

# **Ориентирование подземных горных выработок (виды проектирования, способы примыкания, полевые измерения, камеральная обработка)**

Ориентирование – это соединительная съемка, в результате которой устанавливается геометрическая связь между съемками на земной поверхности и съемками на подземных горных выработках, где определяется дирекционный угол первой стороны подземного теодолитного хода и координаты X, У одной из точек этого хода в принятой на поверхности системе координат.

На подземных горных выработках ориентируют вышележащие крутопадающие выработки упрощенными методами ориентирования.

Ориентирование через вертикальные восстающие. Ориентирование съемочных сетей подэтажных горизонтов, соединенных, с основным горизонтом вертикальными восстающими, может быть выполнено:

- а) через два вертикальных восстающих, соединенных выработкой на ориентируемом подэтаже;
- б) через один вертикальный восстающий способом двух отвесов с примыканием к ним створом или соединительным треугольником;
- в) оптическим способом;
- г) гироскопическим способом.

Исходными пунктами для ориентирования съемочных сетей подэтажных горизонтов очистного блока должны быть пункты подземной маркшейдерской опорной сети основного горизонта или съемочной сети I разряда.

Погрешность ориентирования подэтажных выработок по отношению к ближайшей стороне сети основного горизонта должна быть не более  $\pm 10'$ . Для контроля ориентирование выполняют не менее двух раз. Расхождение между результатами двух ориентирований не должно превышать  $14'$ .

Ориентирование через два вертикальных восстающих производят по схеме ориентирования через два вертикальных ствола. Углы на пунктах соединительного хода измеряют одним повторением. Длина сторон хода измеряется стальной рулеткой в прямом и обратном направлениях. При этом расхождение между результатами измерений одной и той же стороны не должно превышать 1:1000 ее длины.

В процессе вычислений подсчитывают относительную невязку хода между отвесами, которая не должна превышать 1:300. При вычислениях координаты отвесов, определенные на основном горизонте, считают безошибочными. Если невязка допустима, то ее распределяют на все приращения соединительного хода, в противном случае ориентирование повторяют.

Ориентирование через один вертикальный восстающий по двум отвесам с примыканием к ним соединительным треугольником производят по методике, аналогичной ориентированию через один вертикальный ствол. Для спуска отвесов применяют блоки и катушки облегченного типа, которые закрепляются с помощью стержня

Для отвесов применяют тонкую ( $d = 0,3 - 0,4$  мм) стальную проволоку, а также латунную или полиамидную проволоку диаметром 0,5-0,7 мм) и грузы массой до 10 кг. Возможно использование суровых или шелковых шнурков с грузами массой 4-5 кг.

Для обеспечения достаточной точности ориентирования соединительному треугольнику необходимо придать выгодную форму. При этом расстояние между отвесами, опущенными в восстающий, должно быть не менее 0,5 м.

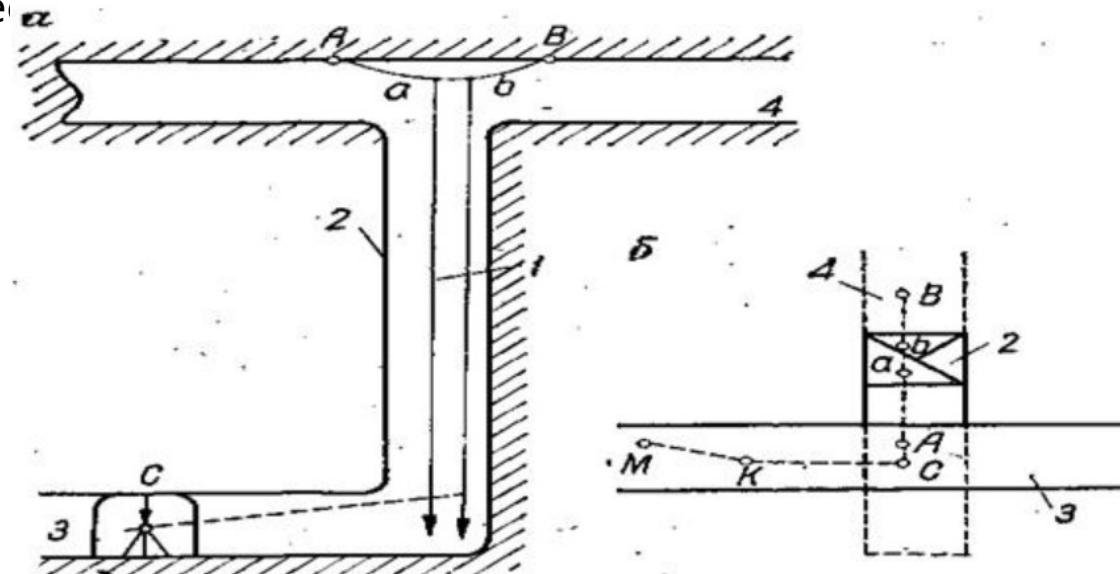
Углы соединительных треугольников измеряют одним приемом или одним повторением теодолитами типа Т15. Стороны треугольников измеряют стальной рулеткой дважды (расхождение между двумя измерениями не должно быть более 3 мм). Углы треугольников вычисляют по формулам синусов или сторон с обязательным контрольным вычислением расстояния между отвесами. Расхождение непосредственно измеренного и вычисленного расстояний между отвесами не должно быть более 5 мм.

Ориентирование через один вертикальный восстающий способом створа двух отвесов. Примыкание к отвесам осуществляется установкой теодолита в створе отвесов на основном горизонте с помощью специальной подставки с юстировочными винтами или насадки с передвижной пентапризмой на объектив трубы. Для примыкания на ориентируемом горизонте между пунктами съемочной сети А и В натягивают проволоку, которой прикрепляют два отвеса, опущенных в восстающий. На основном горизонте теодолитом, установленным в створе отвесов в точке С, измеряют горизонтальный угол между направлением на известную точку К и створом отвесов а также

Методика выполнения угловых и линейных измерений такая же. По результатам измерений на основном горизонте обычным способом вычисляют дирекционный угол створа отвесов, а следовательно, и линии АВ на ориентируемом горизонте. Вычисляют горизонтальную проекцию расстояния от точки С до точки А как разность измеренных расстояний Са и Аа. По полученному значению и дирекционному углу линии СА (т.е. створа отвесов) вычисляют координаты точки Д.

Для контроля изменяют установку теодолита и повторяют все измерения. За окончательный результат берут среднее значение координат точки А и дирекционного угла А В из двух ориентирований.

Погрешность установки теодолита в створе отвесов (по данным Д.З.Гельмана) не превышает  $\pm 3'$ . Применение насадки с пентапризмой позволяет уменьшить ее.



Ориентирование съемочной сети подэтажа способом створа двух отвесов:  
а - вертикальный разрез; б - план; 1 - отвесы; 2 - восстающий; 3 - основной горизонт;  
4 - ориентируемый горизонт

При выполнении оптического ориентирования подэтажных выработок через вертикальные или крутонаклонные восстающие используют одновременно два теодолита с ориентирно- дальномерными рейками. Первый теодолит устанавливают под восстающим в точке В, а второй — над тем же восстающим в точке С. Первый теодолит визируют на точку А и берут отсчет по горизонтальному кругу. Вторым теодолитом, установленным в точке С, визируют на керн первого теодолита и берут отсчет по вертикальному кругу.

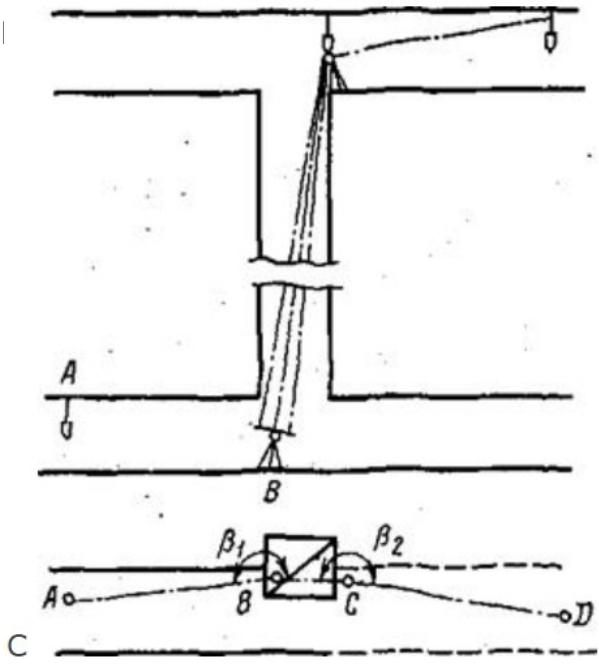
По сигналу маркшейдера, работающего с верхним теодолитом нижний теодолит врашают вокруг вертикальной оси и добиваются совмещения оси рейки с горизонтальной нитью сетки нитей верхнего теодолита. По горизонтальному кругу нижнего теодолита берут отсчет (первое

~~горизонтальное~~ ~~маркшейдер~~ с ~~смытье~~ ~~рейки~~ ~~микро-~~ метренного винта алидады

~~верхнему~~ ~~теодолит~~ производит 4-5 ~~свертка~~ ~~вращен~~ соответствующие отсчеты по

горизонтальному кругу. После этого поворачивают трубу нижнего теодолита на  $180^\circ$  вокруг горизонтальной оси вращения, устанавливают рейку во второе положение, повторяют серию совмещений и отсчетов по верхнему теодолиту. За окончательное значение отсчета по горизонтальному кругу в точке С принимают среднее арифметическое из

серий отсчетов при двух положениях **Ориентирование подэтажной выработки оптическим способом**



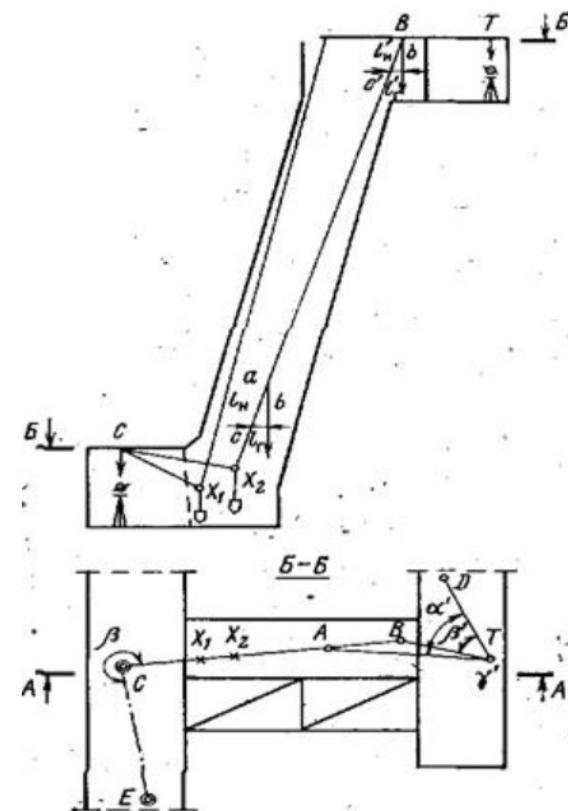
По окончании этих действий верхним угломером визируют на точку! и берут отсчет по горизонтальному кругу. По разностям отсчетов на основном и ориентируемом горизонтах вычисляют углы соответственно (ABC) и (BCD). Для передачи координат и высотной отметки рулеткой или дальномером измеряют расстояние BC (между горизонтальными осями угломеров) и длину отвесов в точках A, B, C, D. Дирекционный угол ориентируемой стороны CD и координаты точки С вычисляют как в обычном полигонометрическом ходе, используя известный дирекционный угол

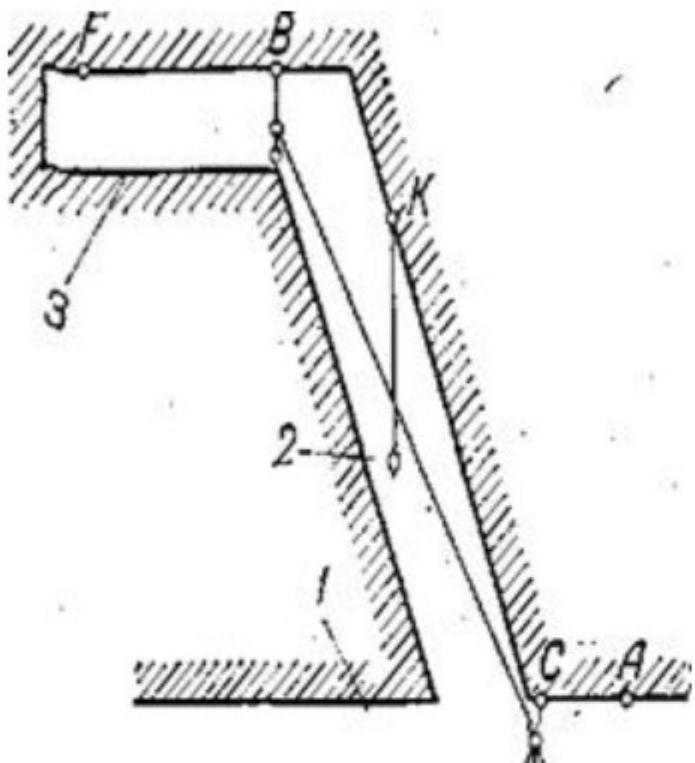
~~сторона АВ~~ АВ. Геодезическое ориентирование съемочных сетей подэтажных выработок производится с помощью малогабаритных гирокомпасов, гиронасадок и гиробуссоли МВБ-3. Описание этих приборов и методика работы с ними приведены в гл. III.

Ориентирование через наклонные восстающие. Ориентирование съемочных сетей подэтажных выработок через наклонный восстающий производят:

- проложением полигонометрического хода;
- способом створных точек;
- способом перемещения несвободного отвеса.

### Ориентирование сети подэтажа способом створных точек





### Ориентирование с перемещением несвободного отвеса

При проложении полигонометрического хода через наклонный восстающий часть вершин его закрепляют по возможности в местах сопряжений восстающего с подэтажными выработками.

В тех случаях, когда сквозное визирение на этаж с одной установки инструмента невозможно, для отдельных пунктов съемки укрепляют специальные полки. В полигонометрическом ходе измеряются горизонтальные углы, углы наклона и длина сторон.

Для угловых измерений используют теодолиты или угломеры с точностью отсчитывания по горизонтальному и вертикальному кругам не ниже  $10'$ . Горизонтальные углы измеряют одним полным повторением, вертикальные — при двух положениях трубы в одном направлении. При углах наклона восстающих свыше  $50^\circ$  рекомендуется применять теодолит с внецентренной трубой или выполнять работы способом створных точек.

Каждая сторона теодолитного или угломерного хода измеряется дважды стальной рулеткой. Расхождения между двумя измерениями не должны превышать 1:1000.

При углах наклона восстающих  $70^\circ$  и более целесообразно применить способ взаимного ориентирования, как было описано выше.

Координаты вершин хода вычисляют по обычным формулам. Для упрощения вычислений значения горизонтальных углов округляют до  $1'$ , вертикальных - до  $10'$ , расстояний - до 0,01 м. Теодолитные хода, проложенные по восстающим должны замыкаться на вентиляционных горизонтах или в подэтажных выработках или же дважды прокладываться независимо. При этом относительная линейная невязка не должна превышать 1:300 длины хода. При способе створных точек применяется теодолит с окулярной призмой или насадкой, позволяющей визировать вверх под любым углом наклона.

Вопросы:

1. Перечислите способы ориентирования съемочных сетей подэтажных горизонтов
2. Требования для выполнения ориентирования съемочных сетей подэтажных горизонтов очистного блока
3. Организация и порядок выполнения ориентирования через два вертикальных восстающих, соединенных выработкой на ориентируемом подэтаже.
4. Организация и порядок выполнения ориентирования через один вертикальный восстающий способом двух отвесов с примыканием к ним створом или соединительным треугольником.
5. Организация и порядок выполнения ориентирования оптическим способом.
6. Организация и порядок выполнения ориентирование через наклонные восстающие.