

## Лекция 10. Геометрическое нивелирование по горным выработкам

Геометрическое нивелирование по горным выработкам выполняется **при углах наклона выработки до  $5^\circ$** , производят его с целью создания опорной высотной сети в шахте и для решения инженерно-технических задач.

До начала нивелирования должна быть проверена устойчивость реперов, используемых в качестве исходных. Разность между контрольными превышениями и ранее установленными превышениями между реперами не должна быть более 30 мм.

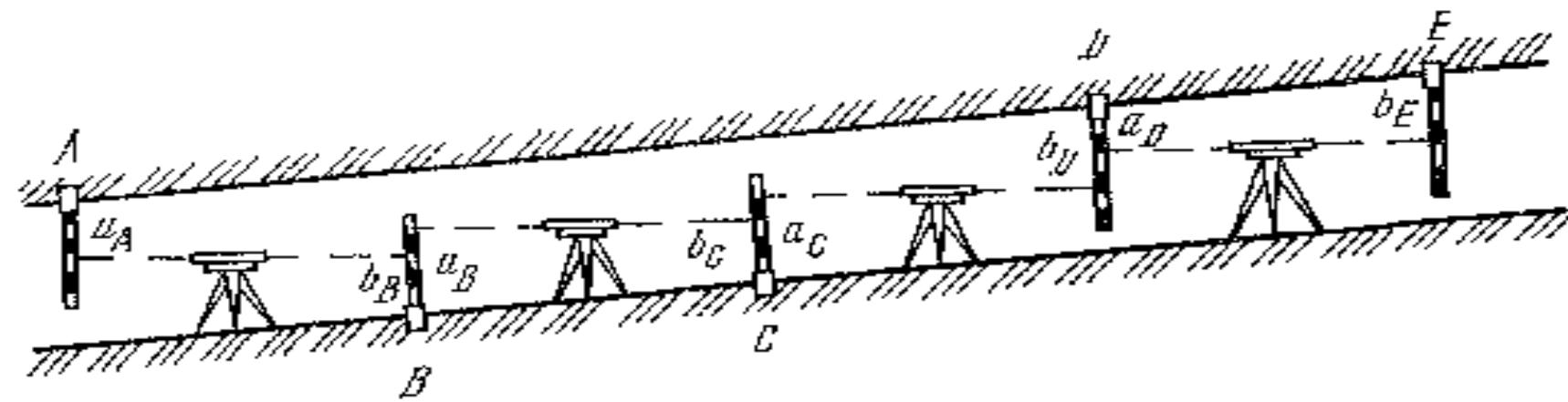
В подземных выработках нивелирование ведется так же, как и на поверхности. Некоторые особенности подземного нивелирования обусловлены лишь тем, что реперы и постоянные пункты закладываются парами, могут быть заложены не только в почве, но и в кровле выработок.

Особенности нивелирования в шахте:

- расстояние между пикетами 10-20 м (на поверхности – 100 м),
- пикеты закрепляются на стенках выработок, рельсах краской, мелом (на поверхности колышками),
- поперечников в шахте не делают,
- длина реек в шахте в среднем 1,5 – 2,0 м, некоторые рейки – подвесные (на поверхности длина реек 3 - 4 м).

Нивелировку производят теми же техническими нивелирами, что и на поверхности. При нивелировании охватывают сразу же несколько шахтных пикетов (на поверхности инструмент устанавливается посередине между смежными пикетами).

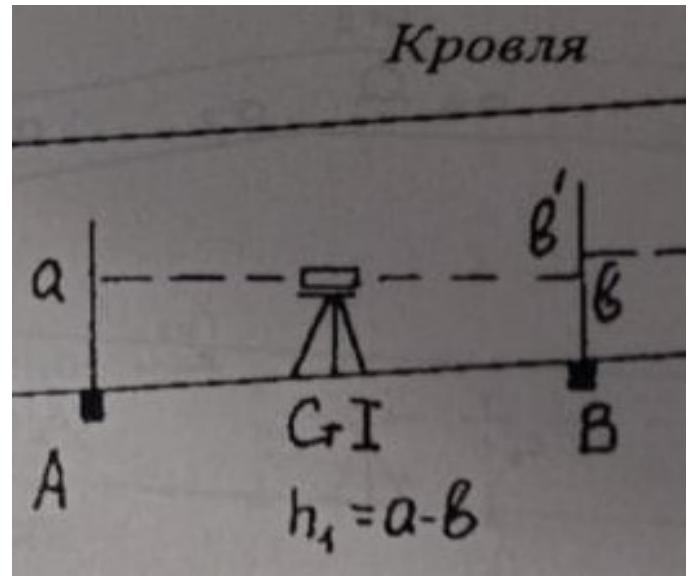
В практике в зависимости от расположения пикетов возможны четыре схемы нивелирования по горным выработкам, т.е. от расположения заднего и переднего пунктов. Где бы ни был заложен пункт (в кровле или почве), рейка всегда устанавливается на определяемую точку нулем. При этом принято считать отсчеты по рейкам на реперах, расположенных в почве выработки (в данном случае  $B$  и  $C$ ), положительными ( $b_B$  и  $b_C$ ;  $a_B$  и  $a_C$ ), а отсчеты по рейкам на реперах в кровле (точки  $A$ ,  $D$ ,  $E$ ) - отрицательными. В этом случае знак минус перед отсчетом обязательно проставляется в полевом журнале.



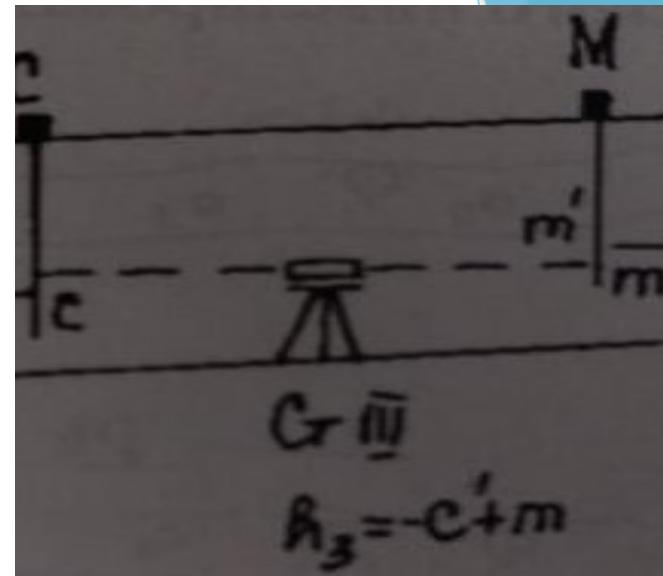
В опорных сетях нивелирование производится из середины при допустимом неравенстве плеч 5-8 м; расстояние между нивелиром и рейками не должно превышать 100 м.

Отсчет по рейкам берут до миллиметра; расхождения в превышениях на станции, определяемые по черным и красным сторонам реек или при двух горизонтах прибора, не должны превышать 10 мм.

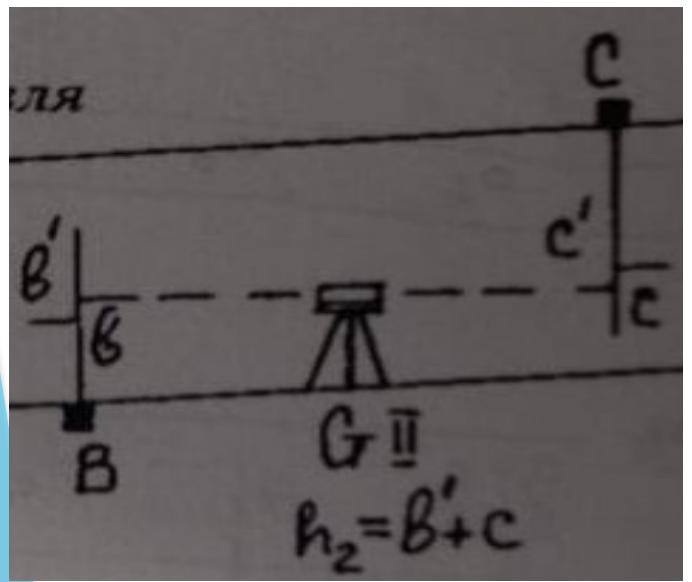
Высоты реперов и точек полигонометрических ходов определяются с помощью замкнутых или пройденных в прямом и обратном направлениях висячих ходов.



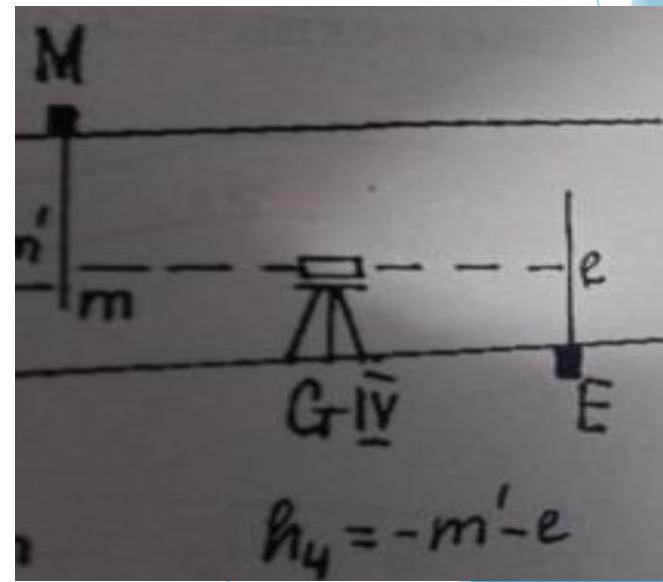
$$h_1 = a - b$$



$$h_3 = -c' - (-m) = -c' + m$$



$$h_2 = b' + c$$



$$h_4 = -m' - e$$

## **Контрольные вопросы:**

1. Цель и задачи геометрического нивелирования
2. Измеряемые величины на станции при геометрическом нивелировании
3. Требования при вычислении высот при геометрическом нивелировании
4. Схемы определения превышений, используемые на практике
5. Составьте задачу определения высотной отметки геометрическим нивелированием