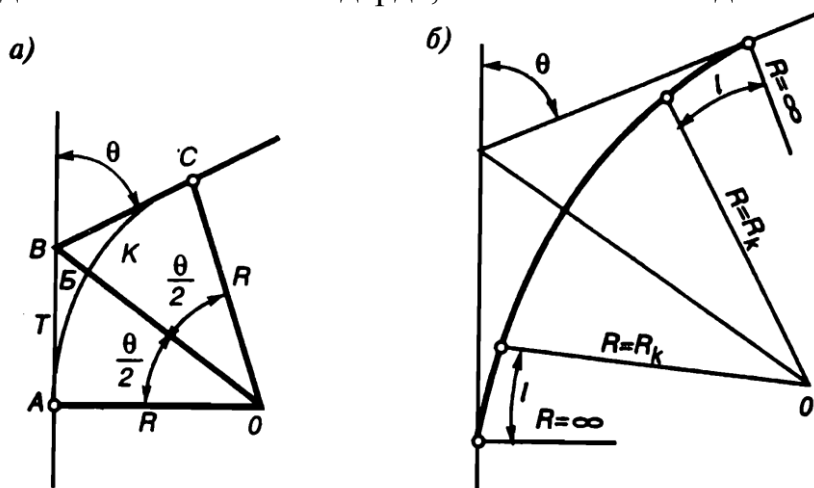
$$K = R \frac{\pi \theta}{180^\circ} . \quad (2)$$

$$B = R \left(\sec \frac{\theta}{2} - 1 \right) . \quad (3)$$

Автомобиль жолдары трассасының ұзындығын өлшеу тік сызықтар бойынша, яғни сынған тангенциалды жүріс бойынша жүргізіледі. Әлбетте, нақты трасса ұзындығы болуына байланысты қисық сызықты учаскелерін аз өлшенген. Осыған байланысты әрбір айналымды есептейді шамасына түзетулер – домер білдіретін айырмашылықты ұзындықтарын тікелей (тангенстар) және қисық:

$$D = 2T - K . \quad (4)$$

Бұрылу бұрышына жазылған шеңберлі қисықтар түріндегі қарапайым дөңгелектеу жобалаудың қолданыстағы нормаларын қисықтардың салыстырмалы үлкен радиустарында қолдануға рұқсат етіледі: $R > 3000\text{м}$ кезінде – I санаттағы жолдарда; $R > 2000\text{м}$ кезінде – II-V санаттағы жолдарда.



2-Сурет. Қарапайым дөңгелектеу элементтері: а) – айналмалы қисық; б) – қосалқы өткелдері бар айналмалы қисық

Автомобильдердің қисыққа кіру және одан шығу учаскелерінде қисықтардың аз радиустары кезінде автомобиль қозғалысының нақты траекториясының және автомобиль жолы трассасы жоспарының сәйкес келмеуі байқала бастайды. Бұл жүргізушілердің трассаның тік учаскесінен қисыққа келе жатқанда, R қисығының радиусына сәйкес бұрышқа автомобильдің алдыңғы дөңгелектерін бірден қоя алмауына және керісінше, сол сияқты қисықпен түзу жолға шыққан кезде [6].

Сондықтан $R < 3000\text{м}$ кезінде – I санаттағы жолдарда және $R < 2000\text{м}$ кезінде-II-V санаттағы жолдарда автомобиль жолдарының тік сызықты учаскелері 2,б-Суретке сәйкес салыстырмалы қысқа өтпелі қисықтармен жүргізіледі.

1.1.4 Автомобиль жолдарын қайта қалпына келтіру кезіндегі геодезиялық жұмыстардың негізгі түрлері

1.1.4.1 Жоспарлы-биіктік түсіру негіздемесі

Түсірілім негіздемесі жоспарлы және биіктік негізді тығыздыққа дейін қоюландыру мақсатында жағдайды түсіруді және рельефті сол немесе басқа әдіспен орындауды қамтамасыз етеді. Түсіру негіздемесі пункттерінің тығыздығы мен орналасуы техникалық жобада жағдайды түсіруді жүргізудің таңдалған әдісіне және рельефіне байланысты белгіленеді.

Түсірілім негіздемесі мемлекеттік геодезиялық желілер пункттерінен, 1 және 2 разрядтағы қоюландыру және Техникалық нивелирлеу геодезиялық желілерінен дамытады. Ірі масштабты түсірілімдердің (1:5000 1:500) ең көп таралған жоспарлы түсірілімдік негіздемесі, әдетте, мемлекеттік геодезиялық желі пункттері арасында жүргізілген теодолиттік қадамдар болып табылады. Түсірілім негіздемесінің пункттері жергілікті жерде ұзақ мерзімді белгілермен бекітіледі.

Түсірілімдерді жасау үшін белгілі кеңістіктік координаттары бар бекітілген нүктелер желісі болуы керек, олардан тікелей түсірілім жүргізілетін болады. Бұл нүктелер желісі геодезиялық негіз немесе түсірудің геодезиялық негізі болып табылады.

Геодезиядағы ең серпінді дамып келе жатқан бағыттардың бірі түсірілім негіздемесінің координаттарын анықтау немесе тікелей жағдай мен рельефті түсіру кезінде спутниктік әдістерді қолдану болып табылады. Осы бағыттың негізінде ГЛОНАСС / GPS жаһандық навигациялық спутниктік жүйелерінің аппаратурасын қолдану жатыр. Жаһандық навигациялық спутниктік жүйелерді қолдана отырып, түсіру негіздемесі пункттерінің жоспарлы координаттары мен биіктіктерін түсіру желілерін құрумен немесе аспалы пункттер әдісімен анықтайды. Бұл технологияны қолдану айтарлықтай дәрежеде жұмыс өндірісін жеделдетуге, алынған координаттардың нақтылығы мен дұрыстығын арттыруға мүмкіндік береді [7].

Түсірудің келесі режимдері ажыратылады: дифференциалды, статистикалық, (кейінгі өңдеуден кейін өлшеу нәтижелерін өңдеу),

кинематикалық (кейінгі өңдеуден кейін) және кинематикалық RTK (нақты уақыт режимінде).

Жергілікті жердің осы учаскесіндегі геодезиялық түсірілім негіздемесі пункттерінің координаттарын анықтау кинематикалық бақылау серіктері әдісімен орындалды.

Кинематикалық түсірілім әдістері ең жоғары өнімділікті қамтамасыз етеді. Кинематикалық режим кезінде бір қабылдағыш тірек пунктінде орнатылады, ал екінші қабылдағыш (жылжымалы қабылдағыш немесе Ровер деп аталатын) жобамен қамтылған аумақ бойынша қозғалады және пайдаланушы қызықтыратын пункттерді бақылайды. Бұл жай ғана емес, кинематикалық GPS түсіру - бұл нақты уақытта түсіру, нәтижелерін бағалау өрісте тікелей жүргізілуі мүмкін. GPS деректерді беру тіреуіш қабылдағыштан роверге жүргізіледі. Содан кейін ровер бұл деректерді олардың түсуіне қарай өңдейді және tdc1/Survey Controller көру үшін жібереді.

Түсіру негіздемесін жасау кезінде жалпы түрі 3-Суретке сәйкес көрсетілген Leica GPS1200 GPS қабылдағышы пайдаланылуы мүмкін.

Ең тікелей артықшылығы-GPS арқылы геодезиялық пункттерде сантиметрге дейінгі дәлдікпен бақылау жүргізу мүмкіндігі.

Жұмыс кезінде кинематикалық режимде өлшеу кезінде қандай да бір іс-қимыл жасау талап етілмейді. Қабылдағыш автоматты түрде тестіленеді, барлық қол жетімді спутниктерді іздестіреді және басып алады, GPS-өлшеулерді шығарады және барлық ақпаратты жадқа енгізеді.

Станциядағы әрбір қабылдағышпен жұмыс істеу мыналарды қамтиды: жіпті немесе оптикалық тіктеуіштің көмегімен пункт үстінен қабылдағышты орталықтандыру, антеннаның биіктігін секциялық рейканың көмегімен өлшеу, қабылдағышты қосу.



3-Сурет. GPS қабылдағыш Leica GPS1200

1.1.4.2 IV классты нивелирлеу

IV классты нивелирлеу жоғары сыныпты нивелирлеу пункттеріне сүйенетін кадамдар мен полигондар бойынша бір бағытта жүргізіледі.

IV классты геодезиялық тірек желісін нивелирлеу желілерін IV классты мемлекеттік нивелирлік желінің реперлеріне байланыстыруға жол беріледі.

Станциядағы бақылау орта жіп тәсілімен орындалады. Есептер III сыныпты нивелирлеу үшін жазылған бағдарлама бойынша орындалады. Айырмашылық IV классты нивелирлеу кезінде рекалардың қара жағы бойынша есептеулер бір алыстан өлшенетін және орташа жіптен жүргізіледі.

Магистральды, базистік және түсіру жолдары нүктелерінің, аэрофототүсірудің Жоспарлы-биіктік негіздемесінің және бар темір жолдардың рельс бастиегінің белгілерін геометриялық немесе тригонометриялық нивелирлеу әдістерімен анықтауға жол беріледі.

Нивелирлеу әдісін таңдау бар геодезиялық аспаптар паркімен және жұмыс жүргізу шарттарымен анықталады [8].

Тригонометриялық нивелирлеуді, әдетте, жарық беруді өлшегіштерді немесе электрондық және электрооптикалық тахеометрлерді пайдалана отырып жұмыс жүргізу кезінде қолдану керек.

Геометриялық нивелирлеу, әдетте, мемлекеттік геодезиялық желі пункттеріне, нивелирлік желінің маркалары мен реперлеріне және уақытша реперлерге байланыстырылатын Техникалық нивелирлеу жүрістерін түсіру негіздемесінің нүктелері бойынша салу жолымен орындалуы тиіс.

Қолданыстағы автомобиль жолының бойлық профилін жасау үшін нивелирлік жүрісті жол жиегіне салу керек.

Техникалық нивелирлеу өндірісі үшін құбырларды $20\times$ кем емес ұлғайтумен және цилиндрлік деңгейді 45-тен 2 мм-ге бөлу бағасымен немесе компенсаторы бар нивелирді қолданған жөн.

Темір жол станцияларында салынатын базистік жүріс нүктелерінің биіктігін анықтау үшін құбырды $25\times$ ұлғайтумен және цилиндрлік деңгейді 25-тен 2 мм-ге бөлу бағасымен нивелирді қолдану керек.

Асуларды есептеуді өрісте орындау ұсынылады: электрондық және электрооптикалық тахеометрлермен тригонометриялық нивелирлеу өндірісі кезінде - аспаптарға кіріктірілген микропроцессор көмегімен, теодолит колонкасына қондырма ретінде орнатылған жарық диодты өлшегіштерді пайдалану кезінде - микрокалькулятордың көмегімен.

IV классты нивелирлеу желілік құрылыстарды далалық трассалау кезінде құрылатын техникалық нивелирлеуді дамыту үшін негіз болып табылады [9].

1.1.4.3 Жол трассасын қалпына келтіру.

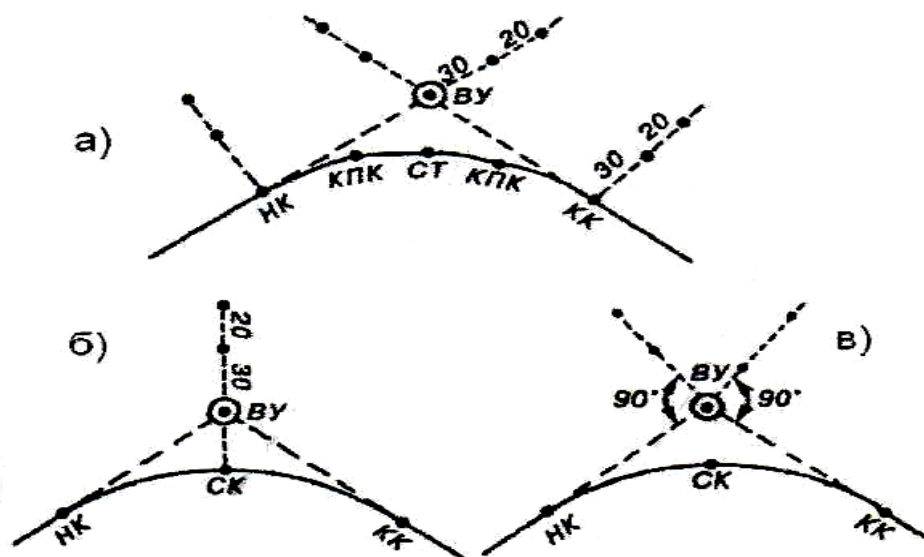
Жолды жобалау мен салу арасында белгілі бір, кейде елеулі уақыт аралығы өтеді, ол үшін трассаны далалық трассалау кезінде орындалған жергілікті жерде бекіту нүктелері жойылады. Сондықтан құрылыс жұмыстары басталар алдында трассаны далалық трассалау кезінде негізгі, түпкілікті таңдалған және

бекітілген трассаға қабылдай отырып қалпына келтіреді. Бұл ретте жұмыс жобасының құжаттары: трассаның жоспары мен профилі, тура және қисық ведомосы, трассаны бекіту схемасы басшылыққа алынады. Бұл міндет құрылыстың дайындық кезеңінде шешіледі.

Жерге шығарылған және онда сенімді бекітілген үлгі белгілермен жол трассасы құрылыс процесінде барлық құрылыстардың осьтерін бөлу, бөлу және бақылау Геодезиялық жұмыстары үшін геодезиялық негіз болып табылады.

Трассаны қалпына келтіру жергілікті жерде трассаның бұрылу бұрыштарын табудан басталады. Бекіту белгілері сақталмаған шыңдарды тұрақты жергілікті заттардан оларды байланыстыру абристеріне сәйкес өлшеумен немесе трассаның көрші екі шыңының жобалық бұрыштары бойынша тікелей жапсырумен табады. Егер белгілер қатар орналасқан бұрылыстың бірнеше бұрыштарында сақталмаған және оларды жергілікті заттардан қалпына келтіру мүмкін болмаған жағдайда, онда бұрылу бұрыштарын және жобадан алынған қашықтықтарды ұстана отырып, осы учаскені қайта трассалау орындалады [10].

Жергілікті жерде қалпына келтірілген трасса бұрылысының бұрыштары тангенстің жалғасында немесе 4-Суретке сәйкес олардың 90 бұрышында екіден Орнатылатын ағаш бағаналармен бекітіледі. Қисықтарға шығыңқы бағаналармен қисықтың басы, ортасы, соңы және айналмалы және өтпелі қисықтардың түйіндесу нүктелері бекітіледі[9].



4-Сурет. Трассаның бұрылу бұрыштарын бекіту

1.1.5 Жол құрылысында ғаламдық навигациялық спутниктік жүйені пайдалану.

Сала жұмысында жоғары көрсеткіштерге қол жеткізу оған салынған ақша қаражатын сауатты игермей мүмкін емес, ол үшін мердігерлік ұйымдар мен Тапсырыс берушінің қызметін оңтайлы қайта құрылымдау, оларды жұмыстардың өзіндік құнын қысқартуға ғана емес, сапаға кепілдік беруге

мүмкіндік беретін жаңа әлемдік технологияларды қолдануға дайындау қажет.

Жол және жол-құрылыс жұмыстарының барлық түрлерін жүргізудің сапалы жаңа деңгейі ГЛОНАСС / GPS жүйесі негізінде спутниктік позициялау технологиясын қамтамасыз етеді, оны қолдану бағыттарының бірі жол-құрылыс машиналары: автогрейдерлер, бульдозерлер, экскаваторлар үшін цифрлық 3D Автоматты нивелирлеу жүйесі болып табылады.

Бұл жүйелердің жұмысы жобалық беттің 3D сандық моделін пайдалануға негізделген. Жүйе жұмысының негізіне жолдың қалыптасатын беті жобасының сандық моделін пайдалану жатады. Сандық модель жол машинасының кабинасында орнатылған борттық компьютерге жазылады. Арнайы орналасу жүйесі – LeicaRedLinePowerTracker автоматтандырылған тахеометр құрылыс машинасының учаске бойынша жылжуын қадағалайды және позицияны, яғни фрезаның немесе автогрейдер пышағының биіктігі мен бұрылу бұрышын үнемі анықтайды.

Координаттар 11-Суретке сәйкес радиомодем бойынша борттық компьютерге беріледі. Борт компьютері қабылдағыш пен көлбеу датчиктерінің деректерін пайдалана отырып, үйіндінің күйін және ағымдағы еңістігін есептейді. Бұл деректер жобалық жағдаймен, яғни осы позицияда болуы тиіс кесетін жиектің жағдайымен салыстырылады. Нәтижесінде үйіндінің сол немесе оң шетін қанша көтеру немесе түсіру керек болатын шамалар есептеледі. Цилиндрлердің орналасуын өзгерту автоматты түрде немесе қажет болған жағдайда, борттық компьютер экранындағы ақпарат бойынша бағдар ала отырып, қолмен жүзеге асырылады.

Электрогидроклапанды пайдалана отырып, компьютер автоматты түрде жұмыс органын жобалық жағдайға орнатады. Осылайша, бұл машинистке тік және өтпелі қисықтарды, вираждарды және басқа да элементтерді қалыптастыру бойынша жол-құрылыс жұмыстарының барлық кешенін шығаруға мүмкіндік береді. Машинист борттық компьютерді қосу тетігін басады және қажетті жобаны таңдау тетігін басады, экранда құрылыс объектісінің жобасында болатын механизм бейнеленеді, машинист қолмен режимде үйіндіні кесіп алудың қажетті тереңдігін немесе себу биіктігін бағалау үшін түсіреді және егер қажет болса, үйіндіні қабаттап алу мүмкіндігін қамтамасыз ету үшін бүкіл жобаны көтеру немесе түсіретін болса. Осыдан кейін ол автоматты режимді қамтиды және қозғалысты бастайды. Бұл жағдайда барлық жұмыстар көшіргіш Ішекті тартпай немесе Жобаны қағаз түрінде пайдаланбай жүргізіледі[11].

Бұл технология материалдардың шығынын айтарлықтай төмендетуге, жұмыстардың сметалық құнын азайтуға, құрылыс мерзімін қысқартуға, тәуліктің қараңғы уақытында жұмыс жүргізуге мүмкіндік береді.

Технологияны пайдалану артықшылықтары [12]:

- адам факторының әсерін төмендету. Барлық жұмыстар тапсырыс беруші ұсынған жобалық деректерге сәйкес орындалады. Жабдықтың компоненттері 0,3–2 см шегінде (Машина түрі мен жүйенің түріне байланысты) жобамен

алшақтық деңгейінде жұмыстарды орындаудың жоғары дәлдігін қамтамасыз етеді.

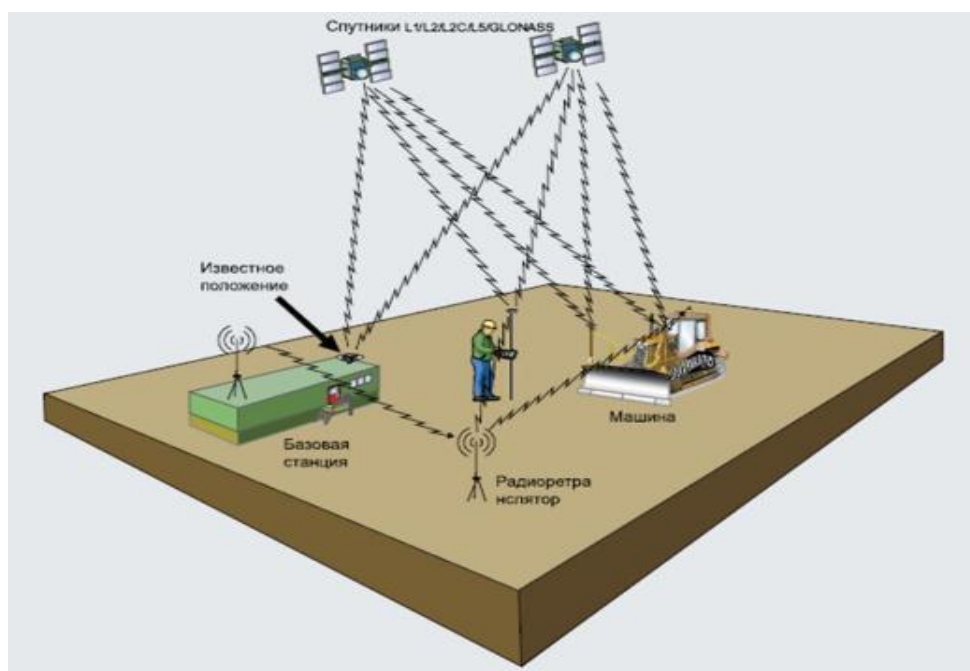
- жол жамылғысының қабаттарын тегістеуге материалдың артық шығынын азайту. Жүйемен жабдықталған грейдер тек негіз бойынша жұмыс істейтін жағдайда ені 9 метр жолдың тегістейтін қабатын орнату кезінде материалдарды орташа үнемдеу 1км-ге 200м³ жуық құрайды.

- жұмыстарды орындау мерзімін азайту. Қазақстанда 3D жүйелерін пайдалану тәжірибесі 3D жүйесімен жабдықталған бір автогрейдердің орташа өндірілуі 2-2, 5 есеге артатынын көрсетеді.

- дайындық жұмыстарын орындау кезінде техниканың тоқтап қалуын қысқарту. Машинада орнатылған жүйе жобаны нақты бетке өз бетімен көшіретіндіктен, пикетажды және биіктік белгілерді бөлу қажет емес.

- Геодезиялық жұмыстарды жүргізуге жұмсалатын шығындар мен уақытты 90% - ға дейін қысқарту. Жұмыс үшін бөлу қажет емес.

3D ГЛОНАСС/GPS автоматты басқару жүйесін және жол құрылысын геодезиялық қамтамасыз етуге кешенді көзқарасты пайдалануға енгізуден түсетін экономикалық пайда мұнымен шектелмейді. Жүйелерді мердігерлік ұйымдарға жалға беру үшін бюджеттен сатып алуға болады, ал жұмыстарды орындағаннан кейін оларды мердігер қайтаруы немесе сатып алуы мүмкін.



11-Сурет. Радиомодем бойынша координаттарды борттық компьютерге беру схемасы

Қосымша табыс көзі аймақтағы референттік ГЛОНАСС/GPS базалық станциялар желісін ұйымдастыру болып табылады. Кез келген Мердігер немесе жобалау-ізвестіру компаниясы ақылы немесе тегін негізде базалық станциялар желісінің түзетулеріне қол жеткізе алады. Сонымен қатар, базалық станциялардың ГЛОНАСС/GPS түріндегі координаттардың бірыңғай жүйесі

жұмыс учаскесінде негіздеме нүктелерін қалдырмауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, олар бір құрылыс компаниясында жұмыс істейді, олар трасса мен жобалық белгілерді дұрыс және қатаң қалпына келтіру оңай және оңай.

Жоғары дәлдіктегі жұмыстар үшін, соның ішінде құрылыс техникасын басқару үшін өндірілетін барлық спутниктік жабдық әлемнің барлық аймақтары үшін әмбебап болып табылады және барлық жұмыс істейтін спутниктік жүйелерді пайдаланады.

Жол құрылысында екі навигация жүйесін пайдалана отырып жұмыс істейтін спутниктік жабдық пайдаланылады, бұл жұмыс аймағында қажетті спутниктердің санының тұрақты болуына кепілдік береді. Мұндай жабдықтың өкілі PowerTracker тахеометрінен, PowerBox спутниктік қабылдағышынан және PowerAntenna спутниктік антеннасынан тұратын RedLine жол-құрылыс машиналарын басқару және құрылыс жұмыстарын геодезиялық қамтамасыз етуге арналған жүйе болып табылады. Бұл құрылыс міндеттерінің кең спектрі үшін жоғары дәл жүйе. PowerBox және PowerAntenna жол-құрылыс машиналарын бөлу және басқару, сондай-ақ атқарушы түсіру және көлемді есептеу үшін пайдаланылады[13]. LeicaRedlinePowerTracker тахеометрінің сыртқы түрі 13-Суретте көрсетілген.

Спутниктік навигациялық жүйені пайдалана отырып жұмыстар мен жұмыстардың дәстүрлі технологиясының салыстырмалы сипаттамасы 2-кестеге сәйкес көрсетілген.

2-кесте–ГЛОНАСС/GPS жерсеріктік жүйесі немесе роботталған LeicaRedLinePowerTracker тахеометрлерінің негізінде 3D автоматты басқару жүйелерін пайдалана отырып, жұмыстар мен технологияларды орындаудың дәстүрлі технологиясының салыстырмалы кестесі

Дәстүрліжұмыстехнологиясы	ГЛОНАСС/GPS немесероботталғанLeicaRedLinePowerTrackertaхеометрлерінпайдалануменжұмыстехнологиясы
Жоба Тапсырыс берушіге қағазға беріледі, бұл көшіру, көшіру және цифрлау кезінде қателердің жинақталуымен байланысты	Жоба Тапсырыс берушіге жергілікті жердің сандық моделі (ЦММ) түрінде бұрмалаусыз беріледі)
Жобалық белгілер қағаздан қолмен компьютерге ауыстырылады, бұл геодезиялық жұмыстардың еңбек сыйымдылығын 50-70% - ға арттырады (геодезистің біліктілігіне байланысты)	Аспаптың далалық контроллеріне жүктелген ЖЦМ, бұрын тек камералдық өңдеуде мүмкін болатын жұмыстар қатарын орындауға мүмкіндік береді, бұл 30-40 жұмыс орындауды жылдамдатуға мүмкіндік береді %
Жоспарлы негіздеменің тармақтарын бекітудің еңбек сыйымды процесі қажет. Әр түрлі жергілікті координаттар жүйелерін пайдалануға байланысты жобалардың үйлеспеуі мүмкін.	Жұмыс ГЛОНАСС / GPS инфрақұрылымды пайдалану арқылы бірыңғай координаттық кеңістікте жүргізіледі

2-кестенің жалғасы

Орындалған жұмыстардың сапасын тұрақты тексеру, орындаушылық түсірілім, пикет қазықтары мен т.б. зақымдануынан жол элементтерін қалпына қайта шығару талап етіледі, бұл құрылыс алаңындағы геодезистің жұмыс уақытының шамамен 70%-ын алады. Техника тоқтап қалуда ескеріледі.	Орындаушы түсірілім автоматты түрде техник амен орындалады. Элементтерді шығару талап етілмейді, жұмыстар Жоспарлы-биіктік бөлунегізінде емес, координаттарда жүргізіледі. Жұмыстың жоғары сапасы мен материалдардың үнемдеуі қамтамасыз етіледі
Жұмыс сапасы орындаушылардың біліктілігіне тікелей байланысты	Жұмыс сапасы Орындаушыға тікелей байланысты емес. Геодезиялық жұмыстардың 70% - ы орындауға жетемес. Жол киім қабаттарын пішіндеу жұмыстарының 90% автоматты түрде орындалады
Асфальт төсеу үшін жол элементтерін қайта бөлу және шығару қажет. Нақты 90% бөлу жұмыстарын қайта орындау қажет, бірақ үлкен дәлдікпен	Асфальтты төсеу үшін бастапқы жобалық деректер пайдаланылады. Қайта бөлу қажет емес, жұмыстар автогрейдер жұмысына ұқсас жүргізіледі



13-Сурет. Тахеометр Leica Redline Power Tracker

2 Көлсай-Алматы автожолын қайта қалпына келтірудегі геодезиялық жұмыстар

2.1 Жалпы мәліметтер

Бұл жұмыста Алматы облысында орналасқан Көлсай Алматы автожолы зерттеу объектісі ретінде қарастырылған.

Алматы қаласы Евразия континентінің ортасында, Қазақстан Республикасының оңтүстік-шығысында, 77° шығыс бойлықта және 43° солтүстік ендігінде, оңтүстігінен сол түстігіне қарай - орташа алғанда 3-4%-ті орынды рельефі бар және шағыстан батысқа қарай маңызсыз еңісті, Зайлы Алатау тауының етегінде – Тянь – Шаньның солтүстік бөктерінде теңіз деңгейінен 600 метрден 1650 метрге дейінгі биіктікте орналасқан.

Қаланың климаты континенталды, жыл бойы ғана емес тәулікте де ауа температурасы жылдам өзгереді. Жағымды орташа температура $7-8^{\circ}$, проектілі санау үшін 25° , абсолютті максимум $+43^{\circ}$, абсолютті минимум -38° . Қаланың солтүстігінде әдеттегідей, жазғы температура $4-5^{\circ}$ жоғары, ал қыста $4-5^{\circ}$ кем. Алматыда күн шуақты, жарамды ыстық жаз, құрғақ жылы күз, жұмсақ қарлы қыс және басында жаңбырлы көктем. 600 м жуық биіктікте қала көшелері солтүстікке қарай қашып жатыр, жазыққа, жартылай шөлге, ыстық Қаскелең Мойынқұмына тіреле. Оңтүстік тұрғын массивтерінде теңіз деңгейінен 1500 – 1700 м биіктікте Медеу сайы мен Тасты платосында мұздықтар лебі сезіледі.

Қала аумағы созынқы болып келеді, оңтүстіктен солтүстікке қарай фигуралы және алаңы 22,8 мың га жерді алады (1995ж. бойынша). Солтүстік батыстан қалаға қарай ашық жазық жерлер қосылады. Қаланың солтүстік батыс аумағы балкаларға бөлінген, шұңқырлар мен құрғақ далалармен. Қаланың басты сумен қамту көзі тау өзендері мен көлдері. Алматыны Кіші Алматы, Үлкен Алматы, Весновка, Казачка, Қарасу, Ремизовка, өз бастамаларын мұздықтардан алатын жылдам өзендер қиып өтеді. Осы өзендердің салқын ағыны жан жақты көкке және жағымды микро климаты бар ылғылды алып келеді. Осы өзендерден арық системасы қамтамызсыздандырылады, көше бойындағы жасыл жабындының құнарландыру үшін. Көше көгі, саяжай көгі, скверлермен, бульварлар көкеніс бақтары мен және қала шетіндегі орман саяжайлармен шектеседі. Қала аумақтарында құм, тас, топырақ, құрлыс тастарының қаз-балары бар. Қала орналасқан тау бөктерінде, жаңа заманды сызбасын алған Алматы аумағы жоғары дәрежелі жер сілкініс алқапта орналасқан. Қала жалпы Кіші және Үлкен Алматы өзендерінің конустарында орналасқан. Алматы өте жоғары сейсмикалық дәрежесі бар алқапта орналасқан, 9 баллдан жоғары. 9 баллды сейсмикалық бөлік Алматы құрлысы үшін ең қолайлы жерлер жалпы қаланың оңтүстік бөлігінде орналасқан, инженерлі – геологиялық қолайлы, Валунды – галеченикалық қалдықтары бар жерлер қаланың солтүстігінде орналасқан. Қала аумағы жоғары дәрежелі жер асты сулы болып келеді, жоғары отыру мен және басқа да жағымсыз инженерлі –

геологиялық жағдайлы аумақтар 9 баллды бөлікке жатады. Бұл басымдырақ қаланың солтүстігінде және шығыс және оңтүстік шекара аумақтарында.



14-сурет. Алматы-Көлсай автожолының схемасы көрсетілген

2.2 Жол трассасын қалпына келтіру

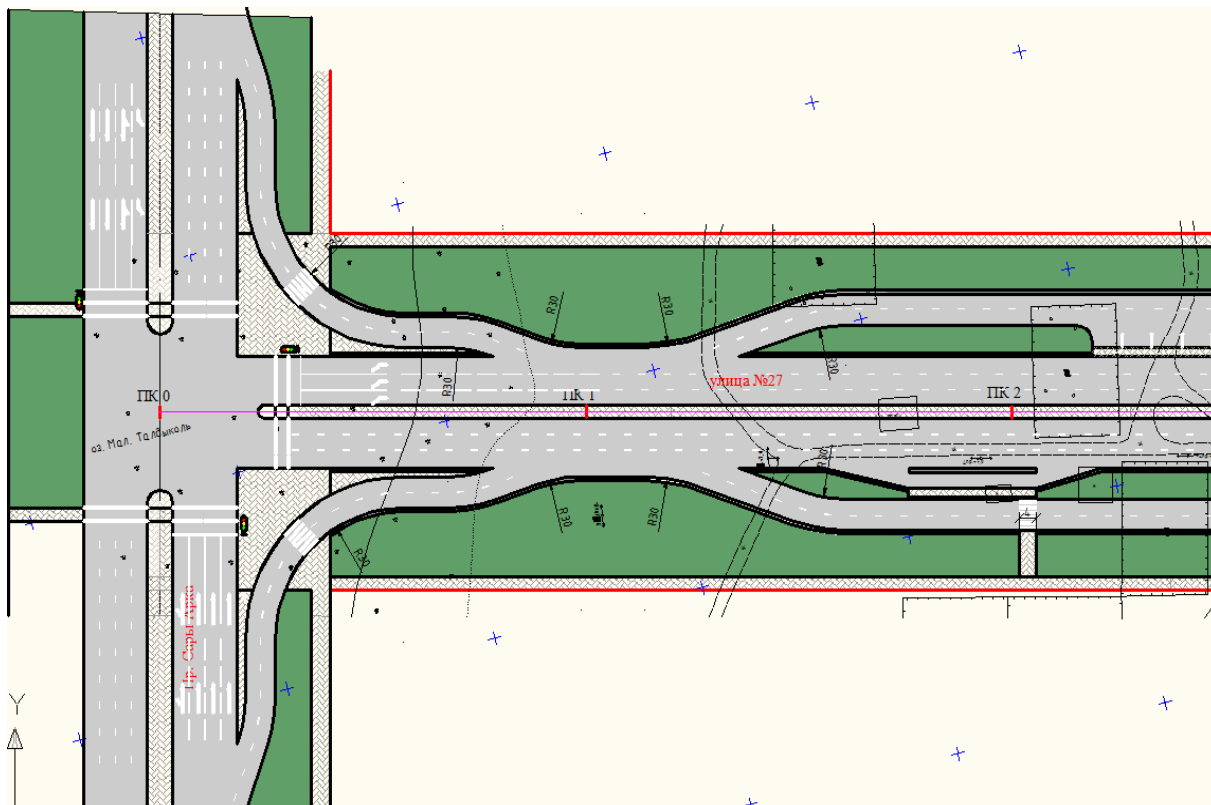
Жергілікті жердегі жол осінің жағдайы іздестіру жұмыстары барысында орнатылды және бекітілді. Құрылыс жұмыстары басталар алдында жергілікті жердегі жолдың жағдайы нақтыланып, трассаның бекітілуі қалпына келтірілді. Трассаның осінің жағдайы 16-Суретке сәйкес бас жоспарда көрсетілген.

Автомобиль жолдарының трассасын қалпына келтіру жергілікті жерде сақталған жобалық деректер мен бекіту белгілері бойынша жүзеге асырылды. Ол үшін трассаның барлық басты нүктелерінің (өтпелі, дөңгелек қисықтардың басы, соңы, басы, ортасы және соңы) жағдайын анықтады.

Тітіркенген жолына, қатарында жерлерде шыңдары бұрылу бұрыштарын. Трассаның бұрылу бұрыштарын өлшеп, оларды жобамен салыстырады. Бақылау сызықтық өлшеулерді орындап, барлық пикеттер мен плюстік нүктелерді, қисықтар мен құрылыстардың осьтерінің басты нүктелерін қалпына келтірді.

Трассаның қалпына келтірілген нүктелері алдағы Жер жұмыстары аймағынан тыс бекітілген. Пикеттер мен плюстік нүктелер екі сақинамен, бұрыштардың шыңдары-төрт. Тік учаскелерде көлденең жармалар трасса осіне перпендикуляр, қисықтарда - хордаға перпендикуляр немесе жанасу бойынша бөлінді. Оқпан қазықтары мен трассаның нүктелері арасындағы қашықтықты сантиметрге дейінгі дәлдікпен өлшеп, трассаны бекіту сызбасына жазып берді.

Тік сызықты учаскелерде бекіту белгілері аспапты Жарма белгілерінің бірінде орната отырып, басқа жармалардың тағы екі белгісі көрінетіндей етіп орнатылады. Тік сызықты учаскелерде бекіту белгілері-шығару бағаналары әрбір 200-400 м сайын жер бедеріне байланысты орналасқан, олардың арасында трассаға перпендикуляр аралық жылжымалы қазықтар қойылған



16-Сурет. Бас трассасы осінің

Трассаның басы, трассаның соңы, әрбір жұп пикет және жасанды ғимараттардың осі бекітілді. Бекіту белгілері трасса екі жағынан 20-30 м қашықтықта бекітілген осьтік нүкте бекіту белгілері арасындағы тұстамада болатындай етіп орнатылады. Жармалар белгі сөрелеріне соғылған шегелермен бекітілген, олар қосымша қара бояумен айналысты. Бекіту белгілерінің бет жағы трассаның тиісті осьтік нүктелеріне бағыттады. Шегеден трассаның осіне дейінгі көлденең қашықтықты өлшеп, бет жағында тиісті жазулар жасады.

Қисық сызықты учаскелерде негізгі нүктелер бекітілді. Бұрыштың жоғарғы жағы мен қисықтың ортасы биссектрисаның тұстамасында орналасқан екі белгімен, оның аз мәні болған кезде бекітілген. Бұрылыс бұрыштарының шыңдары олар байланған жергілікті жердің тұрақты заттарынан өлшеулер бойынша; трассадағы сызықтарда қалған тұстама нүктелері бойынша, сондай-ақ трассаның бұрылысының аралас бұрыштарынан бұрыштық жапсырмалармен қалпына келтірілді.

2.3 Пикетажды бөлу

Жол трассасын қалпына келтіру жұмыстары аяқталғаннан кейін 100 м кейін трасса бойынша пикетаж бұзылды. Жергілікті жердегі пикеттер сенімді қазықшалармен, сондай-ақ 15-20 см нүктесінен бағдар үшін биіктігі 50-60 см-ге жуық күзетшілер соғылды, онда тиісті пикет нөмірінің жазуы жазылған.

Плюстік нүктелер ең жақын пикеттен метр қашықтықты білдіретін жазу жасалған күзетшімен ғана белгіленген. Трассаның басты нүктелері жергілікті жерлерде, сондай-ақ пикеттер күзетпен және тиісті жазулар мен сандармен нүктелермен белгіленген. Бөлу кезінде пикетажа қолданылды Электронды тахеометр Leica TC407 [13]. Электрондық тахеометрдің сыртқы түрі 17-Суретке сәйкес көрсетілген.



17-Сурет. Leica TC407 электрондық тахеометр

- Leica TC407 тахеометрінің техникалық сипаттамалары [13]:
- дүрбінің кеңейтілуі - 30 х;
 - минималды фокустық ара қашықтық - 1,7 м;
 - горизонтальды бұрышты өлшеу дәлдігі - 3" ;
 - бұрыш өлшеу кезіндегі ОКҚ - 10-30" ;
 - ара қашықтықты өлшеу(бір призмаға есептелген) – 3500 м;
 - үш призмаға арналған ара қашықтықты өлшеу – 5400 м;
 - шағылыстырғышсыз ара қашықтықты өлшеу – 500 м;
 - призмамен ара қашықтықты өлшеу кезінде жіберілетін қателік – 2 мм + ррм/5 mm + 2 ррм / 5 mm + 3 ррм;
 - шағылыстырғышсыз өлшеу кезінде жіберілетін қателік-3 mm + 2 ррм/ 5mm + 2 ррм;
 - ара қашықтықты өлшеу уақыты – 5 сек;

- дисплей – санды-әріптік ;
- ішкі жады немесе сақтау қоры – 10000 нүкте;
- жұмыс температурасы – $20 + 50^{\circ} \text{C}$;
- бір аккумулятордың күші - 6 сағат;
- салмағы – 4,2 кг.

2.4 Көлденең бөлу

Егжей-тегжейлі бөлу жұмыстары дайындық жұмыстары аяқталғаннан кейін, жолды қалпына келтіру және бекітуден кейін жүргізілді. Бөлуді қалпына келтірілген және бекітілген трассаның Жоспарлы-биіктік негізіне, сондай-ақ жұмыс сызбалары бойынша трассаны қалпына келтіру процесінде анықталған жобалау және іздестіру материалдарына сүйеніп орындады. Егжей-тегжейлі бөлу реті келесідей:

- негізгі осьтік нүктелерді және оларды бекітуді алып тастауды пайдалана отырып, трассадағы көлденең қалпын белгілеп, оларды барлық пикеттік және плюстік нүктелерде бөлшектеді;
- трассаның тік сызықты учаскелерінде көлденең перпендикулярлар бойынша оське қарай олардың арасы 50 м аспайтын қашықтықта орналасқан;
- трассаның қисық сызықты учаскелерінде көлденең қималар 100 м дейінгі радиуста 5м кейін орналасқан қисық нүктелеріне перпендикуляр сызық бойынша бөлінді.;
- радиусы 100-ден 500м-ге дейін 10м және радиусы 500м-ден жоғары 20м-ден кейін.

Көлденең бөлу tc407 тахеометрімен тікбұрышты координаталар әдісімен орындалды. Көлденең профильдің учаскесі 18-Суретке сәйкес көрсетілген.

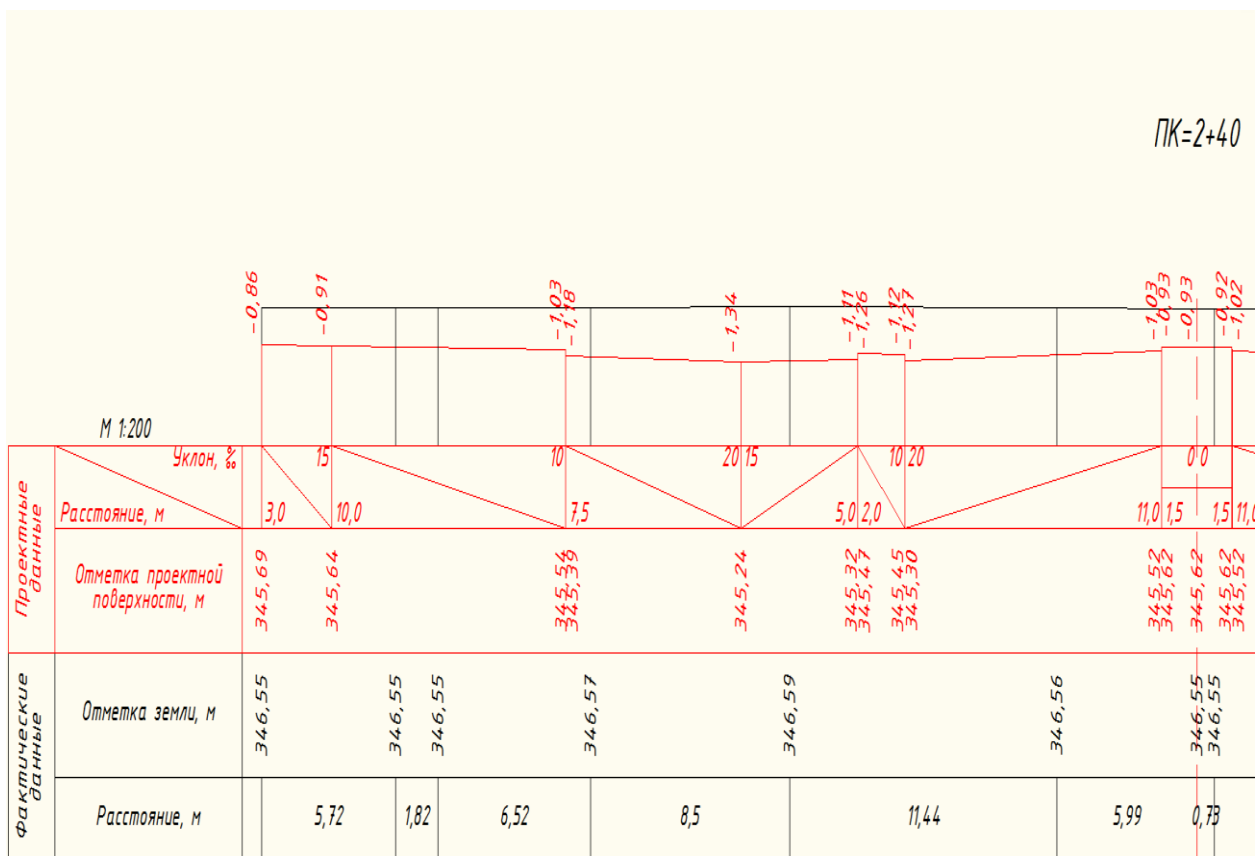
Көлденең нивелирлеу екі тәсілмен орындалды: 1) трассаны бойлық нивелирлеумен қатар; 2) Жеке станциялардан өздігінен.

Егер көлденең нивелирлеумен қатар нивелирленсе, онда рейкалар 19-Суретке сәйкес көлденең нүктелерге орнатылып, аралық нүктелер ретінде санауды алды.

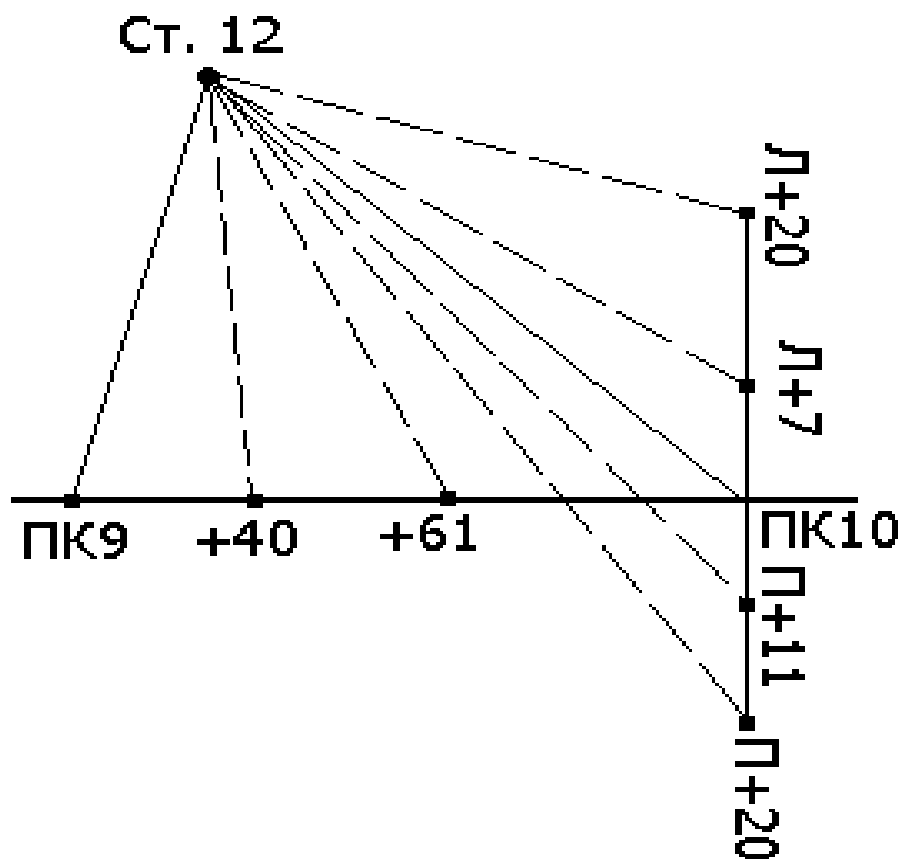
Жеке нивелирлеу кезінде нивелир бір станциядан бір, екі, үш көлденең нүктелердің мүмкіндігінше үлкен санымен рейкалар бойынша санауды оқуға болатын жерде орнықтырады.

Санақ тек рейканың қара жағында ғана алынды. Бұл ретте бастапқы (артқы) нүкте пикет немесе биіктігін біле отырып нивелир көкжиегін есептеген трассаның плюстік нүктесі болды.

Көлденең нивелирлеу үшін Leica 724 оптикалық нивелирі қолданылды. Нивелирдің сыртқы түрі 20-Суретке сәйкес көрсетілген.



18-Сурет. Көлденең профильдің учаскесі.



19-Сурет. Көлденең нивелирлеу



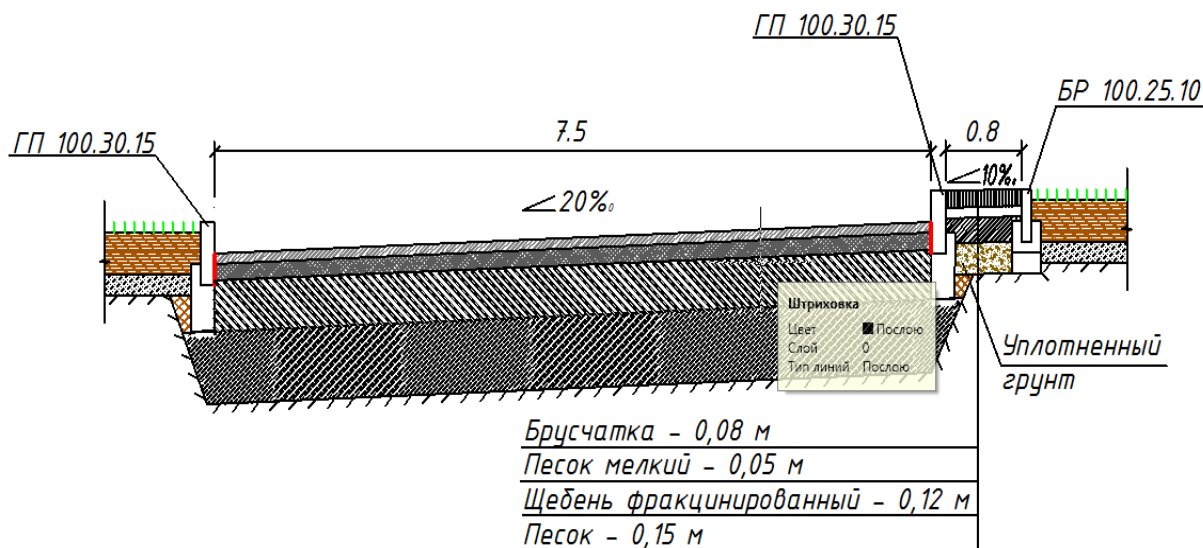
20-Сурет. Leica NA 724 нивелирі

2.5 Жол киімін бөлу

Жол киімін орнату алдында 21-Суретке сәйкес жер төсемінің жобалық көлденең бейініне сәйкестігін, осьтік және шығарылатын бекіту белгілері мен реперлердің болуын анықтай отырып, көлденең нивелирлеу жолымен жер төсемінің белгілерін тексерді.

Олар ішінара немесе толық болмаған жағдайда бөлу қалпына келтірілді. Тәжірибе көрсеткендей, жер төсемін салу кезінде жіберілген қателіктерді жол киіммен түзету мүмкін емес. Сондықтан жер төсемінің дайындығын бақылау барлық жағынан ең талғампаз болуға тиіс.

Жол жамылғысының әрбір қабатының биіктігін орнату кезінде нивелировкамен оларды жер төсемінің биіктігін белгілермен байлау жүргізілді.



21-Сурет. Жергілікті жолдардағы жол киімі

Жол киімін бөлу жол киімінің әрбір конструктивтік қабатының қалыңдығы көрсетілген бағдар болып табылатын маяктарды орналастырудан басталды. Бөлу тік сызықты учаскелерде 50 м - ден аспайтын қашықтықта бір-бірінен қашық орналасқан көлденең; тік дөңес қисықтарда 20 м-ден аспайтын және иілген қисықтарда 10 м-ден аспайтын қашықтықта жүргізілді.

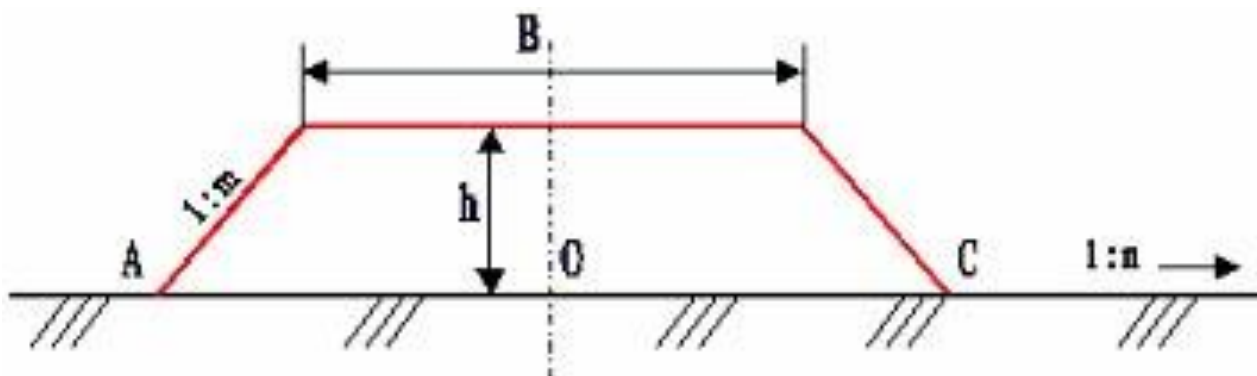
Төселетін қабатқа арналған маяктар, негіздер мен жабындар жол жамылғысы құрылғысы аяқталғанға дейін олардың сақталуын қамтамасыз ететін арақашықтықта жол жиектеріне орнатылады. Жергілікті жерде алынған нүктелер қолшамдармен және күзетшілермен (табақшалармен) бекітілген.

Жер төсемін бөлу 22-Суретке сәйкес жер төсемінің көлденең профилінің есептелген жобалық элементтерін жол осінен Leica TC407 тахеометрімен тікелей салу арқылы жүргізілді.

Маяктарды биіктігі бойынша Орнату Leica 724 нивелирімен орындалды.

Leica TC 407 дана тахометрімен өлшеу әдістемесі 23-Суретке сәйкес:

- қатты нүктені таңдап, онда шағылдырғыштың биіктігін енгізді;
- [ALL] түймесі арқылы өлшеулерді іске қосқаннан кейін, дисплейде H0, [AddPt] Addanotherheightof a knownpoint, [шеңбер] басқа шеңберде сол нүктеге өлшеу көрсетіледі.
- нәтижелерді жазу.

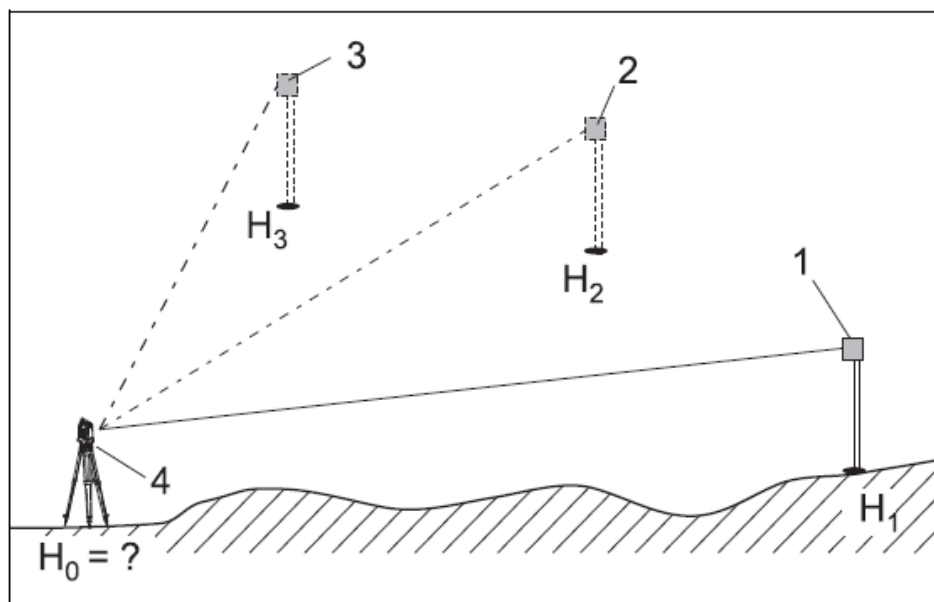


22-Сурет. Жазық жерлердегі үйіндінің көлденең пішіні, оның еңісі N 10 артық емес

Конструктивтік қабаттарды бөлу келесі ретпен жүргізілді:

- жол осі табылды;
- осьтен екі жаққа рулеткамен қабат енінің жартысына тең ара қашықтық;
- алынған нүктелерде конструктивтік қабаттың жиектері қабаттың жоғарғы деңгейінде қазықтар соғылды;
- аралық нүктелер визиркалар арқылы анықталды.

Жол киімін бөлу құрылыс жұмыстарынан бір-екі ауысымда озуы тиіс.



23-Сурет. Белгiні беру

ҚОРЫТЫНДЫ

Геодезия халық шаруашылығының әртүрлі салаларында үлкен маңызға ие. Әсіресе автомобиль жолдарын салу кезінде оның рөлі зор. Геодезиялық жұмыстар құрылыс басталар алдында да, сол уақытта да объектіні пайдалануға бергеннен кейін де жүргізіледі. Сызықтық құрылыстарды салу кезінде Геодезиялық жұмыстарды орындау мен өлшеудің жаңа әдістемелерінің пайда болуы еңбек өнімділігін айтарлықтай арттыруға мүмкіндік берді.

Дипломдық жұмыста Көлсай-Алматы автожолының қайта қалпына келтіру және кеңейуде геодезиялық жұмыстарды жұмыстар қарастырылды.

Жасалған жұмыстар бойынша келесідей қорытындылар жасауға болады:

- автомобиль жолдарын салу кезінде, қалпына келтіру кезінде геодезиялық жұмыстар маңызды рөл атқарады, олар қала жолдарын кеңейту процесін аяқтайды және сүйемелдейді;

- автомобиль жолдарын қозғалыс жағдайлары және оларға көлік құралдарының қолжетімділігі бойынша үш класқа бөледі: автомагистраль, жылдамдық жолы, кәдімгі үлгідегі жол (жылдамдықты емес жол);

- автомобиль жолдарын салу кезіндегі геодезиялық жұмыстар мыналарды қамтиды: инженерлік-геодезиялық іздестірулер, бөлу жұмыстары және атқарушы түсірулер бойынша жұмыстар;

- жерсеріктік технологиялар негізінде құрылыс машиналарында нивелирлеу 3D жүйесін пайдалану арқылы зерттеу жүргізілді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Федотов Г.А. Инженерная геодезия: Учебник. – 2-е изд., исправл., – М.: Высш. шк., 2004. – С. 306-308.<http://complrds.ru/>
- 2 <http://dor-stroy.org/articles/article3/default.htm>
- 3 Интулов И.П. Инженерная геодезия в строительном производстве: Учеб. пособие для вузов. – Воронеж, 2004, с. 9-11
- 4 <http://vishagi.ru>
- 5 Поклад Г.Г, Гриднев С.П. Геодезия: учебное пособие для вузов. – М.: Академический проект, 2007
- 6 Булгаков Н.П. Прикладная геодезия. Учебник для вузов. – М.: Недра, 1990
- 7 Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем. - М.: ЦНИИГАиК, 2002
- 8 Атрошко Е. К. Курс инженерной геодезии: учеб.-метод. пособие для студентов. – Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель :БелГУТ, 2011, с.149-151
- 9 Ключин Е.Б., Киселев М.И., Михелев Д.Ш., Фельдман В.Д. Инженерная геодезия: учебник для вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2004, с. 388-390
- 10 <http://www.navgeocom.ru/catalog/661/4233/>
- 11 http://www.prolec.ru/catalog/sistemi_nivelirovaniya/
- 12 <http://www.gfk-leica.ru/ims/roadbuild.htm>
- 13 http://www.promtrest.ru/measurement_technique/tachymeter/leica_tc403/

Ғылыми жетекшінің пікірі

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС
(жұмыс түрлерінің атауы)

Қабден Дидар
(оқушының аты жөні)

5B071100-Геодезия және картография
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: Көлсай автожолының қайта қалпына келтіру және кеңейту негізіндегі геодезиялық жұмыстар.

Дипломдық жұмыста автожолдағы инженерлік-геодезиялық ізденістер жұмысын жүргізу барысындағы құрылысты жобалаудың алдындағы атқарылатын геодезиялық жұмыстар жиыны туралы жазылған. Автожолдағы геодезиялық жұмыстармен қамтамасыз етуде рекогносцировка (алдын-ала бақылау), теодалиттік жүріс, тахеометриялық түсіріс жұмыстары, пикеттерге бөлу, биіктік беру, бөлу жұмыстары, орындаушылық түсірістер, каналдардан немесе көпірлерді қиып өткенде неғұрлым ірі масштабта түсіріс жасау, қандай да бір жолдардан немесе электр жүйесін қиып өткенде олардың биіктігін, жолдың биіктігін анықтау жұмыстары жайлы толық жазылған. Дипломдық жұмысқа ешқандай ескертулер жоқ.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Дипломдық жұмыс талапқа сай орындалған және 95% бағаланады, ал жұмыс иесі Қабден Дидар 5B071100- Геодезия және картография мамандығы бойынша бакалавр дәрежесін алуға лайықты деп есептеймін.

Ғылыми жетекші

Қошбаев Ж.Т.
(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)

Қабден Дидар
(қолы)

«14» 05 2017 ж

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: Кабден Дидар

Название: «Көлсай-Алматы» автожолының қайта қалпына келтіру және кенейту негізіндегі геодезиялық жұмыстар

Координатор: Женис Кожаев

Коэффициент подобия 1: 0,2

Коэффициент подобия 2: 0

Тревога: 15

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

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: Қабден Дидар

Название: «Көлсай-Алматы » автожолының қайта қалпына келтіру және кеңейту негізіндегі геодезиялық жұмыстар

Координатор: Женис Кожаев

Коэффициент подобия 1:0,2

Коэффициент подобия 2:0

Тревога:15

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:

Оформление в работе замечено Ваше звание добросовестным и не оформлено кр. написание. В связи с тем, что работа самостоятельной и документ. ее в работе.

13.05.2019.



Дата

Подпись Научного руководителя