

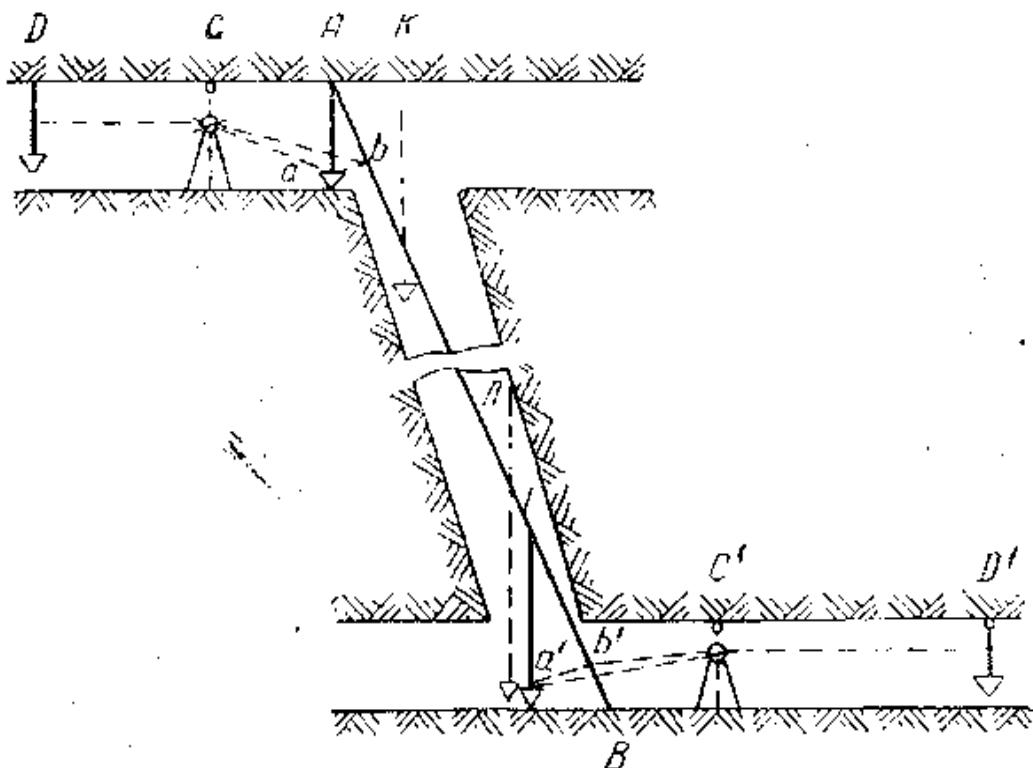
## **Лекция №10.** Упрощенные способы ориентировки подземных выработок. Организация работ. Необходимые инструменты, приборы.

Почти при всех системах разработки рудных месторождений, а также при разработке сближенных, крутых и мощных угольных пластов проходятся крутонаклонные или вертикальные выработки (гезенки, скаты, восстающие), связывающие подготовительные и очистные выработки разных горизонтов. Ввиду того, что по этим выработкам пройти обычный полигонный ход часто бывает затруднительно или вообще невозможно, возникает задача увязки съемок, проведенных на разных горизонтах, путем производства ориентировок специальными способами. Требования к точности ориентирования через указанные подготовительные выработки менее строги, чем через капитальные выработки. Так, например, предельная ошибка ориентирования подэтажных выработок в блоке, размеры которого не превышают 120 ж, не должна быть более  $\pm 10'$ . Расхождение между двумя ориентировками не должна превышать  $14'$ .

При производстве ориентировок крутонаклонных и вертикальных выработок кроме обычного полигонного хода могут быть применены следующие способы:

- 1) способ наклонного шнура и вспомогательных отвесов;
- 2) способ несвободного отвеса;
- 3) способ створных отвесов;
- 4) способ одного отвеса и касательного шнура;

***Ориентирование при помощи наклонного шнура и вспомогательных отвесов.*** По наклонной выработке между точками *A* и *B* (рис. 157), закрепленными в почве и кровле выработок двух горизонтов, натягивается стальная проволока или шнур с минимально возможным уклоном.



**Рис. 157.** Ориентировка при помощи наклонного шнура и вспомогательных отвесов

К шннуру в точке  $A$  на верхнем и в точке  $\Gamma$  на нижнем горизонте прикрепляют отвесы с малыми грузами. Отвесы можно также прикрепить в точках  $K$  и  $L$  так, чтобы они слегка касались шннура. Далее на верхнем и нижнем горизонтах образуют соединительные треугольники  $Cab$  и  $C'a'b'$ , измеряют их стороны и угол и решают их обычным способом. В соединительных треугольниках стороны  $va$  и  $v'a'$  лежат в одной вертикальной плоскости, проходящей через шнур и отвесы, поэтому имеют одно и то же значение дирекционного угла. Решив соединительные треугольники и измерив на точках  $C$  и  $C'$  примычные углы, осуществим передачу дирекционного угла с одного горизонта на другой, в частном случае по формуле

$$(C\vartheta B\vartheta) = (BC) + \angle BCA + \angle a - \angle u' - \angle B'C'u' \pm 4 \cdot 180^\circ \text{ю}$$

Для передачи координат измеряют расстояние между точками  $b$  и  $b'$  по шннуру.

Угол наклона шннура  $\delta$  вычисляется из треугольников  $Aab$  и  $\Gamma a'b'$  по формулам

$$\cos \delta = \frac{ab}{bA} \quad \text{или} \quad \cos \delta = \frac{a'b'}{b'\Gamma'}$$

или измеряется при помощи подвесного полукруга.

Несмотря на то, что стороны  $ab$  и  $a'b'$  в соединительных треугольниках малы, этот способ обеспечивает необходимую точность для ориентировок съемок второстепенных выработок.

## *Ориентирование при помощи несвободного отвеса*

В выработке на верхнем горизонте в точке *A* (рис. 158) закрепляют отвес (проводка или шнур) и отводят его в сторону растяжкой *БВ*, конец которой укреплен на маркшейдерской точке *B*.

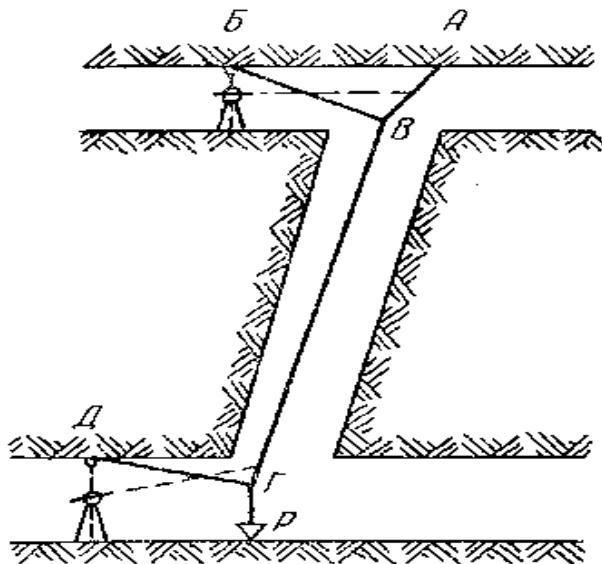


Рис. 158. Ориентировка при помощи несвободного отвеса

В выработке на нижнем горизонте отвес отводится в сторону растяжкой *ДГ*. Направление растяжек может быть произвольным, но процесс дальнейших измерений будет менее трудоемким, если обе растяжки расположить примерно в одной плоскости.

На верхнем горизонте под точкой *B* устанавливается хорошо выверенный теодолит или угломер. Наблюдая в трубу, перемещают точку *A* закрепления отвеса до тех пор, пока отрезок *AB* не совпадет с вертикальной нитью сетки нитей трубы теодолита. Те же действия выполняются и на нижнем горизонте. Тогда отрезки *AB*, *БВ*, *ВГ*, *ДГ* и *ГР* будут лежать в одной вертикальной плоскости. После образования отвесом и растяжками вертикальной плоскости передача дирекционного угла с горизонта на горизонт будет заключаться в измерении прымычного угла на точках *B* и *Д* между направлениями на несвободный отвес и на прымычные маркшейдерские точки в выработках. Если теодолит устанавливается не под точками *B* и *Д*, то прымыкание к направлениям *БВ* и *ДГ* может быть осуществлено способом соединительных треугольников.

Предрасчет погрешности ориентирования при помощи несвободного отвеса и результаты выполнения ориентировок говорят о достаточной точности передачи дирекционного угла этим способом составляющей 5-7'.

**Способ створных отвесов.** При отсутствии сквозной видимости в восстающей выработке для передачи дирекционного угла может быть применен способ створных отвесов.

При этом способе в восстающей выработке выставляют два отвеса *A* и *B* в створе с маркшейдерской точкой *C* на нижнем горизонте (рис. 160). Затем в

створе с отвесами А и Б устанавливают теодолит С' с окулярной призмой или насадкой, позволяющей визировать под крутыми углами на верхнем горизонте. Поскольку все четыре точки С, В, А и С' будут лежать в одной вертикальной плоскости, то и значение дирекционного угла отрезков С - Б, Б - А и А - С' будет одинаковое.

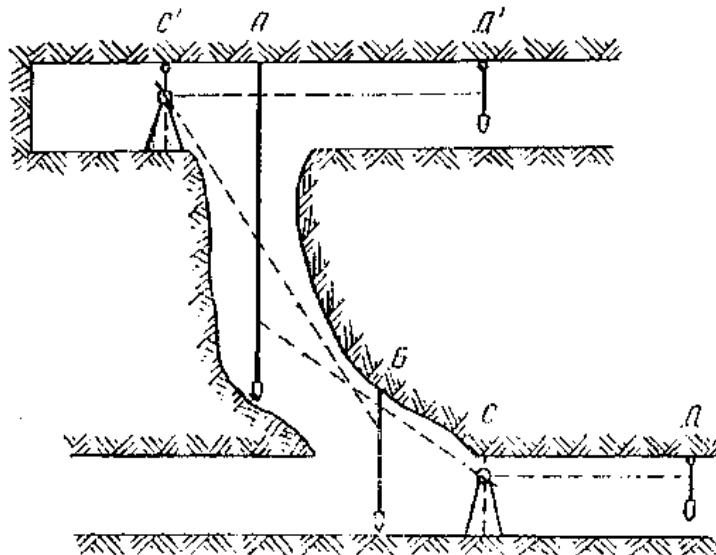


Рис.160. Ориентировка при помощи створных отвесов

После такой установки отвесов измерением углов между направлением, образованным отвесами Б-А и точками С и Д, а также между отвесами А - Б и точками С' и Д' на верхнем горизонте определяется значение дирекционного угла ориентируемого стана С'Д'.

При измерении примычных углов на точках С и С' трубу следует наводить на дальний отвес.

Для передачи координат в этом случае необходимо измерить длины и углы наклона всех отрезков между точками С и С'.

Точность передачи дирекционного угла данным способом не превышает 5' и зависит от точности выставления в створе отвеса и теодолита.

**Способ одного отвеса и касательного шнуря.** Этот способ (рис. 161) применяется при ориентировании выработок малого сечения (гезенков, шурфов и т. д.) или занятых механизмами, крепью и т. п. На верхнем горизонте в точке О закрепляют отвес и опускают его до нижнего горизонта. В точке С закрепляют шнур и натягивают его по выработке с закреплением в точках Б, В ж Г, так чтобы при этом он слегка касался отвеса OP или отстоял от него на одном и том же расстоянии.

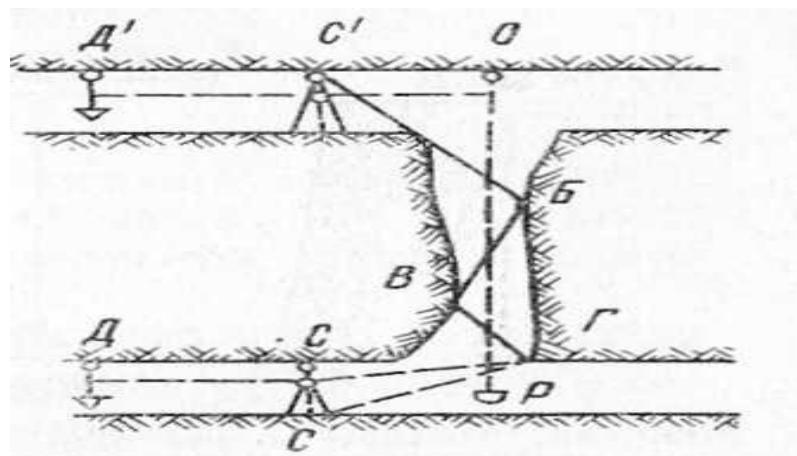


Рис.161. Ориентировка при помощи одного отвеса и касательного шнуря

На горизонте, с которого передается дирекционный угол, и на ориентируемом горизонте теодолит устанавливают произвольно или в плоскости, образуемой шнуром С'БГС. При произвольной установке теодолита примыкание производится методом соединительного треугольника. При установке теодолита в створе для примыкания достаточно измерить углы  $\Delta'CO$  и  $\Delta'CG$ . Чтобы облегчить установку теодолита на нижнем горизонте в плоскости, образуемой шнуром, нужно от точки Г протянуть шнур через отвес по направлению к точке С и над или под точкой С установить теодолит.

На верхнем горизонте теодолит устанавливают под точкой С.

Точность передачи дирекционного угла таким способом составляет 15-20'.