**5 лекция.**

**Тақырып: Масштабтардың шекті және графиктік дәльдігі.**

*Лекция жоспары:*

*1. Масштабтардың шекті және графиктік дәльдігі.*

*2. План, карта және профиль туралы түсінік*.

1. **Масштабтардың шекті және графиктік дәльдігі**.

План мен карта құрастыру барысында жергілікті жердегі сызықтардың горизонтальдық проекциясын план мен картаға қойылатын талапқа және дәльдікке тәуелді белгілі рет кішірейтеді.

Жергілікті жердегі сызықтардың горизонтальдық проекцияларын план немесе картада бейнелеуде кішірейту дәрежесін *масштаб* деп атайды.

Сандық масштабы бөлімінің (знаменатель) мәні жоғары болған сайын, жергілікті жердегі сызықтың горизонтальдық проекциясының кішірейту дәрежесі жоғары болады, яғни план немесе картаның масштабы ұсақтау болады деген сөз.

Геодезия мен топографияда пландар үшін ең көп кезедесетін масштабтар, кейбір авторлар бойынша стандарттық қатардағы пландардың масштабы: 1:500, 1:1000, 1:2000 және 1:5000; стандарттық қатардағы топографиялық карталардың масштабы: 1:5000, 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:200000, 1:500 000 және 1:1 000 000.

Барлық топографиялық карталар мен пландарда рамканың астында сандық, атаулық және сызықтық масштабтар көрсетіледі.

 Карта немесе планда қашықтықты өлшеудің дәлдьдігін жоғарлату және көп көлемдегі өлшеу жұмыстары болған жағдайда графиктік масштабтарды пайдалану ыңғайлы болады, сызықтың және көлденең (трансверсальдық) масштабтары.



*Сурет 1. Масштабтар: а – графиктік, б – көлденең*.

*Масштабтардың шекті және графиктік дәльдігі*. Планға нүктелерді орнату дәльдігін бағалауда, адам көзінің физиологиялық мүмкіндігін есепке алу керек. Адамның көзі екі нүктені ажыраталады егер, олар бақылаушыға кем дегенде 60'' бұрышпен орналасу керек, егер бұл бұрыш одан төмен болса, одна екі нүкте бір нүктеге қосылып кетеді. Көз жақсы көретін болса, онда 25 см қашықтықта, бұрыш 60'' кем болмаса 0,1 мм тең кесіндіні көруге болады. Қағаз бетіндегі мұндай кесіндіге инемен салыңған шеңбердің диаметрі сәйкес келеді. Демек, берілген масштабта, картаға (планға) жергілікті жердегі сызықтардың горизонтальдық проекцияларының ең төмен кесіндісі 0,1 мм тең болады. *Берілген масштабта пландағы 0,1 мм (0,01 см)-ге сәйкес келетін жергілікті жердегі горизонатльдық қашықтық масштабтың шекті дәльдігі деп аталады –* ***tшекті****,* яғни:

***tшекті*=** $\frac{0,1 см ∙ М}{100}, м$

Негізінде, пландағы немесе картадағы кесіндінің ұзындығын 0,2 мм дәльдікпен бағалауға болады. *Берілген масштабта пландағы 0,2 мм (0,01 см)-ге сәйкес келетін жергілікті жердегі горизонатльдық қашықтық масштабтың графиктік дәльдігі деп аталады –* ***tграф****,*

***tшекті*=** $\frac{0,2 см ∙ М}{100}, м$

 Жоғарыдағы формулалар бойынша анықталған әр түрлі сандық масштабтардың шекті және графиктік мәндері 1 кестеде келтірілген.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сандық масштабтары | 1:500 | 1:1000 | 1:2000 | 1:5000 | 1:10 000 | 1:25 000 |
| Масштабтың дәльдігі, м |
| Шекті  | 0,05 | 0,1 | 0,2 | 0,5 | 1,0 | 2,5 |
| Графиктік  | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 1,0 | 2,0 | 5,0 |

 План мен картада ара қашықтықты анықтаудың мынадай дәльдігін сызықтық масштабтың көмегімен жету күрделі, сондықтын, ара қашықтықты өлшеудің дәльдігін жоғарлату үшін көлденең масштаб қолданылады.

**2. План, карта және профиль туралы түсінік**.

 Топографиялы-геодезиялық өлшеу жұмыстарының негізгі нәтижесі инструкциялардың талабына сәйкес келетін, белгілі бір тәртіппен құрастырылған жер бетінің сызбасы (Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500.). План, карта және профиль осындай сызбалар .болып табылады.

 Топографиялық түсірісте, жер бетінде шеңбердің радиусы 10 км тең учаскені деңгейлік бетті (референц-эллипсоидтың) жазық деп алуға болады. Демек, ортогональдық проекцияда жергілікті жердегі нүктелер жазықтықта бұрмалаусыз түседі. *Деңгейлік беттің қисықтығы есепке алынбайтын, жергілікті жердің кіші-гірім учаскесінің горизонтальдық проекциясы кішірейтілген және ұқсас болып түскен сызба* ***план*** *деп аталады*. Планда жергілікті жердің ситуациясы және жер бедері бейнеленеді.

 *Қозғалмайтын жергілікті заттар мен контурлардың жиынтығы* ***жергілікті жердің ситуациясы*** *деп аталады*. Пландағы ситуация жергілікті жердегі жеке заттардың және контурлардың горизонтальдық проекциясы болып келеді. Геодезияда «пландық түсіріс» деген термин «ситуацияның түсірісі» деген түсінікке қолданылады.

 *Жер бетінің тегіссіздіктердің жиынтығы жер бедері деп аталады*. Пландағы жер бедері, Жердің жазықтықтағы физикалық бетінің кеңістікті пішіндерінің бейнесі болып келеді.

 Егер планда тек ситуация бейнеленсе, онда ол план ситуациялық немесе контурлық деп аталады. Егер ситуация мен бірге жер бедері де бейнеленгенде, онда мұндай планда топографиялық деп атайды.

 План бойынша көптеген есептер шешіледі: нүктелер арасындағы ара қашықтықтар, берілген бағыттар арасындағы бұрыштар, жер беті учаскелердің аудандары өлшеніледі, нүктелердің биіктік шамаларын, еңкістердің сандық шамаларын т.с.с. анықтауға болады. Мұндай есептер шешімінің дәльдігі планның масштабына тәуелді болады.

 Топографиялық план бойынша профиль жасауға болады, яғни берілген бағыт бойынша жергілікті жердің вертикальдық (тік) бейнесін құрастыру. Профиль жергілікті жердің берілген сызық бойынша жер бедерін сипаттайды. План және профиль, инженерлік құрылыстарды жобалауда және салудағы негізгі бастапқы құжаттар қызметін атқарады.

 *Жер бетінің үлкендеу аумақтарын бейнелеуде Жердің қисықтығын есепке алу керек. Жер шарының бетін немесе оның бөліктерін белгілі бір картографиялық проекцияда жазықтыққа кішірейтіп және жинақтап бейнесі карта деп аталады*. Карта салу барысында алдымен қағазға параллельдер мен меридиандардың сызықтары, немесе картографиялық тор түсіріледі. Пайда болған тор жергілікті жердің ситуациясын бейнелеуге негіз болып табылады.

 Масштаб бойынша шартты түрде карталарды мынадай түрлерге бөлген: 1:1 млн және одан ірі – *шолу карталары*; 1:200 000 – 1:1 млн – *шолу топографиялық*; 1:5000 – 1:200 000 аралығында – *топографиялық карталар*.