Лабораторное занятие № 8. Определение превышений и высот точек

Задача выполнения лабораторной работы: приобретение прак­тических навыков при работе с нивелирами Н-3 и 2Н-10КА, умения выполнять измерения на станции и определять превышения между точками и отметки точек.

Последовательность выполнения задания:

1. Способы геометрического нивелирования.
2. Порядок работы с нивелиром на станции.
3. Вычисление превышений и отметок точек.

Приборы и принадлежности: нивелиры и нивелирные рейки.

1. Способы геометрического нивелирования

Различают два способа геометрического нивелирования: вперед и из середины (рис. 1).

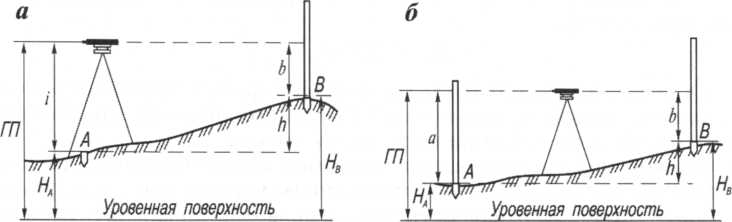


Рис. 42. Способы геометрического нивелирования: а — вперед: б — из середины

Нивелирование вперед. Нивелир устанавливают над точкой А (рис. 42, а), отметка которой НА известна. В точке В отвесно уста­навливают рейку. С помощью рулетки или рейки измеряют высо­ту нивелира i, т. е. отвесное расстояние от центра объектива до точки А, над которой установлен нивелир. Приводят визирную ось нивелира в горизонтальное положение и делают отсчет b по рейке.

Превышение точки В над точкой А

h = i - b,(49)

*т. е.* при нивелировании вперед превышение равно высоте прибора минус отсчет по рейке. *Тогда высота точки* В

HB = НA + h = НA +i – *b*. (50)

*Величина* НА *+* i = ГП *представляет собой* высоту визирного луча над уровенной поверхностью *и называется* горизонтом прибора.

*Отсюда*

НВ = *ГП-b,* (51)

*т. е.* высота точки равна горизонту прибора минус отсчет по рейке, установленной в этой точке.

Нивелирование из середины. Нивелир устанавливают на равных расстояниях между точками А и В, в которых отвесно поставлены рейки (рис. 42, б). Приводят визирную ось нивелира в горизонтальное положение и, последовательно визируя на рейки, берут отсчеты: по задней рейке — *а*, по передней — *b.*

Превышение точки В над точкой А будет

h = а — b,(52)

*т. е.* при нивелировании из середины превышение равно отсчету по задней рейке минус отсчет по передней рейке *(взгляд назад минус взгляд вперед).*

Высота точки В

HB = HA + h = HA + a – b. (53)

Величина HA + a = Hb + b = ГП, т.е. представляет собой горизонт прибора. Отсюда

HВ = ГП – b

Определение высот точек с помощью горизонта прибора удобно выполнять, когда с одной станции (точки стояния нивелира) можно взять отсчеты по рейке на нескольких точках.

Способ нивелирования из середины имеет заметные преиму­щества по сравнению с нивелированием вперед, так как в 2 раза повышает производительность труда и позволяет исключить влияние ряда факторов на точность определения превышений (влияние кри­визны Земли и рефракции, несоблюдение главного геометрического условия, предъявляемого к нивелирам).

**2.** Порядок работы с нивелиром на станции. Вычисление превышений и отметок точек

При выполнении задания каждый студент должен определить превышения между точками двумя способами (нивелированием вперед и из средины) с использованием нивелиров Н-3 и 2Н-10КЛ.

Место установки нивелиров, положение реечных точек и отметка начальной точки задаются преподавателем.

Нивелирование вперед.

1. Нивелир закрепляют на штативе (консоли) становым винтом и приводят в рабочее положение. Наблюдая за пузырьком круглого уровня, вращением подъемных винтов выводят пузырек уровня в нуль - пункт, т. е. приводят ось вращения нивелира в отвесное положение.
2. Выполняют установку зрительной трубы по глазу наблюдате­ля, для чего вращением диоптрийного кольца добиваются четкого изображения сетки нитей.
3. Измеряют высоту нивелира, т. е. отвесное расстояние от точки стояния нивелира до центра объектива (см. рис. 42, а).
4. Ослабив закрепительный винт (у нивелира Н-3), поворотом верхней части нивелира от руки наводят зрительную трубу на рей­ку. С помощью кремальеры выполняют фокусирование трубы по рейке и вращением наводящего винта совмещают вертикальную нить сетки с осевой линией рейки (см. рис. 39; лаб. № 6).
5. Вращением элевационного винта совмещают изображения концов пузырька контактного уровня, видимые в поле зрения трубы (см. рис. 39, б лаб. № 6), и берут отсчет по рейке по среднему горизонталь­ному штриху. При работе нивелиром с компенсатором (2Н-10КЛ) отсчет берут сразу же после визирования на рейку.

Отсчет по рейке берется в миллиметрах. Отсчет должен содержать четыре значащие цифры; если отсчет меньше 1000 мм, то первый значащей цифрой записывают нуль (например, 0487).

1. По формулам (49) — (51) вычисляют превышение и отметку точки.

Пример: Отметка точки А: НА = 164,251 м; высота прибора i =1534 мм;

отсчет по рейке b = 1782 мм.

Требуется определить отметку точки В.

Решение: Превышение h = i - b = 1534— 1782 = —248 мм = - 0,248 м;

Отметка точки В: НB = НA+ h = 164,251 + (— 0,248) = 164,003 м;

Горизонт прибора: ГП = НА + i = 164,251 + 1,534= 165,785 м;

Отметка точки В: НВ = ГП - b = 165,785 — 1,782= 164,003 м.

Нивелирование из середины.

1. Нивелир устанавливают на равных расстояниях от связующих точек А и В в створе или вне створа нивелируемой линии. На точках А и В отвесно устанавливают двухсторонние рейки (см. рис. 42, б) с разностью пяток 4687.
2. Нивелир приводят в рабочее положение. Последовательно визи­руют на заднюю (точка А) и переднюю (точка В) связующие точки и берут отсчеты по среднему штриху по черным сторонам реек (*ач, bч*).

Результаты наблюдений заносят в соответствующие графы жур­нала (табл. 27).

1. Рейки поворачивают красной стороной к наблюдателю; на­блюдатель, визируя сначала на переднюю, а затем на заднюю рейки, берет отсчеты соответственно bкр, акр.

