

Дисциплина «Инженерная Геодезия»

Расчётно-графическая работа № 3. «Работа с теодолитом»

3.1. Теодолит и его части

- Теодолит – геодезический прибор для определения направлений и измерения горизонтальных и вертикальных углов

Работа с теодолитом

- При составлении карт, планов и профилей на местности приходится измерять горизонтальные и вертикальные углы, расстояния и превышения между точками.
- При выносе запроектированных сооружений на местность и при строительстве их нужно уметь построить на местности заданные горизонтальные и вертикальные углы, расстояния и превышения.
- Горизонтальные и вертикальные углы можно построить и измерить при помощи теодолита.
- Теодолитом можно также измерять расстояния, используя нитяной дальномер, и превышения, если на трубе теодолита имеется высокоточный цилиндрический уровень.
- Главное назначение теодолита – измерение и построение на местности горизонтальных и вертикальных углов.

Теодолиты

По точности:

- высокоточные – Т1;
- точные – Т2 и Т5;
- технической точности – Т15 и Т30.

Т обозначает теодолит, а цифра – точность измерения углов, выраженную в секундах.

Цифра впереди, например, 4Т30П - означает модификацию теодолита, П – обозначает, что труба теодолита дает прямое изображение.

Теодолит 4Т30 конструктивно не отличается от теодолитов 2Т30 (но является более современным)

Оптические и электронные

Составные части теодолита

Лимб –угломерный круг с делениями от 0 град. До 360 град.

Под кожухом с градусными делениями, по которым измеряются углы находятся:

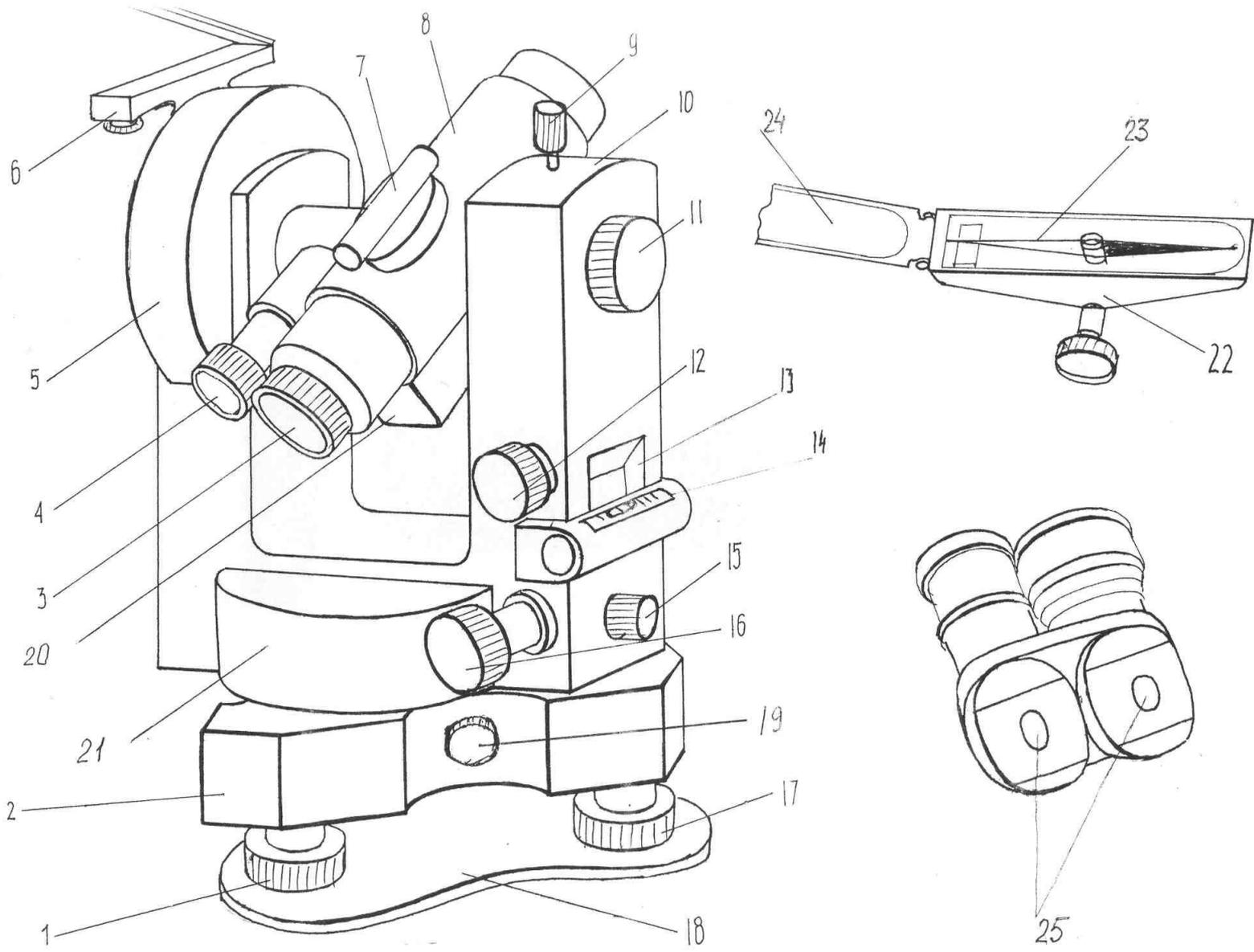
- горизонтальный стеклянный круг (21)
- вертикальный стеклянный круг (5) – для измерения вертикальных углов
- Зрительная труба (8), вращающаяся вокруг горизонтальной оси, укрепленной на колонках (10) алидады горизонтального круга (алидада – подвижная часть теодолита, несущая систему отсчитывания по лимбу и визирное устройство – зрительную трубу);
- подставка (2) с тремя подъемными винтами (1, 17), при помощи которых ось вращения теодолита приводится в горизонтальное положение.

Составные части теодолита

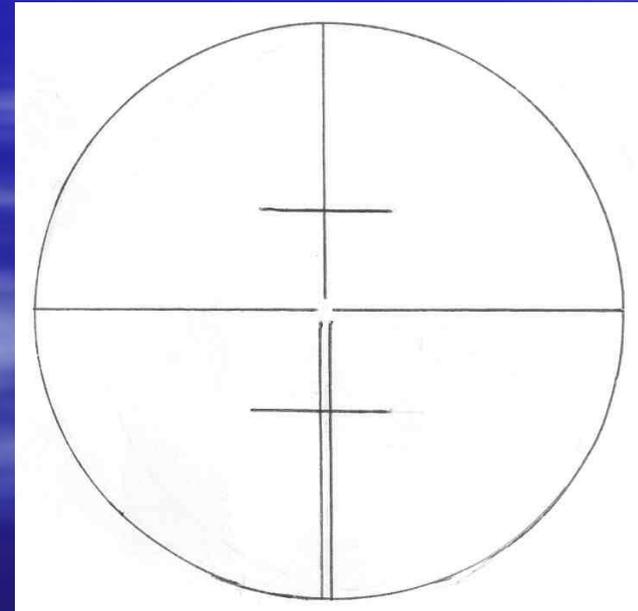
- цилиндрический уровень (14) на алидаде горизонтального круга
- визир (17) для предварительного наведения зрительной трубы на цель
- высокоточный цилиндрический уровень (20), закреплённый на зрительной трубе, позволяющий использовать теодолит 4Т30 в качестве нивелира
- отсчетный микроскоп (4), расположенный рядом со зрительной трубой, в который передаются изображения отсчетов по вертикальному (В) и горизонтальному (Г) кругам.
- Зрительная труба, крепится на подставках на алидадной части. Обычно всю вращающуюся часть теодолита называют алидадной частью (алидадой).
- При общей оси вращения лимба и алидады конструкция теодолита обеспечивает возможность как их совместного вращения, так и вращения по отдельности.
- Для получения этих отсчетов нужно при помощи зеркала подсветки, находящегося на одной из колонок, запустить свет в оптическую систему теодолита.

Составные части теодолита

- Зажимные и наводящие винты вращающихся частей теодолита (лимба, алидады, трубы). Зажимные винты называют закрепительными и стопорными, а наводящие – микрометренными
- Винт перестановки лимба
- Уровень при алидаде горизонтального круга
- Уровень вертикального круга
- Винт фокусировки трубы
- Окуляр микроскопа отсчётного устройства



- Зрительная труба теодолита может переводиться через зенит и окуляром, и объективом. Ее фокусирование на цель осуществляется вращением кремальеры (11). Вращением диоптрийного кольца (3) добиваются резкой видимости сетки нитей
- Два горизонтальных коротких штриха сетки нитей выше и ниже перекрестия горизонтальной и вертикальной нитей представляют собой нитяной дальномер.
- Корпус зрительной трубы составляет единое целое с горизонтальной осью, установленной в лагерах колонок (10).



Коллиматорный визир (7) - предназначен для грубой наводки трубы на цель. При пользовании визиром глаз должен быть на расстоянии 25-30 см от него.

Точное наведение зрительной трубы на предмет в горизонтальной плоскости осуществляется наводящим винтом (16) после закрепления алидады винтом (15), а в вертикальной плоскости – наводящим винтом (12) после закрепления трубы винтом (9).

Для того чтобы теодолит плавно поворачивался вместе с горизонтальным кругом (лимбом), необходимо вращать наводящий винт лимба на подставке. При этом закрепительный винт лимба (19) должен быть зажат.

Горизонтальный и вертикальный круги разделены через 1 град.: горизонтальный круг (лимб) имеет круговую оцифровку от 0 град. до 359 град. по направлению часовой стрелки, вертикальный – секторную, от 0 град. до 75 град. и от – 0 град. до –75 град.

Изображение штрихов и цифр обеих кругов передаются в поле зрения отсчетного микроскопа, окуляр (4) которого устанавливается по глазу до появления четкого изображения шкал вращением диоптрийного кольца микроскопа.

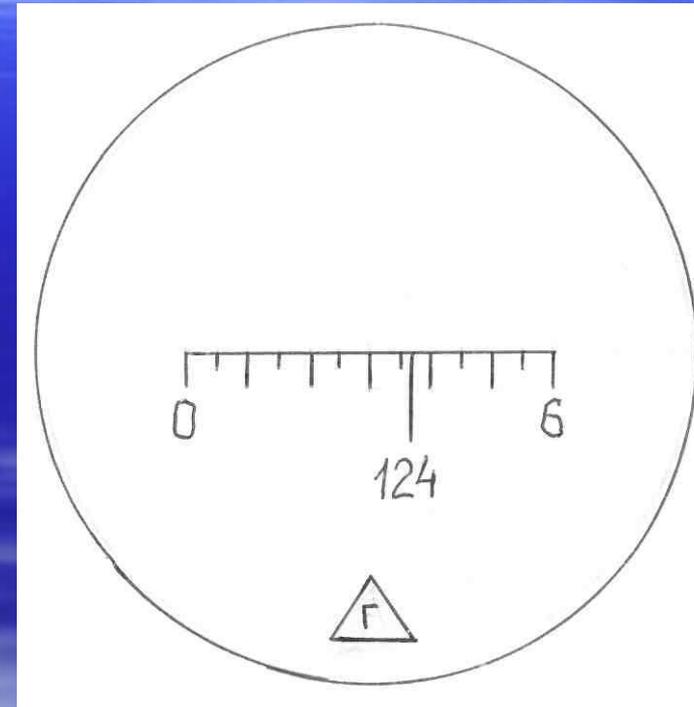
Изображение штрихов и цифр обеих кругов передаются в поле зрения отсчетного микроскопа, окуляр (4) которого устанавливается по глазу до появления четкого изображения шкал вращением диоптрийного кольца микроскопа.

Отсчет по кругам производится по соответствующим шкалам микроскопа:

В – вертикальная,
Г – горизонтальная.

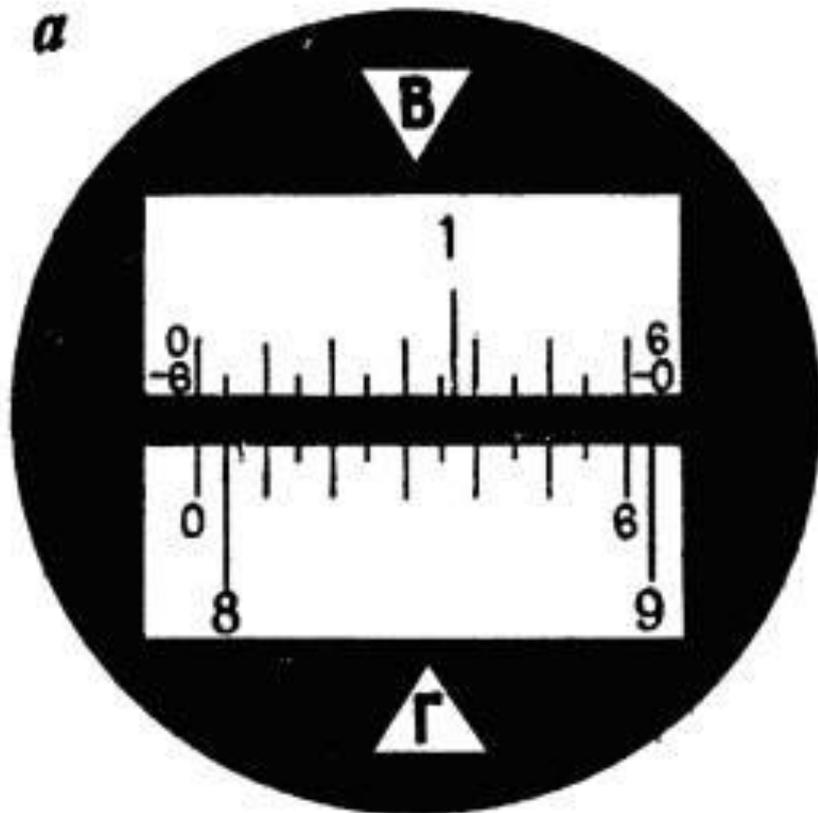
Пример отсчета по шкале горизонтального круга (лимба)

- Отсчет по кругам производится по соответствующим шкалам микроскопа (В – вертикальная, Г – горизонтальная).
- Отсчет берется следующим образом. Количество градусов соответствует надписи штриха лимба, который проектируется на шкалу. А количество минут определяется как дуга от нулевого деления шкалы до градусного штриха лимба.
- При этом нужно помнить, что цена деления шкалы равна 5 минутам.
- На рис. отсчет равен $124^{\circ}37'$.

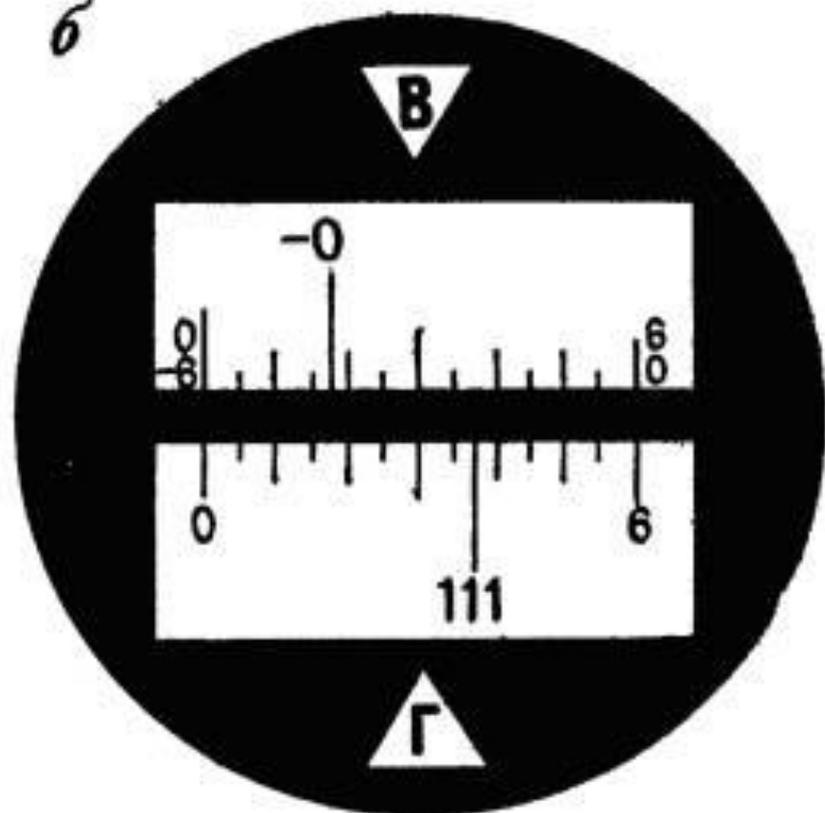


- Установка теодолита в рабочее положение (нивелирование), когда ось вращения теодолита становится отвесной, производится вращением подъемных винтов подставки (1, 17) с использованием цилиндрического уровня на алидаде (14).

a



б



- Штатив с крючком для отвеса
- В комплект Т-30 входят окулярные насадки, применяемые для удобства наблюдения предметов
- Теодолит, имеющий вертикальный круг, устройство для измерения расстояний (дальномер) и буссоль, называется теодолитом-тахеометром