

Лабораторная работа №9. ИЗМЕРЕНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И ВЕРТИКАЛЬНЫХ УГЛОВ, РАССТОЯНИЙ

Измерение горизонтальных углов

Перед измерением угла необходимо привести теодолит в рабочее положение, то есть, выполнить три операции: центрирование, горизонтирование и установку зрительной трубы.

Измерение горизонтальных углов выполняют способом полного приема.

Для измерения горизонтального угла β в точке 2 (рис. 3.1), в данном случае правого по ходу, после приведения теодолита в рабочее положение при КП наводят зрительную трубу на точку 1 местности. **При этом лимб должен быть закрепленным!**

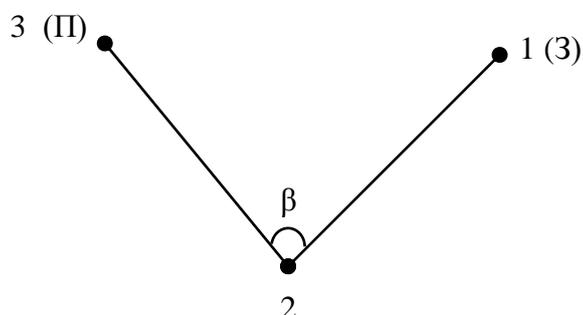


Рис1. Схема горизонтального угла

Наведение зрительной трубы на точку выполняют так. Открепив трубу и алидаду, наводят перекрестие оптического коллиматорного визира на точку. Изображение точки должно появиться в поле зрения трубы. Если оно не видно, то необходимо вращением кремальеры добиться четкого изображения предмета, а вращением окуляра установить четкое изображение сетки нитей.¹ После этого, закрепив трубу и алидаду, наводящим винтом алидады, а потом и наводящим винтом трубы наводят перекрестие сетки нитей на заданную точку 1. Если в точке визирования стоит вежа, то перекрестие наводят на ее основание.

Снимают отсчет по горизонтальному кругу, например $321^{\circ} 31'$ (табл. 3.1.). После этого открепляют алидаду и трубу наводят теодолит на переднюю точку 3. Снимают отсчет по горизонтальному кругу, например $220^{\circ} 16'$. Разность отсчетов на точки 1 и 3 дает значение горизонтального угла, измеренного одним полуприемом. Его значение равно $101^{\circ} 15,5'$ (табл. 3.1).

¹ Эти действия повторяют 2–3 раза до появления одновременно четкого изображения предмета и сетки.

Журнал измерения горизонтального угла

Наблюдал Яшук О. С. Записывал Минин А. И.

| Номер точки | | Отсчеты по верньерам | | Углы | | | | Мера линии (1-е измерение, 2-е измерение) | Углы наклона |
|-------------|------------|-------------------------|--------|---------|--------|---------|--------|---|-----------------|
| стояния | наблюдения | градусы | минуты | КП и КЛ | | среднее | | | |
| | | | | градусы | минуты | градусы | минуты | | |
| | 1 | 321 | 31 | | | | | | |
| | 3 | 220 | 16 | | | | | | |
| 2 | | | | | | 101 | 15,5 | | |
| | 1 | 166 | 41 | 101 | 16 | | | | |
| | 3 | 65 | 25 | | | | | | |

Прежде чем перейти к измерению угла при втором положении вертикального круга, необходимо лимб переставить на угол порядка 5° . Это делают в такой последовательности. Открепляют лимб и поворачивают теодолит (при закрепленной алидаде) в какую-либо сторону на угол, равный приблизительно 5° . Потом лимб закрепляют, открепляют алидаду и выполняют измерение угла повтором полуприема при КЛ в той же последовательности.

Снимают отсчеты при наведении на точки 1 и 3, записывают в журнал (см. табл. 3.1) и вычисляют второе значение горизонтального угла – $101^\circ 16'$. Расхождение между значениями угла, полученными в полуприемах, не должны превышать двойной точности прибора, то есть $2t = 1'$ для теодолита Т30 и аналогичных ему. При измерении левого по ходу угла теодолит следовало бы наводить вначале на точку 3, а потом – на 1.

Если расхождение допустимо, то вычисляют среднее значение угла. На этом заканчивают полный прием измерения.

9.2. Измерение вертикальных углов (углов наклона)

Порядок измерения углов наклона теодолитом Т30 следующий. Трубу наводят на точку 3 при положении вертикального круга, например, КЛ. Предварительно необходимо вывести в горизонтальное положение цилиндрический уровень при горизонтальном круге с помощью подъемных винтов. Снять отсчет КЛ по вертикальному кругу и записать его в журнал измерения углов (табл. 3.2), например $12^\circ 31'$. Поворачивают трубу через зенит и при втором положении круга наводят теодолит на ту же самую точку. Снимают отсчет по вертикальному кругу, например $167^\circ 27'$. Вычисляют место нуля (МО) по формуле

$$MO = \frac{KL + KP - 180^\circ}{2} = \frac{12^\circ 31' + 167^\circ 27' - 180^\circ}{2} = -0^\circ 01' \quad (1)$$

и дважды находят значение угла наклона:

$$v = KL - MO = 12^\circ 31' - \sphericalangle 0^\circ 01' \sphericalangle = +12^\circ 32'; \quad (2)$$

$$v = MO + 180^\circ - KP = -0^\circ 01' + 180^\circ - 167^\circ 27' = +12^\circ 32'. \quad (3)$$

Таблица 2

Журнал измерения вертикального угла

Наблюдал Яшук О. С. Записывал Минин А. И.

| Номер точки | | Отсчеты по верньерам | | Углы | | | | Мера линии (1-е измерение, 2-е измерение) | Углы наклона |
|-------------|------------|-------------------------|--------|---------|--------|---------|--------|---|-----------------|
| стояния | наблюдения | градусы | минуты | КП и КЛ | | среднее | | | |
| | | | | градусы | минуты | градусы | минуты | | |
| КЛ | 3 | 12 | 31 | | | | | +12° 32' | |
| 2 | | | | | | | | | |
| КП | 3 | 167 | 27 | | | | | +12° 32' | |

Полученные значения должны быть одинаковыми между собой. На этом заканчивается полный прием измерения вертикального угла.

Если вертикальный угол измеряют теодолитом 2Т30, то методика такая же, как и при измерении угла теодолитом Т30, но формулы вычислений другие. Так,

$$MO = \frac{KP + KL}{2}, \quad (4)$$

$$v = MO - KP, \quad (5)$$

$$v = KL - MO. \quad (6)$$

Измерение расстояний нитяным дальномером

Измерение проводят в следующем порядке. Наводят теодолит на нивелирную рейку так, чтобы труба занимала положение, примерно соответствующее наклону измеряемой линии. Снимают отсчеты по верхней n_1 и нижней n_2 дальномерным нитям. Расстояние вычисляют по формуле

$$D = \sphericalangle n_2 - n_1 \sphericalangle 100, \text{ мм.} \quad (7)$$

На рис. 3.2 отсчет по нижней нити составляет $n_1 = 2436$ мм, по верхней $n_2 = 2488$ мм, тогда

$$D = (2488 - 2436) \cdot 100 = 52 \cdot 100 \text{ (мм)} = 5,2 \text{ м.}$$

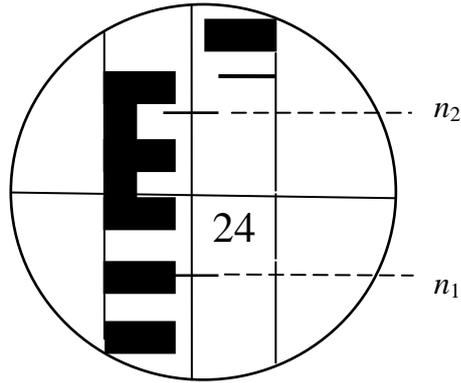


Рис. 3.2. Измерение расстояний нитяным дальномером

Результаты измерения расстояний записать в табл. 3.

Таблица 3

Измерение расстояний нитяным дальномером

| Точка стояния | Точка наведения | Отсчеты, мм | | $n_2 - n_1$, мм | D , м |
|---------------|-----------------|-------------|-------|------------------|---------|
| | | n_1 | n_2 | | |
| 2 | 3 | 2436 | 2488 | 98 | 9,8 |