

ЗАСТОСУВАННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНОГО НІВЕЛЮВАННЯ В ВИСОТНІЙ ОПОРНІЙ МЕРЕЖІ КАДАСТРОВИХ ЗЙОМОК

Богдан Джуман

(Державний університет "Львівська політехніка", Львів)

Опорну планову мережу для великомасштабного знімання створюють переважно методом полігонометрії 4кл, 1 і 2 розрядів, а висотну геометричним нівелюванням. Очевидно, що заміна геометричного нівелювання тригонометричним дає вагомий економічний ефект, але точність його значно нижча із-за впливу вертикальної рефракції.

В зв'язку з цим, розглянемо точність тригонометричного нівелювання з врахуванням поправок за рефракцію методом коливань зображень візирних цілей.

Суть методу ґрунтується на вимірюванні зенітних відстаней та максимального розмаху коливань зображень при стійкій температурній стратифікації в приземному шарі повітря. Формулу для визначення кута рефракції записуємо у вигляді [1]:

$$\delta_{\beta} = \delta_H + 0.05\sigma'' L^2 h_e^{-1}, \quad (1)$$

де: δ_H - кут рефракції при нейтральній стратифікації, σ'' - максимальний розмах коливань зображень, L - довжина лінії нівелювання, h_e - еквівалентна висота візирного променя.

Нехтуючи в (1) помилкою L , записуємо формулу середньої квадратичної помилки кута рефракції:

$$m_{\delta_{\beta}} = 6.2 \cdot 10^{-4} L h_e^{-1} \sigma^2 (4\sigma^{-2} m_{\sigma}^2 + h_e^{-2} m_{h_e}^2). \quad (2)$$

Приймаючи $m_{\sigma} = 1''$, $\sigma = 20''$, $m_{h_e} = 0.05h_e$, та підставляючи в (2), після перетворень одержуємо:

$$m_{\delta_{\beta}} = 5.5 \cdot 10^{-2} \left(\frac{L}{h_e} \right)^2. \quad (3)$$

Для визначення точності виміряних зенітних відстаней з урахуванням поправки за рефракцію записуємо формулу:

$$m_r^2 = m_{\delta_0}^2 + \mu^2, \quad (4)$$

де μ - середня квадратична помилка виміряних зенітних відстаней

приймаємо для теодолітів 1-секундної точності ($\mu^2 = 3''$).

На основі (3) та (4) обчислюємо середнюквадратичну помилку перевіщення із двосторонніх вимірів за формулою:

$$m_h = m_r L / \sqrt{2} \rho'' . \quad (5)$$

Значення m_h (мм)

Таблиця 1.

	2м	3м	5м	10м	20м	IV кл. $m_h = 10\sqrt{L}$	Допустимо для
500	3.4	3.4	3.3	3.2	7.0	7.0мм	
1000	7.5	7.1	6.9	6.4	6.4	10.0мм	
2000	16.8	16.0	14.7	14.0	12.8	14.0мм	

З даних таблиці 1 слідує, що точність тригонометричного нівелювання із двосторонніх вимірювань 3-4 прийомами теодолітами 1 секундної точності, при нестійкій температурній стратифікації, відповідає точності геометричного нівелювання IV класу для довжин ліній L до 2км, а для $L \approx 500$ м точності нівелювання III кл.

Література:

1. Джуман Б.М. “Методы учета вертикальной рефракции в геодезических измерениях”. Автор. докт. дис., Львов, 1990.