



Національний університет
«Львівська політехніка»

Л. Перович

До визначення висот на геодинамічних та техногенних
полігонах

Мета дослідження

Розробка на основі експериментальних даних методичного підходу щодо врахування гравітаційного поля Землі у високоточному геометричному нівелюванні на геодинамічних та техногенних полігонах

Різниця потенціалів сили ваги

$$W_A - W_O = \int_0^A g dh = \sum_{i=1}^n \frac{g_i + g_{i+1}}{2} h_i, \quad (1)$$

$$W_A - W_O = g_A H_A + \frac{1}{2} \frac{dg}{dn} H_A^2 + \dots, \quad (2)$$

$$H_A = \frac{1}{g_A} \left[\sum_{i=1}^n \frac{g_i + g_{i+1}}{2} h_i - \frac{1}{2} \frac{dg}{dn} H_A^2 \right], \quad (3)$$

H_A – висота пункту А; $\frac{dg}{dn}$ – зміна прискорення вільного падіння; g_i – прискорення вільного падіння в пункті i .

$$H_A = h_b + \frac{g_c - g_A}{g_A} h_b - \frac{1}{2g_A} \frac{dg}{dn} H_A^2, \quad (4)$$

$$f = \frac{g_c - g_A}{g_A} h_b - \frac{1}{2g_A} \frac{dg}{dn} H_A^2, \quad (5)$$

$$f = \frac{1}{g_o} h_b \left(-\frac{\Delta g}{2} - \frac{dg}{dn} \frac{h_b}{2} \right), \quad (6)$$

$$f = -\frac{1}{2g_o} h_b \Delta g, \quad (7)$$

$$H_i = \int_0^i dh_i - \frac{1}{2g_o} \Delta g_i \int_0^i dh_i, \quad (8)$$

При $h_b \approx H_A$; $g_A \approx g_o$; $\Delta g = g_o - g_A$

$$H_{A_3} = 283,522 \text{ м.}$$

$$\begin{aligned} L_3 &= 2,6 \text{ км}; \\ h_{A_3} &= 283,530 \text{ м}; \\ n &= 95; \\ \frac{dg}{dn} &= 0,197 \text{ мГал/м}; \\ \Delta g &= 60,67 \text{ мГал}; \\ f_n &= -1 \text{ мм.} \end{aligned}$$

$$H_{A_1} = 1184,997 \text{ м.}$$

$$\begin{aligned} L_1 &= 17,3 \text{ км}; \\ h_{A_1} &= 1185,150 \text{ м}; \\ n &= 723; \\ \frac{dg}{dn} &= 0,214 \text{ мГал/м}; \\ \Delta g &= 253,62 \text{ мГал}; \\ f_n &= -43 \text{ мм.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H_0 &= 0,000 \text{ м}; \\ g_0 &= 98\,0000 \text{ мГал.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_2 &= 5,9 \text{ км}; \\ h_{A_2} &= 514,600 \text{ м}; \\ n &= 207; \\ \frac{dg}{dn} &= 0,204 \text{ мГал/м}; \\ \Delta g &= 104,97 \text{ мГал}; \\ f_n &= -19 \text{ мм.} \end{aligned}$$

$$H_{A_2} = 514,572 \text{ м.}$$

Значення поправок f в нівелірних ходах

Елементи формул	Назва лінії нівелювання		
	1	2	3
$h_b, м$	1185,15	514,60	283,53
$g_o, мГал$	980000,00	980000,00	980000,00
$\Delta g, мГал$	253,62	104,97	60,67
$f, м$	0,1534	0,0276	0,0081

Таблиця 2

Значення поправок $f, м$

Значення $\frac{dg}{dn}$ мГал/м	Назва лінії нівелювання		
	1	2	3
0,214	0,1534	0,0289	0,0088
0,204	0,1462	0,0276	0,0083
0,197	0,1412	0,0266	0,0081

Значення поправок f в секціях нівелірного ходу 1

Назва нівелірного ходу	Δg , мГал	h_b , м	f , м
0 – 66	23,73	118,42	0,0014
66 – 88	34,06	168,21	0,0029
88 – 183	77,86	359,76	0,0143
183 – 353	154,50	728,24	0,0574
353 – 396	164,59	776,61	0,0652
396 – 497	207,95	967,07	0,1026
497 – 526	211,98	1023,01	0,1159
526 – 560	218,91	1005,91	0,1123
560 – 636	229,39	1061,66	0,1242
636 – 690	246,25	1132,66	0,1423
690 – А	253,62	1185,15	0,1534

Висновки

- на основі широкого використання експериментальних даних виконані дослідження щодо врахування впливу непаралельності рівневих поверхонь у виміряні перевищення для високогірних, передгірних та рівнинних районів.
- Встановлено, що у високогірних районах при перевищеннях між кінцевими пунктами більше 1000 м поправка у перевищення за непаралельність рівневих поверхонь може сягати 150 мм і більше; у передгірних з перевищеннями до 1000 м – близько 100 мм; у рівнинних з перепадами висот до 200 м – кілька міліметрів.
- Запропоновано методику використання локальних (динамічних) висот, яка не вимагає відомостей про нормальне гравітаційне поле Землі. Дану методику можна ефективно використовувати на геодинамічних та техногенних полігонах, де відмітки пунктів можуть бути визначені в умовній системі висот.

Дякую за увагу!