

## **Тема . Визначення площ.**

**Мета:** засвоїти всі способи визначення площі, грамотно використовувати масштаб плану для визначення площі.

### **План**

1. Способи визначення площ: графічний, механічний, аналітичний. Техніка обчислення площ геометричним способом і за допомогою палетки.

2. Полярні планіметри та їх будова. Визначення ціни однієї поділки і площ ділянок за допомогою планіметра.

3. Ув'язка площ. Порядок обчислення площ планшету, кварталу, виділу.

### **Графічні способи визначення площі.**

#### **Визначення площі багатокутника поділом на елементарні фігури.**

Площі фігур обчислюють за результатами вимірів ліній на плані. Фігури розбивають на трикутники (чи інші фігури) і вимірюють основу і висоту, та за звичайними формулами визначають площу.

Для контролю бажано визначити двічі: за іншою основою і висотою.

Застосовується, коли межі ділянки - ломана лінія з невеликою кількістю поворотів.

*Наприклад:*

**площа трикутника**  $S=ah,$

де  $a, h$  – довжини основи та висоти трикутника;

**площа прямокутника**  $S= av,$

де  $a, v$  – довжини його сторін;

**площа трапеції**  $S=(a+v)h/2,$

де  $a, v$  – основи;  $h$  – висота.

#### **Визначення площі палетками.**

Квадратна палетка - сітка дрібних квадратів (як на міліметровому папері) зі сторонами 1-2 мм на прозорій основі. Вираховують площу одного квадрата в масштабі плану та підраховують загальну кількість таких квадратів в межах контура.

Паралельна палетка - група паралельних ліній на однаковій відстані одна від одної. Точність визначення в 2-3 рази нижча від графічного способу

$$S= c \cdot n,$$

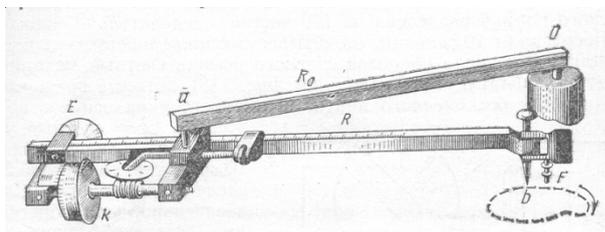
де  $n$  – кількість поділок палетки;

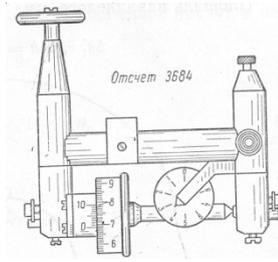
$c$  – ціна поділки палетки:

для квадратної палетки  $c= a^2,$

де  $a$  – сторона квадрата палетки з врахуванням масштабу.

#### **Визначення площі планіметром (механічний спосіб).**





Полярний планіметр складається з двох важелів – полюсного  $R_0$  та обвідного  $R$ . Полюсний важель має груз (з іглою)  $O$ , а на другому кінці штифтик  $a$  для з'єднання з кареткою. На кінці обвідного важеля прироблена ручка, гриф зі штифтиком  $F$  і іглою  $b$  (може бути лупа з обвідною точкою). Основний робочий орган в каретці – лічильне колесо  $E$  та шкали верньєра. Для стійкості на каретці є опорне колесо  $k$ .

Найчастіше використовується, коли треба досить точно та швидко визначити площі фігур, контури яких мають довільну форму. Точність визначення площ оцінюється відносною похибкою, яка повинна знаходитись в межах 1:200 - 1:400.

Методика вимірювання:

Для визначення площі окремої ділянки беруть два відліки з планіметра у будь-якій вибраній точці її контура - до і після обведення.

*відлік: 3684*

Для контролю обведення повторюють при іншому розміщенні полюса планіметра. В першому та другому випадках знаходять різниці початкового та кінцевого відліків з планіметра. Якщо ці різниці співпадають за величиною чи відрізняються одна від одної не більше 4 одиниць, то з них виводять середнє значення, яке множать на ціну поділки планіметра та отримують в результаті площу даної ділянки.

$$S = \mu \cdot n \qquad \mu = \frac{S_0}{n_2 - n_1}$$

де:

$\mu$  – ціна поділки планіметра;

$n$  – зміна відліку на планіметрі;

$n_1, n_2$  – відлік на планіметрі до і після обведення ділянки;

$S_0$  – відома площа ділянки.

**Аналітичний спосіб** є найточнішим для визначення площі.

$$2S = \sum X_n Y_{n+1} - \sum X_n Y_{n-1} = \sum X_n (Y_{n+1} - Y_{n-1}) = \sum Y_n (X_{n-1} - X_{n+1}) \text{ де } X, Y -$$

*координати вершин замкнутого теодолітного ходу.*

**Ув'язка площ. Порядок обчислення площ планшету, кварталу, виділу.**

Якщо кілька окремих ділянок утворюють загальний суцільний контур, площа якого визначена точнішим методом, роблять врівноваження отриманих значень площ окремих ділянок. Знаходять суму площ всіх ділянок, від якої віднімають загальну площу контура, яка приймається за теоретичну. Отриману нев'язку  $f_s$  розподіляють у вигляді поправок до обчислених значень

площ ділянок пропорційно величині цих площ з протилежним знаком. Допустима відносна похибка ( $f_{відн.} = f_s / S$ ) 1 / 200 чи 1 / 400.

При обчисленні площ планшету рекомендується:

-площі ділянок розміром до 1 см<sup>2</sup> вимірювати палеткою, а не планіметром;  
-площі ділянок правильної форми та доріг визначати геометричним способом;

-визначати площі сукупності ділянок які утворюють загальний суцільний контур точнішим методом (аналітичним) та робити врівноваження отриманих значень площ окремих ділянок.

Якщо розрахунки площі ведуться в см плану, то не можна путати 1 см з 1 см<sup>2</sup>, при переводі площі плану в гектари по масштабу. Так в масштабі 1:20 000 1 см плану містить 200 м місцевості, 1 см<sup>2</sup> містить 200х200 м, тобто 40 000 м<sup>2</sup>, або 4 га.

**Для самоконтролю розв'яжіть приведені нижче задачі:**

1. Ділянка має форму трикутника у якого основа складає 4 см, а висота 6 см. Масштаб плану 1:2000. Визначити її площу.

2. Квадрат координатної сітки планшета зі стороною 10 см обведено планіметром. Відліки за відліковим механізмом планіметра до обведення і після обведення склали 2853 і 3520 . Масштаб планшета 1:10 000. Визначити ціну поділки планіметра з точністю до 0,001 га.