

Ориентирование подземной выработки способом двух шахт

Выполнил:

Петрова В.В., Пг-41-13

Яковлев П.А., Пг-41-13

Руководитель : Кабетова А.Н.

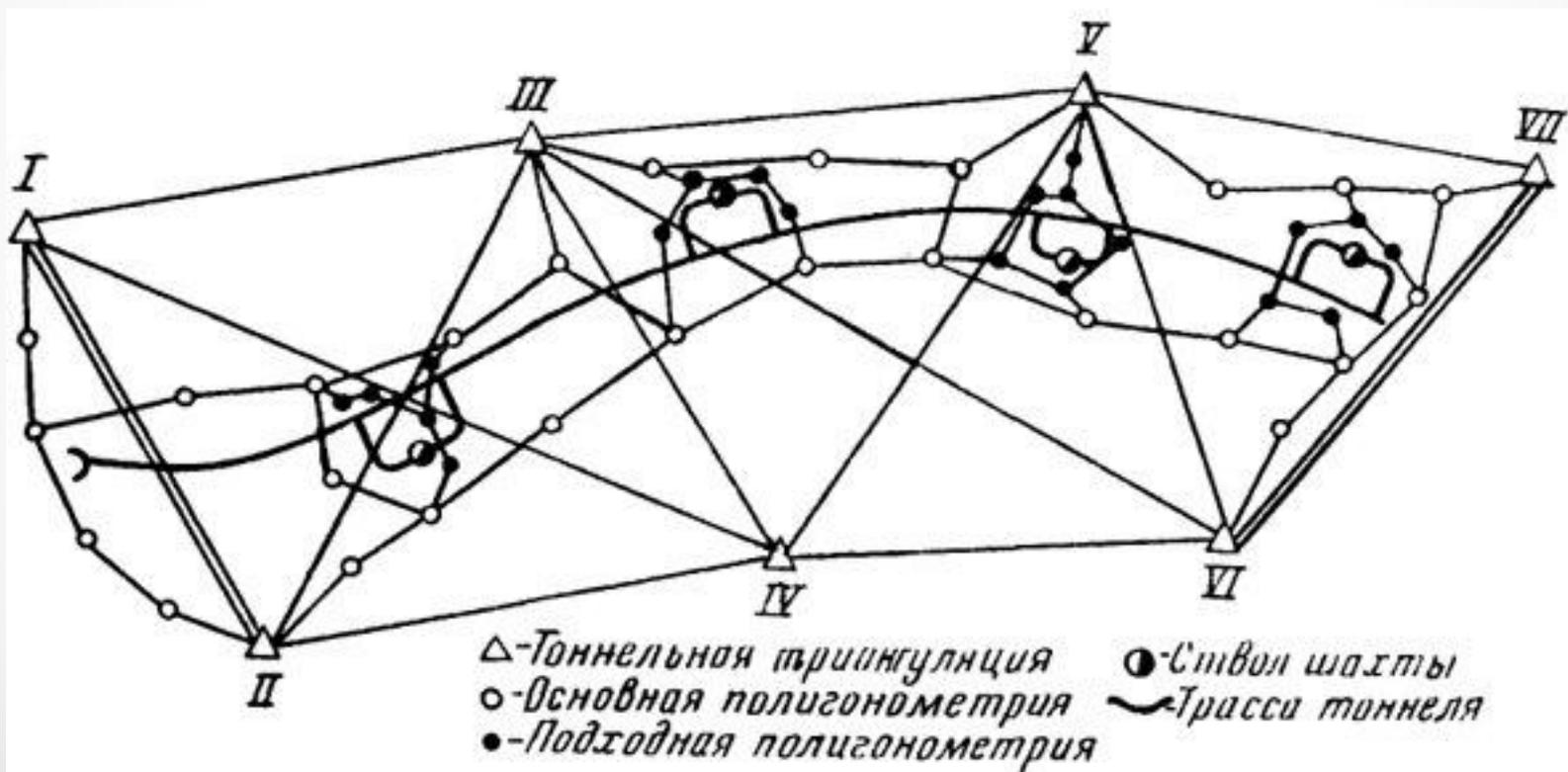
Введение

Для привязки развиваемого подземного планового геодезического обоснования к пунктам геодезической основы на поверхности производят передачу дирекционного угла и координат с поверхности в подземные выработки, называемую ориентированием.



Ориентирование – это процесс передачи дирекционного угла и координат с поверхности в подземные выработки.

При этом координаты с поверхности в подземные выработки передают от точек основной или подходной полигонометрии, а дирекционные углы – от сторон тоннельной триангуляции.



В зависимости от характера соединения тоннеля с поверхностью применяют различные способы ориентирования.

При сооружении тоннеля через вертикальную шахту ориентирование сети осуществляют двумя группами способов, основанных на физических и геометрических принципах. К первой группе относят следующие способы: магнитный, поляризационный, автоколлимационный, гироскопический; ко второй группе: створа двух отвесов и его модификации, соединительного треугольника, двух шахт.

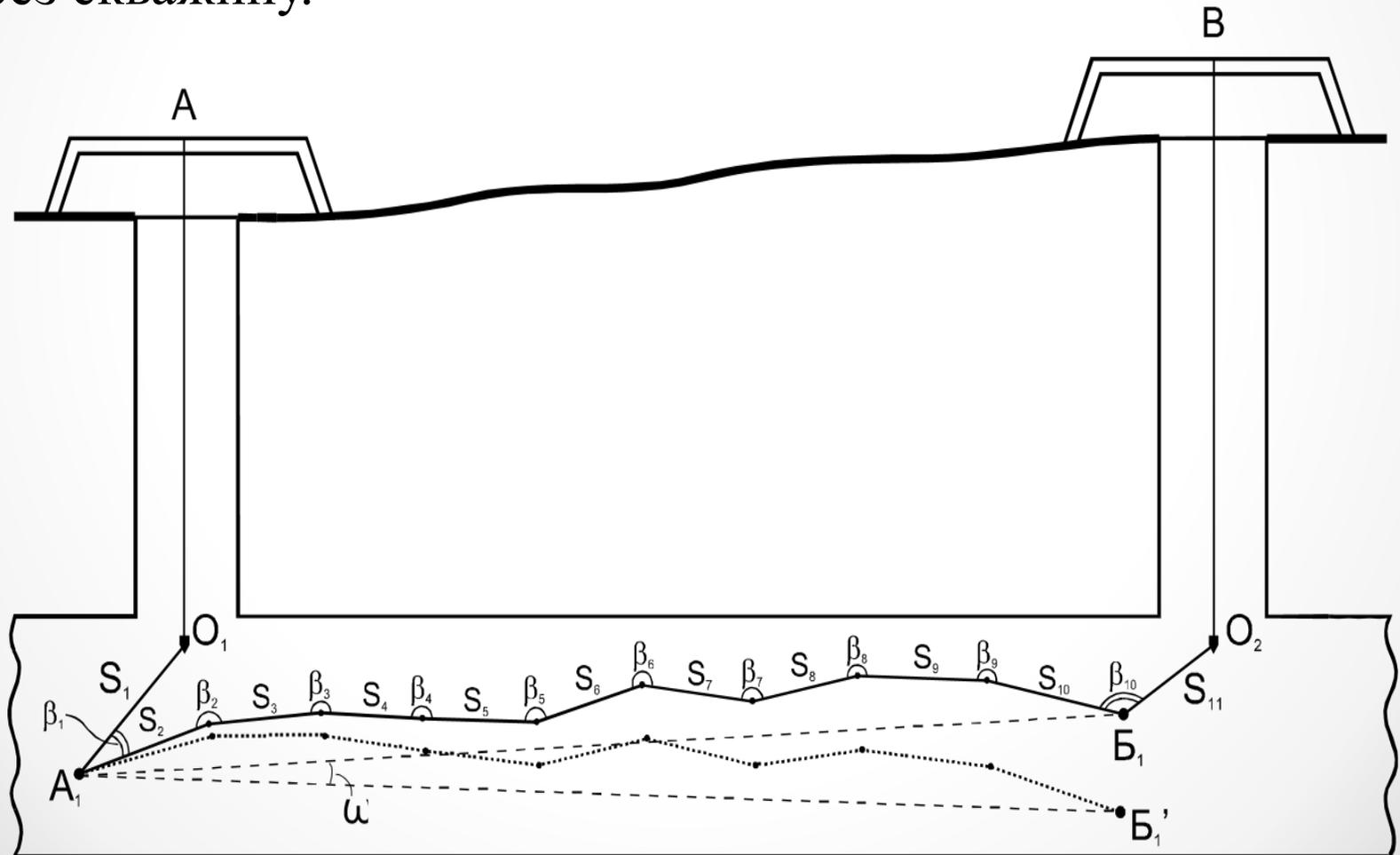
№	Способ ориентирования	Средняя квадратическая ошибка одного ориентирования
1	Магнитный	5''
2	Створа двух отвесов	30''
3	Усовершенствованный способ створа двух отвесов	12-15''
4	Шкалового примыкания к отвесам	25''
5	Оптического клина	12''
6	Соединительного треугольника	10-12''
7	Двух шахт (скважин)	8''
8	Поляризации светового потока: -при визуальной регистрации -при электронной регистрации	5''
9	Автоколлимационный	6-8''
10	Гироскопическое ориентирование	2-3''

Способ двух шахт

Способ двух шахт применяют, когда по мере сооружения тоннеля возникает необходимость уточнения его ориентирования и появляется возможность передачи координат в подземные выработки.



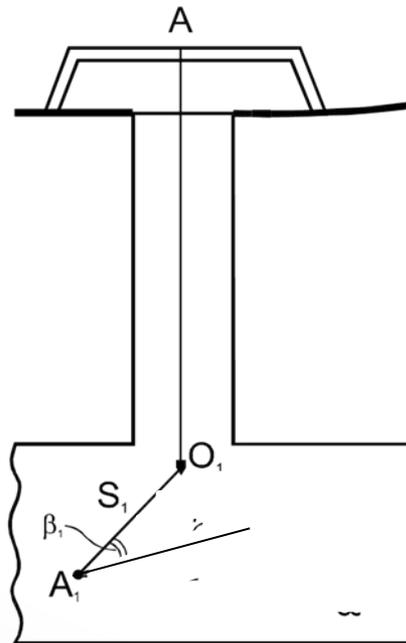
Сущность способа состоит в сравнении координат одной и той же точки, полученных по подземному полигонометрическому ходу и переданных с поверхности через скважину.



Способ ориентирования двух шахт позволяет получить дирекционный угол линии подземной полигонометрии непосредственно у забоя. Однако этот способ имеет ограниченное применение – только при наличии дополнительных скважин и когда трасса тоннеля прямолинейная или имеет большой радиус круговой кривой.

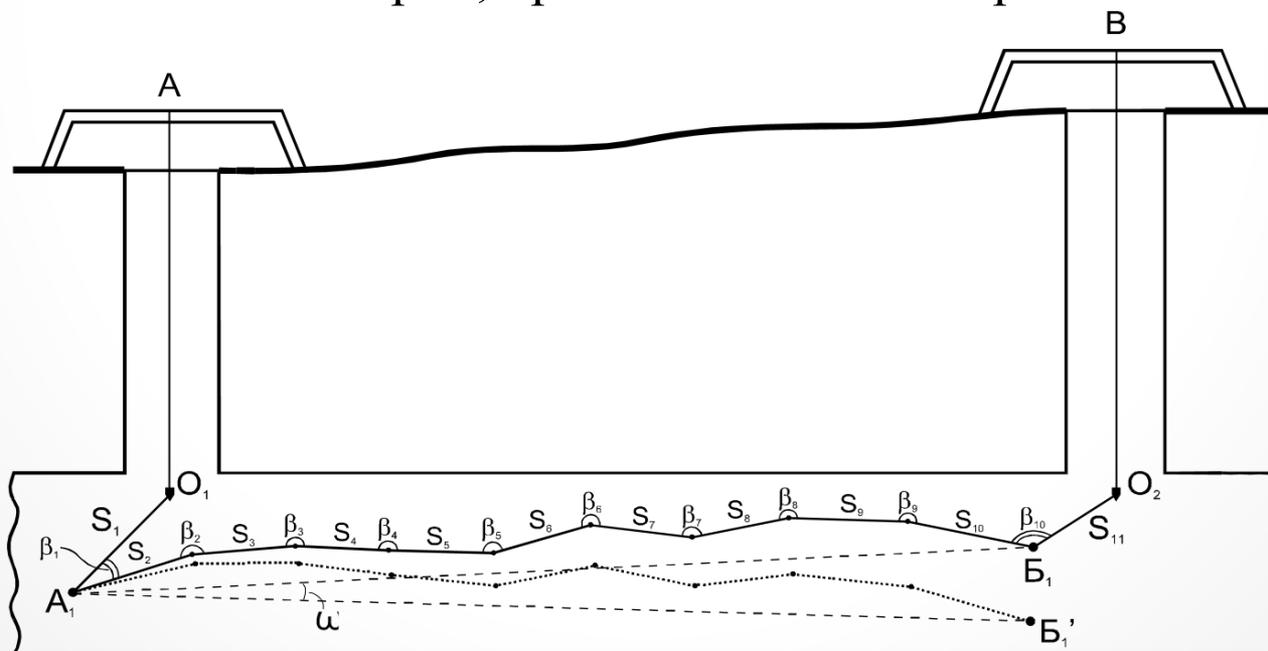
От ствола A в подземных выработках прокладывают, по мере продвижения забоя вперед, висячий полигонометрический ход, от точек которого разбивают оси строящихся сооружений.

В ствол A опускают отвес O_1 , координаты которого на поверхности определяют от пунктов основной полигонометрии. В подземных выработках начало полигонометрического хода (точка A_1) привязывается к этому отвесу путём измерения угла β_1 и расстояния S_1 . Для ориентирования этого хода дирекционный угол линии $O_1 A_1$ получают любым способом.



При значительном удалении забоя от ствола **A** с поверхности бурят скважину **B** для улучшения вентиляции забоя или для подачи строительного материала к забою. В эту скважину опускают с поверхности отвес O_2 , к которому привязывают конец висячего полигонометрического хода (точка B_1), проложенного в штольне путём измерения угла β_{10} и расстояния S_{11} . Это позволяет получить координаты X_{III} , Y_{III} отвеса O_2 .

Координаты X_{II} , Y_{II} этого же отвеса можно вычислить от пунктов основной полигонометрии, проложенной на поверхности.



Вычисление погрешности измерений

- По разнице между значениями координат отвеса O_2 , полученных под землёй и на поверхности, находят невязки:

$$f_x = X_{\text{ш}} - X_{\text{п}}; f_y = Y_{\text{ш}} - Y_{\text{п}}.$$

По полученным невязкам f_x и f_y вычисляют абсолютную невязку:

$$f_s = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} \text{ и относительную ошибку: } \frac{f_s}{L} \frac{1}{T}.$$

Если $1:T$ окажется более $1:10\ 000$, то считают, что точность измерений в подземном полигонометрическом ходе недостаточна, и измерения необходимо повторить.

- По условиям применения для ориентирования подземного геодезического обоснования методом двух шахт ход подземной полигонометрии должен быть вытянутым. Поэтому полученные невязки f_x и f_y можно разложить на продольную t и поперечную и составляющие:

$$t = (f_y[\Delta y] + f_x[\Delta x]) / L; \quad u = (f_y[\Delta x] + f_x[\Delta y]) / L,$$

где L —длина вытянутого хода, проложенного по трассе тоннеля, без учета длин привязочных подходных ходов, проложенных в начале и конце ориентируемого участка.

Суммарная длина подходных привязочных ходов S_1+S_n не должна превышать 0,1 от длины L .

Правильность вычисления t и u проверяется по формуле:

$$\sqrt{t^2 + u^2} = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = f_s.$$

Поперечная невязка u возникает вследствие влияния ошибок геодезического обоснования на поверхности m_1 , ошибок угловых измерений в висячем подземном полигонометрическом ходе m_2 и ошибок ориентирования первой линии подземного полигонометрического хода m_3 .

• Суммарная ожидаемая величина полной поперечной ошибки определяется по формуле: $m_u = \sqrt{m_{u1}^2 + m_{u2}^2 + m_{u3}^2}$.

Отдельные средние квадратические ошибки рассчитываются по формулам: $m_{u1} = \frac{L}{30000\sqrt{2}} \approx \frac{L}{45000}$;

$$m_{u2} = \frac{m_\beta}{\rho} L \sqrt{\frac{n+1,5}{3}};$$

$m_{u3} = \frac{m_0}{\rho} L$, где L - расстояние между стволом А и скважиной В (длина полигонометрического хода);

$\frac{1}{30000}$ - относительная ошибка основной полигонометрии, проложенной на поверхности;

m_β - средняя квадратическая ошибка измерения угла полигонометрии;

n - число сторон подземного полигонометрического хода;

m_0 - ошибка дирекционного угла первой линии подземного полигонометрического хода, полученного из ориентирования.

- Поправку в исходный дирекционный угол подземного хода определяют по формуле $\Delta\alpha'' = -\frac{u_3}{L} \rho''$, где $u_3 = u \frac{m_{u_3}^2}{m_u^2}$ - часть поперечной невязки, устраняемая исправлением исходного дирекционного угла.

Вторую часть поперечной невязки, равную $u - u_3$, исключают введением поправок в измеренные углы хода. Угол, на который при этом повернется диагональ хода, вычисляют по формуле

$$w'' = \frac{u - u_3}{L} \rho'',$$

а поправку в углы $v_{\beta i}$ - по формуле $V_{\beta i} = \omega \frac{6[n - 2(i - 1)]}{(n + 1)(n + 2)}$,

где n - число сторон хода, i - текущая точка хода.

После определения и введения поправок в исходный дирекционный угол, в углы поворота и длины сторон подземного полигонометрического хода вычисляют поправки в приращения координат:

$$V_{\Delta x_i} = V_{s_i} \cos \alpha_i - \frac{\Delta y_i V_{\alpha_i}}{\rho}; \quad V_{\Delta y_i} = V_{s_i} \sin \alpha_i + \frac{\Delta x_i V_{\alpha_i}}{\rho}.$$

Заключение

- Позволяет получить дирекционный угол стороны подземного полигонометрического хода, непосредственно у забоя
- Применяется преимущественно для вытянутого хода;
- Относительно хорошая точность ориентирования (до 8").

Спасибо за внимание