

Лекция №7. Примыкание к отвесам способом «соединительного четырехугольника» и камеральная обработка результатов способом условного азимута и вспомогательных точек

Решение задачи примыкания по способу соединительного четырехугольника осуществляется только на ориентированном горизонте (рис. 63).

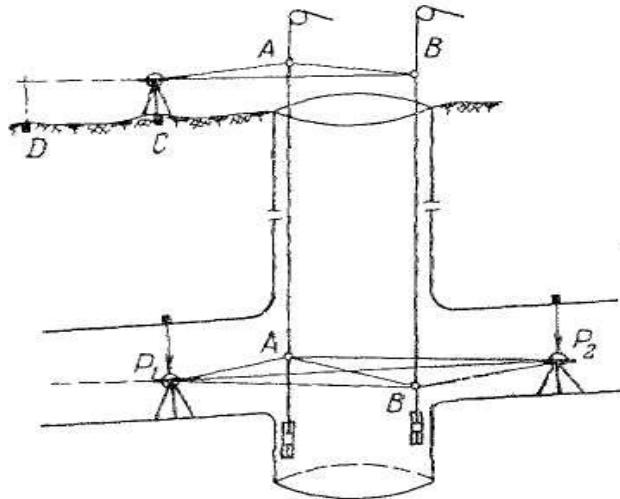


Рис.63. Схема примыкания по способу соединительного четырехугольника

На поверхности примыкание выполняется обычно по способу соединительных треугольников. В результате примыкания на поверхности получают дирекционный угол (AB) и координаты отвесов A и B . В околосвольном дворе закрепляют две точки P_1 и P_2 , места для которых выбирают с таким расчетом, чтобы форма четырехугольника ABP_1P_2 была близкой к квадрату. В зависимости от расположения околосвольных выработок относительно ствола примыкание может быть двусторонним (рис. 64, а) и односторонним (рис. 64, б).

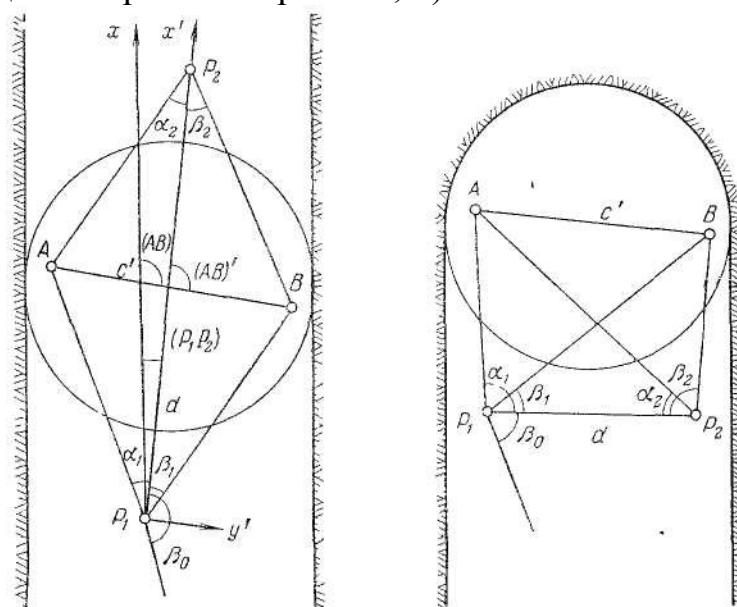


Рис.64. Примыкание соединительным четырехугольником:
а — двустороннее, б — одностороннее

При примыкании измеряют углы: α_1 , β_1 , α_2 и β_2 и расстояния между примычными точками и между отвесами. Для решения задачи достаточно иметь указанные углы и координаты отвесов. Однако с целью упрощения вычислений и контроля решения задачи проектирования дополнительно измеряют расстояния d и c . Для привязки соединительной съемки к теодолитному ходу измеряют угол β_0 .

Решение задачи может быть осуществлено многими известными в геодезии способами. Рассмотрим одно из наиболее удобных решений задачи по способу условного азимута. Точку P_1 принимают за начало координат и совмещают условное направление оси x' с направлением P_1P_2 . Способом прямой засечки определяют условные координаты отвесов A и B и условный азимут $(AB)'$ линии, соединяющей отвесы. По разности дирекционного угла (AB) створа отвесов, определенного на земной поверхности, и условного азимута $(AB)'$ этого же направления, определяют дирекционный угол (P_1P_2) в системе координат, принятой на поверхности. Камеральная обработка состоит из следующих элементов:

I. Вычисляют координаты отвесов в условной системе:

1) условная система координат:

$$x'_{P_1} = 0; \quad y'_{P_1} = 0; \quad (P_1P_2)' = 0.$$

2) в треугольниках P_1AP_2 и P_1P_2B по теореме синусов определяют длины сторон:

$$\left. \begin{array}{l} P_1A = \frac{d \sin \alpha_2}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)}; \quad P_2A = \frac{d \sin \alpha_1}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)}; \\ P_1B = \frac{d \sin \beta_2}{\sin(\beta_1 + \beta_2)}; \quad P_2B = \frac{d \sin \beta_1}{\sin(\beta_1 + \beta_2)}; \end{array} \right\}$$

3) вычисляют условные азимуты сторон

$$\left. \begin{array}{l} (P_1A)' = 360^\circ - \alpha_1; \quad (P_2A)' = 180^\circ + \alpha_2; \\ (P_1B)' = \beta_1; \quad (P_2B)' = 180^\circ - \beta_2; \end{array} \right\}$$

4) вычисляют условные координаты отвесов A и B :

$$\left. \begin{array}{l} x'_A = x'_{P_1} + P_1A \cos(P_1A)' = x'_{P_2} + P_2A \cos(P_2A)' \\ y'_A = y'_{P_1} + P_1A \sin(P_1A)' = y'_{P_2} + P_2A \sin(P_2A)' \\ x'_B = x'_{P_1} + P_1B \cos(P_1B)' = x'_{P_2} + P_2B \cos(P_2B)' \\ y'_B = y'_{P_1} + P_1B \sin(P_1B)' = y'_{P_2} + P_2B \sin(P_2B)' \end{array} \right\}$$

II.. По условным координатам вычисляют условный азимут створа отвесов и расстояние между отвесами:

$$\operatorname{tg}(AB)' = \frac{y'_B - y'_A}{x'_B - x'_A};$$

$$c_B = \frac{y'_B - y'_A}{\sin(AB)'} = \frac{x'_B - x'_A}{\cos(AB)'}.$$

Вычисленное расстояние между отвесами c_B сравнивают с непосредственно измеренным расстоянием c' . При этом $\Delta c = c_B - c' \leq 3 \text{ мм}$.

III. Вычисляют дирекционные углы и координаты примычных точек P_1 и P_2 в системе координат поверхности:

1) вычисляют дирекционные углы по формулам:

$$\left. \begin{array}{l} (P_1P_2) = (AB) - (AB)' \\ (P_1A) = (P_1P_2) - \alpha_1; \quad (P_2A) = (P_1P_2) \pm 180^\circ + \alpha_2; \\ (P_1B) = (P_1P_2) + \beta_1; \quad (P_2B) = (P_1P_2) \pm 180^\circ - \beta_2, \end{array} \right\}$$

где (AB) - дирекционный угол створа отвесов в системе координат, принятой на поверхности;

$$d_B = \frac{y_{P_2} - y_{P_1}}{\sin(P_1P_2)} = \frac{x_{P_2} - x_{P_1}}{\cos(P_1P_2)}.$$

3) вычисляют координаты примычных точек P_1 и P_2 по формулам:

$$\left. \begin{array}{l} x_{P_1} = x_A + AP_1 \cos(AP_1) = x_B + BP_1 \cos(BP_1); \\ y_{P_1} = y_A + AP_1 \sin(AP_1) = y_B + BP_1 \sin(BP_1); \\ x_{P_2} = x_A + AP_2 \cos(AP_2) = x_B + BP_2 \cos(BP_2); \\ y_{P_2} = y_A + AP_2 \sin(AP_2) = y_B + BP_2 \sin(BP_2). \end{array} \right\}$$

IV. Контрольное вычисление расстояния

$$d_B = \frac{y_{P_2} - y_{P_1}}{\sin(P_1P_2)} = \frac{x_{P_2} - x_{P_1}}{\cos(P_1P_2)}.$$

Вычисленное расстояние d_B сравнивают с измеренным расстоянием d . Расхождение между расстояниями d_B и d не должно превышать 5 мм.