

### Лабораторная работа №3

## ИЗМЕРЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНЫХ УГЛОВ И РАССТОЯНИЙ

**Цель работы:** изучить правило измерения вертикальных углов .

### Ход работы:

Измеренный теодолитом вертикальный угол  $v$  — это угол, составленный направлением линии визирования и горизонтальной плоскостью, проходящей через ось вращения зрительной трубы (рис. 43).

Вертикальные углы (углы наклона) могут иметь положительные (+ $v$ ) или отрицательные (- $v$ ) значения ( $0^\circ \dots \pm 90^\circ$ ).

Для измерения вертикальных углов используют вертикальный круг теодолита или тахеометра. Вертикальный круг состоит из неподвижной шкалы (алидады) и наглухо соединенного и поворачивающегося вместе со зрительной трубой градуированного круга (лимба).

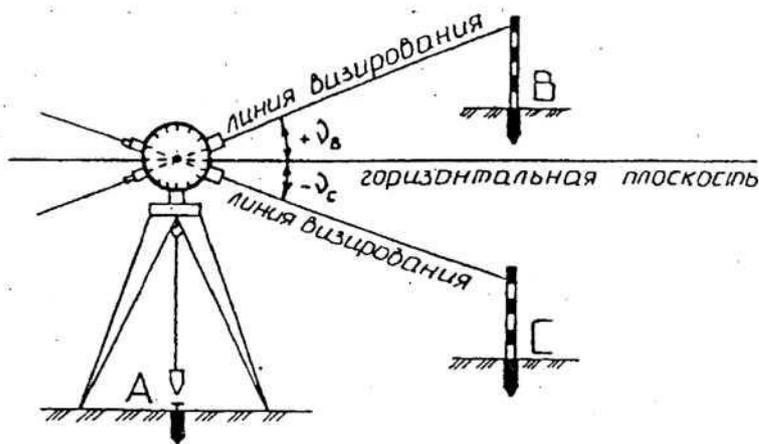


Рис. 43. Схема измерения вертикальных углов

В идеале сборка теодолита должна быть выполнена так, чтобы при горизонтальном положении визирной оси зрительной трубы отсчет по шкале вертикального круга был равен нулю. Если отсчет отличается от нуля, необходимо при дальнейших вычислениях вносить поправку, равную его численному значению. Эта поправка, т. е. отсчет по вертикальному кругу теодолита при горизонтальном положении визирной оси зрительной трубы и нахождении пузырька цилиндрического уровня при алидаде горизонтального уровня в нуль-пункте, называется местом нуля (МН).

Для измерения вертикального угла, так же как и горизонтального, над заданной точкой устанавливают теодолит, центрируют и приводят его в рабочее положение. Затем с помощью визира выполняют приблизительное наведение зрительной трубы на наблюдаемую точку. Если при этом пузырек цилиндрического уровня немного отклонится от нуль-пункта, вращением одного из подъемных винтов приводят его точно на середину ампулы.

Установив зрительную трубу «по глазу» и «по предмету», вращением наводящих винтов алидады и зрительной трубы совмещают перекрестие сетки нитей с наблюдаемой точкой. Берут отсчет по вертикальному кругу (верхней шкале отсчетного устройства) и записывают его в соответствующую строчку журнала измерения углов наклона (табл. 3), например напротив КЛ (если вертикальный круг был слева от зрительной трубы). Затем трубу переводят через зенит. Все действия повторяют при другом положении вертикального круга (КП): берут отсчет и записывают в строке таблицы напротив КП.

Место нуля у теодолитов 2Т30 и 4Т30П вычисляют по формуле

$$MO = \frac{КЛ + КП}{2}$$

Место нуля является величиной постоянной и поэтому используется в качестве контроля.

Таблица 3  
Журнал измерения углов наклона

№№ точек стояния	визирования	Положение вертикального круга	Отсчеты по микроскопу	Место нуля (МО)	Угол наклона $\nu$
В			0°02'	-1°50'	
	КП	+1°52'			
	КП	1°16'			
С			0°02'	-1°14'	
	КЛ	-1°12'			

Угол наклона  $\nu$  вычисляют по одной из следующих формул:

$$\nu = КЛ - МО;$$

$$\nu = МО - КП;$$

$$\nu = \frac{КЛ - КП}{2}.$$

Пример. При установке теодолита над точкой А после приведения его в рабочее положение и наведения перекрестия сетки нитей зрительной трубы на точку В были взяты отсчеты по вертикальному кругу при положении его слева от трубы (КЛ) -1°48', справа от трубы (КП) +1°52'.

$$МО = \frac{-1^{\circ}48' + 1^{\circ}52'}{2} = \frac{+0^{\circ}04'}{2} = 0^{\circ}02';$$

$$\nu = -1^{\circ}48' - 0^{\circ}02' = -1^{\circ}50';$$

$$\nu = 0^{\circ}02' - 1^{\circ}52' = -1^{\circ}50';$$

$$v = \frac{-1^{\circ}48' + 1^{\circ}52'}{2} = 1^{\circ}50'.$$

С той же точки при наведении на точку *c* были взяты отсчеты:

$$\text{КЛ} = -1^{\circ}12'; \text{КП} = 1^{\circ}16';$$

$$\text{МО} = \frac{-1^{\circ}12' + 1^{\circ}16'}{2} = \frac{+0^{\circ}04'}{2} = 0^{\circ}02';$$

$$v = -1^{\circ}12' - 0^{\circ}02' = -1^{\circ}14';$$

$$v = 0^{\circ}02' - 1^{\circ}16' = -1^{\circ}14';$$

$$v = \frac{-1^{\circ}12' + 1^{\circ}16'}{2} = 1^{\circ}14'.$$