

**ТЕМА: Теодолит. устройство
теодолита.**

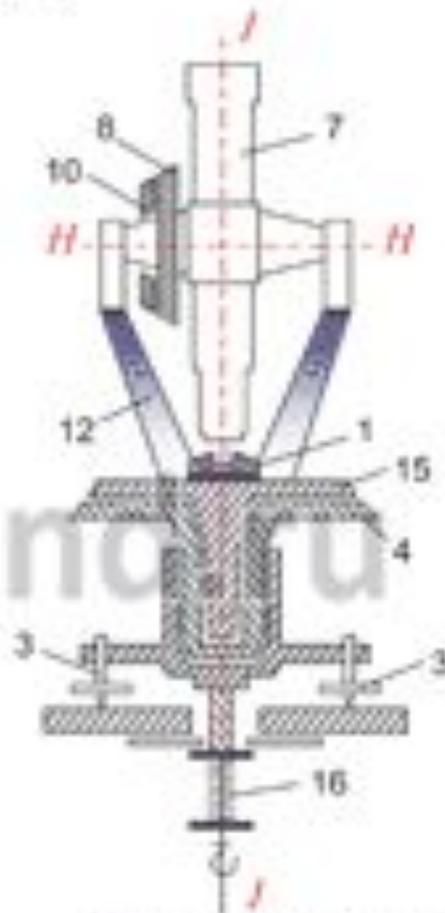
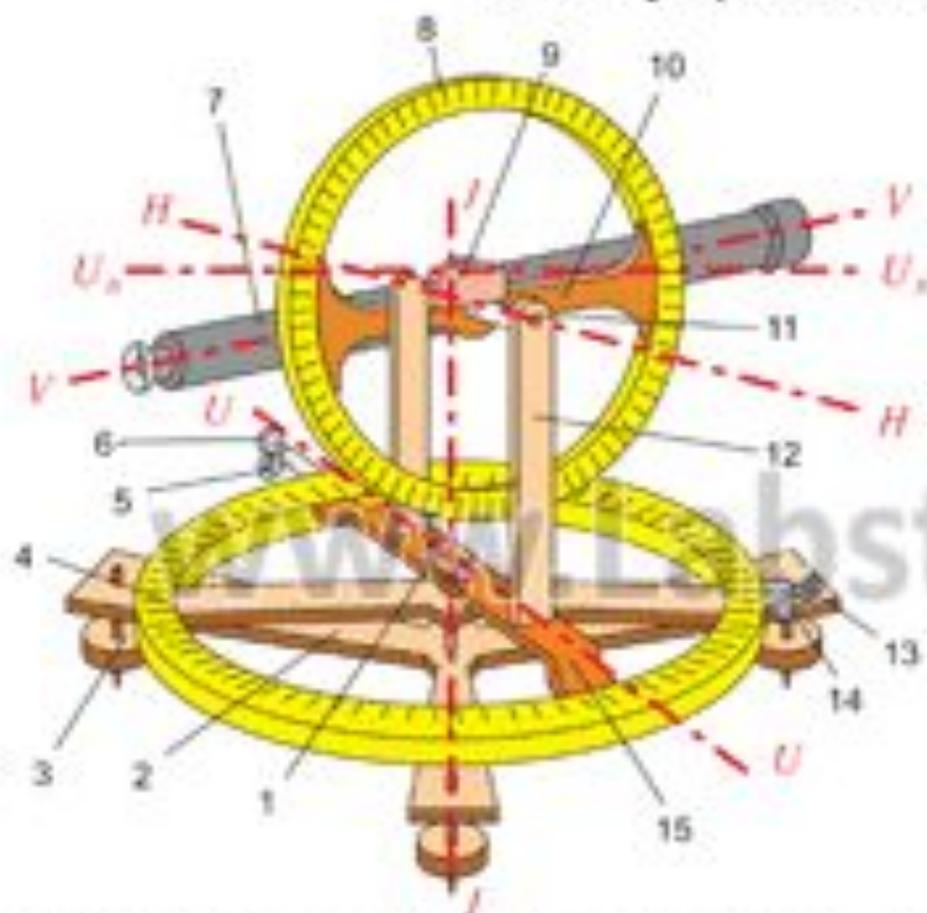
Теодолит. Устройство теодолита.

В настоящее время наиболее распространенным угломерным инструментом является теодолит, получивший широкое применение и при лесных съемках. Современные теодолиты снабжены вертикальными кругами с уровнем при его алидаде и нитяным дальномером; их называют, теодолитами-тахеометрами Они позволяют производить измерения:

- 1) горизонтальных проекций углов,
- 2) вертикальных углов (составляемых линиями местности с горизонтом),
- 3) расстояний и
- 4) определить направления магнитного меридиана по стрелке буссоли.

Устройство теодолита (1)

Схема устройства теодолита



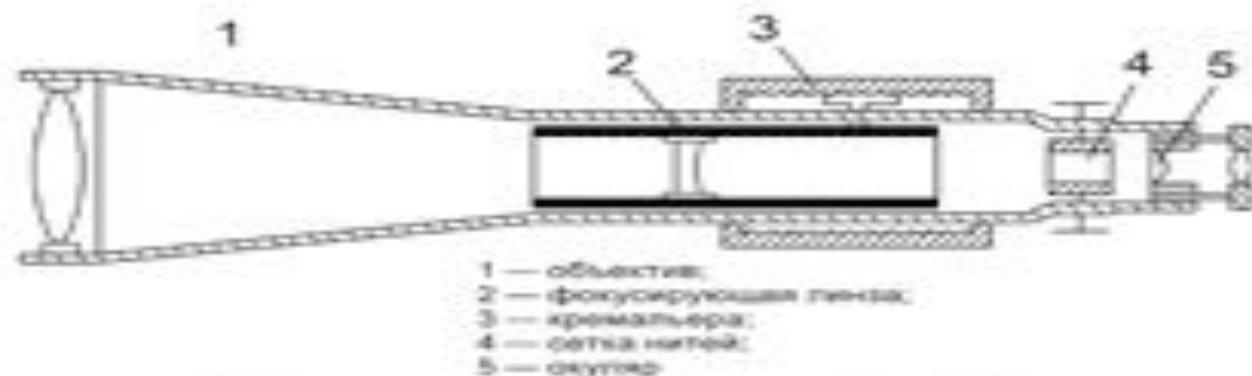
- 1 — уровень при горизонтальном круге;
- 2 — подставка;
- 3 — подъемный винт;
- 4 — лимб горизонтального круга;
- 5 — наводящий винт алидады;
- 6 — закрепительный винт алидады;
- 7 — зрительная труба;
- 8 — лимб вертикального круга;

- 9 — уровень вертикального круга;
- 10 — алидада вертикального круга;
- 11 — ось вращения трубы;
- 12 — колонка;
- 13 — закрепительный винт лимба;
- 14 — наводящий винт лимба;
- 15 — алидада горизонтального круга;
- 16 — стальной винт

Основные оси теодолита

- II** — ось вращения прибора (вертикальная ось);
- III** — ось вращения трубы (горизонтальная ось);
- IV** — визирная ось зрительной трубы;
- U, U₁, U₂** — оси уровней при горизонтальном и вертикальном кругах прибора

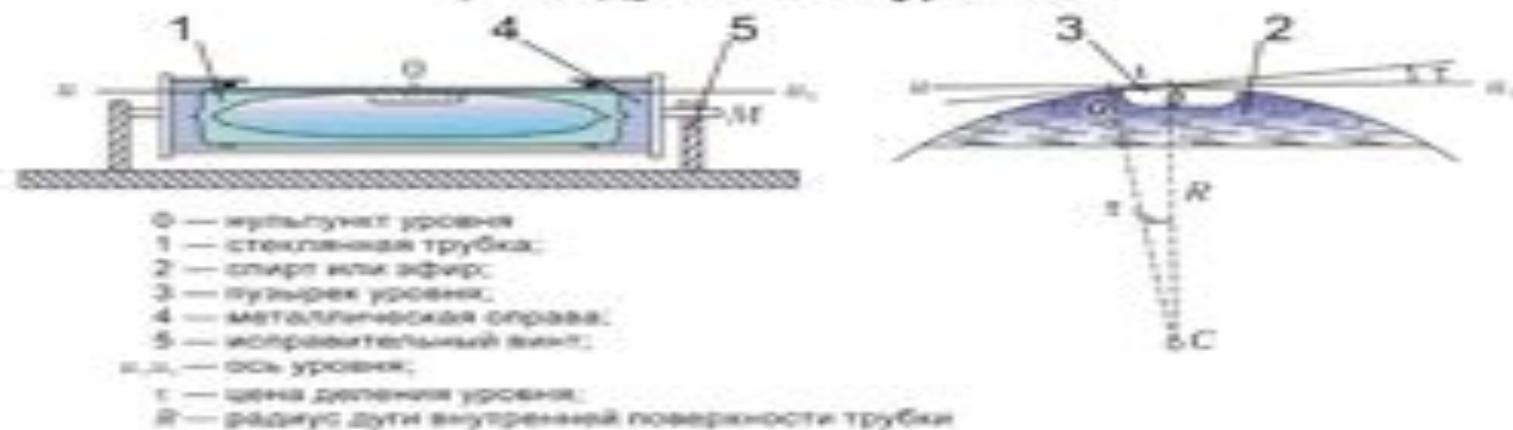
Устройство теодолита (2) Зрительная труба



Сетка нитей зрительной трубы

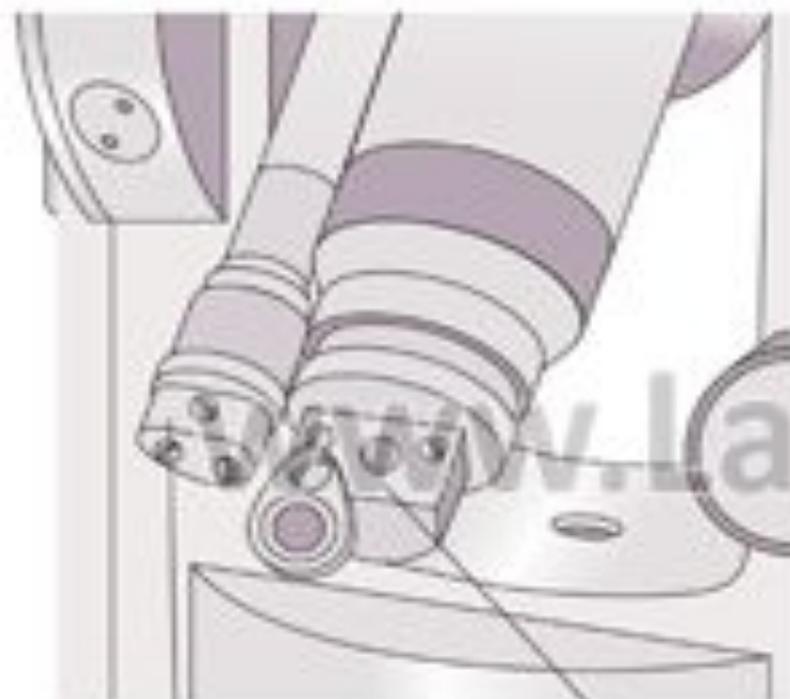


Цилиндрический уровень



Устройство теодолита (3)

Окулярные насадки



2

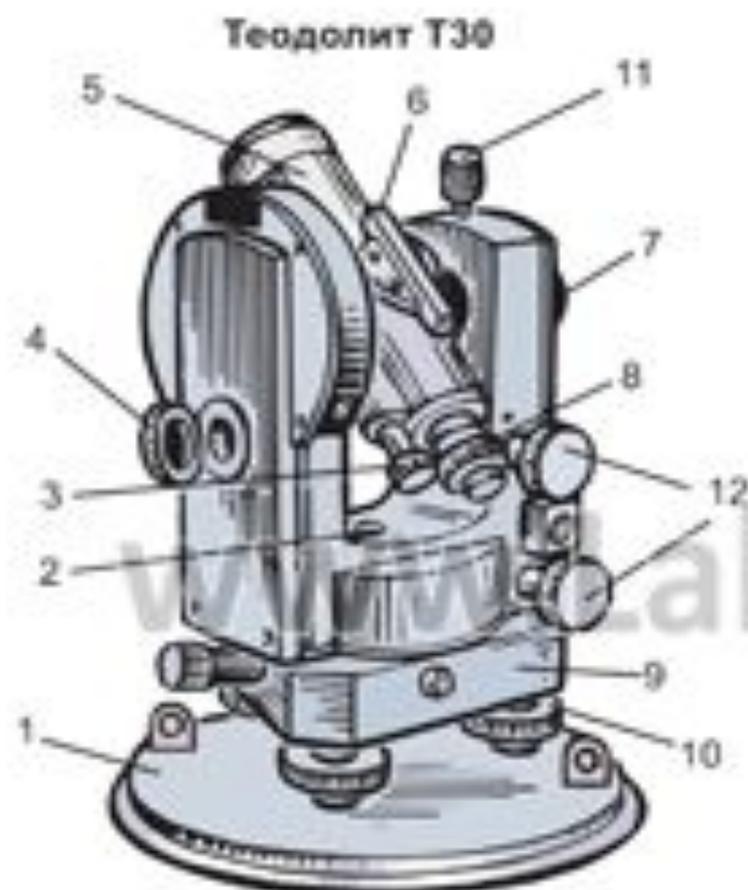
1 — на зрительную трубу;
2 — на микроскоп

Ориентир-буссоль



1 — закрепительный винт;
2 — пузырька;
3 — винт арретира

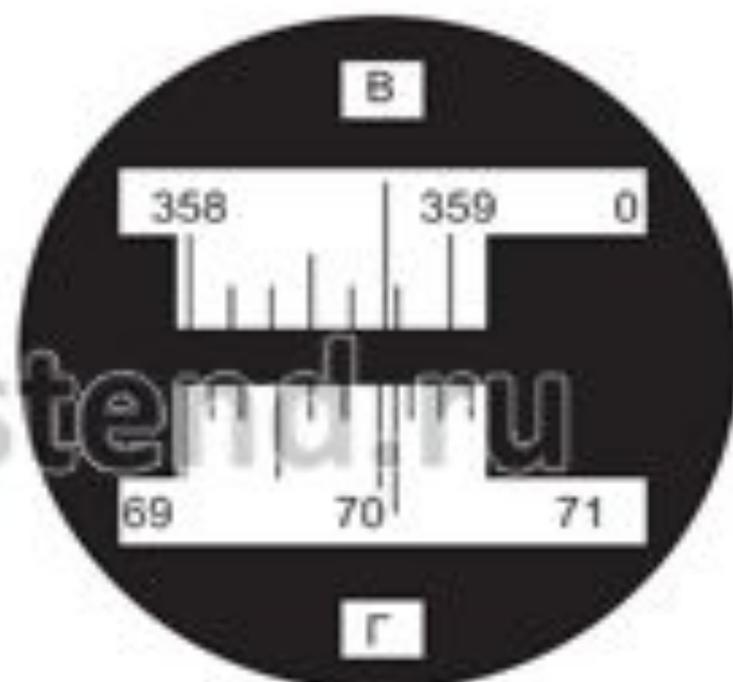
Устройство теодолита (4)



1 — основание теодолита;
2 — отверстие;
3 — отсчетный микроскоп;
4 — зеркало подсветки;
5 — зрительная труба;
6 — оптический визир;
7 — кремальера;

8 — диоптрийное кольцо;
9 — подставка;
10 — подъемный винт;
11 — закрепительный винт
зрительной трубы;
12 — наводочные винты

Поле зрения
микроскопа теодолита Т30



Отсчет по вертикальному
кругу $358^{\circ}48'$

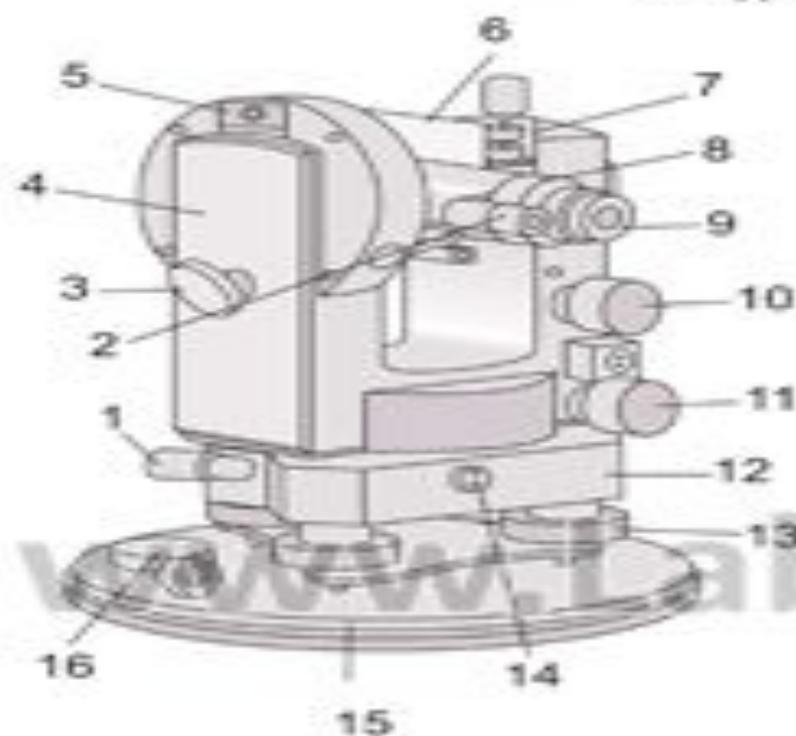
Отсчет по горизонтальному
кругу $70^{\circ}05'$

Устройство теодолитов

- . Повторительный теодолит „Геофизика" тремя подъемными винтами устанавливается на металлическую подкладку, лежащую на деревянной головке штатива. Теодолит укрепляется на штативе станковым винтом, головка которого входит во втулку. Так как этот теодолит повторительный, то у него вертикальная ось алидады входит во втулку вертикальной оси лимба.
- При помощи трех подъемных винтов плоскость лимба приводят в горизонтальное положение, пользуясь цилиндрическим уровнем. Вращая алидаду, можно уровни поставить так, что ось одного из них будет параллельна линии, соединяющей центры двух подъемных винтов.

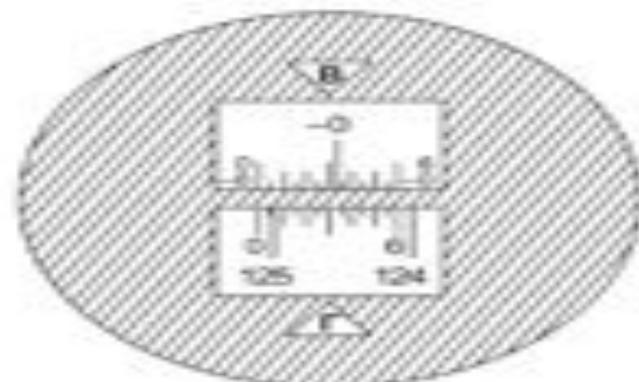
Устройство теодолита (5)

Теодолит 2Т30



- 1 — наводящий винт горизонтального круга;
- 2 — окуляр микроскопа;
- 3 — зеркало подсветки;
- 4 — боковая крышка;
- 5 — посадочный паз для буссоль;
- 6 — уровень при трубе;
- 7 — юстировочная гайка;
- 8 — колпачок;
- 9 — диоптрийное кольцо окуляра;
- 10 — наводящий винт трубы;
- 11 — наводящий винт алидады;
- 12 — подставка;
- 13 — подъемные винты;
- 14 — ступка;
- 15 — основание;
- 16 — крышка.

Поле зрения микроскопа теодолита 2Т30



Показание лимба горизонтального
круга $125^{\circ}06'$
Показание лимба вертикального
круга минус $0^{\circ}26'$

- Лимб теодолита имеет закрепительный винт, при помощи которого он неподвижно закрепляется на оси. Микрометренным винтом можно сообщить лимбу медленное вращение. Микрометренный винт лимба, как и другие винты, оказывает действие только тогда, когда закрепительный винт завинчен.
- На лимбе этого теодолита, наименьшее деление которого равно 30 или 20', имеется вырезанное углубление, в котором вращается надетая сверху алидада, тесно прилегая к лимбу. На противоположных концах диаметра алидады находятся два верньера, при помощи которых производят отсчеты по горизонтальному кругу. Алидада имеет закрепительный и наводящий (микрометренный) винт для передачи ей медленного вращения. Лимб и алидада сверху накрыты кожухом, прикрепленным винтами к алидаде. В кожухе в местах верньеров сделаны отверстия, в которые вставлены простые стекла.

Устройство теодолита (6)

Теодолит 2Т5К



1, 11, 13 — винты;
2, 3 — подставки;
4 — зеркало;
5 — окуло;
6 — вертикальный круг;

7 — окуляры;
8 — визир;
9 — объектив;
10 — кремальера;
11 — уровень

Поле зрения отчетного микроскопа теодолита 2Т5К



Отсчет по горизонтальному кругу $174^{\circ}55'$
Отсчет по вертикальному кругу $2^{\circ}05'$

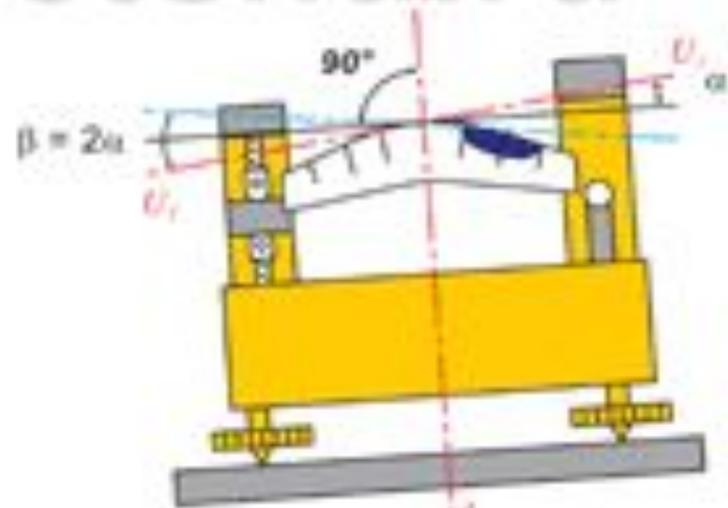
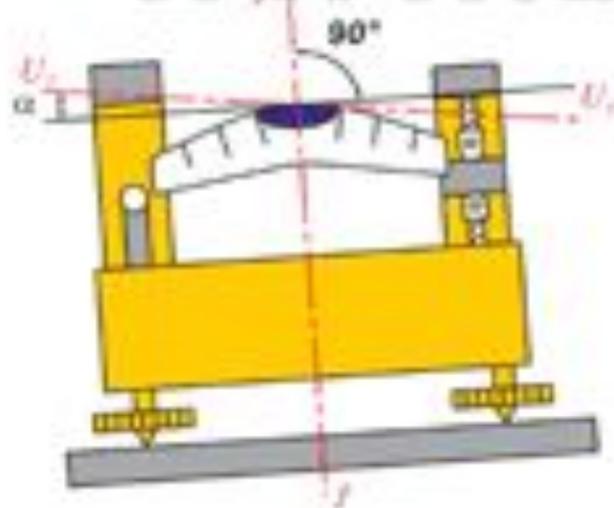
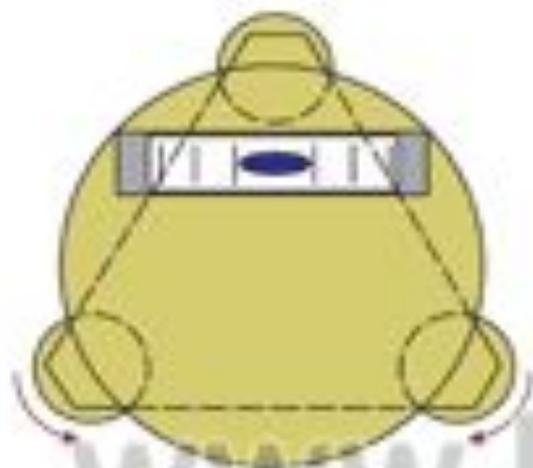
- . Над этими отверстиями помещаются лупы, через которые можно видеть деления лимба и верньеров. Для лучшей видимости делений около стеклянных окошек помещены белые матовые стекла — иллюминаторы. На кожухе поставлены и укреплены на алидаде две подставки для зрительной трубы. Верхняя часть подставок кончается вырезами, в которых помещены концы горизонтальной оси вращения трубы. Подставки сверху накрыты крышками, привинченными к ним двумя винтами. Одна подставка имеет долевого разрез и два винта, при помощи которых можно изменять диаметр отверстия этой подставки и тем самым опускать или поднимать один конец горизонтальной оси

Поверки теодолита (1)

Поверка уровня ($U, U, \perp H$)

1. Приведение пузырька уровня в нуль-пункт

2. Поворот верхней части прибора на 180°



U_1, U_2 — ось цилиндрического уровня

H — ось вращения прибора

- С одной стороны горизонтальной оси имеются закрепительный и наводящий (микрометрический) винты трубы. На другом конце этой оси помещается вертикально поставленный лимб, по окружности которого нанесены градусные деления. Этот лимб перемещается в вертикальной плоскости вместе с зрительной трубой. На этом же конце горизонтальной оси надета алидада вертикального круга, имеющая на противоположных концах два верньера. К алидаде вертикального круга прикреплен кожух, накрывающий вертикальный круг. В этом кожухе против верньеров сделаны прорезы, в которые вставлены простые стекла, и через них в лупы видны деления верньеров и лимба. Сверху на кожухе прикреплен цилиндрический уровень, над отверстием оправы которого помещается зеркало

- . На нижней части кожуха имеется водильце, которое находится между микрометрическим винтом и пружинным упором. При помощи винта можно перемещать в вертикальной плоскости алидаду вертикального круга, а вместе с ней и ось уровня. И наконец, на горизонтальной оси надета зрительная труба, имеющая объектив, окуляр, диафрагму с сеткой нитей и внутреннюю фокусирующую линзу.
- Зрительная труба теодолита может переводиться через зенит (на горизонтальной оси) как объективным, так и окулярным концом. Между подставками зрительной трубы помещается коробка буссоли. При помощи закрепительного винта магнитная стрелка прижимается к стеклу, накрывающему сверху коробку буссоли.

Поверки теодолита (2)

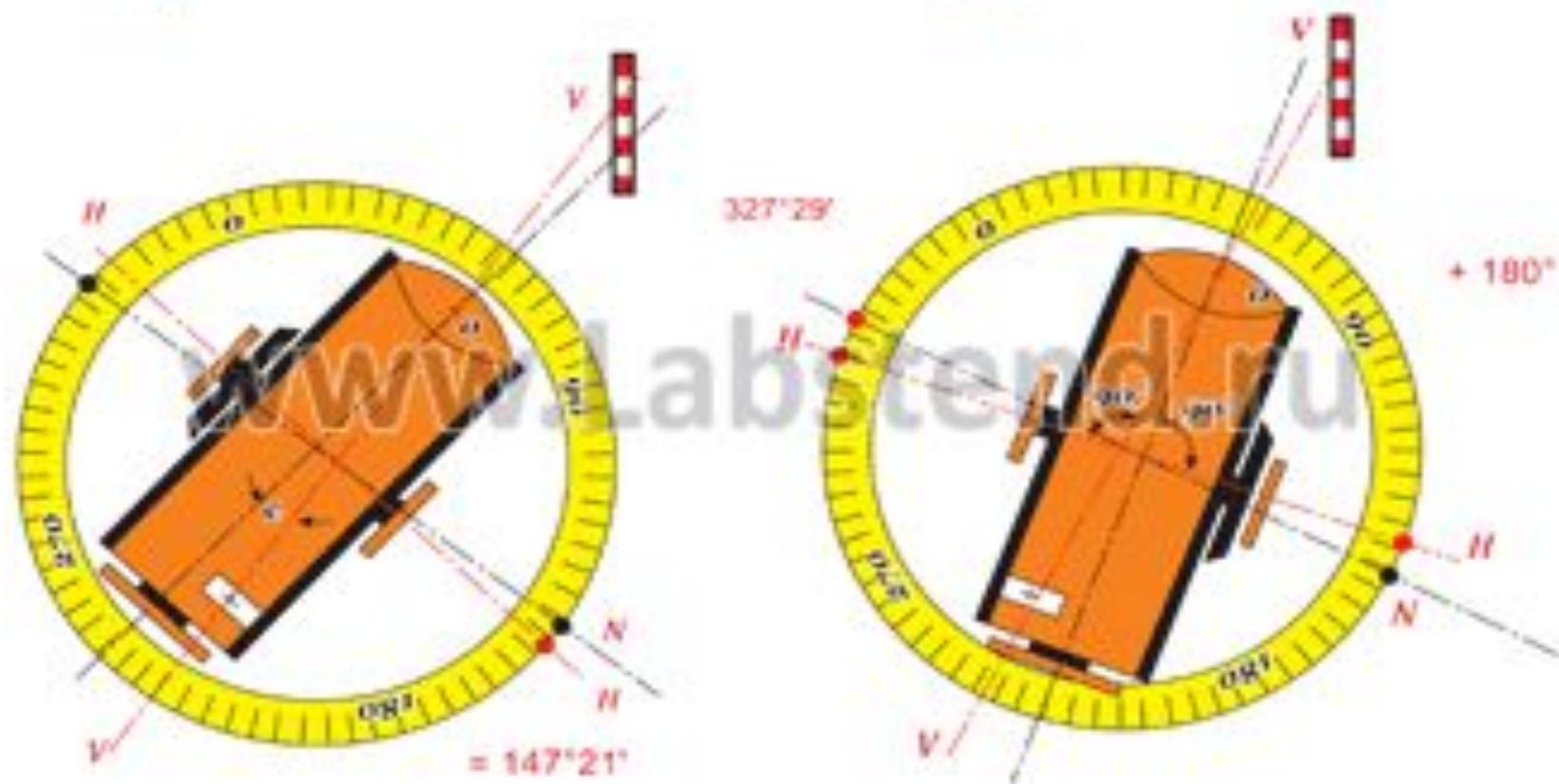
Поверка визирной оси ($VV \perp HH$)

1. Отсчет по лимбу при круге ПРАВО

= $147^{\circ}21'$

2. Отсчет по лимбу при круге ЛЕВО

= $327^{\circ}29'$



$[C] = 180^{\circ} \pm 2i$, где i — точность верньера, C — коллимационная погрешность

VV — визирная ось зрительной трубы

HH — горизонтальная ось вращения трубы

- При транспортировке теодолит укладывают в специальный деревянный ящик, там же хранят запасные части и чехол, которым в случае необходимости накрывают инструмент на штативе.
- Повторительный теодолит „Геодезии“, имеет астрономическую трубу с дальномерной сеткой нитей и с внешней фокусировкой. Один из уровней, предназначенных для приведения вертикальной оси инструмента в отвесное положение, находится на кожухе, прикрывающем алидаду и лимб горизонтального круга, а другой прикреплен к подставке зрительной трубы. Оси этих уровней расположены взаимно перпендикулярно

Поверки и юстировки теодолита (1)

Проверка оси вращения трубы ($HH \perp II$)

1. Проецирование точки A при круге лево

2. Проецирование точки A при круге право

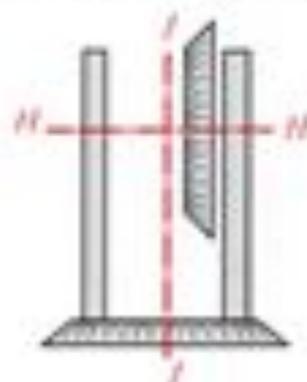


Юстировка оси вращения трубы

Условие
выполнено



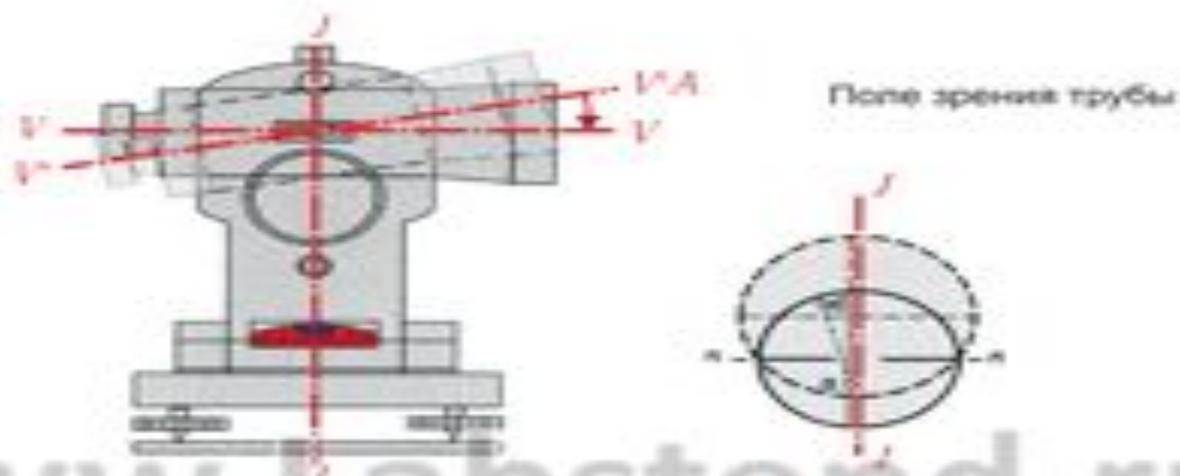
Условие
нарушено



Поверки и юстировки теодолита (2)

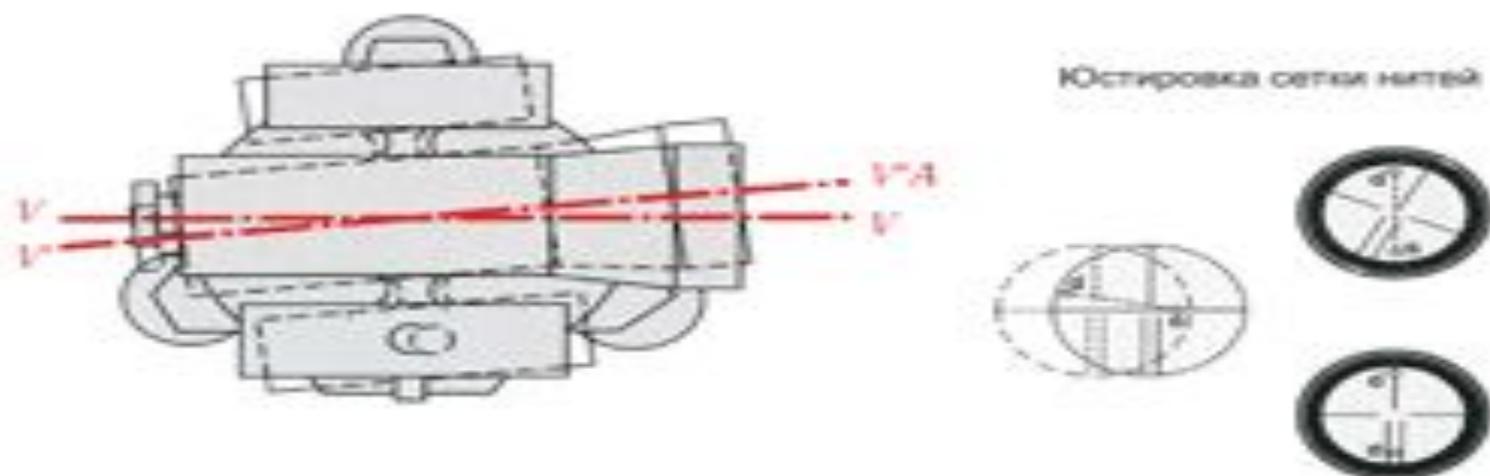
Проверка сетки нитей (пл. $\perp JJ$)

1. Поворот зрительной трубы вокруг оси ее вращения (горизонтальной оси)



www.Labstend.ru

2. Поворот верхней части прибора вокруг основной (вертикальной) оси



- Для удобства визирования зрительной трубой при больших углах наклона теодолит снабжается насадкой, которая навинчивается на гайку окуляра, для чего предварительно у окулярного конца трубы отвинчивается наружное кольцо. Окулярная насадка состоит из оправы, в которой помещается призма, и откидного светофильтра, предназначенного для наблюдения Солнца. Оправа призмы свободно вращается вместе с шайбой вокруг геометрической оси втулки. При помощи этой насадки изменяется направление визирной оси за окуляром зрительной трубы на 80° .
- Теодолит ТМ-1 имеет накладную буссоль, которая двумя винтами укрепляется на кожухе вертикального круга. Упаковочный футляр для транспортировки теодолита состоит из металлического основания и колпака; он укладывается в чехол, имеющий плечевые ремни для переноски инструмента.

Теодолит (1)

Подготовка теодолита к работе



1. Ослабляют закрепительные винты, выдвигают ножки. Закрепляют винты



2. Устанавливают плоскость головки штатива по возможности горизонтально и вдавливают уровень штатива в грунт



3. Вращением станкового винта закрепляют теодолит со штативом



4. Поворотами рукояток открывают замки футлера, поднимают вверх и снимают колпак футлера

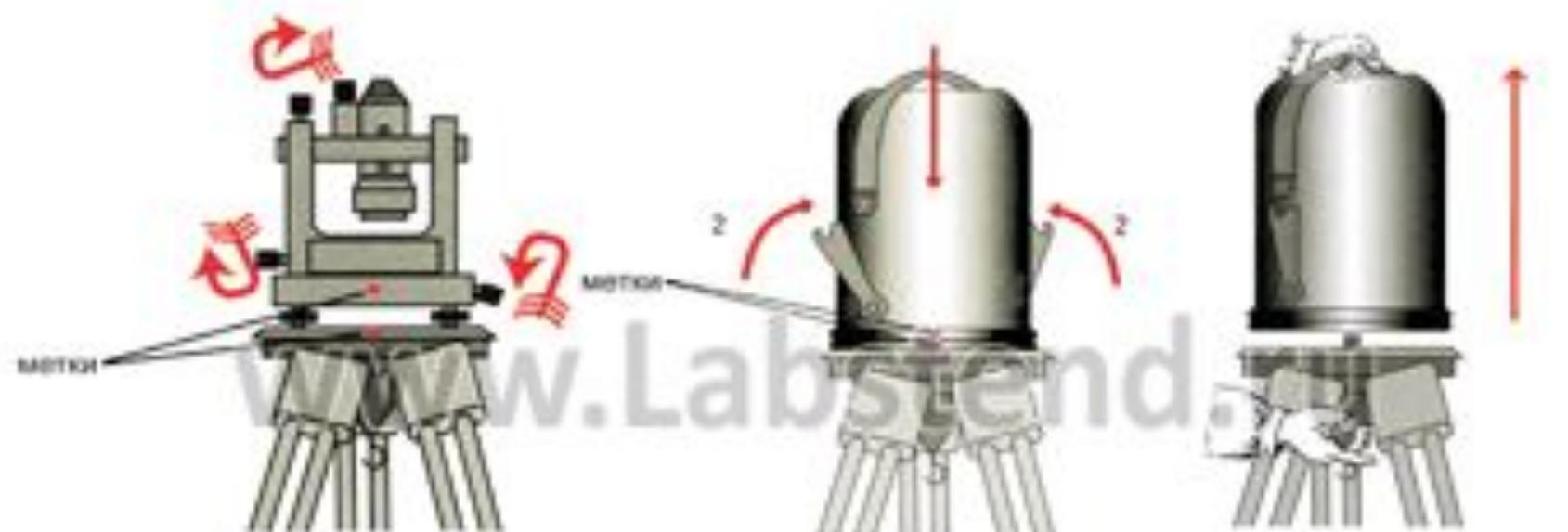


5. На крючок станкового винта подвешивают нитяной отвес

www.Labstend.ru

Теодолит (2)

Упаковка теодолита



1. Совмещают красные метки на колонке и основании теодолита, закрепляют все вращающиеся части

2. Надевают футляр, совмещая его метку на основании, и поворотом рукояток запирают замки

3. Освобождают становой винт и снимают теодолит со штатива