

БУДІВЕЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «Коля та колійне господарство»

ТЕОДОЛІТНА ЗЙОМКА

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання розрахунково-графічної роботи 1

Харків 2011

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри “Коля та колийне господарство” 1 лютого 2010 року, протокол №4.

Призначені для студентів спеціальностей 7.100502 “Залізничні споруди та колийне господарство” та 7.092101 “Управління процесами перевезень” всіх форм навчання.

Укладачі:

проф. О.С. Саяпін,
доц. Є.Ф. Орел,
асист. Є.Ю. Галагура

Рецензент

проф. Є.М. Лисіков

ТЕОДОЛІТНА ЗЙОМКА

Методичні вказівки
до виконання розрахунково-графічної роботи 1

Відповідальний за випуск Орел Є.Ф.

Редактор Еткало О.О.

Підписано до друку 30.06.10 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 0,5. Тираж 100. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейербаха, 7.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

Українська державна академія залізничного транспорту

Будівельний факультет

Кафедра “Колія та колійне господарство”

ТЕОДОЛІТНА ЗЙОМКА

Методичні вказівки
до виконання розрахунково-графічної роботи 1
для студентів спеціальностей
7.100502 «Залізничні споруди та колійне господарство»
та
7.092101 «Управління процесами перевезень»
денної та заочної форм навчання

Харків 2011

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри “Колія та колійне господарство” 1 лютого 2010 року, протокол №4.

Призначені для студентів спеціальностей 7.100502 “Залізничні споруди та колійне господарство” та 7.092101 “Управління процесами перевезень” всіх форм навчання.

Укладачі:

проф. О.С. Саяпін,
доц. Є.Ф. Орел,
асист. Є.Ю. Галагура

Рецензент

проф. Є.М. Лисіков

Мета роботи: навчитися обробляти результати вимірювання кутів; обчислювати дирекційні кути; обчислювати та ув'язувати приріст координат; обчислювати координати вершин полігона; будувати теодолітний хід по координатах; наносити ситуацію різними способами, оформлювати план теодолітної зйомки в умовних знаках.

Обсяг завдання:

- а) обробка результатів вимірювання кутів;
- б) обробка результатів лінійних вимірювань;
- в) обчислення координат теодолітного ходу;
- г) побудова плану теодолітного ходу.

1 ВИХІДНІ ДАНІ

Вихідні дані на розрахунково-графічну роботу наведено в додатках А-Е.

Для знімання ділянки місцевості прокладено замкнутий теодолітний хід з шести вершин, у яких виміряні горизонтальні внутрішні кути $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6$ та довжина сторін (додаток А). Окрім цього, між двома вершинами прокладено діагональний хід, у якого виміряні: в точці 7 горизонтальний правий за рухом кут β_7 , прилеглі кути та довжина сторін.

Значення виміряних горизонтальних кутів і довжина сторін наведені у відомості координат (додаток Б).

Вихідний дирекційний кут лінії 1-2 (α_{1-2}) і координати точки 1 для замкнутого теодолітного ходу вибирають з додатка Е або [5] відповідно до варіанта отриманої роботи і порядкового номера прізвища студента в навчальному журналі.

Вихідне значення дирекційного кута записують у графу 5 "Дирекційні кути" відомості координат (додаток Б) між точками 1 і 2 у першому та сьомому рядках. Координати записують у графах 12 і 13, також у першому і сьомому рядках.

Виміряні кути, праві за рухом β_i , довжини ліній d_i та абриси кожної сторони надані в бланку завдання РГР-1.

2 ПОРЯДОК ОБЧИСЛЕННЯ

2.1 Обробка результатів польових вимірювань замкнутого теодолітного ходу проводиться у відомості координат (додаток Б) і виконується в нижченаведеній послідовності.

2.1.1 Визначаємо суму виміряних кутів

$$\sum \beta_{вим} = \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \dots + \beta_n . \quad (1)$$

Отриманий результат записуємо у графу 2 "Виміряні кути", рядок 9.

2.1.2 Визначаємо теоретичну суму кутів у замкнутому полігоні

$$\sum \beta_m = 180^\circ (n - 2) , \quad (2)$$

де n - кількість кутів полігона.

Отриманий результат записуємо у графу 2, рядок 10 під сумою виміряних кутів.

2.1.3 Визначаємо кутову нев'язку

$$f_\beta = \sum \beta_{вим} - \sum \beta_m . \quad (3)$$

Отриманий результат записуємо у графу 2, рядок 11 під теоретичною сумою кутів.

2.1.4 Допустиму кутову нев'язку визначаємо за формулою

$$f_{\beta}^{\text{дон}} = \pm 1' \sqrt{n} \quad (4)$$

де n - кількість виміряних кутів.

Отриманий результат записуємо у графу 2, рядок 12 (додаток Б).
Ув'язка виміряних кутів виконується, якщо

$$f_\beta \leq f_{\beta}^{\text{дон}} , \quad (5)$$

шляхом внесення поправок з протилежним знаком нев'язки у графу 3. У першу чергу поправки вносять у кути з десятковими частками хвилин для того, щоб позбутися їх. Оскільки кути, що розташовані між короткими сторонами, вимірюються з більшою похибкою, то більші поправки потрібно вносити в кути, що обмежені короткими сторонами. Сума поправок повинна дорівнювати нев'язці з протилежним знаком.

2.1.5 Алгебраїчно підсумовуючи виміряні кути з поправками, отримуємо виправлені кути, які записуємо у графу 4.

Сума виправлених кутів повинна дорівнювати теоретичній.

2.1.6 За виправленими кутами ходу і заданим дирекційним кутом сторони 1-2 обчислюємо дирекційні кути всіх інших сторін за формулою

$$\alpha_n = \alpha_{n-1} + 180^\circ - \beta_{\text{випр}}, \quad (6)$$

де α_n - наступний дирекційний кут;

α_{n-1} - попередній дирекційний кут;

$\beta_{\text{випр}}$ - правий за рухом горизонтальний кут (виправлений).

Якщо під час розрахунків дирекційний кут виявиться меншим за 0° (від'ємне значення), то до нього додають 360° .

Якщо дирекційний кут виявиться більшим за 360° , то від нього віднімають 360° .

Наприклад, для ліній 6-1 та 1-2:

$$\begin{aligned} \alpha_{6-1} &= \alpha_{5-6} + 180^\circ - \beta_6 = 267^\circ 47' + 180^\circ - 115^\circ 51' = \\ &= 447^\circ 47' - 115^\circ 51' = 331^\circ 56' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \alpha_{1-2} &= \alpha_{6-1} + 180^\circ - \beta_1 = 331^\circ 56' + 180^\circ - 115^\circ 28' = \\ &= 511^\circ 56' - 115^\circ 28' = 396^\circ 28' \end{aligned}$$

$$\alpha_{1-2} = 396^\circ 28' - 360^\circ = 36^\circ 28'.$$

У результаті послідовного обчислення дирекційних кутів усіх сторін ходу повинні отримати величину дирекційного кута сторони 1-2, що є контролем правильності розрахунків.

Отримані дані, тобто величини дирекційних кутів сторін, записуємо у графу 5 (додаток Б).

2.1.7 За обчисленими дирекційними кутами і горизонтальними прокладеннями сторін ходу (графа 7) обчислюємо приріст ΔX і ΔY за формулами:

$$\Delta X = d \cos \alpha, \quad (7)$$

$$\Delta Y = d \sin \alpha \quad (8)$$

та записуємо у графах 8 і 9 з точністю до 0,01 м.

2.1.8 Теоретичну суму приросту координат обчислюємо за формулами:

$$\sum \Delta X_m = X_n - X_1, \quad (9)$$

$$\sum \Delta Y_m = Y_n - Y_1, \quad (10)$$

де $(X_1, Y_1), (X_n, Y_n)$ - координати початкової та кінцевої вершин полігону.

Оскільки у замкнутому полігоні початкова і кінцева вершини збігаються, то теоретична сума приросту координат повинна дорівнювати нулю, тобто

$$\sum \Delta X_n = 0, \quad \sum \Delta Y_n = 0.$$

Нев'язка - це різниця між величиною обчисленою і теоретичною:

$$f_x = \sum \Delta X_{обч} - \sum \Delta X_m, \quad (11)$$

$$f_y = \sum \Delta Y_{обч} - \sum \Delta Y_m. \quad (12)$$

Маючи на увазі те, що у замкнутому полігоні

$$\sum \Delta X_m = 0, \quad \sum \Delta Y_m = 0, \quad (13)$$

нев'язка у приростах координат буде дорівнювати алгебраїчній сумі

приростів координат

$$f_x = \sum \Delta X_{обч} , \quad (14)$$

$$f_y = \sum \Delta Y_{обч} . \quad (15)$$

Величини нев'язок записуємо у графах 8 і 9, рядок 9.

2.1.9 Для того щоб оцінити точність виконаних вимірювань, визначаємо абсолютну нев'язку за формулою

$$f_{абс} = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} \quad (16)$$

та відносну нев'язку, яка визначається за формулою

$$f_{відн} = f_{абс} / P = 1 / (P / f_{абс}) , \quad (17)$$

де P - периметр усього теодолітного ходу (графа 7, рядок 7).

Якщо $f_{відн} \leq 1/2000$, то отримані нев'язки в приростах координат f_x і f_y необхідно розподілити пропорційно довжині сторін.

Поправки матимуть знак, протилежний знакові нев'язки, і обчислюються за формулами:

$$\delta_x = (- f_x / P) d_i \quad (18)$$

$$\delta_y = (- f_y / P) d_i \quad (19)$$

де δ_x, δ_y - поправки по осях X і Y ;

f_x, f_y - нев'язки по осях X і Y ;

P - периметр теодолітного ходу;

d - горизонтальне прокладення ліній.

Поправки обчислюємо з точністю до 0,01 м і пишемо над обчисленими приростами координат у графах 8 і 9.

Сума поправок повинна дорівнювати нев'язці з протилежним знаком

$$\sum \delta_{xi} = - f_x , \quad \sum \delta_{yi} = - f_y , \quad (20)$$

тобто алгебраїчно підсумовуємо обчислені прирости з урахуванням поправок і отримуємо ув'язані прирости координат, які записуємо в графах 10 і 11 (додаток Б).

Алгебраїчна сума ув'язаних приростів повинна задовольняти умови

$$\sum \Delta X_{y\phi} = \sum \Delta X_m, \quad \sum \Delta Y_{y\phi} = \sum \Delta Y_m. \quad (21)$$

2.1.10 За ув'язаними приростами координат і відомими координатам першої точки обчислюємо координати вершин теодолітного ходу за формулами:

$$X_n = X_{n-1} + \Delta X_{y\phi}, \quad (22)$$

$$Y_n = Y_{n-1} + \Delta Y_{y\phi}. \quad (23)$$

Обчислені координати записуємо у графах 12 і 13.

Контролем правильності обчислень є задані координати точки 1, отримані в результаті розрахунків.

2.2 Обчислення координат діагонального ходу

Для обчислення координат діагонального ходу записуємо у графу 5 (додаток Б) раніше обчислені у відомості відомі дирекційні кути початкової та кінцевої сторін, а також у графах 12 та 13 обчислені координати початкової і кінцевої точок.

2.2.1 Підраховуємо суму вимірних кутів діагонального ходу, наведених у графі 2.

2.2.2 Визначаємо теоретичну суму кутів діагонального ходу, розташованого між сторонами з відомими дирекційними кутами, за формулою

$$\sum \beta_m = 180^\circ \cdot n + (\alpha_n - \alpha_k), \quad (24)$$

де α_n - відомий дирекційний кут початкової сторони;

α_k - відомий дирекційний кут кінцевої сторони;

n - кількість вимірних правих за рухом горизонтальних кутів.

2.2.3 Кутову нев'язку визначаємо за формулою (3).

2.2.4 Допустиму кутову нев'язку визначаємо за формулою (4).

Ув'язка кутів виконується як і для замкнутого ходу.

Сума виправлених кутів (графа 4) повинна дорівнювати теоретичній сумі кутів.

2.2.5 Дирекційні кути обчислюємо за відомим дирекційним кутом початкової сторони та виправленими горизонтальними кутами за формулою (6).

Якщо обчислений дирекційний кут кінцевої сторони дорівнює заданому, то обчислення дирекційних кутів здійснено правильно.

2.2.6 Приріст координат ΔX і ΔY обчислюємо за формулами (7) і (8), далі знаходимо алгебраїчну суму приростів по осях X і Y .

2.2.7 Визначаємо теоретичну суму приросту координат за формулами (9), (10).

2.2.8 Визначення нев'язок у прирості координат здійснюємо за формулами (11) і (12).

2.2.9 Подальшу обробку виконуємо аналогічно із замкнутим полігоном, тобто:

- визначаємо абсолютну лінійну нев'язку за формулою (16);
- визначаємо відносну лінійну нев'язку за формулою (17).

Якщо $f_{відн} \leq 1/1000$, то нев'язка в прирості координат f_x і f_y розподіляється з протилежним знаком пропорційно довжині сторін. Сума поправок повинна дорівнювати нев'язці зі зворотним знаком.

Аналогічно, підсумовуючи обчислені прирости з поправками, отримуємо ув'язані прирости, сума яких повинна дорівнювати теоретичній сумі:

$$\sum \Delta X_{y6} = \sum \Delta X_m ; \quad (25)$$

$$\sum \Delta Y_{yв} = \sum \Delta Y_m . \quad (26)$$

2.2.10 Обчислення координат вершин діагонального ходу виконуємо за формулами (22) і (23).

Послідовне обчислення координат діагонального ходу, розпочинаючи від початкової вершини, повинно привести до значень координат кінцевої вершини, що є контролем правильності обчислень.

3 ГРАФІЧНІ РОБОТИ

На аркуші креслярського паперу формату А3 (297x420 мм) у масштабі 1:2000 складаємо план.

Складання плану виконуємо в такій послідовності:

- 1) будуємо сітку координат зі сторонами 10x10 см, яку оцифруємо;
- 2) наносимо вершини полігона по координатах і контролюємо побудову по довжині сторін і кутах (горизонтальних, дирекційних, румбах);
- 3) наносимо на план ситуацію за даними абрисів;
- 4) план викреслюємо олівцем. Точки теодолітного ходу позначаємо кружками діаметром 1,5 мм. Вершини квадратів сітки координат позначаємо хрестиками зеленого кольору і підписуємо уздовж західної та південної сторін рамки.

Межі водних об'єктів позначаємо зеленим кольором, водну поверхню блідо-блакитним. Межі угідь показуємо рядком точок (пунктир точковий), лісові масиви зафарбовуємо блідо-зеленим кольором.

Особливу увагу потрібно звертати на правильність викреслювання знаків, що заповнюють площі угідь (лука, сад, кущі і т. ін). Усі надписи на плані виконуються стандартним шрифтом паралельно осі У. У верхньому лівому куті аркуша показують напрямок північ-південь.

У правому нижньому куті плану викреслюють стандартний

штамп (185x55 мм).

Зразок плану теодолітної зйомки наведений у додатку Г.

Зразок надписів у штампі:

УкрДАЗТ ККГ 01.01.7. ВЗ

План теодолітної зйомки

ККГ - кафедра "Колія та колійне господарство";

01 - шифр кафедри ;

01 - номер розрахунково-графічної роботи;

7 - номер варіанта роботи ;

ВЗ - вигляд загальний.

У складі РГР-1 викладачеві здаються такі звітні матеріали:

- 1) заповнена олівцем відомість координат,
- 2) оформлений план теодолітної зйомки на аркуші формату А3.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Геодезія / За ред. С.Г. Могильного і О.П. Войтенка – Чернігів, 2002. – Ч.1. – 408 с.
- 2 Геодезія / За ред. С.Г. Могильного і О.П. Войтенка – Чернігів, 2002. – Ч.2. – 410 с.
- 3 Ключин Е.Б., Киселев М.И., Михелев Д.Ш., Фельдман В.Д. Инженерная геодезия. – М.: Высшая школа, 2000. – 464 с.

4 Бронштейн Г.С., Власов В.Д., Зайцева Н.С. и др. Инженерная геодезия /Под ред. С.И. Матвеева. – М.: УМК МПС России, 1999. – 455 с.

5 Фельдман В.Д., Михелев Д.Ш. Основы инженерной геодезии. – М.: Высш. шк., 1999. – 300 с.

Додаток А

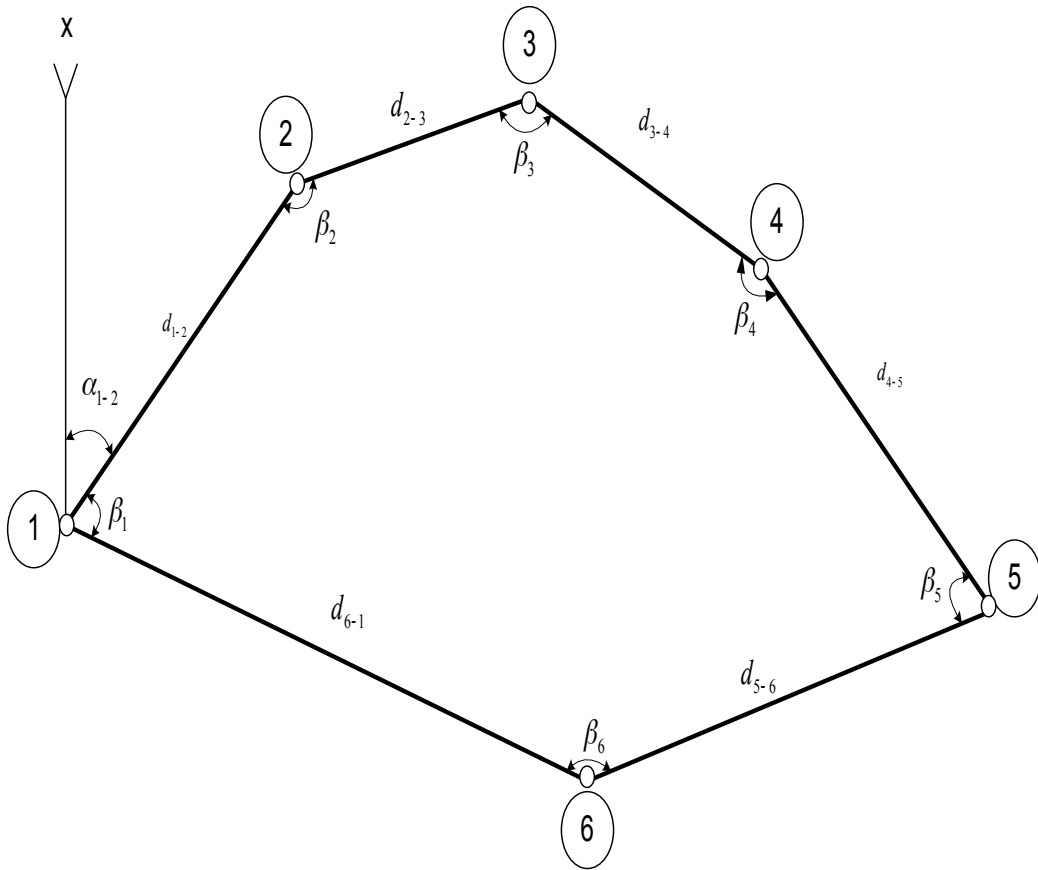


Рисунок А.1 - Замкнутий теодолітний хід

Додаток Б

ВІДОМІСТЬ КООРДИНАТ

7

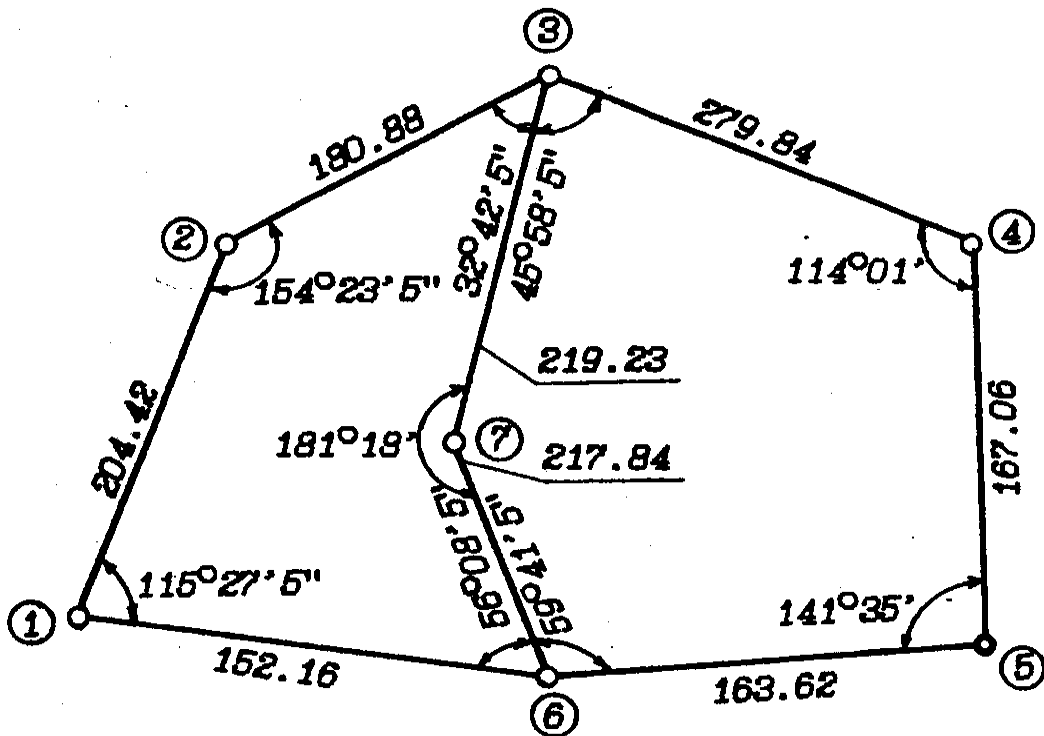
№	Виміряні куты, вим	Исправки	Виправлені куты, вкпр	Дирекційні куты, α	Румби	Горизонтальне прокладен. ліній, d	Приріст координат						Координати		
							обчислений			ув'язаний			x	y	Σ
							± Δx	± Δy	± Δz	± Δx	± Δy	± Δz			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1											400.00	400.00	1		
2	154°23'5"	0.5	154°24'	36°28'	ДНС: 36°28'	204.42	+ 164.40	+ 121.50	+ 164.38	+ 121.60	564.38	521.60	2		
3	78°41'0"		78°41'	62°04'	ДНС: 62°04'	180.88	+ 84.73	+ 159.81	+ 84.71	+ 159.90	649.09	681.50	3		
4	114°01'0"		114°01'	163°23'	ДНС: 163°23'	279.84	- 268.15	+ 80.02	- 268.18	+ 80.15	380.91	761.65	4		
5	141°35'0"		141°35'	229°22'	ДНС: 49°22'	167.06	- 108.79	- 126.78	- 108.81	- 126.70	272.10	634.95	5		
6	115°50'0"	1.0	115°51'	267°47'	ДНС: 87°47'	183.62	- 6.33	- 163.50	- 6.35	- 163.43	265.75	471.52	6		
1	115°27'5"	0.5	115°28'	331°56'	ДНС: 28°04'	152.16	+ 134.27	- 71.59	+ 134.25	- 71.52	400.00	400.00	1		
2	719°59'		720°00'	36°28'		P=1147.98	Σ +383.40	Σ +361.33	Σ +383.34	Σ +361.65					
Σ	720°00'		720°00'				Σ -383.27	Σ -361.87	Σ -383.34	Σ -361.65					
f _x	-0°02'		0°00'				f _x +0.13	f _y -0.54	f _x 0.00	f _y 0.00					
f _r	+0°02'4"														
							$f_{\text{вдл}} = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \sqrt{0.13^2 + 0.54^2} = 0.55$								
2							f _{вдл} 1	1	1	1					
3	32°42'5"		32°42'	62°04'			P	P:f _{вдл}	1147.98:0.55	2087	2000	649.09	681.50		
7	181°18'0"		181°18'	209°22'	ДНС: 29°22'	219.23	191.06	107.51	191.09	107.50	458.00	574.00	7		
5	56°08'5"		56°08'	208°04'	ДНС: 28°04'	217.84	192.22	102.49	192.25	102.48	265.75	471.52	6		
1	270°09'		270°09'	331°56'			P=437.07	Σ _в	383.34	210.00	383.34	209.98			
Σ	270°09'		270°09'				Σ _г	383.34	209.98	383.34	209.98				
f _x							f _x -+0.06	f _y -0.02	0.00	0.00					

Вирахував: Засиньов Р.П.
Перевірив: Гелман В.І.

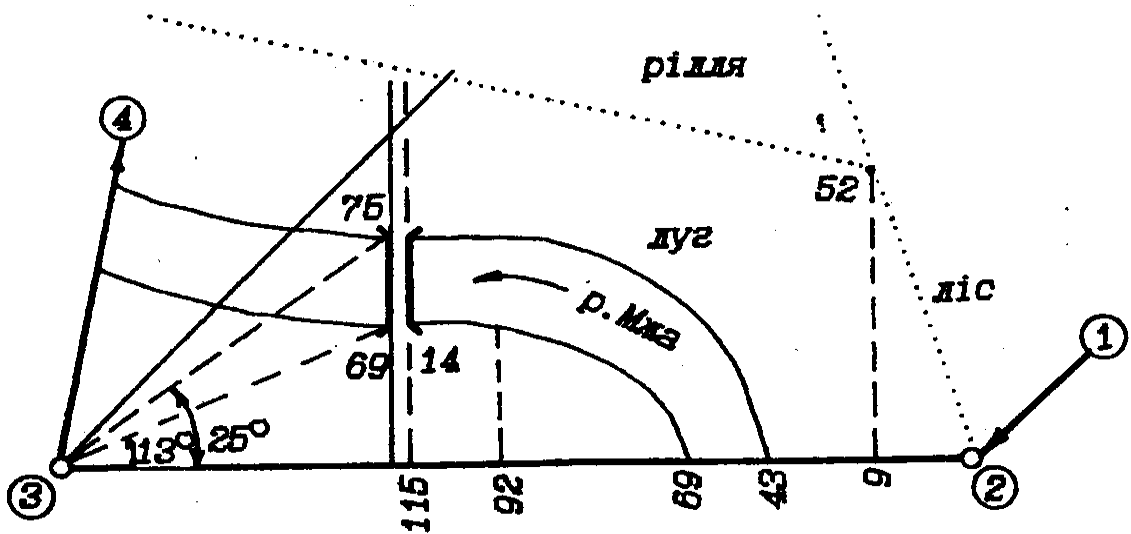
f_{вдл} = 0.06 f_{вдл} = 7294 2000

Додаток В

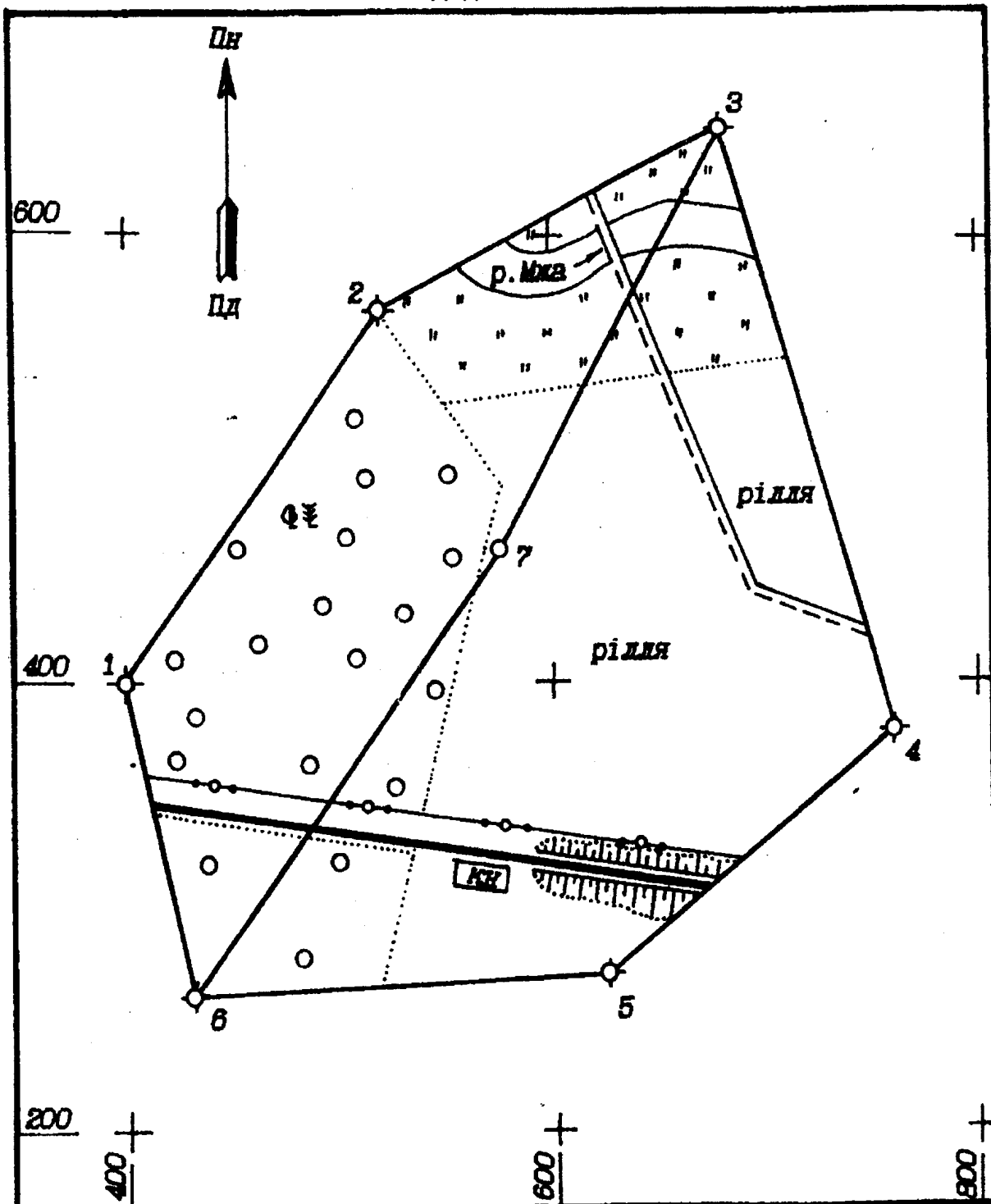
Схема теодолітного ходу



Приклад абрисного курвалу
Лінія 2-3



Додаток Г



				УкрДАЗТ ККГ.01.01.7 ВЗ			
					Літера	Маса	Масштаб
	Прізвище	Підпис	Дата	План ділянки теодолітної зйомки			1:2000
Розроб.	Засичко	<i>[Signature]</i>	11.10			Лист	Листів
Перевір.	Гуменюк	<i>[Signature]</i>	21.10	УкрДАЗТ		4-1-30	

Додаток Д
Умовні позначки

	Точки планових звімальних мереж		Лука
	Перехрестя сітки координат (зеленим кольором)		Сад
	Контури рослинності		Кущ (умовний знак)
	Будівля вогнетривка (Н - нежитлова; Ж - житлова)		Кущі
	ЛЕП високої напру- ги (6 кВ! - напру- га)		Ліс
	Повітряні мережі ав'яку		Просіка
	Залізнична колія		Дерева, що стоять окремо
	Залізнична колія на насипу		Лісосмуга, $h > 4m$
	Залізнична колія у виїмці		Рілля
	Залізничний переїзд		Береги річок водоймищ (зеленим кольором)
	Міст: - металевий - залізобетонний		Дорога грунтова
	Рослинність луки (умовний знак)		Паркан дерев'яний

Додаток Е

Варіант №№ по списку	Варіант 1			Варіант 2			Варіант 3		
	Дирекційний кут лінії 1-2	Координати точки №1		Дирекційний кут лінії 1-2	Координати точки №1		Дирекційний кут лінії 1-2	Координати точки №1	
		Х	У		Х	У		Х	У
1	13°00'	100.00	100.00	13°00'	200.00	200.00	15°15'	300.00	300.00
2	65°00'	102.00	102.00	200°44'	202.00	202.00	269°36'	302.00	302.00
3	120°44'	103.00	103.00	131°00'	203.00	203.00	214°56'	303.00	303.00
4	270°43'	104.00	104.00	295°44'	204.00	204.00	110°43'	304.00	304.00
5	196°00'	105.00	105.00	143°43'	205.00	205.00	282°55'	305.00	305.00
6	318°44'	106.00	106.00	97°00'	206.00	206.00	90°15'	306.00	306.00
7	160°00'	107.00	107.00	186°44'	207.00	207.00	20°25'	307.00	307.00
8	311°44'	108.00	108.00	340°00'	208.00	208.00	300°44'	308.00	308.00
9	16°43'	109.00	109.00	275°00'	209.00	209.00	180°45'	309.00	309.00
10	90°00'	110.00	110.00	208°00'	210.00	210.00	90°55'	310.00	310.00
11	200°44'	111.00	111.00	65°00'	211.00	211.00	208°15'	311.00	311.00
12	131°00'	112.00	112.00	120°00'	212.00	212.00	28°35'	312.00	312.00
13	193°00'	113.00	113.00	193°00'	213.00	213.00	195°15'	313.00	313.00
14	349°44'	114.00	114.00	272°44'	214.00	214.00	127°40'	314.00	314.00
15	110°43'	115.00	115.00	70°00'	215.00	215.00	295°45'	315.00	315.00
16	208°00'	116.00	116.00	90°00'	216.00	216.00	132°15'	316.00	316.00
17	186°44'	117.00	117.00	160°00'	217.00	217.00	44°35'	317.00	317.00
18	165°44'	118.00	118.00	115°00'	218.00	218.00	200°25'	318.00	318.00
19	97°00'	119.00	119.00	318°44'	219.00	219.00	228°35'	319.00	319.00
20	272°00'	120.00	120.00	348°00'	220.00	220.00	115°05'	320.00	320.00
21	340°00'	121.00	121.00	311°44'	221.00	221.00	270°45'	321.00	321.00
22	295°44'	122.00	122.00	270°43'	222.00	222.00	35°26'	322.00	322.00
23	143°43'	123.00	123.00	196°00'	223.00	223.00	198°15'	323.00	323.00
24	275°00'	124.00	124.00	16°43'	224.00	224.00	189°55'	324.00	324.00
25	114°44'	125.00	125.00	160°00'	225.00	225.00	124°45'	325.00	325.00
26	70°00'	126.00	126.00	110°43'	226.00	226.00	0°35'	326.00	326.00
27	15°15'	400.00	400.00	335°00'	500.00	500.00	31°00'	800.00	800.00
28	208°15'	402.00	402.00	167°24'	502.00	502.00	229°14'	802.00	802.00
29	198°15'	403.00	403.00	8°30'	503.00	503.00	270°40'	803.00	803.00
30	228°35'	404.00	404.00	45°00'	504.00	504.00	330°20'	804.00	804.00
31	295°45'	405.00	405.00	236°17'	505.00	505.00	15°40'	805.00	805.00
32	127°40'	406.00	406.00	291°00'	506.00	506.00	122°50'	806.00	806.00
33	132°15'	407.00	407.00	114°25'	507.00	507.00	342°56'	807.00	807.00
34	44°35'	408.00	408.00	0°58'	508.00	508.00	185°30'	808.00	808.00
35	189°55'	409.00	409.00	242°00'	509.00	509.00	73°46'	809.00	809.00
36	269°35'	410.00	410.00	°13'30	510.00	510.00	180°40'	810.00	810.00
37	35°25'	411.00	411.00	281°50'	511.00	511.00	300°40'	811.00	811.00