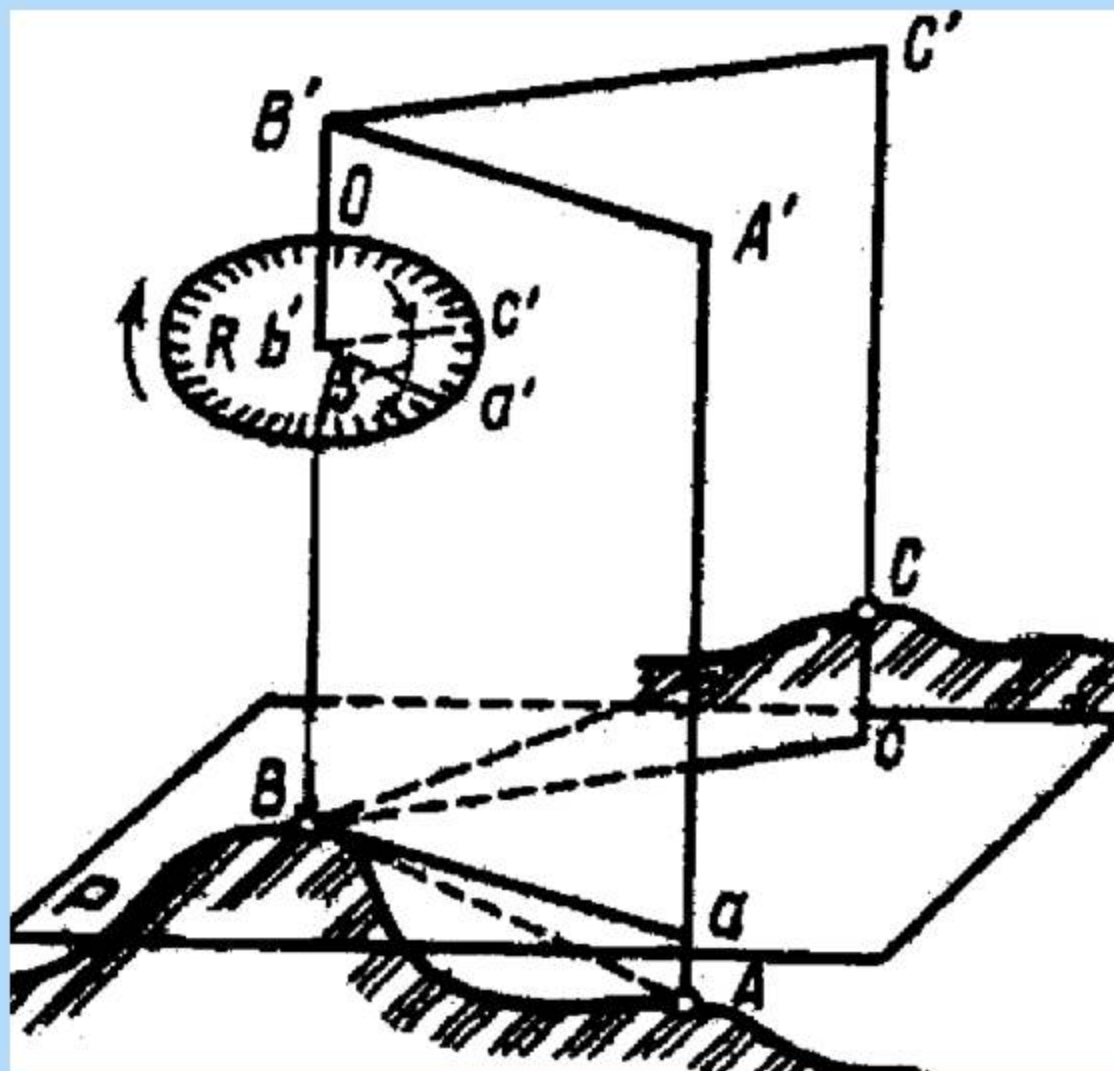


# **ИЗМЕРЕНИЯ УГЛОВ**

# ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ УГЛОВ



**Теодолит** – геодезический прибор, предназначенный для измерения на местности горизонтальных и вертикальных углов, магнитных азимутов направлений и расстояний.

По точности теодолиты различают:

- высокоточные ( Т05, Т1);
- точные ( Т2, 2Т2, Т5, 2Т5К )
- технические ( Т15, Т30, Т 60 ).

# Устройство оптических теодолитов

Основные части теодолита:

- подставка (трегер),
- алидада,
- колонка,
- горизонтальный круг,
- вертикальный круг,
- зрительная труба,
- отсчетное устройство
- уровни.

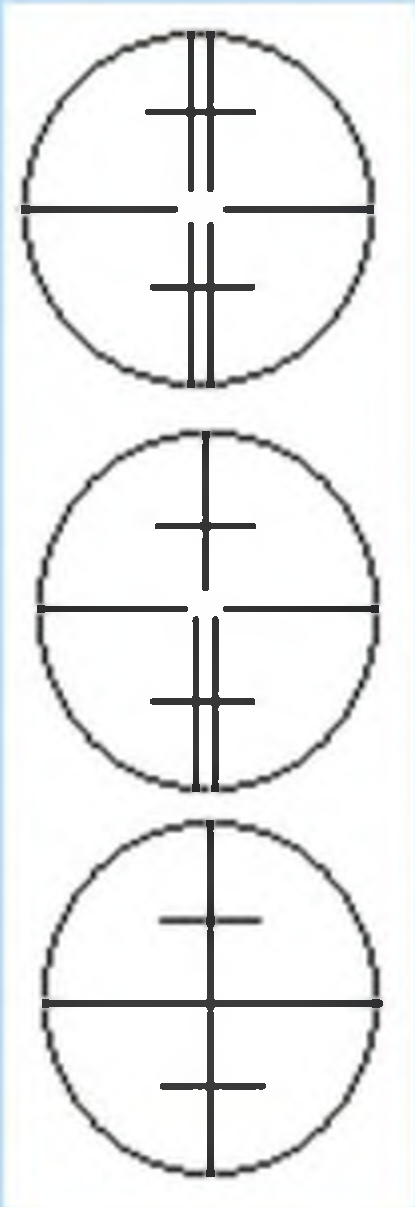
# Устройство теодолита 2Т 30 П



# Устройство теодолита 2Т-30 П

- 1 – подъемный винт подставки;
- 2 – закрепительный винт горизонтального круга;
- 3 – закрепительный винт алидады горизонтального круга;
- 4 – закрепительный винт зрительной трубы;
- 5 – наводящий винт алидады горизонтального круга;
- 6 – наводящий винт зрительной трубы;
- 7 – цилиндрический уровень;
- 8 – исправительный винт уровня цилиндрического уровня;
- 9 – оптический визир;
- 10 – объектив зрительной трубы;
- 11 – окулярное кольцо зрительной трубы;
- 12 – окуляр отсчетного устройства (шкаловый микроскоп);
- 13 – кремальерный винт;
- 14 – подсветка микроскопа;
- 15 – зеркало для подсветки микроскопа;

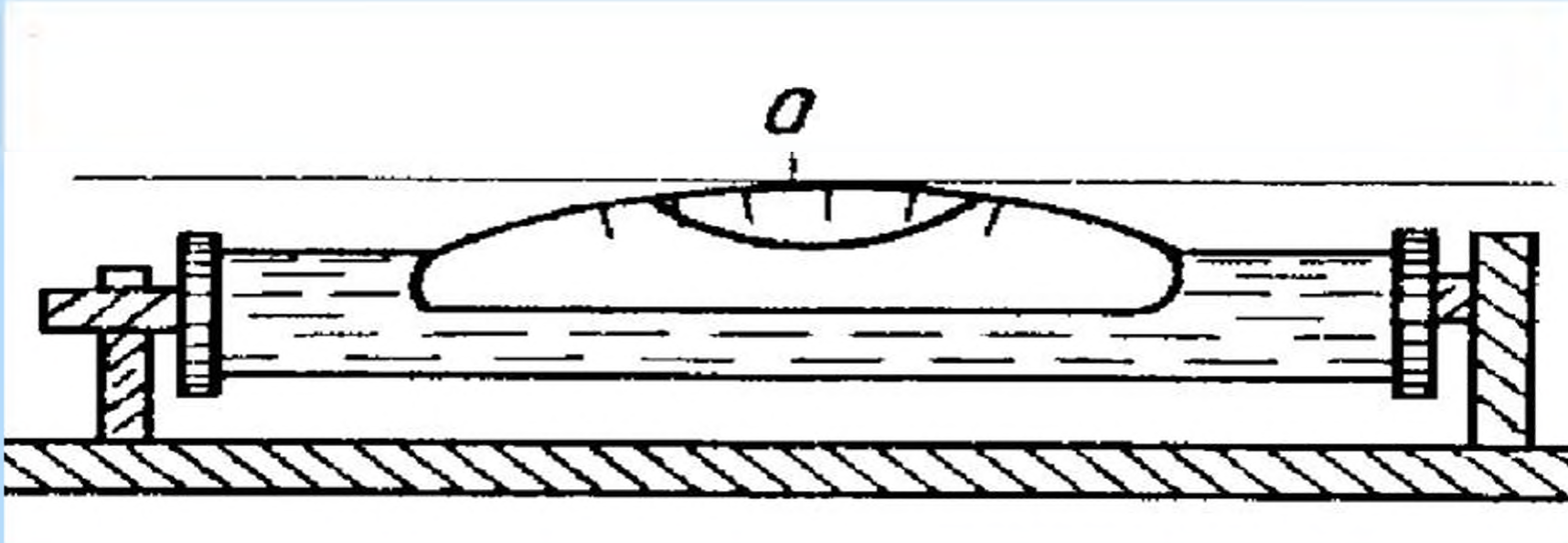
# ВИДЫ СЕТОК НИТЕЙ



Для более точного визирования на предмет половина вертикальной линии сетки нитей наносится в виде близко расположенных параллельных штрихов, называемых *биссектором*

Воображаемая линия, проходящая через центр сетки нитей и оптический центр объектива, называется **визирной осью** зрительной трубы, а ее продолжение до наблюдаемой точки, образует **линию визирования**.



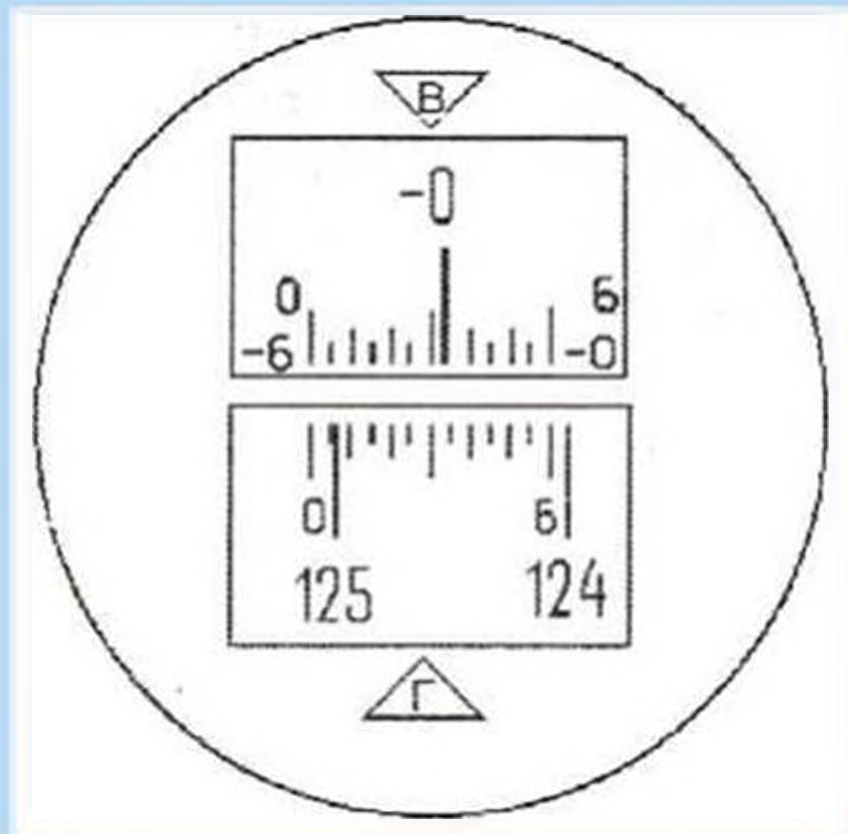


## цилиндрический уровень

«Нуль – пункт» уровня – это средний пункт шкалы уровня.

Осью цилиндрического уровня называется касательная линия к пузырьку уровня в положении нуль-пункт.

# Поле зрения отсчетного шкалового микроскопа (2Т-30 П)

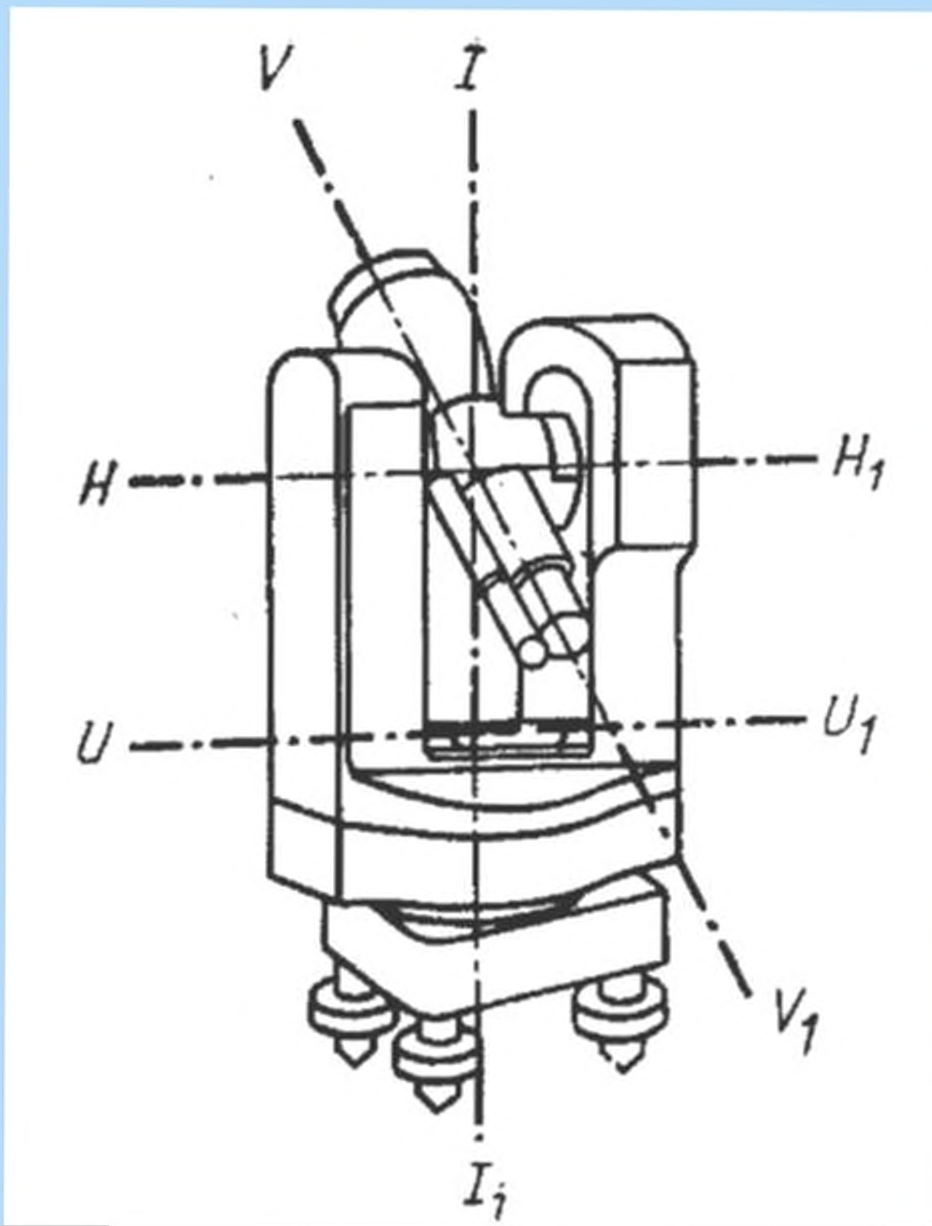


отсчет по горизонтальному  
кругу  **$125^{\circ} 05,5'$**

отсчет по вертикальному  
кругу  **$-0^{\circ} 26'$**

Индексом для отсчитывания служат штрихи лимба, отсчет берут с точностью до  $0,5'$ . Если в пределах шкалы вертикального круга находится штрих со знаком "-", отсчет берут по нижнему ряду цифр шкалы со знаками "минус" ( $-6...-0$ , справа – налево).

# Основные оси теодолита



# Поверки теодолитов

Поверка теодолита - установление соответствия прибора основным геометрическим условиям, положенных в основу их конструкций.

# Поверка № 1

Ось цилиндрического уровня при алидаде горизонтального круга должна быть перпендикулярна вертикальной оси вращения прибора.

## Поверка № 2

Визирная ось зрительной трубы должна быть перпендикулярна к ее горизонтальной оси вращения.

Отклонение перпендикулярности вызывает коллимационную ошибку  $c$ .

*Величину коллимационной ошибки  
вычисляют по формуле:*

$$c = \text{КЛ} - \text{КП} \pm 180^\circ / 2$$

## Поверка № 3

Вертикальный штрих сетки нитей (или биссектор) должен находиться в коллимационной плоскости трубы.

## Поверка № 4

Ось вращения зрительной трубы должна быть перпендикулярна к вертикальной оси вращения теодолита.



# **Установка теодолита и измерение горизонтальных углов**

**Центрирование теодолита** – это установка вертикальной оси прибора над вершиной измеряемого угла.

**Горизонтирование теодолита** – это приведение вертикальной оси прибора в отвесное положение.

**Регулировка зрительной трубы:**

« по глазу » - отчетливая видимость сетки нитей

« по предмету » - отчетливая видимость цели

# Измерение горизонтальные углов на местности

- способ приемов (способ отдельного угла)
- способ круговых приемов (способ В.Я. Струве)

# Ошибки измерения горизонтальных углов

1. Ошибки приборов.
2. Ошибки измерения угла  
(неточность центрирования и визирования)
3. Ошибки от влияния внешней среды

# Измерение вертикальных углов

Для круговой оцифровки (теодолит Т-30)

$$MO = KL + KP + 180^\circ / 2$$

для секторной оцифровки (2Т-30, 2Т-30П)

$$MO = KL + KP / 2$$

# Вычисление угла наклона

для теодолитов 2Т-30, 2Т-30П

$$v = \text{КЛ} - \text{МО};$$

$$v = \text{МО} - \text{КП};$$

$$v = (\text{КЛ} - \text{КП}) / 2$$

для теодолита Т-30

$$v = \text{КЛ} - \text{МО};$$

$$v = \text{МО} - \text{КП} - 180^\circ;$$

$$v = (\text{КЛ} - \text{КП} - 180^\circ) / 2$$

# Электронные теодолиты



# Электронные тахеометры

