

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА

### «ПРОЕКТУВАННЯ СІВОЗМІНИ АНАЛІТИЧНИМ СПОСОБОМ»

**Мета роботи:** набуття навичок проектування сівозміни аналітичним способом.

**Теоретичні положення:** При аналітичному способі всі дані для розбивки знаходять шляхом математичних обчислень, причому координати існуючих будинків і споруд визначають безпосередньо геодезичними вимірами в натурі, а розміри елементів проекту задають, виходячи з технологічних розрахунків. Цей спосіб застосовують в основному при реконструкції й розширенні підприємств, у стиснутих умовах забудови. Проектування аналітичним способом може виконуватися трапецією або трикутником. При проектуванні трапецією розрахунками забезпечується паралельність сторін ділянок, тому в більшості випадків рекомендується виконувати проектування аналітичним способом – “трапецією”.

Якщо проект споруди не пов'язаний з існуючими будовами, то іноді застосовують графічний спосіб проектування, при якому всі планувальні елементи визначаються графічно за топографічним планом. Розрахунок проекту роблять по графічних координатах всіх його головних точок. Щоб зменшити, по можливості, вплив деформації планів, до визначення графічних координат вимірюють дійсні розміри квадратів координатної сітки. Для великомасштабних планів вони повинні бути рівні 100 мм. При відхиленні сторін квадрата на величину, що не перевищує 0,2 мм, координати визначають у такий спосіб. Через обумовлену точку  $i$  проводять прямі, паралельні осям координат. Вимірюють відстані  $a$  й  $b$  відповідно від південної й північної сторін квадрата координатної сітки до обумовленої точки,  $a_1$  і  $b_1$  - від західної й східної сторін.

Для виносу проекту в натурі незалежно від способу проектування всі його геометричні елементи повинні бути строго математично пов'язані між собою й з наявними на площадці капітальними будинками й спорудами. Це необхідно для усунення впливу на точність розбивочних робіт помилок у прийнятті для проектування вихідних даних (координатах, висотах, довжинах ліній), особливо взятих графічно із плану.

При аналітичному розрахунку проекту вирішується ряд типових геодезичних завдань. Найпоширенішими є прямі й зворотна геодезичні завдання.

Якщо точка  $i$  споруди розташована на відомих відстанях  $S_i$  по напрямку дирекційного кута  $i$ , від вихідної точки  $A$  з координатами  $x_A$  і  $y_A$ , то координати точки  $i$  будуть рівні

Часто виникає необхідність визначити координати  $x_0$  й  $y_0$  точки перетинання двох прямолінійних відрізків  $AB$  і  $CD$ , заданих координатами  $x_A, y_A; x_B, y_B; x_C, y_C, x_D, y_D$ .

Кут між двома прямими  $AB$  і  $CD$ , заданими координатами кінців, визначається як різниця дирекційних кутів  $\alpha$  цих ліній

Координати точки  $K$  перетинання прямою  $AB$  і круговою кривою радіуса  $R$  обчислюють у такий спосіб. Якщо відомі координати точок  $A, B$  і центра  $O$  кривої, то по формулах (17.3) знаходять дирекційні кути  $\alpha_{AO}, \alpha_{AB}$  і довжину  $S_{AO}$ .

Використовуючи координати точки  $A$ , довжину  $S_{AK}$  і дирекційний кут  $\alpha_{AK} = \alpha_{AB}$ , визначають координати точки  $K$ .

Крім наведених, вирішують завдання по визначенню рівнянь ліній, паралельних і перпендикулярних до заданого; координат центрів кругових споруд; головних елементів і координат характерних точок кривих.

При геодезичній підготовці проекту виконують його прив'язку.

Прив'язкою проекту називають розрахунки геодезичних даних (розбивочних елементів), по яких виносять його в натуру від пунктів розбивочної геодезичної основи або опорних капітальних будов. Розбивочними елементами служать відстані, кути й перевищення, вибір і розрахунок яких залежать від прийнятого способу розбивки.

Результати геодезичної підготовки проекту відображають на розбивочних кресленнях. Розбивочне креслення є основним документом, по якому в натурі виконуються розбивочні роботи.

Його становлять у масштабах 1:500 - 1:2000, а іноді й крупніше залежно від складності споруди або його елементів, які виносяться в натуру. На розбивочному кресленні показують: контури будинків, що виносять, і споруд; їхні розміри й розташування осей; пункти розбивочної основи, від яких виробляється розбивка; розбивочні елементи, значення яких підписуються прямо на кресленні. Іноді на розбивочному кресленні вказують значення координат вихідних пунктів у прийнятій системі, довжини й дирекційні кути вихідних сторін, позначки вихідних реперів й інші дані, які використовувались

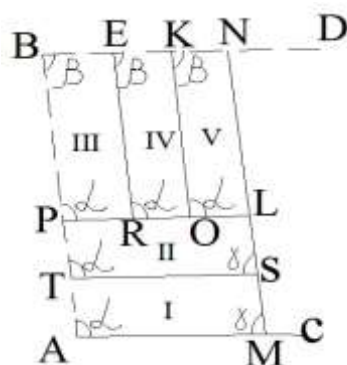
для геодезичної підготовки проекту. Ці дані можуть служити й для контролю в процесі розбивки й після її завершення.

Для забезпечення точності й своєчасності виконання геодезичних робіт на будівельному майданчику становлять спеціальний проект. У проекті виробництва геодезичних робіт (ППГР), що є складовою частиною загальбудівельного проекту, розглядаються: побудова вихідної розбивочної основи; організація й виконання розбивочних робіт, виконавчих зйомок; застосування відповідних приладів для забезпечення необхідної точності вимірів й інші питання, що залежать від конкретного об'єкта й умов його будівництва.

**Зміст пояснювальної записки:** пояснювальна записка повинна містити короткий теоретичний матеріал, який стосується теми даної роботи, опис виконаної роботи згідно пунктів, види аналітичного проектування, способи аналітичного проектування, графоаналітичне проектування (самостійно) , проектування за наближеними формулами(самостійно) загальний висновок щодо виконаної лабораторної роботи.

### **Порядок виконання:**

1. Одержати вихідні матеріали у викладача: площі, номери полігонів і координати, згідно із варіантом.
2. На основі завдання треба створити схему проектування.



3. Визначаємось зі схемою розміщення, знімаємо координати. Проектуємо сівозмину в цілому, для цього вибираємо сторону АВ за основу, т. С і т. D – точки диренційних напрямків, на які будуть опиратися сторони масиву, знімаємо їх координати і проводимо розрахунки в таблицю:

Таблиця 1: Відомість координат

| № точки | X | Y | дх | ДУ | Дирекц.кут | Горизонт.пр |
|---------|---|---|----|----|------------|-------------|
| Д       |   |   |    |    |            |             |
|         |   |   |    |    |            |             |
| В       |   |   |    |    |            |             |
|         |   |   |    |    |            |             |
| А       |   |   |    |    |            |             |
|         |   |   |    |    |            |             |
| С       |   |   |    |    |            |             |

$$d = \frac{X_n - X_m}{\cos \alpha_{mn}}$$

$$d = \frac{Y_n - Y_m}{\sin \alpha_{mn}}$$

$$d = \sqrt{(X_n - X_m)^2 + (Y_n - Y_m)^2}$$

$$\operatorname{tg} \alpha_{MN} = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{Y_n - Y_m}{X_n - X_m}$$

Подати рисунок, як визначити кути  $\alpha$  і  $\beta$  – за прямою геодезичною задачею.

4. Використовуючи дані Табл.1, підставляєм у формулу дирекційні напрямки і, відповідно, прямий та обернений азимути, та знаходимо кути  $\angle ABD = \alpha$ , та  $\angle BAM = \beta$ .

5. За відповідною основою і кутами  $\alpha$  і  $\beta$ , і заданої викладачем площі проводять розрахунки інших елементів проектування використовуючи наступні формули:

$$d = \frac{h}{\sin \beta}; \quad b^2 = a^2 + 2P(\operatorname{ctg} \alpha + \operatorname{ctg} \beta); \quad h = \frac{2P}{a+b}; \quad c = \frac{h}{\sin \alpha}; \quad \gamma = 180^\circ - \alpha$$

$$m_P = \pm \frac{P}{2000} = \frac{25}{2000} = 0,0125$$

Табл.2 Проектування трапецією полів овочевої сівозміни аналітичним способом

| Позначення | Сівозміна | В тому числі по полях |    |     |    |   |
|------------|-----------|-----------------------|----|-----|----|---|
|            |           | I                     | II | III | IV | V |
| P (га)     |           |                       |    |     |    |   |
| 2P         |           |                       |    |     |    |   |

|                                                     |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| $\alpha (\gamma)$                                   |  |  |  |  |  |  |
| $\beta$                                             |  |  |  |  |  |  |
| $\text{ctg } \alpha$                                |  |  |  |  |  |  |
| $\text{ctg } \beta$                                 |  |  |  |  |  |  |
| $\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \beta$            |  |  |  |  |  |  |
| $a^2$                                               |  |  |  |  |  |  |
| $2P \cdot (\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \beta)$ |  |  |  |  |  |  |
| $b^2$                                               |  |  |  |  |  |  |
| $b$                                                 |  |  |  |  |  |  |
| $a$                                                 |  |  |  |  |  |  |
| $a + b$                                             |  |  |  |  |  |  |
| $h$                                                 |  |  |  |  |  |  |
| $c$                                                 |  |  |  |  |  |  |
| $d$                                                 |  |  |  |  |  |  |
| Площа поля, га                                      |  |  |  |  |  |  |

7. У разі наявних вкраплених контурів їхня площа враховується (збільшується загальна площа проектування на площу вкрапленого контуру). Використовуючи Табл.2 проводимо розрахунки полів I, II

$$S \approx \frac{P}{2}$$

визначаєм площу: де взято за основу АМ кути  $\alpha$  і  $\gamma$ . На III, IV, V – розміщення змінюється, то треба провести розрахунок: за основу приймаєм ВР, що є різницею між аналітичним значенням довжини лінії АВ і розрахованими бічними сторонами I і II поля (АТ і ТР).

8. Проводимо оцінку точності проектування за формулою:  $P$

$$m_p \approx \frac{P}{2000}$$

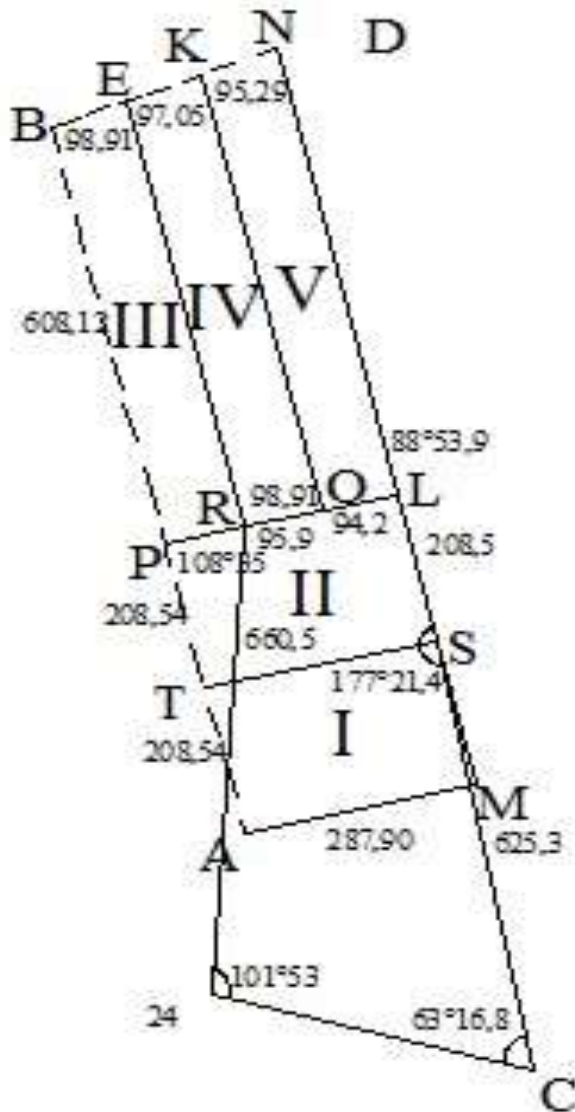
9. Проводимо винос в натуру комбінованим методом:

- Проміром – використовуючи дані з проектування;
- Теодолітним ходом – обернена геодезична задача від межі землекористування.

10. Оцінка точності виносу в натуру за формулою:

$$m = 0,01 \frac{m}{\sqrt{P}} \\ \frac{1}{10000}$$

Та створення робочого креслення виносу проекту в натуру у вказані кольоровій гаммі.



11. Елементи проектування наносяться на план частини землекористування з нанесенням площі і номера червоним кольором та забезпеченням проїзду до кожного поля за рахунок вільних земель шириною 5м.

### Контрольні запитання:

1. Що являє собою аналітичний спосіб?
2. У чому полягає особливість аналітичного способу?

3. Які принципи покладені в основу проектування аналітичним способом – “трапецією” ?
4. Які принципи покладені в основу проектування аналітичним способом – “трикутником” ?
5. Які існують способи проектування?

**Джерела:**

**Нормативна:**

1. Земельний кодекс України: чинне законодавство зі змінами та допов. на 1 березня 2010 року: (Відповідає офіц. текстові) – К.: Алерта; КНТ; ЦУЛ, 2010. – 88с.

**Основна:**

Балакірський В.Б., Гарбуз М.М., Малютін М.І., Червоний М.В.

Практикум геодезичних робіт при землеустрої . – Харків, 2001.

**Додаткова:**

1. Маслов А.В., Горохов Г.І., Юнусов А.Г. Геодезические работы при землеустройстве. – М.: Недра, 1990 р.

**Засоби для виконання:**

Стандартне програмне забезпечення (Microsoft Office 2003: MS Word 2003, MS Excel 2003). Розміри полів: ліве – 30мм, праве – 20мм, верхнє – 20мм, нижнє – 20мм, орієнтація книжкова. Шрифт – Times New Roman, інтервал 1,5, розмір – 14pt. Абзацний відступ – 1,25см та AutoCad 2008.

**Критерії оцінювання:**

| Елемент завдання                                        | Критерій оцінювання         | Кількість балів |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Реферативне подання матеріалу<br>(від 5 до 10 сторінок) | Чітке і грамотне оформлення | 4               |

|                                  |                                                                                                    |    |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Висвітлення основних питань теми | Розкрити 2 питання, які висвітлені у лабораторній роботі (наведені у змісті пояснювальної записки) | 4  |
| Висвітлення додаткових питань    | Розкрити 2 питання, самостійного опрацювання (наведені у змісті пояснювальної записки)             | 4  |
| Заповнення таблиці               | Правильно заповнити з відповідними округленнями                                                    | 4  |
| Висновок                         | Описати результати роботи                                                                          | 4  |
| Всього                           |                                                                                                    | 20 |

**Строки виконання:** протягом двох тижнів з моменту видачі завдання.