

## АНАЛІЗ ТОЧНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ КООРДИНАТ ПУНКТІВ ЗНІМАЛЬНОЇ ГЕОДЕЗИЧНОЇ МЕРЕЖІ В ОСОБЛИВИХ УМОВАХ ВИКОНАННЯ ЗНІМАННЯ

НТУ «Дніпровська політехніка»

Яблонєва Аліна Олександрівна

Наукові керівники: ст. викл. Гойчук Алла Петрівна,

к.т.н., доц. Янкін Олександр Євгенович

При створенні планових знімальних геодезичних мереж для топографічних знімачів використовують поодинокі теодолітні ходи, дотримуючись вимог Інструкції [1].

Найбільше розповсюдження отримали розімкнуті ходи, які опираються на початковий та кінцевий дирекційні кути сторін та координати пунктів, тобто на дві тверді лінії [2]. Тверда лінія – це лінія, в якій відомі координати початкової і кінцевої точок або координати однієї з точок та дирекційний кут лінії, які на схемі позначаються подвійними лініями [3]. Такий хід є класичним варіантом розімкнутого теодолітного ходу (варіант 1). В залежності від фактичної ситуації місцевості їх форма може бути витягнутою (рис. 1 а) або зламаною (рис. 1 б, в).

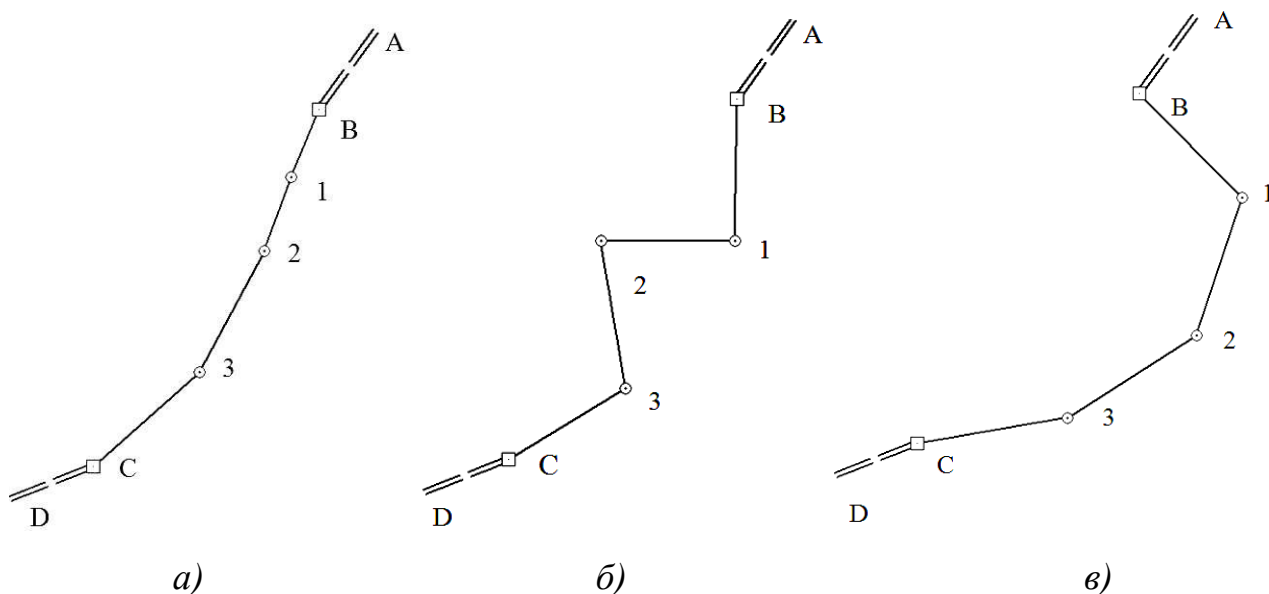


Рис. 1 Схеми розімкнених ходів між вихідними пунктами та сторонами з дирекційними кутами (класичний варіант)

З практичного досвіду встановлено, що часто виникають ситуації, коли достатня кількість вихідних пунктів обмежена і тому, виконати вимоги Інструкції [1] зазначеними способами неможливо. Наприклад, в міських умовах можуть бути відсутні наземні (грунтові) знаки, але при цьому залишаються поодинокі знаки або стінні марки. Також іноді в умовах щільної забудови існує можливість закладати за допомогою супутникових методів вихідні пункти, між якими немає прямої видимості. Тому єдиним варіантом створення планового обґрунтування є прокладання теодолітних ходів з координатною прив'язкою обох кінців. Розглянемо можливість застосування таких ходів.

**СЕКЦІЯ – ГЕОДЕЗІЯ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ**

Зрівнювання розімкнутого теодолітного ходу за 1-м варіантом виконано спрощеним способом згідно [4]. Зрівнювання ходу з координатною прив'язкою двох кінців (варіант 2) полягає в попередньому розрахунку координат в умовній системі. В таких випадках зрівнювання кутів не виконується через відсутність початкового і кінцевого дирекційних кутів вихідних сторін, а дирекційні кути таких ходів розраховуються за виміряними кутами. В обчисленні прирости координат вводять поправки. Далі координати пунктів обчислюють через виправлені прирости координат. Після чого координати точок з умовної системи перераховуються до місцевої з розворотом та масштабуванням. При цьому масштаб ходу змінюється як у поздовжньому, так і в поперечному напрямках. Результати показників ходів наведено в табл. 1.

Таблиця 1

№ точки	Значення координат				Нев'язка визначення координат		Абсолютна похибка $f_{abc} = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}$	Відносна похибка $f_{відн} = f_{abc}/L$
	Варіант 1		Варіант 2		1вар–2вар			
	X	Y	X	Y	$f_x$	$f_y$		
	1	59860,87	29943,35	59860,87	29943,37	0,00	-0,02	0,02
2	59710,02	29889,37	59710,03	29889,40	-0,01	-0,03	0,03	1/20133
3	59463,02	29755,76	59463,04	29755,81	-0,02	-0,05	0,05	1/12080

Таблиця 2

№ точки	Значення координат				Нев'язка визначення координат		Абсолютна похибка $f_{abc} = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}$	Відносна похибка $f_{відн} = f_{abc}/L$
	Варіант 1		Варіант 2		1вар–2вар			
	X	Y	X	Y	$f_x$	$f_y$		
	1	59713,07	29997,98	59713,07	29997,99	0,00	-0,01	0,01
2	59712,96	29727,97	59712,96	29727,98	0,00	-0,01	0,01	1/60400
3	59414,62	29775,89	59414,62	29775,89	0,00	0,00	0,00	–

**Розімкнутий теодолітний хід (зламаний 2)**

№ точки	Значення координат				Нев'язка визначення координат		Абсолютна похибка	Відносна похибка
	Варіант 1		Варіант 2		1вар–2вар		$f_{абс} =$	$f_{відн} =$
	X	Y	X	Y	$f_x$	$f_y$	$\sqrt{f_x^2 + f_y^2}$	$f_{абс}/L$
1	59783,89	30214,03	59783,89	30214,03	0,00	0,00	0,00	–
2	59494,58	30120,86	59494,58	30120,86	0,00	0,00	0,00	–
3	59322,64	29851,48	59322,64	29851,48	0,00	0,00	0,00	–

За еталонні прийнято теодолітні ходи, які створені за класичним варіантом. Порівняно одержані координати кожного пункту теодолітного ходу. В результаті зрівнювання також отримані різниці координат.

**Висновки:** Підходить кожен хід із наведених варіантів, коли не вистачає опорних пунктів.

**Пропозиції**

1. Використовувати теодолітні ходи з координатною прив'язкою двох кінців, якщо застосування способів, рекомендованих в Інструкції [1], неможливе або економічно нераціональне.

2. В подальшому дослідити вплив критичних величин довжин сторін та довжини ходу на точність визначення координат пунктів.

**Перелік посилань**

1. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98): Наказ Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України від 09.04.1998 №56 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z0393-98> (дата звернення: 25.04.2023).

2. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи «Обробка польових матеріалів і складання плану теодолітного знімання» студентами напряму підготовки 6.080101 «Геодезія, картографія та землеустрій» з дисципліни «Геодезія» / О.П. Дмитрів, Л.М. Чудовець, Рівне: НУВГП, 2012. – 32 с. [https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/31328/1/%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%8F\\_20.pdf](https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/31328/1/%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%96%D1%8F_20.pdf).

3. Топографія. Лабораторний практикум / Уклад.: І.В. Калинич, М.Р. Ничвид, І.І. Калинич. Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2020. 176 с.

4. Островський А.Л., Мороз О.І., Тартачинська З.Р., Гарасимчук І.Ф. Геодезія. Частина перша. Топографія: навч. посібник. Львів: Львівська політехніка. 2011. 440 с.