

## Лекция №40

### Ведомость вычисления отметок. Продольный профиль.

#### 1. Работа на станции складывается из следующих действий:

- отсчет на заднюю рейку по черной стороне ( $a_{\text{ч}}$ ),
- отсчет на переднюю рейку по передней стороне ( $b_{\text{ч}}$ ),
- отсчет на переднюю рейку по красной стороне ( $b_{\text{к}}$ ),
- отсчет на заднюю рейку по красной стороне ( $a_{\text{к}}$ ),
- отсчеты по чёрной стороне на промежуточных точках.

$$h_{\text{ч.}} = a_{\text{ч.}} - b_{\text{ч.}}$$

$$h_{\text{кр.}} = a_{\text{кр.}} - b_{\text{кр.}}$$

Контроль:

$$h = \frac{h_{\text{ч.}} + h_{\text{кр.}}}{2}$$

После нивелирования пикетных точек нивелируются промежуточные (или плюсовые) точки. Эти точки не являются **связующими**, поэтому отсчеты на этих точках берутся только по черной стороне рейки. Результаты нивелирования записываются в специальные графы **нивелирного журнала**.

#### Фрагмент нивелирного журнала

| Номер станции | Номер пикета | Отсчеты по рейке |              |                    | Превышения           |                       |         |
|---------------|--------------|------------------|--------------|--------------------|----------------------|-----------------------|---------|
|               |              | задние           | передние     | промежу-<br>точные | по черной<br>стороне | по красной<br>стороне | средние |
| 4             | ПК0          | 1222<br>5913     |              |                    |                      |                       |         |
|               | ПК1          |                  | 1720<br>6408 |                    |                      |                       |         |

После того как работа на станции закончена, передняя рейка переходит на следующий пикет. В таком же порядке берутся отсчеты при привязке трассы к реперу

#### 2. Проверка полевых вычислений

Для проверки полевых вычислений производится **постраничный контроль** в нивелирном журнале:

$\Sigma a$  – сумма отсчетов на заднюю рейку,

$\Sigma b$  – сумма отсчетов на переднюю рейку,

$\Sigma h_{\text{ср.}}$  – сумма средних превышений.

$$\frac{\sum a - \sum b}{2} = \sum h_{\text{ср}}$$

Допустимое расхождение — **2мм** за счет округления.

### 3. Вычисление невязки в превышениях нивелирного хода

Невязка в геодезии показывает отклонение полученного на практике результата от его теоретического значения ( $f$ ), то есть для нивелирного хода:

$$f = \sum h_{\text{прак.}} - \sum h_{\text{теор.}}$$

Если нивелирный ход замкнутый, то

$$\sum h_{\text{теор.}} = 0 \text{ и тогда } f_h = \sum h_{\text{ср.}}$$

Если нивелирный ход разомкнутый, расположенный между двумя реперами с отметками  $H_{R1}$  и  $H_{R2}$ , то

$$\sum h_{\text{теор.}} = H_{R1} + H_{R2}$$

Допустимая невязка в превышениях нивелирного хода подсчитывается по формуле:

$$f_{h_{\text{прак.}}} = \pm 50 \text{мм} \sqrt{l(\text{км})},$$

где  $l$  — длина нивелирного хода в (**км**).

Для сильно пересеченной местности, когда приходится брать много иксовых точек и, соответственно, делать много станций, допустимая невязка вычисляется по формуле:

$$f_{h_{\text{прак.}}} = \pm 10 \text{мм} \sqrt{n},$$

где  $n$  — число станций.

Невязка распределяется поровну на все превышения с противоположным знаком.

Сумма исправленных превышений должна быть равна  $\sum h_{\text{теор.}}$ . После этого вычисляются отметки всех точек нивелирного хода.

#### 4. Вычисление отметок точек нивелирного хода

Существует два способа вычисления отметок.

##### 4.1. 1-й способ: вычисление отметок через превышения



**Рис. 1**

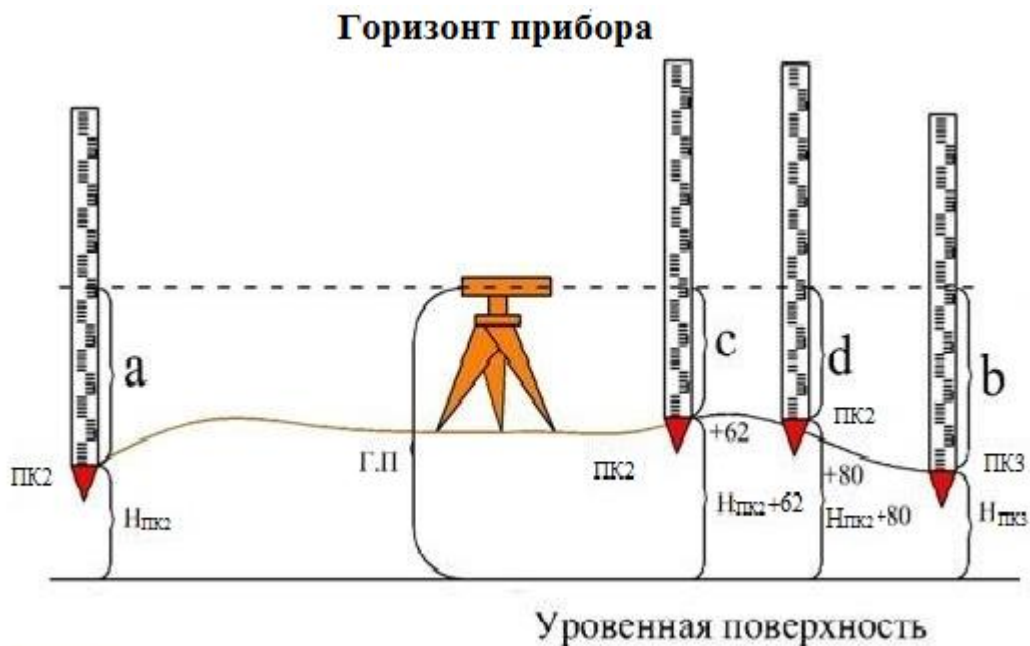
$$\begin{aligned} H_{\text{ПК}0} &= H_{R1} + h_1 \\ H_{\text{ПК}1} &= H_{\text{ПК}0} + h_2 \end{aligned}$$

Этот способ применяется при вычислении отметок **связующих точек** (пикетных и иксовых).

##### 4.2. 2-й способ: вычисление отметок через горизонт прибора

Этим способом вычисляются отметки промежуточных или плюсовых точек, а также точек поперечника.

**Горизонтом прибора (Г.П.)** называется высота визирного луча над уровнем поверхности.



Известно:  $H_{\text{ПК}2}$ ,  $H_{\text{ПК}3}$ , (a, b, c, d) – отсчеты по рейкам.

Требуется определить горизонт прибора и  $H_{ПК2+62}$ ,  $H_{ПК2+80}$ :

$$\Gamma.П. = H_{ПК2} + a$$

или

$$\Gamma.П. = H_{ПК3} + b.$$

Тогда

$$H_{ПК2+62} = \Gamma.П. - c$$

$$H_{ПК2+80} = \Gamma.П. - d$$

## 5. Построение профиля трассы

По полученным отметкам строится профиль трассы. При построении профиля наносятся в определенном порядке все пикеты и промежуточные точки. Против каждой точки по вертикали откладываются их отметки.

**Профилем** называется изображение на бумаге в уменьшенном виде вертикального разреза местности.

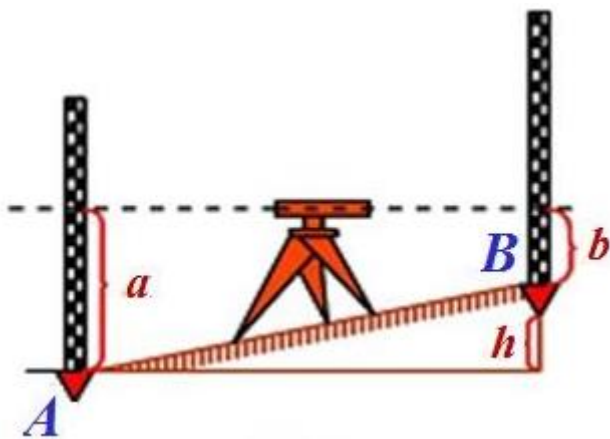


**Рис. 3**

Для проектирования сооружения линейного типа строится **профиль трассы**. Профиль строится по вычисленным отметкам трассы нивелирного хода на миллиметровой бумаге.

Для того чтобы изображение рельефа на профиле было более выразительным, масштаб вертикальных расстояний делается в **10 раз крупнее** масштаба горизонтальных. Порядок построения профиля и методика проектирования по профилю будут рассмотрены на лабораторных занятиях.

**Домашнее задание: Изучить данную тему и ответить на вопросы теста.**  
**Тест.**



**1. Какой вид нивелирования представлен на рисунке?**

- а) вперед
- б) назад
- в) из середины
- г) с конца

**2. К основным частям нивелира относятся:**

- а) подставка с тремя подъемными винтами, зрительная труба
- б) лимб и алидада
- в) зрительная труба с элевационными винтами
- г) зрительная труба с закрепительными и наводящими винтами.

**3. Прямая, проходящая через нуль-пункт уровня перпендикулярно плоскости, касательной к внутренней поверхности уровня в его нуль-пункте.**

- а) горизонт прибора
- б) ось зрительной трубы
- в) ось цилиндрического уровня
- г) ось круглого уровня

**4. С помощью чего проводится 1 проверка. Ось круглого уровня должна быть параллельна оси вращения нивелира.**

- а) круглого уровня и элевационного винта
- б) нивелирования «вперед»
- в) отвеса
- г) круглого уровня и подъемных винтов

**5. Какое допускаемое расхождение в размерах плеч при нивелировании пикетных точек методом «из середины»?**

- а) 5 м
- б) 10 м
- в) 20 м
- г) 30 м

**6. Данная формула используется при нивелировании:**

- а) вперед
- б) назад
- в) из середины
- г) с конца

$$h = i - b$$

**7. Установка трубы «по глазу» осуществляется с помощью:**

- а) подъемного винта
- б) окуляра
- в) кремальеры
- г) диоптрийного кольца

**8. В чем заключается функция элевационного винта?**

- а) исправление круглого уровня
- б) регулирование резкости изображения
- в) совмещение изображений концов пузырька уровня
- г) установка трубы по «предмету»

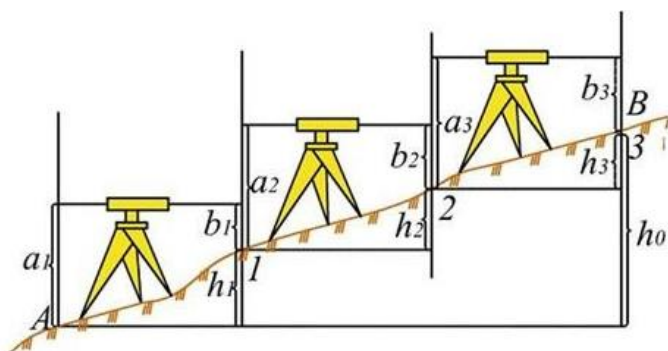
**9. Какая поверка называется главным геометрическим условием нивелира?**

- а) 1 проверка. Ось круглого уровня должна быть параллельна оси вращения нивелира
- б) 2 проверка. Горизонтальная нить сетки нитей должна быть перпендикулярна оси вращения нивелира
- в) 3 проверка. Ось цилиндрического уровня должна быть параллельна визирной оси зрительной трубы
- г) 4-я проверка. Ось вращения зрительной трубы должна быть перпендикулярна вертикальной оси нивелира

**10. Данная формула используется при нивелировании:**

- а) вперед
- б) назад
- в) из середины
- г) с конца

$$h = a - b$$



**11. Какой вид нивелирования представлен на рисунке?**

- а) вперед
- б) назад
- в) из середины
- г) последовательное

## **12. Точки, на которые отсчеты берутся с соседних станций**

- а) иксовые
- б) реперы
- в) пикетные
- г) связующие