**Практическая работа №1**

**Тема:** Выполнение тренировочных измерений геодезическими приборами.

# **Цель работы**: получение практических навыков работы с теодолитом и нивелиром.

**Оборудование:** теодолит 2Т30П, нивелир, штатив, вешки, нивелирные рейки, мерная лента, колышки, молоток.

**Порядок выполнения работы.**

1. Измерение горизонтального угла.
2. Измерение вертикального угла.
3. Нивелирование на станции.

**Инструкция к выполнению.**

Перед выполнением измерений теодолит необходимо привести в рабочее положение.

Приведение теодолита в рабочее положение выполняется в следующей последовательности:

* + отрегулировать длину ножек штатива;
  + установить штатив над точкой местности так, чтобы головка штатива расположилась горизонтально, а высота соответствовала росту наблюдателя;
  + закрепить теодолит на штативе с помощью станового винта;
  + произвести центрирование теодолита. Для этого закрепить отвес на крючке станового винта, отпустить становой винт, перемещая теодолит по головке штатива совместить отвес с точкой.
  + произвести проверку горизонтального уровня. Для этого повернуть алидаду так, чтобы ось цилиндрического уровня была параллельна прямой, соединяющей два подъёмных винта подставки. Вращая эти винты в противоположные стороны вывести пузырёк уровня в нуль-пункт, затем повернуть алидаду на 90о и третьим подъёмным винтом вывести пузырёк в нуль-пункт. Затем повернуть алидаду на 180о и оценить смещение пузырька. Если смещение превысит одно деление (2 мм), то половину смещения исправить подъёмным винтом, а вторую часть – юстировочным винтом. Проверку повторить.

1. ***Измерение горизонтального угла.***

Рис.1 – Схема измеряемого угла.

В

А β

С

Для измерения горизонтальных углов применяется «способ приёмов», т.е. угол измеряется дважды: при круге право (КП) и круге лево (КЛ).

*Порядок измерения.*

1. Установить теодолит в точку А.
2. Привести теодолит в рабочее положение.
3. Закрепить лимб горизонтального круга.
4. Открепить алидаду и зрительную трубу.
5. Навести трубу с помощью визира на заднюю точку измеряемого угла (точка С).
6. Закрепить алидаду и трубу.
7. Произвести точную наводку визирного луча наводящим винтом.
8. Взять отсчет по микроскопу и записать в журнал.
9. Открепить алидаду и повернуть зрительную трубу на переднюю точку (точка В). Повторить операции 6 – 8 для передней точки.
10. Открепить трубу и алидаду, перевести трубу через зенит, повернуть алидаду на 180о, т.е. изменить положение круга.
11. Открепить лимб и перевести на 1 – 3о, после чего закрепить лимб и повторить измерения аналогично проведенным.
12. Вычислить горизонтальный угол по формуле: βКЛ = ЗКЛ - ПКЛ и βКП = ЗКП - ПКП; вычислить среднее значение угла βср. = (βКЛ + βКП)/2.

Журнал измерения горизонтального угла

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № точки | | Круг | Отсчёты по гори  зонтальному кругу | | Измеренный угол β | | Среднее значение угла βср | | Длина  линий,  м |
| Измеряемого  угла | визирования | о | / | о | / | о | / |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | З (т. С)  П (т. В)  З (т. С)  П (т. В) | КЛ  КЛ  КП  КП |  |  |  |  |  |  |  |

βКЛ = ЗКЛ - ПКЛ

βКП = ЗКП - ПКП

βср. = (βКЛ + βКП)/2

1. ***Измерение вертикального угла.***

Рис.2 – Схема измеряемого угла.

А

О ν

N

## Порядок измерения

1. Привести теодолит в рабочее положение.
2. Навести зрительную трубу на точку измеряемого угла при КП, закрепить алидаду, снять отсчёт по вертикальному кругу.
3. Перевести зрительную трубу через зенит и навести на ту же точку, закрепить алидаду, снять отсчёт.
4. Вычислить место нуля. Место нуля (М0) – это отсчёт по вертикальному кругу, сделанный в тот момент, когда визирная ось горизонтальна, а пузырёк уровня при алидаде вертикального круга находится на середине. М0 = (КЛ + КП)/2.
5. Вычислить вертикальный угол: ν = КЛ – М0 или ν = М0 – КП

### Журнал измерения вертикального угла

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Точка  стояния | Точка  наведения | Круг | Отсчёты | | Место  нуля | Вертикальный  угол |
| о | / |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | А | КП  КЛ |  |  |  |  |

М0 = (КЛ + КП)/2

ν = КЛ – М0

ν = М0 – КП

Перед работой нивелиром его необходимо привести в рабочее положение:

Приведение нивелира в рабочее положение выполняется в следующей последовательности.

* + нивелир установить на станции без перекосов, две ножки штатива следует расположить вдоль линии нивелира, расстояние между ножками должно быть не менее половины длины ножки;
  + проверить плавность хода всех винтов и зрительной трубы;
  + вывести пузырёк установочного уровня с помощью подъёмных винтов на середину;
  + установить резкое изображение рейки с помощью кремольеры и сетки с помощью диоптрийного кольца4
  + совместить элевационным винтом половинки концов контактного уровня.

1. ***Нивелирование на станции.***

Рис.3 – Схема нивелирования из середины.

\_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_\_

П

З

ПК1 h

ПК0

## Порядок нивелирования

1. Установить нивелир в рабочее положение.
2. Установить рейки на переднюю и заднюю точки строго вертикально.
3. Навести зрительную трубу на заднюю рейку.
4. Произвести точную наводку наводящим винтом.
5. Взять отсчёт по средней нити и записать в графу 3 полевого журнала.
6. Навести зрительную трубу на рейку, установленную на промежуточной точке.
7. Взять отсчёт по средней нити и записать в графу 5 полевого журнала.
8. Повернуть трубу на переднюю рейку, взять отсчёт, записать в журнал в графу 4.
9. Изменить высоту прибора. Привести нивелир в рабочее положение и взять отсчёт сначала по передней, а потом по задней рейке и записать результаты в графу 3 и 4.
10. Вычислить превышения: h1 = З1 – П1 и h2 = З2 – П2 и записать в графу 6 или 7 в зависимости от знака.
11. Произвести сравнение превышений d = h1 – h2. Оно не должно превышать 5 мм.
12. Определить среднее значение превышения hср = (h1 + h2)/2
13. Определить отметку передней точки если известна отметка задней точки: Нпосл. = Нпред.± hср.

12. Для определения отметок промежуточных точек необходимо определить

горизонт инструмента (ГИ): ГИ = НЗ + З1 или ГИ = НП + П1,

где НЗ, НП – отметки задней и передней точек,

З1, П1 – отсчёты по рейкам на задней и передней точках.

Отметка промежуточной точки определяется по формуле:

НП.Т. = ГИ – вП.Т.,

где вП.Т. – отсчёт по рейке на этой промежуточной точке, выполненный при первом измерении.

#### Журнал технического нивелирования

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № станции | № связующих  точек | Отсчёты по рейкам, мм | | | Превышение, мм | | Среднее  превышение, мм | | Горизонт  Инструмента, м | Отметка, м |
| задняя | перед-  няя | проме-  жуточ-  ная | + | - | + | - |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | ПК0  ПК0+10  ПК1 | -  - | -  - | - |  |  |  |  |  |  |

h1 = З1 – П1

h2 = З2 – П2

hср = (h1 + h2)/2

Нпосл. = Нпред.± hср.

ГИ = НЗ + З1

НП.Т. = ГИ – вП.Т.