**Лекция № 10**

**Тақырып: Теодолиттік түсірістегі өлшеулердің нәтижелерін ғылыми өңдеу.**

*Лекция жоспары:*

*10.1 Теодолиттік түсірістегі өлшеулердің нәтижелерін ғылыми өңдеу.*

*10.2 Теодолиттік түсірістің планын құрастыру.*

**10.1** **Теодолиттік түсірістегі өлшеулердің нәтижелерін ғылыми өңдеу.**

 Теодолиттік жүіріс деген – бұрыштары теодолитпен өлшенген жергілікті жердегі тұйықталған немесе тұйықталған емес көп бұрыштық немесе полигон. Теодолиттік жүрістің нүктелерін өлшеу алдын бұрылу нүктелерін қазықтармен белгілейді. Қабырғаларының ұзындықтарын ара қашықтық өлшеуіштермен немесе өлшеуіш лентамен өлшейді. Далалық журналдағы өлшеулердің дүрыстығын тексереді. Өлшеулер жартылай приемдармен өлшейді, мұндағы өлшеулерде қателіктер 1,5' аспауы тиіс. Әдетте қабырғалардың ұзындығы 20 м - 300 м дейін болу қажет.

 Тұйықталған теодолиттік жүрістегі нүктелердің координаталарын есептеп шығару арнайы ведомость толтыру арқылы төмендегідей ретпен жасалынады.

1. Бұрыштарды өлшеу журналынан *екінші* графасына горизонталь бұрыштардың орташа мәнін жазып алады (бірінші графада өлшеу бұрыштарының номірлері жазылады).

2. Ведомостьтің *төртінші* графасына 1 – 2 қабырғасының бастапқы дирекциондық бұрышын және *алтыншы* графаға теодолиттік жүрістің қабырғаларының горизонталь ұзындықтарын енгізеді.

3. Өлшенген бұрыштардың қосындысын есептейді және полигонның бұрыштарындағы бұрыштық қиыспаушылықты төмендегідей формуламен анықтайды,

fβдопустимая = ∑βпракт – ∑βтеор (1)

мұндағы ∑βпракт – өлшенген бұрыштардың нақты (практикалық) қосындысы; ∑βтеор – полигонның ішкі бұрыштарының теориялық қосындысы.

 Тұйықталған теодолиттік жүрістің бұрыштарының нақты теориялық қосындысы мына формуламен есептеледі:

∑βт = 180º×(n – 2) (2)

мұнда ***n*** – көпбұрыштың ішкі бұрыштарының саны.

4. Бұрыштық қиыспаушылықтың **fβ** табылған шамасы ықтимал болу бұрыштық қиыспаушылыпен (предельно допустимой величины) **fβu** салыстырады. Бұрыштық қиыспаушылықтың шамасы бұрышты өлшеудің дәльдігін сипаттайды; ал оның мәні мына формула бойынша анықталатын ықтимал шекті шамадан аспауы керек:

fβu (допустимая) = 1' $\sqrt{n}$ (3)

n – бұрыштар саны

5. Егер іс жүзіндегі бұрыштық қиыспаушылықтың болу ықтимал бұрыштық қиыспаушылықтан аспаса **fβ <** **fβu**, онда оны барлық бұрыштарға таңбасын теріс етіп тепе-тең үлестіреді, яғни барлық өлшенген бұрыштарға таңбасын қиыспаушылықтың таңбасына кері етіп түзетулер **δβ** енгізіледі:

 **δβ =** $-\frac{f\_{β}}{n}$ **(4)**

Түзетулерді минуттың ондық бөлігіне дейін дөңгелектеп енгізеді. Егер 0,1-ге дейін дөңгелектеген соң түзетулер тепе-тең бөлінбесе, онда қабырғалары қысқа бұрыштарға көбірек түзету еңгізеді. Кішкене полигондар мен қысқаша жүрістер үшін бұрыштарды толық минутқа дейін дөңгелектеу мақсатында әр түрлі таңбалы түзетулер енгізілуі мүмкін.

6. Өлшенген бұрыштарды есептелінген түзетулермен алгебралық қосып, түзетілген бұрыштарды табады:

**βтүзетілген i  = βөлшенген i +** **δβ (5)**

7. Бұрыштар үйлесуінің дүрыстығын тексереді, ол үшін түзетілген бұрыштардың $\sum\_{1}^{n}β$түзет қосындысын есептейді, сонда бұрыштық өлшеулерді өңдеудің дұрыстығын мына теңдік бойынша тексереді:

$\sum\_{}^{}β$**түзет. бұрыш =** $\sum\_{}^{}β$**теор** (6)

8. Бастапқы белгілі қабырғасының алғашқы дирекциондық бұрышы және полигонның түзетілген ішкі бұрыштарының мәні бойынша бірізділікпен полигонның қалған қабырғаларының дирекциондық бұрыштарын мына формуламен есептеп шығарады:

**αk = αk-1 ± 180º –** $β\_{түзет і}^{оң}$

немесе (7)

**αk = αk-1 ± 180º +** $β\_{түзет і}^{сол}$

мұндағы $β\_{түзет і}^{оң}$ **,** $β\_{түзет і}^{сол}$ **–** жүрістегі оң және сол түзетілген сәйкес бұрыштар; **αk** – келесі қабырғаның дирекциондық бұрышы; **αk-1** – бастапқы қабырғаның дирекциондық бұрышы.

Берілген бастапқы қабырғаның дирекциондық бұрышы **αk-1** – 80º20'

Қалған дирекциондық бұрыштарды мынадай жолмен анықтаймыз:

**Α2-3 = α1-2 + 180º - β2**

 **Α3-4 = α2-3 + 180º - β3 (8)**

**Α4-5 = α3-4 + 180º - β4**

**Α5-1 = α5-1 + 180º - β1**

9. Дирекциондық бұрыштарды есептеп шығаруды тексереді. Тұйықталған теодолиттік жүрісте бастапқы қабырғаның дирекциондық бұрышын табу, есептеулерді тексеру болып табылады.

10. Румбалардың көрсеткіштері мына формулалармен есептеп шығарады:

 **І ширек r1 = α1**

**ІІ ширек r2 = 180º – α2**

**ІІІ ширек r3 = α3 – 180º**

**ІV ширек r4 = 360º – α4**

11. Теодолиттік жүрістің қабырғаларының горизонталь проекциялары есептелініп шығарылады. Егер қабырғалардың ұзындығын өлшеу кезінде көлбеулік ұзындық **D** және көлбеулік бұрыш **ν** анықталса,онда горизонталь ұзындықтары мына формуланың көмегімен анықтауға болады:

**d = D cos ν (9)**

12. Геодезиялық тура есептің формуларын пайдалана отырып координаталар өсімшелерін есептеп шығарады:

**Δx = d cos α = ± d cos r**

**Δy = d sin α = ± d sin r (10)**

Координаталар өсімшелерінің таңбалары берілген бағыттың қай ширекте жатқанына байланысты болады, яғни қабырғаның дирекциондық бұрышының мәнімен анықталды.

 Координаталар өсімшелерінің есептеп шығарылған мәндерін координаталар ведомостьтының *сегізінші* және *тоғызынші* графаларына жазады.

13. Полигон тұйықталған көпбұрыш болуына байланысты әрбір ось бойынша координаталар өсімшелерінің жалпы қосындысы нөлге тең болуы тиіс, яғни:

 $\sum\_{}^{}Δx$**теор = 0** және $\sum\_{}^{}Δу$**теор = 0 (11)**

Бірақ, координаталар өсімшелерінің қосындысын өлшеудегі бұрыштық және сызықтық қиыспаушылық пайдаь болуына байланысты нөлге тең болмайды. Х және У осьтеріндегі координаталар өсімшелеріндегі қиыспаушылықты (fх және fу) мына формулаларды қолданып табады:

**Fx =** $\sum\_{}^{}Δ$**x; fу =** $\sum\_{}^{}Δ$**у (12)**

Осы мақсатпен 8-ші және 9-шы графалардағы оң және теріс өсімшелерді жеке-жеке қосады, содан соң алгебралық қосындысын есептеп, оның нәтижесін қорытынды сызықтың астында жазады.

14. Теодолиттік жүрістің периметріндегі абсолют ұзындық қиыспаушылықты **(fабс)** мына формула бойынша анықтайды:

**fабс =** $\sqrt{f\_{x}^{2}}+f\_{y}^{2}$ **(13)**

15. Теодолиттік жүрістегі бұрыштық және ұзындық өлшеулердің дәльдігі салыстырмалы ұзындық қиыспаушылықтың шамасымен бағаланады, ол абсолют ұзындық қиыспаушылығына **fабс** тура пропорцианал, ал полигонның периметріне **Р** кері пропорцианал болады, оның мәні периметрдің 1/2000 бөлігінен аспауы тиіс *(точность угловых и линейных измерений в теодолитном ходе оценивается по величине относительной линейной невязки):*

**fсалыстармалы =** $\frac{f\_{абс}}{Р}$ **=** $\frac{1}{Рf\_{абс}}$ **=** $\frac{1}{N}$ **≤** $\frac{1}{2000}$ **(14)**

16. Егер салыстырмалы ұзындық қиыспаушылық шегінен аспаса, яғни жоғарыдағы шарт орындалатын болса, онда координаталар өсімшелеріне теодолиттік жүрістің қабырғаларының ұзындығына пропорциянал етіп кері таңбамен түзетулер енгізіледі.

**(δx)і =** $\frac{-f\_{x}}{Р}$ **di; (δу)і =** $\frac{-f\_{у}}{Р}$ **di; (15)**

мұндағы **(δx)і** және **(δу)і** – Х және У осьтеріндегі координаталар өсімшелерінің тиісті түзетулері.

 Табылған түзетулерді метрдің жұз бөлігіне дейін дөңгелектеп, оларды ведомостің *сегізінші* және *тоғызыншы* графаларына тиісті өсімшелердің мәндеріне үстіне жазады.

17. Тексеру мақсатымен түзетулердің **(δx)і** және **(δу)і**  қосындыларын табады: олар тиісті қиыспаушылықтарға кері таңбамен тең болуы тиіс, яғни:

**Σ(δx)і = –fx; Σ(δу)і = –fу (16)**

18. есептеліп шығарылған координаталар өсімшелері мен түзетулері бойынша координаталардың түзетілген өсімшелерін анықтайды

**Δxтүзет і = Δxi +** **(δx)і** және **Δутүзет і = Δуi +** **(δу)і (17)**

Әрбір осьтегі түзетілген координаталар өсімшелерінің алгебралық қосындысы нөлге тең болуы тиіс

**Σ Δxтүзет і = 0; Σ Δутүзет і = 0 (18)**

19. Түзетілген өсімшелер және бастапқы нүктенің координаталары бойынша бірізділікпен полигонның барлық ұштарының координаталарын есептеп шығарады:

Хі+1 = Хі + **Δxтүзет і** және Уі+1 = Уі + **Δутүзет і**

мұндағы Хі+1 және Уі+1 – Х және У осьтеріндегі келесі нүктелердің тиісті координаталары;

Хі және Уі – Х және У осьтеріндегі алдыңғы нүктелердің тиісті координаталары;

**Δxтүзет і** және **Δутүзет і** – өздерінің таңбаларымен алынған координаталардың түзетілген өсімшелері.

 Есептеп шығарылған координаталарыды 12 және 13 графаларына жазады. Координаталарды есептеп шығарудың дүрыстығын тексеру бастапқы берілген нүктенің координаталарын табу болып саналады.