

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

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

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

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

- а) через два вертикальных восстающих, соединённых 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 шнуров 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.

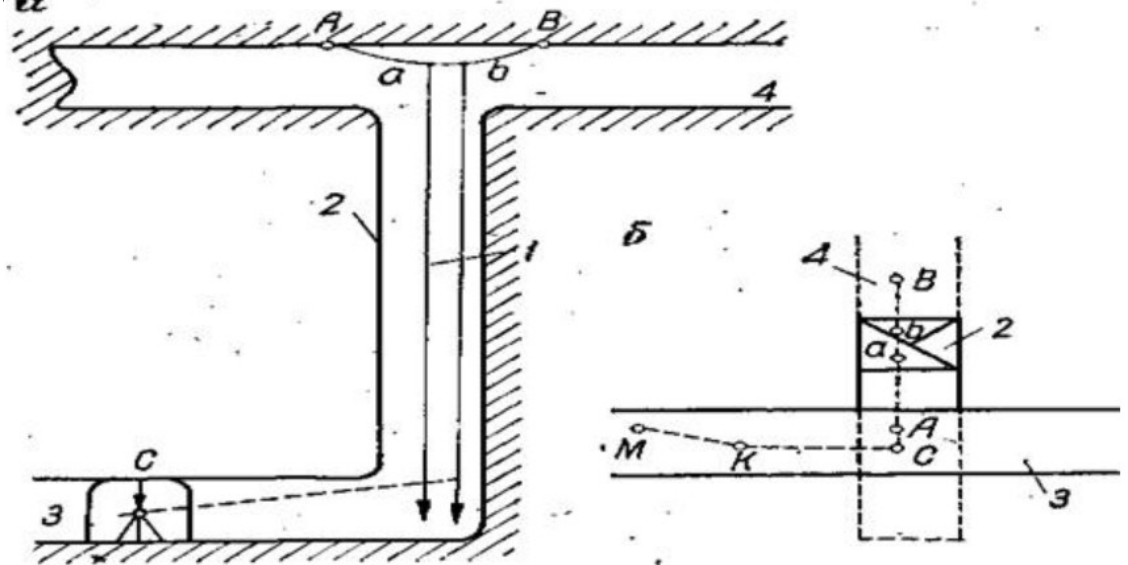
Углы соединительных треугольников измеряют одним приемом или одним повторением теодолитами типа Т15. Стороны треугольников измеряют стальной рулеткой дважды (расхождение между двумя измерениями не должно быть более  $3$  мм). Углы треугольников вычисляют по формулам синусов или сторон с обязательным 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 АВ из двух ориентирований.

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



Ориентирование съемочной сети подэтажа способом створа двух отвесов:

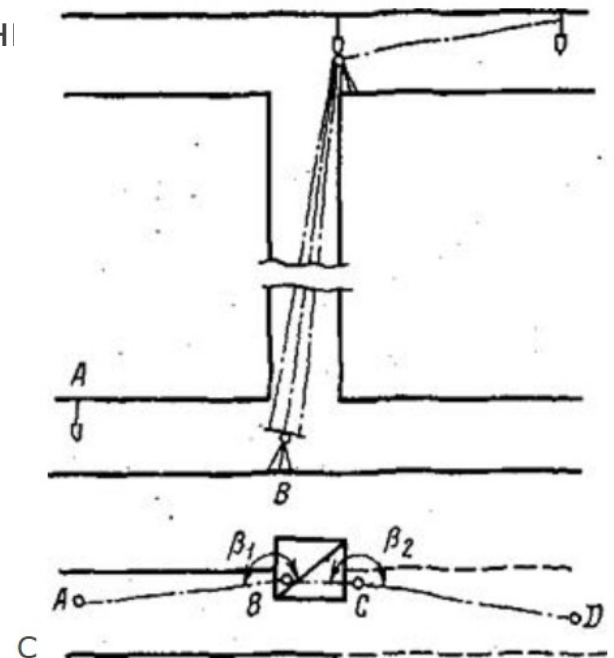
а - вертикальный разрез; б - план; 1 - отвесы; 2 - восстающий; 3 - основной горизонт;  
4 - ориентируемый горизонт

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 вращают вокруг вертикальной оси и добиваются совмещения оси рейки с горизонтальной нитью сетки нитей верхнего теодолита. По горизонтальному кругу нижнего теодолита берут отсчет (первое горизонтальное положение). Маркшейдер с помощью рейки и микрометрического винта алидады верхнего теодолита производит 4-5 совмещений

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**



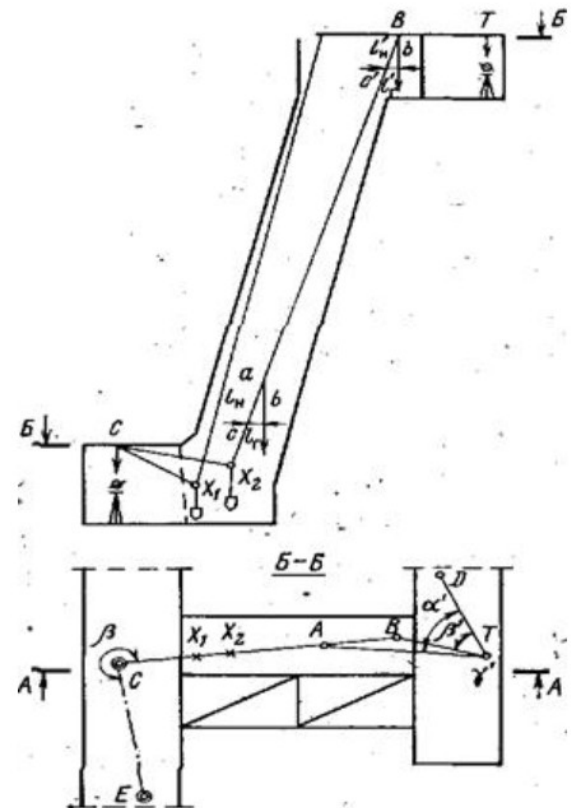
По окончании этих действий верхним угломером визируют на точку!) и берут отсчет по горизонтальному кругу. По разностям отсчетов на основном и ориентируемом горизонтах вычисляют углы соответственно (ABC) и (BCD). Для передачи координат и высотной отметки рулеткой или дальномером измеряют расстояние BC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

Стереоскопическое ориентирование съемочных сетей подэтажных выработок производится с помощью малогабаритных гирокомпасов, гироснарядов и гиросушителей МВБ-3. Описание этих приборов и методика работы с ними приведены в гл. III.

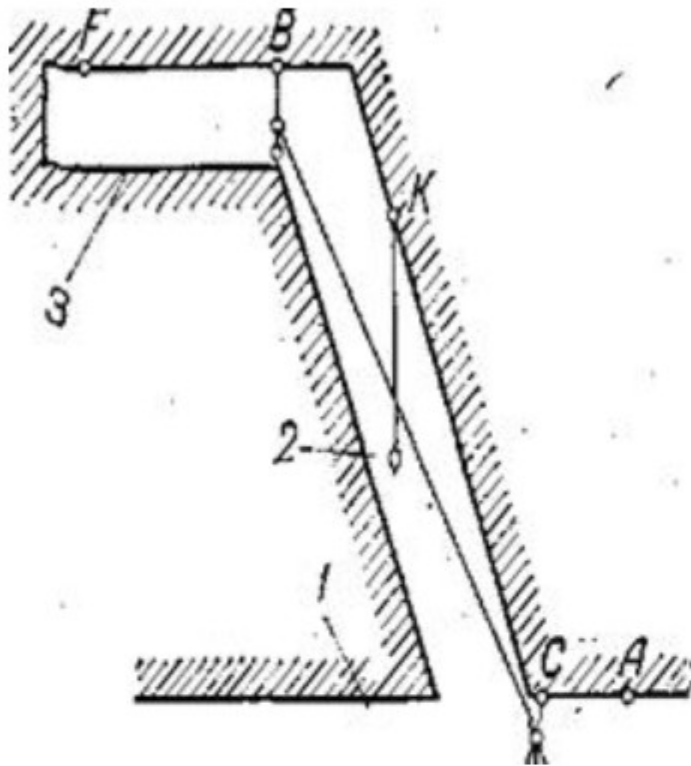
Ориентирование через наклонные восстающие. Ориентирование, съемочных сетей подэтажных выработок через наклонный восстающий производят:

- а) проложением полигонометрического хода;
- б) способом створных точек;
- в) 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 визирование 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° рекомендуется применять теодолит с внецентрированной 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 ориентирования через наклонные восстающие.