

Лекция 6. Ориентирование через два вертикальных ствола. Ступенчатые способы ориентирования

Полевые работы

До остановки стволов

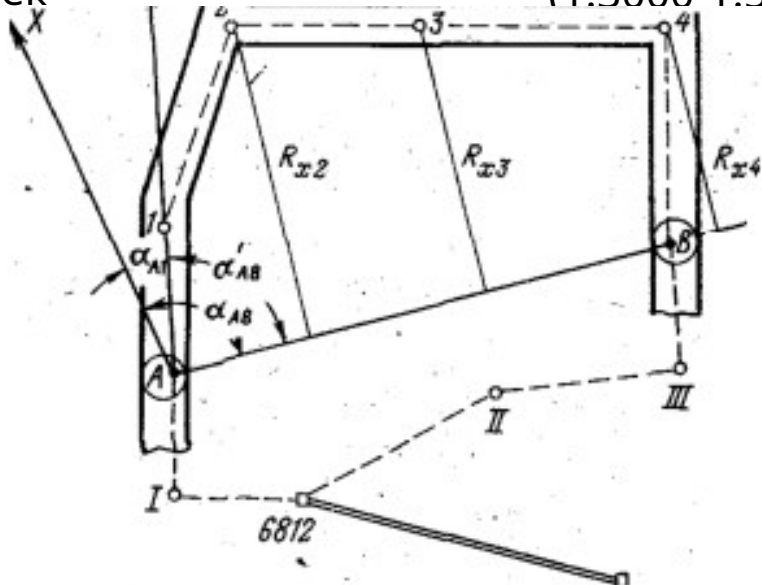
На поверхности прокладывается полигонометрия 1 разряда (1:10000) с закреплением подходных точек

В околоствольных дворах выставляются подходные точки и между ними прокладывается полигонный ход повышенной точности (1:3000-1:5000)

После остановки стволов

Опускаются в ствол по одному отвесу, на подходных точках устанавливается теодолиты.

Четыре наблюдателя одновременно выполняют примыкание к отвесам



Камеральная обработка

1 этап. Вычисляют разомкнутый теодолитный ход на поверхности к отвесам А и В

Решают обратную геодезическую задачу между координатами отвесов А и В на поверхности

2 этап. Вычисляют подземный теодолитный ход введением в условную систему координат

Решают обратную геодезическую задачу между координатами отвесов А' и В' подземного полигона

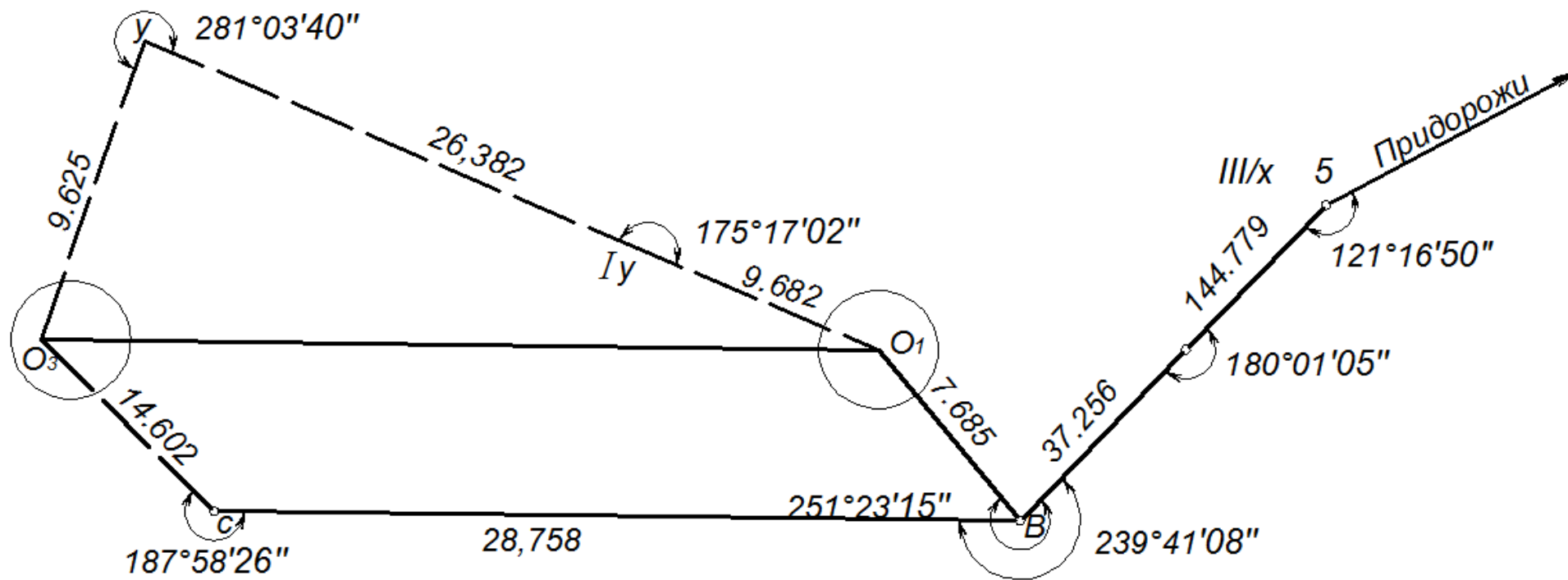
3 этап. Вычисляют дирекционный угол первой стороны подземной съемки

Вычисляют подземный теодолитный ход введением в истинную систему координат

Контроль ориентировки

Согласно инструкции
 $L_{\text{II}} - L_{\text{III}} = \Delta L \leq L_{\text{доп}}$

Линейная невязка
 $f_x = X_{B_{\text{II}}} - X_{B_{\text{III}}}$ $f_y = Y_{B_{\text{II}}} - Y_{B_{\text{III}}}$



Исходные данные: (Придорожный – ш/х-5) = $207^\circ 45' 36''$

$X_{ш/х-5} = +1200,000$ м

$Y_{ш/х-5} = +1200,000$ м

1 этап. Вычисляем разомкнутый теодолитный ход на поверхности к отвесам O_1 и O_3

$$\alpha_{\text{шх.5}-A} = \alpha_{\text{Придор-шх.5}} + \beta_{\text{шх.5}} \pm 180^\circ = 207^\circ 45' 36'' + 121^\circ 16' 50'' - 180^\circ = 149^\circ 02' 26''$$

$$\alpha_{A-B} = \alpha_{\text{шх.5}-A} + \beta_A \pm 180^\circ = 149^\circ 02' 26'' + 180^\circ 01' 05'' - 180^\circ = 149^\circ 03' 31''$$

$$\alpha_{B-C} = \alpha_{A-B} + \beta_B \pm 180^\circ = 149^\circ 03' 31'' + 239^\circ 41' 08'' - 180^\circ = 208^\circ 44' 39''$$

$$\alpha_{C-O_3} = \alpha_{B-C} + \beta_C \pm 180^\circ = 208^\circ 44' 39'' + 187^\circ 58' 26'' - 180^\circ = 216^\circ 43' 05''$$

$$\alpha_{B-O_1} = \alpha_{A-B} + \beta_B \pm 180^\circ = 149^\circ 03' 31'' + 251^\circ 23' 15'' - 180^\circ = 220^\circ 26' 46''$$

$$X_{O_1} = X_{\text{шх.5}} + l_{\text{шх.5}-A} \cdot \cos \alpha_{\text{шх.5}-A} + l_{A-B} \cdot \cos \alpha_{A-B} + l_{B-O_1} \cdot \cos \alpha_{B-O_1} = 1200,00 + 144,779 \cdot \cos 149^\circ 02' 26'' + \\ + 37,256 \cdot \cos 149^\circ 03' 31'' + 7,685 \cdot \cos 220^\circ 26' 46'' = 1200,00 - 124,152 - 31,954 - 5,848 = 1038,046 \text{ м}$$

$$Y_{O_1} = Y_{\text{шх.5}} + l_{\text{шх.5}-A} \cdot \sin \alpha_{\text{шх.5}-A} + l_{A-B} \cdot \sin \alpha_{A-B} + l_{B-O_1} \cdot \sin \alpha_{B-O_1} = 1200,00 + 144,779 \cdot \sin 149^\circ 02' 26'' + \\ + 37,256 \cdot \sin 149^\circ 03' 31'' + 7,685 \cdot \sin 220^\circ 26' 46'' = 1200,00 + 74,479 + 19,156 - 4,985 = 1288,650 \text{ м}$$

$$X_{O_3} = X_{\text{III}.5} + l_{\text{III}.5-A} \cdot \cos \alpha_{\text{III}.5-A} + l_{A-B} \cdot \cos \alpha_{A-B} + l_{B-C} \cdot \cos \alpha_{B-C} = 1200,00 + 144,779 \cdot$$

$$\cos 149^\circ 02' 26'' + 37,256 \cdot \cos 149^\circ 03' 31'' + 28,758 \cdot \cos 208^\circ 44' 39'' + 14,602 \cdot \cos 216^\circ 43' 05'' = 1200,00 - 124,152 -$$

$$-31,954 - 25,214 - 11,705 = 1006,975 \text{ m}$$

$$Y_{O_3} = Y_{\text{III}.5} + l_{\text{III}.5-A} \cdot \sin \alpha_{\text{III}.5-A} + l_{A-B} \cdot \sin \alpha_{A-B} + l_{B-C} \cdot \sin \alpha_{B-C} + l_{C-O_3} \cdot \sin \alpha_{C-O_3} = 1200,00 + 144,779 \cdot$$

$$\sin 149^\circ 02' 26'' + 37,256 \cdot \sin 149^\circ 03' 31'' + 28,758 \cdot \sin 208^\circ 44' 39'' + 14,602 \cdot \sin 216^\circ 43' 05'' = 1200,00 + 74,479 +$$

$$+19,156 - 13,830 - 8,730 = 1271,075 \text{ m}$$

$$\operatorname{tg} r_{O_1-O_3} = \frac{Y_{O_3} - Y_{O_1}}{X_{O_3} - X_{O_1}} = \frac{1271,075 - 1288,650}{1006,975 - 1038,046} = \frac{-17,575}{-31,071} = 0,565640$$

$$\alpha_{O_1-O_3} = 180^\circ + r_{O_1-O_3} = 180^\circ + 29^\circ 29' 39'' = 209^\circ 29' 39''$$

2 этап. Вычисляем подземный теодолитный ход введением в условную систему координат

$$\alpha'_{O_1-IV} = 0^\circ 00' 00'' \quad X'_{O_3} = 0,000 \text{ м}$$

$$\alpha'_{IV-V} = \alpha'_{O_1-IV} - \beta_{IV} \pm 180^\circ = 0^\circ 00' 00'' - 175^\circ 17' 02'' + 180^\circ = 4^\circ 42' 58''$$

$$\alpha'_{V-O_3} = \alpha'_{IV-O_3} - \beta_V \pm 180^\circ = 4^\circ 42' 58'' - 281^\circ 03' 40'' + 180^\circ = 263^\circ 39' 18''$$

$$\begin{aligned} X'_{O_3} &= X'_{O_1} + l_{O_1-IV} \cdot \cos \alpha_{O_1-IV} + l_{IV-V} \cdot \cos \alpha_{IV-V} = 0,000 + 9,682 \cos 0^\circ 00' 00'' + 26,382 \cos 4^\circ 42' 58'' + \\ &+ 9,625 \cdot \cos 263^\circ 39' 18'' = 0,000 + 9,682 + 26,293 - 1,064 = 34,911 \text{ м} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y'_{O_3} &= Y'_{O_1} + l_{O_1-IV} \cdot \sin \alpha_{O_1-IV} + l_{IV-V} \cdot \sin \alpha_{IV-V} = 0,000 + 9,682 \sin 0^\circ 00' 00'' + 26,382 \sin 4^\circ 42' 58'' + \\ &+ 9,625 \cdot \sin 263^\circ 39' 18'' = 0,000 + 0,000 + 2,169 - 9,566 = -7,397 \text{ м} \end{aligned}$$

$$\operatorname{tg} r_{O'_1-O'_3} = \frac{Y'_{O_3} - Y'_{O_1}}{X'_{O_3} - X'_{O_1}} = \frac{-7,397}{34,911} = 0,211882$$

$$\alpha_{O'_1-O'_3} = 360^\circ - r_{O'_1-O'_3} = 360^\circ - 11^\circ 57' 47'' = 348^\circ 02' 13''$$

3 этап. Вычисляют дирекционный угол первой стороны подземной съемки

$$\alpha_{O_1-IV} = \alpha_{O_1-O_3} - \alpha_{O'_1-O'_3} = 209^\circ 29' 39'' - 348^\circ 02' 13'' = 221^\circ 27' 26''$$

$$\alpha_{IV-V} = \alpha_{O_1-IV} - \beta_{IV} \pm 180^\circ = 221^\circ 27' 26'' - 175^\circ 17' 02'' + 180^\circ = 226^\circ 10' 24''$$

$$\alpha_{V-O_3} = \alpha_{IV-O_3} - \beta_V \pm 180^\circ = 226^\circ 10' 24'' - 281^\circ 03' 40'' + 180^\circ = 125^\circ 06' 44''$$

$$\begin{aligned} X_{O_3} &= X_{O_1} + l_{O_1-IV} \cdot \cos \alpha_{O_1-IV} + l_{IV-V} \cdot \cos \alpha_{IV-V} + l_{V-O_3} \cdot \cos \alpha_{V-O_3} \\ &= 1038,046 + 9,682 \cos 221^\circ 27' 26'' + 26,382 \cos 226^\circ 10' 24'' + \\ &+ 9,625 \cdot \cos 125^\circ 06' 44'' = 1038,046 - 7,256 - 18,269 - 5,536 = 1006,985 \text{ м} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_{O_3} &= Y_{O_1} + l_{O_1-IV} \cdot \sin \alpha_{O_1-IV} + l_{IV-V} \cdot \sin \alpha_{IV-V} + l_{V-O_3} \cdot \sin \alpha_{V-O_3} \\ &= 1288,650 + 9,682 \sin 221^\circ 27' 26'' + 26,382 \sin 226^\circ 10' 24'' + \\ &+ 9,625 \cdot \sin 125^\circ 06' 44'' = 1288,650 - 6,410 - 19,033 + 7,873 = 1271,080 \text{ м} \end{aligned}$$

Контрольные вопросы:

1. Полевые работы при ориентировании через два вертикальных ствола
2. Камеральные работы при ориентировании через два вертикальных ствола
3. Контроль выполнения ориентирования через два вертикальных ствола
4. Приведите пример выполнения ориентирования через два вертикальных ствола с чертежным материалом