**Лекция №3**

**Тақырып: Тақырып: Сызықтарды бағдарлау**.

*Лекция жоспары:*

*3.1 Координаталардың жазықтықтық тік бұрышты және полярлық жүйелердің арасындағы байланыс.*

*3.2 Сызықтарды бағдарлау.*

*3.3 Топография мен геодезияды қолданылатын өлшем бірліктері.*

**3.1 Координаталардың жазықтықтық тік бұрышты және полярлық жүйелердің арасындағы байланыс.**

 Полярлық координаталар жүйесінің қарапайымдылығы оны топографияда кең қолдануға мүмкіндік береді. Жергілікті жердегі барлық нүктелердің полярлық жүйелерін біріктіру үшін нүктелердің орнын тік бұрышты координаталар жүйесінде анықтау қажет. Екі жүйе арасындағы байланысты *геодезиялық тура* және *кері* есептерді шешу арқылы анықтайды.

 *Тура геодезиялық есептің* негізгі мағынасы берілген сызықтың, бастапқы нүктенің координаталары, ара қашықтықтың ұзындығы және бағыты (немесе дирекциондық бұрышы) бойынша екінші нүктенің координаталарын анықтау (сурет 3.1).



Сурет 3.1 Тура және кері геодезиялық есептер

 Егер, А нүктесін полярлық координаталар жүйесінің ортасы ретінде, ал ОХ сызығына параллель болып келетін АС сызығын полярлық ось деп қабылдағанда. Онда АВ сызығының ара қашықтығы (горизонтальное проложение) **s** және АВ сызықтың бағыты **α** , В нүктесінің полярлық координаталары болып табылады. Мұнда В нүктесінің тік бұрышты координаталарын ХОУ жүйесінде анқытау қажет. 3.1 суреттен ХА мен ХВ арасындағы айырмашылық (ХВ - ХА) = ΔХ, ал УА мен УВ арасындағы айырмашылық (УВ - УА) = ΔУ құрайды.

АВ сызығының А және В нүктелерінің координаталар арасындағы ΔХ және ΔУ айырмашылқтары **координаталар өсімшелері** (приращения координат) деп атайды. 3.1 Суреттен, АВ сызығының, координаталар осьтеріне түсетін қашықтықтардың ортогональдық проекциялары координаталар өсімшелері болып табылады, ал ХВ және УВ координаталары мынадай формулалары арқылы анықталады:

**ХВ = ХА + ΔХАВ** (3.1)

**УВ = УА + ΔУАВ**

Координаталар өсімшелері берілген қашықтық **s** және бағыт бойынша **α**, АСВ тік бұрышты үш бұрыштың катеттері арқылы анықталады, себебі ΔХ және ΔУ осы ұш бұрыштың катеттері болып келеді:

**ΔХАВ = s cos α** (3.2)

**ΔYАВ = s sin α**

ΔХАВ және ΔYАВ өсімшелердің көрсеткіштерін (3.1) формулағы қойылғанда онда тура геодезиялық есепті шешу формулалары шығады:

**ХВ = ХА + s cos α** (3.3)

**УВ = УА + s sin α**

Кесте 3.1 Координаталар өсімшелерінің таңбалары:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Бағыттың бұрышы, градус | Ширек  | Координаталар өсімшелерінің таңбалары |
| ΔХ | ΔY |
| 0 – 90 | І | + | + |
| 90 – 180  | ІІ | – | + |
| 180 – 270  | ІІІ | – | – |
| 270 – 360  | IV | + | – |

*Кері геодезиялық есептің* мәні бастапқы А (ХА, УА) және соңғы В (ХВ, УВ) нүктелердің берілген көрсеткіштері бойынша горизонтальдық ара қышықтықты және АВ сызығының бағытын анықтаудан тұрады. Бағыттың бұрышын тік бұрышты үшбұрыштың катеттері бойынша анықталады:

**tg α =** $\frac{Y\_{B}-Y\_{A} }{X\_{B}-X\_{A} }$ **=** $\frac{ΔY\_{AB} }{ΔX\_{AB} }$ **(3.4)**

Горизонталдық қашықтықты **s** , (3.2) координаталар өсімшелері формуласы негізінде екі формула арқылы анықтауға болады:

**s =** $\frac{ΔX\_{AB} }{cos α }$ **=** $\frac{X\_{B}-X\_{A} }{cos α }$**; s =** $\frac{ΔY\_{AB} }{sin α }$ **=** $\frac{Y\_{B}-Y\_{A} }{sin α }$**; (3.5)**

Кері геодезиялық есепті және бір жолымен шешуге болады, алдын ала Пифагор теоремасы бойынша горизонталдық ара қашықтықты табамыз:

$s= \sqrt{\left(X\_{B}-X\_{A}\right)^{2}+\left(Y\_{B}-Y\_{A}\right)^{2}} (3.6)$

кейін (3.5) есепке ала отырып бағыттың бұрышын **α** анықтаймыз:

$sin α= \frac{Y\_{B}-Y\_{A} }{s } ; cos α= \frac{X\_{B}-X\_{A} }{s} (3.7)$

**3.2 Сызықтарды бағдарлау.**

Жергілікте жерде сызықты бағдарлау дегеніміз, оның бағытын бастапқы бағыт арқылы табы. Топография мен геодезияда бастапқы бағыт ретінде географиялық, осьтік және магниттік меридиандар қолданылады.

Сызықтың бағыты тура (яғни бастапқы нүктеден соңғы нүктеге дейін) және кері (яғни соңғы нүктеден бастапқы нүктеге дейін) болады. Тура және кері азимуттар арасындағы байланыс мына формуламен анықталады:

**Ак = Ат + 180° + γ (3.8)**

мұндағы **γ (гамма)** – меридиандардың жақындасуы, яғни меридиан мен абсцисса немесе осьтік меридианға параллель сызық арасында берілген нүктедегі бұрыш (сурет 3.2).



Сурет 3.2 Тура және кері азимуттар.

Меридиандардың жақындасуын мына формуламен анықтайды:

**γ = Δλ sin φ (3.9)**

мұндағы **Δλ** – нүктелер арқылы өтетін меридиандар бойлығының айырмашылығы; **φ** – сызықтың орташа геодезиялық ендігі.

Сызықтың бағытын анықтайтын бұрыштар ретінде *азимут, дирекциондық бұрыш және румб* қолданылады.

Географиялық азимут деп сағат тілінің бағыты бойымен бастапқы нүктесінің меридианының солтүстік бағытынан берілген бағытқа дейінгі есептелетін горизонтальдық бұрышты атайды. Магниттік азимут деп сағат тілінің бағыты бойымен магниттік меридианның солтүстік бағытынан берілген бағытқа дейінгі есептелетін горизонтальдық бұрышты атайды. Осы бұрыштар бастапқы бағыттан бастап сағат тілінің бағыты бойымен 0°-тан 360°-қа дейін өлшенеді. Магниттік және географиялық меридиандар бір-біріне сәйкес емес.

2002 год, Северный магнитный полюс - 75°53' с.ш., 100°23' з.д.

Южный магнитный полюс - 66°06' ю.ш., 139°36' в.д.

1931 год, Северный магнитный полюс - 70°05'11'' с.ш., 96°46'45'' з.д.

1952 год, Северный магнитный полюс - 70° с.ш., 100° з.д.

Нүктенің магниттік меридианы мен географиялық мериданы арасындағы пайда болатын бұрышты магнит тілінің бұрылу немесе **магниттік бұрылу** деп атайды. Магниттік бұрылу шығыс немесе оң және батыс немесе кері болу мүмкін (сурет 3.3)



Сурет 3.3 Магниттік тілінің бұрылуы.

Географиялық және магниттік азимуттар арасындағы байланыс мынадай формуламен көрсетуге болады:

**A = Aмагн + δ (3.10)**

Магниттік бұрылу **δ** (кіші дельта) ТМД елдері территориясында уақыт және территория бойынша +30°-тан -14° аралығында ауысып отырады.

 Топография мен геодезияда сызықтарды осьтік меридиан бойынша бағдарлау жий қолданылады. Осьтік меридианның немесе осыған параллель болып келетін сызықтың солтүстік бағытынан берілген бағытқа дейін сағат тілінің бағыты бойымен бұрыш дирекциондық бұрыш **α** деп атайды. Дирекциондық бұрыш 0°-тан 360°-қа дейін өлшенеді. Географиялық азимут пен дирекциондық бұрыш арасындағы тәуелділік мынадай түрге ие:

**А = α + γ (3.11)**

 Дирекциондық бұрыштар географиялық азимутпен салыстырғанда берілген бағыттың кез келген нүктесінде тұрақты болып қалады. **(3.10)** және **(3.11**) формулаларнегізінде магниттік азимутпен дирекциондық бұрыш арасындағы тәуелділікті табуға болады

**α + γ = Aмагн + δ,** демек

**α = Aмагн + (δ – γ),** яғни

**Aмагн = α – (δ – γ).**

Теодолиттік түсірісте полигон ұштарының координаттарын анықтау үшін сызықтарды румбпен көрсеткен жөн болады. Осьтік меридианның жақын бағытынан (солтүстік немесе оңтүстік) екі жаққа қарай бір нақты сызыққа дейін есептелетін бұрыш **румб** деп аталады. Румб 0°-тан 90°-қа дейін өзгереді және әрбір ширектегі шамасы бірдей болуы мүмкін.



Сурет 3.4 Румбтар

Кесте 3.3 Румб және географиялық азимуттар арасындағы өзара қатынастары.

|  |  |
| --- | --- |
| Ширек  | Румбтар мен азимуттар арасындағы байланыс |
| І – СШ | А1 = r1  | r1 = А1 |
| ІІ – ОШ  | А2 = 180° - r2  | r2 = 180° - А2 |
| ІІІ – ОБ | А3 = 180° + r3 | r3 = А3 - 180° |
| IV - СБ | А4 = 360° - r4 | r4 = 360° - А4 |

**3.3 Топография мен геодезияды қолданылатын өлшем бірліктері.**

 Жергілікті жерде, топографиялық картада, басқа да материалдарда өлшеу жұмыстарын жүргізуде ұзындықтың, ауданның, бұрыштардың, массаның, температураның, уақыттың, қысымның т.б. шамалары қолданылады. Кез келген физикалық шаманы өлшеу деген, өлшенетін шаманың өлшем бірлігі ретінде қабылданған бірлікке өлшеген шаманың қатынасы. Негізгі шамаларды өлшеу үшін мемлекетте қабылданған физикалық шамалардың бірліктер жиынтығы **өлшем жүйесі** деп аталады.

**3.3 Единицы мер, применяемые в топографии и геодезии.**

 При проведении измерительных работ на местности, топографической карте, других материалах применяются меры длины, площади, углов, массы, температуры, времени, давления и др. Измерение любой физической величины заключается в определении отношения этой величины к величине того же рода, принятой за единицу. Число, показывающее, сколько раз единица измерения содержится в измеряемой физической величине, называется *мерой* этой величины. Совокупность единиц физических величин, принятых в государстве для измерения главнейших величин, называется **системой мер**.

 За единицу линейных измерений в геодезии и топографии принят метр (м).

1791 год – установление метрической системы мер, 1799 год – изготовлен первый эталон метра. – «архивный метр».

1875 год на Международной дипломатической конференции по метру была принята Метрическая конвенция, согласно принятым решениям был изготовлен 31 метр-прототип в виде платино-иридиевых жезлов. Метр №6 и две копии хранится в Севре во Франции; Метр №11 и №28 хранятся в России. Это решение стало действующим в 1889 году.

1960 год – ХІ Генеральная конференция по мерам и весам (ГКМВ) приняла решение о введении единой уникальной системы – Международной системы единиц (СИ).

1983 год – XVII ГКМВ – новое определение метра – 1 м равен расстоянию, проходимому в вакууме плоской электромагнитной волной за 1/299 792 458 долей секунды.

1 км = 1000 м = 100 000 см 1 м = 10 дц = 100 м = 1000 мм

1 радиан = 57,3º = 3438' = 206 265′′