**Лекция № 9**

**Тақырып: Жергілікті жерде ұзындықтарды өлшеу. ІІ бөлім.**

*9.1 Өлшеуіш-лентамен ара қашықтықты анықтау.*

*9.2 Сызықты өлшеудің параллактикалық әдісі.*

*9.3 Қол жетпейтін ара қашықтықтарды анықтау.*

*9.4 Геодезиялық құралдарды қолдану қағидалары.*

**9.1 Өлшеуіш-лентамен ара қашықтықты анықтау.**

 Ара қашықтықты, әдетте екі өлшеуші мынадай әдіспен өлшейді. Алдыңғы өлшеуші қолына 10 темір қазықша мен лентаның тұтқасын алады да, лентаны өлшенілетін кесінді сызықтың бойымен тарқатады, ал осы кезде соңғы өлшеуші бастапқы штрихті нүктемен беттестіріп алдыңғы өлшеушіні берілген сызықтың бойымен тіке бағыттайды. Алдыңғы өлшеуші лентаны келесі аралықта тартады, оның артқы ұшын бірінші темір қазықшаға ілмегімен іліп, бірінші аралықты өлшеген кездегі барлық іс-қимылды қайталайды. Осылайша ұзындықты өлшеу процесі жалғастырылады. Сонымен соңында алдыңғы өлшеушінің белгілеп қадаған темір қазықшаларының саны лентаның толық орын ауыстыру санына тең болады.

 Сызықтың ұзындығы (D) мыңа формуламен анықталды:

**D = 20n + r**

мұндағы **n –** лентаның толық орын ауыстыру саны, ол екінші өлшеушідегі темір қазықшалардың және де жалпы берілгіндерді қоса есептеген кездегі санына тең; **r** – қалдық.

 Жердегі нүктелер жақсы көрініп тұру үшін олардың арасына, яғни тікелей жанына ұзындығы 2 – 3 м дөңгелек ағаш қадалар қойылады, олардың ұшы ұшталған темірмен құрсауланған. Қадалардың ен бойын әрбір 25 см сайын ақ және қызыл түспен бояйды.

 Берілген сызықтың шеткі нүктелері арқылы өтетін вертикаль жазықтық ***жарма*** деп аталады (створ). Жергілікті жердің жағдайына байланысты көбіне сызықтың жармасына, сызықтың ішіне немесе оның жалғасына аралық қадаларды қоюдың қажеттігі туады. Сызықтың жармасына қаданы орнату ***белгі қою*** деп аталады. Сызыққа белгі қоюдың бірнеше жағдайы болады.

 Бірінші жағдай: 1-ші қададан 2-ші қада көрінетін жағдайда, осы 1-ші және 2-ші қадалардың жармасына 3-ші қаданы орнату керек болсын делік (сурет 9.1, а). Бұл жағдайда бақылаушы 1-ші қаданың сыртында 1-ші қада 2-ші қаданы жауп тұратындай етіп тұруы керек. Осыдан кейін бақылаушының нұсқауы бойынша жұмысшы 3-ші қаданы 1-ші қадамен жабылып тұратындай етіп орналастырады, осы уақытта ол өзі 2-ші қаданы жауып тұруы тиіс. Егер сызықтың жармасында бірнеше қадаларды орнату қажет болса, онда жұмысты міндетті түрде бақылаушыдан ең алыс тұрған қададан бастайды. Бұлайша айтқанда, сызықты белгілеп қоюды бақылаушы өзінен емес, өзіне қарай бағытта жасаған жөн.



 Екінші жағдай: Шеттері қыраттың қарама-қарсы беткейінде орналасқан, арасында көрінушілік мүмкіндігі жоқ 1 – 2 нүктелерінің жармасында 3-ші және 4-ші қадаларды орнату керек болсын делік (сурет 9.1, б). Бұл жағдайда 1-ші және 2-ші қадалардан кез келген қашықтықта 3-ші қаданы қадайды, бұл кезде 3-ші қададан міндетті түрде бір қада, мысалы, 2-ші қада көрініп тұруы тиіс. Содаң соң 2 – 3 қадалардың жармасында 3-ші қададан кез келген қашықтықта одан 1-ші қада көрініп тұратындай етіп 4-ші қаданы орнатады. Одан әрі 3-ші қаданы 2-ші қада көрініп тұратындай етіп, 4 – 1 кесінді сызығының жармасына қайта орналастырады, содан кейін 4-ші қаданы 3 – 2 сызығының жармасын алып барады. Оны одан 1-ші қада көрінетіндей жағдайда орнатады және т.б. Осы әрекет іс-қимылдарды 3-ші және 4-ші қадалар 1-ші және 2-ші қадалардың жарасында болғанға дейін орындай береді.

 Үшінші жағдай: Шеттері терең жыраның қарама-қарсы жақтарында орналасқан 1 – 2 сызығының жармасын белгілеп қою керек болсын делік (сурет 9.1, в). Осы жағдайда бақылаушы 1-ші қаданың тұсында тұрып өзінен бастап белгілеу арқылы алдымен 3-ші қаданы, содан соң 4-ші қаданы қадайды. Жыраның екнші жағына өтіп бақылаушы 2-ші және 4-ші қадалар арқылы 5-ші қаданы орнатады. Ең соңында жыраның түбіндегі 5-ші қадаға түсіп 5-ші және 3-ші қадалар арқылы 6-қаданы орналастырады.

 Қадалардың ара қашықтығы едәуір болған жағдайда теодолит қолданылады. Жармада орнатылатын қадалардың ара қашықтықтары белгілеп қоюдың мақсатына, жергілікті жердің сипатына және сызықтың ұзындығын өлшейтін аспапқа байланысты болады.

**9.2 Сызықты өлшеудің параллактикалық әдісі.**

 Өлшенетін сызыққа көлденең бөлінген бөлінген кіші базистің және сызықтың шеттерінен базис көрінетін бұрыштар көмегімен ара қашықтықты жанама анықтау әдісін ***параллактикалық әдіс*** деп түсінеміз. Параллактикалық әдіс өлшенетін сызықтардың жармасында әр түрлі кедергілердің немесе жергілікті жердің аса ойлы-қырлы болатындығынан ара қашықтықтарды өлшеуіш аспаптарымен тікелей өлшеу мүмкіндігі болмайтын жағдайда қолданылатын. Өлшенілетін сызық пен базистен құрылған және оларды байланыстыратын геометриялық фигура ***параллктикалық буын деп*** аталады. Геодезиялық тәжірибеде параллктикалық буындардың екі түрі кең таралып отырып:

1. Сызықтың аяғында 90º бұрышпен орналасқан қысқа базисті үш бұрыш пішінді буын (сурет 9.2, а). Осы буында **γ** = 90º бұрышы базиске **іргелес (прибазисным) бұрыш** деп аталады. Жергілікті жерде базисті (b) және параллактикалық бұрышты (φ) өлшейді, базиске іргелес бұрышты эккердің немесе теодолиттің көмегімен тұрғызады. Сызықтың ұзындығын синустар теоремасы бойынша есептейді:

**d =** $\frac{b sin(φ+γ)}{sinφ}$

****

Сурет 9.2 Ара қашықтықты өлшеудің параллктикалық әдістің принциптік схемасы.

а – үшбұрышты пішіннің буыны; б – ромба пішінді буыны; в – жарма-қысқа базисті (створно-короткобазисный) тәсілінің принципі.

1. Жүрісі сызығының ортасына жақын жерде 90º бұрышпен орналасқан қысқа базисті ромб пішінді симметриялық буын (сурет 9.2, б). Мұндай буынның схемасы ең үлкен дәльдікті қамтамасыз етеді. Бұл жағдайда сызықтың ұзындығы мына формула бойынша анықталады:

**d = d1 + d2 =** $\frac{b}{2}$ **(ctg** $\frac{φ\_{1}}{2}$ **+ ctg** $\frac{φ\_{2}}{2}$

**9.3 Қол жетпейтін ара қашықтықтарды анықтау.**

Ара қашықтықты лентамен немесе рулеткамен өлшегенде кейбір жағдайда кедергі пайда болады, мысалы, өзен, көл, жыра, жол, ғимарат т.с.с., мұндай жағдайда тікелей өлшеуге мүмкіндік болмайды. Мұндай кезде ара қашықтықты жанама әдістерді қолданады. Қашықтық өлшеуге мүмкіндік болмайтын үш жағдай кездеседі.

1. Барлық нүктелер көрінетін жағдайда (сурет 4), базисты шығарады және β1 мен β2 бұрыштарын өлшейді.

2. Екі нүкте көрінбеген жағдайда (сурет 5), А және В нүктелері көрінетін С нүктесін таңдайды, S1 және S2 қашықтықтарды және β бұрышын өлшейді.

3. Өлшенетін ара қашықтықтың екі нүктесіне жетуге мүмкіндік болмаған жағдайда (сурет 6) С және D нүктелерден тұратын **b** базисын жасайды, сосын  бұрыштарды өлшейді.

Сурет 9.3, а. Ара қашықтық көл үстімен жанама өлшеу.

АВ қашықтығын анықтау үшін синустар теоремасы қолданылады:

****

Сурет 9.3, б. Ара қашықтықты төбе үстімен жанама өлшеу.

АВ ара қашықтығы косинустар теоремасы бойынша анықтайды:

.



Сурет 9.3, в. Екі нүктеге де жету мүмкіндігі жоқ жағдайда ара қашықтықты жанама өлшеу.

Синустар теоремасы бойынша АВ ара қашықтығы:

(*По теореме синусов дважды для контроля находят с контролем расстояние АВ*).

|  |  |
| --- | --- |
| 5_7_7 | 5_7_8 |
| 5_7_9 | 5_7_10 |



**9.4 Геодезиялық құралдарды қолдану қағидалары.**

 Геодезиялық құралдар мен аспаптар өте күрделі аспаптар болып табылады, сондықтан геодезиялық аспаптар мен құралдарға жақсы қарау қажет. Жаңа аспаппен жұмысты бастау алдында оның техникалық паспорттында көрсетілген материалдарымен танысу керек.

 Құралды алған соң алдымен оның қаптаған қорапшасына көңіл аударып аспапты толығымен қарап шығу керек.

 