

«ПРОЕКТУВАННЯ ЧЕРЕЗ ЗАДАНУ ТОЧКУ (САД)»

Мета роботи: набуття навичок проектування через задану точку.

Теоретичні положення:

Проектувати аналітичним способом можна до складання плану (по схематичному кресленню, на якому надписані кути та лінії), користуючись відомістю координат для вирахування площ. Однак, проектування виконують на проектному плані, щоб перевіряти за ним значення кутів між лініями, довжин ліній і дирекційних кутів, які отримують в процесі вираховувань.

Проектування ділянки аналітичним способом в один прийом виконують лише в тих випадках, якщо вона має форму трикутника або чотирикутника. В усіх інших випадках аналітичним способом визначають площу попередньо наміченої ділянки, після чого проектують зайву або недостатню до проектної площу.

Під час проектування аналітичним способом усі величини площ, а також добуток сторін і ін.) виражають в квадратних метрах, округлюючи їх до цілих одиниць.

Проектування ділянок графічним способом

Ділянки часто проектують графічно – шляхом обчислення площі попередньо спроектованої ділянки, після чого проектують відсутню або надлишкову площу до заданої. При цьому заздалегідь спроектована площа залежно від ступеня зламу меж, може бути визначена планіметром або аналітичним способом. Необхідну чи надлишкову площу проектують трикутником або трапецією з урахуванням умов, які ставляться до проектної лінії.

Проектування трикутником виконують у тому разі, якщо проектна лінія проходить через якусь певну точку. При цьому за заданою площею і відомою висотою (чи основою) визначають основу (або висоту) трикутника.

Проектування трапеції виконують, якщо проектна лінія повинна пройти паралельно заданому напрямку. В цьому випадку по заданій площі і середній лінії цієї трапеції, визначеній по плану, вираховують висоту трапеції, а потім її бічні сторони. Проектування ділянки в формі трапеції можна виконати не тільки по довжині середньої лінії, а також по сумі основ.

Проектування трапеції менш зручне і менш точне ніж проектування трикутника. Складність вирішення цієї задачі полягає в необхідності досить точного визначення на плані довжини середньої лінії, оскільки положення її невідоме.

На рисунку, а зображена частина землекористування, де потрібно спроектувати площу Р лінією MN, що проходить через точку F. Нехай різниця між проектною площею Р і площею чотирикутника BCDF (обчисленої, припустимо, також графічним способом) дорівнює P_1 гектарів. Якщо ескізним проектом встановлено, що північний кінець проектної лінії повинен пройти через точку F, то південний кінець її перетне лінію АВ де-небудь вправо від точки В. Від цієї точки розташується основа, а трикутника ВFK, форму якого має відсутня площа P_1 . Висотою цього трикутника буде перпендикуляр h, опущений з точки Р на лінію АВ (рис. 5.2, а) або на її продовження (рис. 5.2, б). Довжину беруть із плану графічно. Тоді основу трикутника визначають за формулою:

$$a = \frac{2P_1}{h} \quad (5.1)$$

Одержану відстань виписують окремо на план або зазначають у відомості. Її використовують при перенесенні проекту в натуру, щоб мати на місцевості проектну точку К.

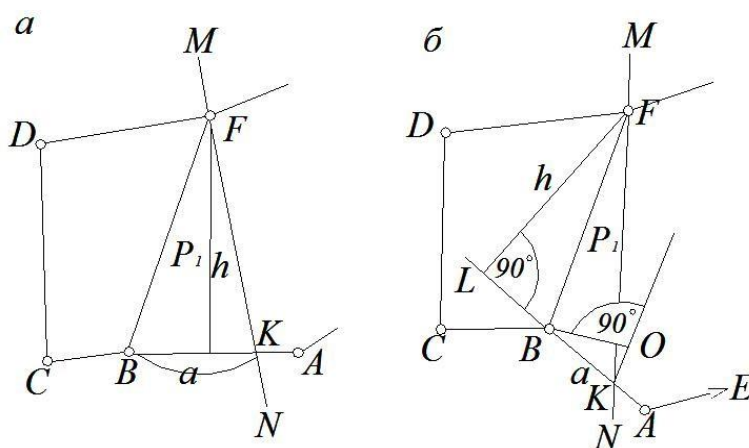


Рис. Проектування трикутником

Якщо обчислений відрізок а довшої лінії ВА, тобто площа P_1 більша від площі трикутника АВР, то визначають площу цього трикутника і знаходять перетин

проектної лінії з лінією АЕ за попереднім способом. Для цього вимірюють висоту від точки Р до лінії АЕ або до її продовження і т. д.

Для встановлення точності обчислення відстані а за формулою (5.1) злогарифмуємо цю формулу:

$$\ln a = \ln 2 + \ln P_1 - \ln h$$

Здиференціюємо одержаний вираз:

$$\frac{da}{a} = \frac{dP_1}{P_1} - \frac{dh}{h}$$

Перейдемо до середньоквадратичних похибок:

$$\left(\frac{ma}{a}\right)^2 = \left(\frac{m_{P_1}}{P_1}\right)^2 + \left(\frac{mh}{h}\right)^2 \quad (5.2)$$

Якщо P_1 – задана площа, то її можна вважати безпомилковою, тобто m_{P_1} дорівнює нулю, тоді:

$$\frac{m_a}{a} = \frac{m_h}{h} \quad (5.3)$$

$$\frac{a}{m_a} = \frac{h}{m_h} \quad (5.3)$$

Порівнює нулю, тоді:

Отже, з якою відносною похибкою виміряна висота, з такою самою ж відносною похибкою буде обчислена основа і навпаки.

Точність технічного проектування при геодезичних роботах в землевпорядкуванні.

Перший випадок:

Коли проектування виконується аналітичним способом по результатах теодолітної зйомки, помилка площі залежить від помилки лінійних вимірів і визначається за наступною формулою:

$$m_{pf} = P/2000 \quad \text{Другий}$$

випадок:

Коли застосовується графічний спосіб проектування і опорою при цьому являються нанесені на план точки теодолітного ходу, помилка площі ділянки складається з трьох помилок:

1. Вимірювання кутів і ліній (m_{pf});
2. Нанесення точок теодолітного ходу на план по координатах:

$$m_{pn} = 0,018(M/10000)\sqrt{P}, \text{ га}$$

3. Графічного способу проектування:

$$m_{pq} = 0,01 (M/10000)\sqrt{P}, \text{га}$$

Сумарний вплив помилок визначається, як:

$$m_{p2} = \sqrt{m_{pf2} + m_{pn2} + m_{pq2}}$$

Третій випадок:

Коли застосовується графічний спосіб проектування і опорою для перенесення проекту в натуру являються контури ситуацій, на помилку проектування площ ділянок будуть впливати наступні помилки:

1. Положення точок контурів ситуацій на плані (m_{pn}), 2.

Графічного способу проектування (m_{pq}) Сумарний вплив похибок визначиться, як:

$$m_{p3} = \sqrt{m_{pn2} + m_{pq2}}$$

Четвертий випадок:

Коли проектування виконується планіметром і опорою для перенесення проекту в натуру являються нанесені на план точки теодолітних ходів, на загальну помилку проектування площі ділянки будуть впливати помилки m_{pn} та m_{pq} , що розглядались вище, а також помилка механічного способу проектування:

$$m_{pr} = 0,49p + 0,007(M/10000)\sqrt{P}, \text{га} + 0,0003P, \text{га}$$

(p - ціна поділки планіметра) Сумарний

вплив помилок визначиться, як:

$$m_{p4} = \sqrt{m_{pn2} + m_{pq2} + m_{pr2}}$$

П'ятий випадок:

Коли проектування виконується планіметром і опорою для перенесення проекту в натуру являються контури ситуацій, на загальну помилку проектування площі ділянки будуть впливати помилки m_{pn} , та m_{pr} .

Сумарний вплив помилок визначиться, як:

$$m_{p5} = \sqrt{m_{pn2} + m_{pr2}}$$

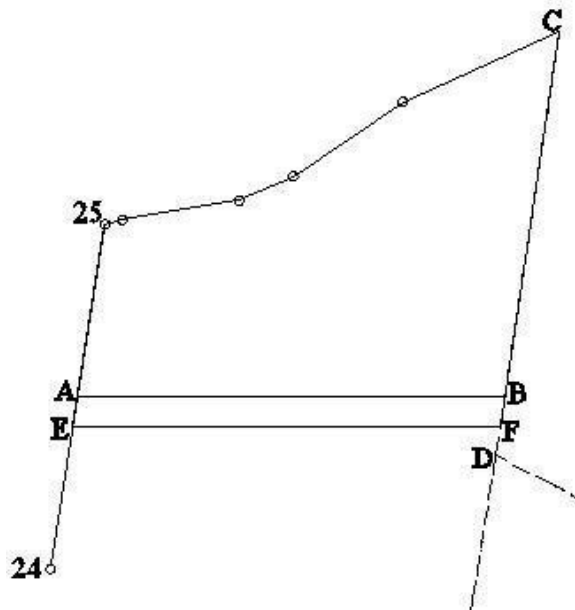
Всі помилки являються середніми квадратичними (СКП). Для Визначення граничних похибок необхідно взяти потроєне значення СКП.

Випадки 2, 3, 4 і 5, порівняно з випадком 1, дають значно більшу помилку і ця помилка збільшується із зменшенням масштабу плану.

Зміст пояснювальної записки: пояснювальна записка повинна містити короткий теоретичний матеріал, який стосується теми даної роботи (поняття про проектування через задану точку, суть і способи перенесення проекту в натуру), опис виконаної роботи згідно порядку виконання роботи та завдання на самостійне опрацювання (проектування графічним способом, проектування аналітичним способом), коментарії та висновки до таблиць.

Порядок виконання:

1. На основі опрацьованої теми «Проектування через задану точку», визначити основні аспекти даної теми та скласти пояснювальну записку.
2. Розглянемо проектування на конкретному прикладі:



Координати точок 25 - 29 беремо з каталогу координат, а точки E і F відкладаємо по знайдених лінійним елементах.

Точки 25, 26, 27, 28, 29, B, C, A - точки ходу. 24 і D - точки трапеції, що лежать у створі ліній теодолітного ходу. Проектування виконуємо аналітичним способом. Спочатку проектуємо «на око», знімаємо з плану координати запроектованої ділянки, обчислюємо її площу аналітичним способом.

Відомість обчислення площі аналітичним способом

№ вершин	X	Y	$Y_{n+1}-Y_{n-1}$	$X_{n-1}-X_{n+1}$	$X_n(Y_{n+1}-Y_{n-1})$	$Y_n(X_{n-1}-X_{n+1})$
A	187298	274354	597	258	-111816906	-70783332
B	187298	274992	720	-546	-134854560	150145632
C	187844	275074	-152	-440	28552288	121032560
29	187738	274840	-397	217	74531986	-59640280
28	187627	274677	-244	147	45780988	-40377519
27	187591	274596	-256	65	48023296	-17848740
26	187562	274421	-201	35	37699962	-9604735
25	187556	274395	-67	264	12566252	-72440280
		2Σ	0	0	483306	483306
				$\Sigma, \text{ м}^2$	241653,00	241653,00
				$\Sigma, \text{ га}$	24,17	24,17

Допроєктувати: 2,83

3. Потім проєктуємо доріжку у формі трапеції.

Відомість координат

№ точок	Координати, м		Прирости координат,м		Горизонтальне прокладення,м	Дирекційні кути		№ точок
	X	Y	ΔX	ΔY		Градуси	Мінути	
A	187298	274354						A
			0	638	638,0	89	59,9	
B	187298	274992						D
			-87	-12	87,8	187	51,2	
D	187211	274980						E
			-170	-666	687,4	255	40,8	
24	187041	274314						K
			257	40	260,1	8	50,8	
A	187298	274354						A
Σ			0	0				

4. Знаходимо довжину лінії A-D, кути α і β .

$$AB = \sqrt{(\Delta X_{AB})^2 + (\Delta Y_{AB})^2}$$

$$\Delta X_{AB} = X_B - X_A = 0$$

$$\Delta Y_{AB} = Y_B - Y_A = 638 \text{ м}$$

$$AB = 638 \text{ м } \alpha = L_{AB} - L_{BD}$$

LBD-беремо з каталогу координат

$$L_{BD} = 187^\circ 51,2'$$

5. LBA-розраховуємо за формулою:

$$L_{BA} = \text{atan}(\Delta Y_{BA} / \Delta X_{BA}) = 269^\circ 59,9'$$

$$\alpha = 82^\circ 8,7'$$

$$\beta = L_{A-24} - L_{AB}$$

$$L_{AB} = L_{BA} + 180^\circ$$

$$L_{AB} = 89^\circ 59,9'$$

$$L_{A-24} = L_{24-A} - 180^\circ = 188^\circ 50,8'$$

$$\beta = 98^\circ 50,9'$$

6. Заповнюємо таблицю «Показники трапеції»

Показники трапеції	
P,га	2,830
2P,м ²	56600
α	82,145
β	98,84833333
ctg α	0,137961033
ctg β	-0,155672085
α^2	407044

$2P(\operatorname{ctg}\alpha + \operatorname{ctg}\beta)$	-0,02
b^2	407044,02
b	638,00
α	638,00
$\alpha + b$	1276,00
h	44,40
$\sin(\alpha)$	0,990617106
$\sin(b)$	0,988098975
c	44,82
d	44,93

7. Визначаємо точність проектування:

$$m_p = P/2000$$

8. Розраховуємо елементи та оформлюємо абрис для виносу в натуру запроектованої земельної ділянки.

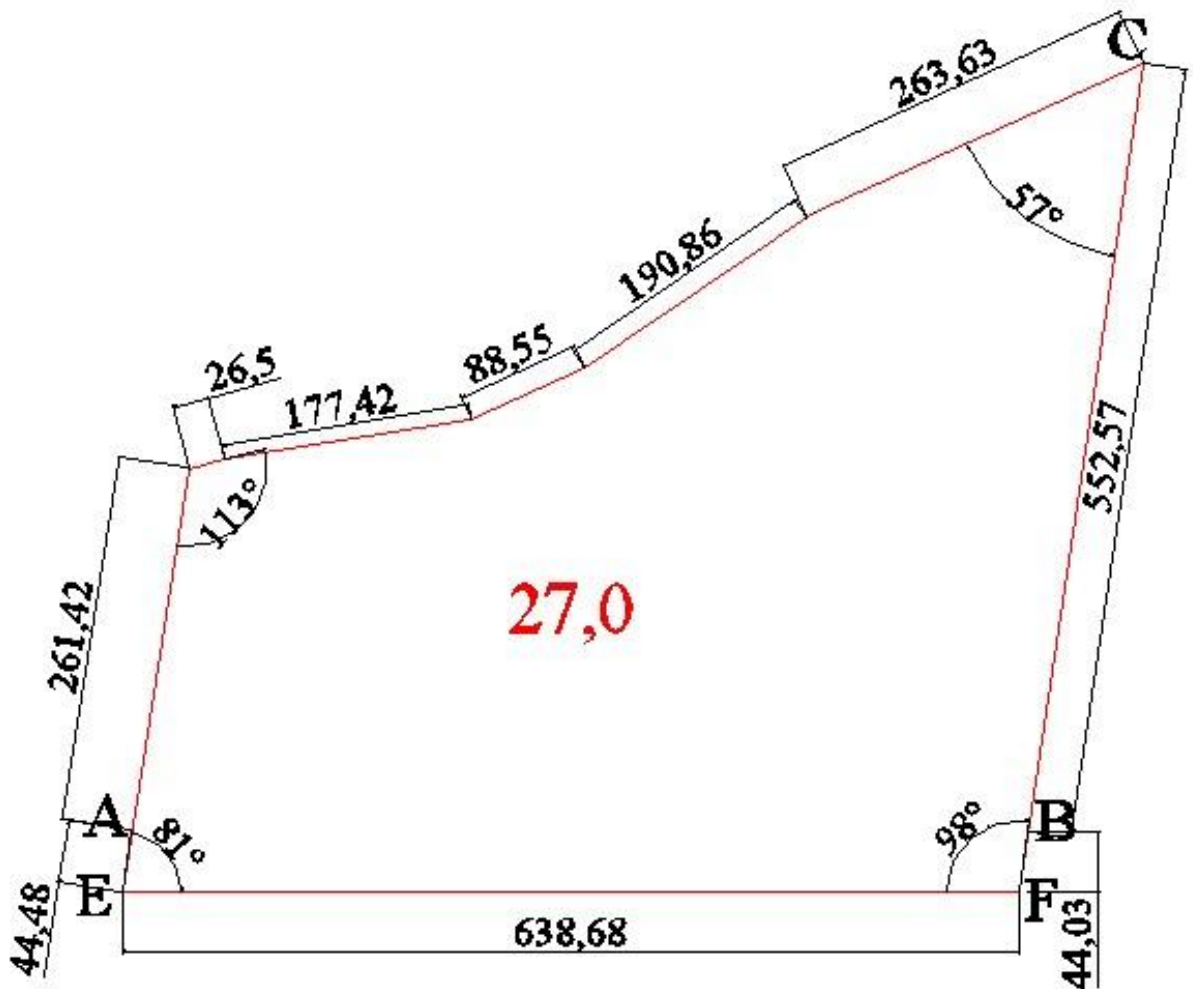


Рис. Абрис виносу в натуру земельної ділянки

Контрольні запитання:

1. Назвіть основні особливості технічної дії перенесення проекту в натуру.
2. Способи перенесення проектів у натуру, доцільність їх застосування.
3. Випадки застосування теодоліта при перенесенні проекту в натуру.
4. Перерахуйте основні складові підготовчих робіт при перенесенні проектів у натуру.
5. Назвіть основні елементи організації роботи з перенесення проекту в натуру.

Джерела:

1. Бутенко, Є.В. Геодезичні роботи у землеустрої : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.// Є.В. Бутенко, І.П. Купріянич.- К. : Гордон, 2011. – 306 с.
2. Геодезія: Навчальний посібник. Гора І.М., Порицький Г.О., Рафальська Л.П. – Київ: ВОУФІ-БФ «Візаві», 2000. – 274 с.

Нормативні:

1. Земельний кодекс України: чинне законодавство зі змінами та допов. на 1 березня 2010 року: (Відповідає офіц. текстові) – К.: Алерта; КНТ; ЦУЛ, 2010. – 88с.
2. Закон України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» від 16.10.2012

Основні:

1. Бутенко, Є.В. Геодезичні роботи у землеустрої : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.// Є.В. Бутенко, І.П. Купріянич.- К. : Гордон, 2011. – 306 с.

Інтернет-джерела:

1. Геодезія з основами землевпорядкування. Електронний навчальний посібник.
http://elibrary.nubip.edu.ua/2471/1/Геодезія_електр_посібн.pdf
2. Методичні вказівки та контрольні завдання по дисципліні «Інженерна геодезія» для студентів заочного навчання. Частина І.
http://files.khadi.kharkov.ua/index.php/faily/item/download/122_2237463fd2be1fcfb5aeef00dc0d6d12
3. Топографія з основами геодезії. Методичні вказівки до вивчення курсу.
http://www.lnu.edu.ua/faculty/geography/Strukt/Biblio/Prakt_lab/top.pdf

Засоби для виконання:

Стандартне програмне забезпечення (Microsoft Office 2003: MS Word 2003, MS Excel 2003, AutoCad 2008-2013). 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.

Форма подання:

1. В електронній формі (Microsoft Office 2003: MS Word 2003, розширення .doc).
2. Розміщення на аркушах паперу формату А4 (297×210мм). Реферативна форма подання (від 5 до 10 сторінок) виконаного завдання з включенням таблиць.

Критерії оцінювання:

Елемент завдання	Критерій оцінювання	Кількість балів
Реферативне подання матеріалу (від 5 до 10 сторінок)	Чітке і грамотне оформлення	8
Висвітлення основних питань теми	Розкрити 2 питання, які висвітлені у лабораторній роботі (наведені у змісті пояснювальної записки)	8
Висвітлення додаткових питань	Розкрити 2 питання, самостійного опрацювання (наведені у змісті пояснювальної записки)	8
Заповнення таблиці	Правильно заповнити з відповідними округленнями	8
Висновок	Описати результати роботи	8
Всього		40

Строки виконання: протягом двох тижнів з моменту видачі завдання.