

Экз. № 4500

ТЕОДОЛИТ-ТАХЕОМЕТР

**ТТ 50**

*ОПИСАНИЕ*

## ВВЕДЕНИЕ

### 1. Определение и назначение инструмента

Теодолит-тахеометр ТТ 50 представляет собой угломерный инструмент, предназначенный для измерения горизонтальных и вертикальных углов с точностью отсчета 30 сек., а также для определения расстояний по дальномеру при помощи рейки с делениями. По своей конструкции теодолит-тахеометр ТТ 50 относится к типу повторительных теодолитов.

### 2. Комплектность

*В комплект прибора ТТ 50 входят:*

1. Теодолит с треножником . . . . .	1
2. Буссоль (накладная) . . . . .	1
3. Штатив . . . . .	1
4. Ящик теодолита с плечевыми ремнями . . . . .	1

#### *Принадлежности*

5. Отвес с противовесом, крючком и шнуром . . . . .	1
6. Светофильтр в оправе . . . . .	1
7. Бленда . . . . .	1
8. Чехол для теодолита . . . . .	1
9. Разводной ключ . . . . .	1
10. Отвертка металлическая с четырьмя лезвиями . . . . .	1
11. Шпильки для винтов . . . . .	2
12. Ключ . . . . .	1
13. Масленка с маслом . . . . .	1
14. Кисточка . . . . .	1
15. Салфетка . . . . .	1
16. Описание . . . . .	1
17. Фотография укладки прибора (на крышке ящика) . . . . .	1
18. Свидетельство . . . . .	1

### 3. Основные характеристики прибора

#### Оптические характеристики (расчетные)

Увеличение зрительной трубы . . . . .	25 <sup>x</sup> ,3
Поле зрения . . . . .	1° 10'
Диаметр выходного зрачка . . . . .	1,5 мм
Удаление выходного зрачка . . . . .	5,3 мм
Фокусное расстояние объектива . . . . .	253 мм
Коэффициент дальномера . . . . .	100
Предел фокусировки зрительной трубы . . . . .	от 1,5 м до „бесконечности“

#### Цены делений

Цена деления уровней горизонтального круга . . . . .	40" ÷ 60" (сек)
Цена деления уровня вертикального круга . . . . .	25" ÷ 40" (сек)
Точность отсчета по горизонтальному и вертикальному кругам . . . . .	30" (сек)

#### Весовые данные

1. Вес теодолита с треножником . . . . .	5,2 кг
2. Вес теодолита в ящике (с треножником и принадлежностями) . . . . .	11,3 кг
3. Вес штатива . . . . .	5,1 кг
4. Вес комплекта . . . . .	16,4 кг

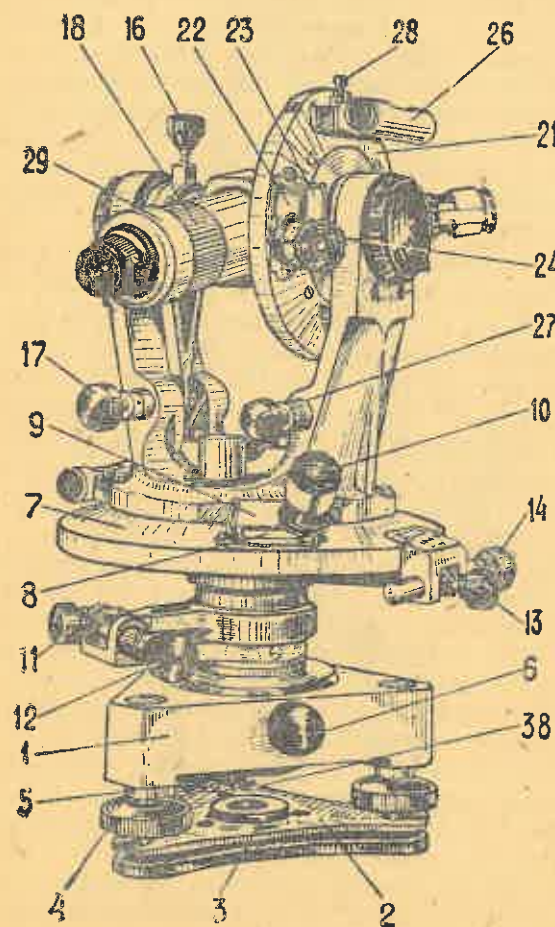
#### Габаритные данные

1. Габарит ящика теодолита . . . . .	340×260×340 мм
2. Длина штатива в собранном виде . . . . .	970 мм

### ОПИСАНИЕ КОМПЛЕКТА

#### 1. Теодолит

Основанием теодолита служит треножник 1 (фиг. 1), разъемно соединяемый с верхней частью теодолита и закрепляемый винтом 6. Ослабив винт 6, можно сообщить верхней части теодолита вращение относительно треножника 1; при дальнейшем вывинчивании винта 6 верхняя часть теодолита отделяется от треножника; нижняя часть



Фиг. 1

треножника оканчивается трегером с пружиной 2, в центре которой укреплен втулка 3 с резьбой для станового винта. Три подъемных винта 4 треножника и уровни 15 (фиг. 2) и 25 при алидаде горизонтального круга служат для приведения вертикальной оси вращения теодолита в отвесное положение. Ход подъемных винтов можно регулировать вращением гаек 5 (фиг. 1). Под кожухом 7 находится лимб, на котором нанесены деления для отсчета горизонтальных направлений. Кожух и вся верхняя часть жестко скреплены с алидадой, на двух взаимно противоположных секторах которой нанесены шкалы-верньеры. Верньеры и находящиеся перед ними участки лимба видны в окна 8 кожуха. Иллюминаторами 9 создается равномерный белый фон, на котором ясно видны деления лимба и верньеров. Отсчеты производятся через подвижные лупы 10.

Винт 11 служит для закрепления лимба, а винтом 12 лимбу сообщается микрометрическое вращательное движение.

Алидада и верхняя часть теодолита закрепляются относительно лимба винтом 13, а микрометрическое движение для точной наводки трубы по азимуту производится винтом 14.

Труба теодолита вращается вокруг горизонтальной оси и после грубой наводки закрепляется винтом 16.

Точная наводка трубы по высоте производится винтом 17. Фокусировка трубы на различно удаленные предметы производится вращением кольца кремальеры 18.

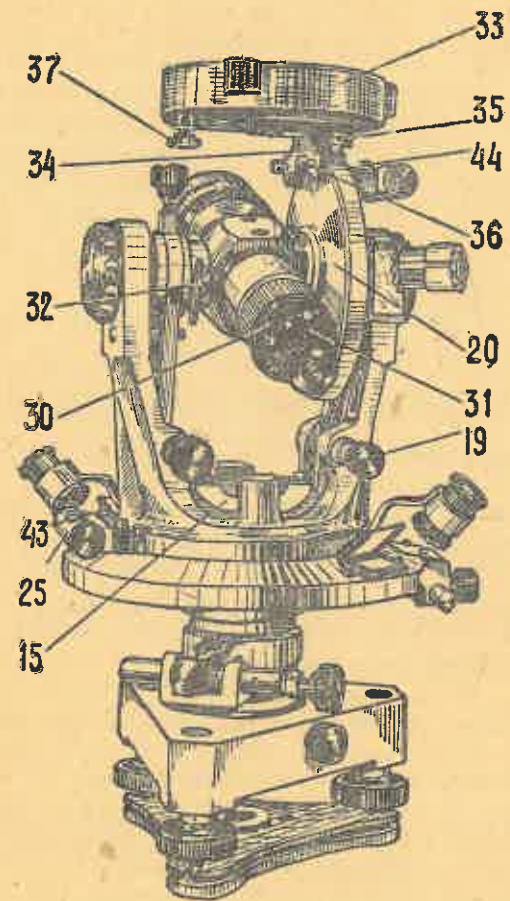
С трубой жестко соединен вертикальный круг 20 (фиг. 2). Алидада вертикального круга закрыта кожухом 21 (фиг. 1). На двух взаимно противоположных секторах алидады нанесены верньеры. Верньеры и находящиеся перед ними участки вертикального круга видны в окна 22 кожуха. Иллюминаторами 23 создается равномерный белый фон, на котором ясно видны деления вертикального круга и верньеров. Отсчеты производятся через подвижные лупы 24.

На алидаде вертикального круга укреплен уровень 26.

Установка пузырька уровня 26 в среднее положение в процессе работы производится винтом 27.

На кожухе вертикального круга находится винт 28 с шаровой головкой. Этот винт предназначен для посадки буссоли.

Под колпачком 29 (который может свинчиваться с трубы) находятся винты 30 (фиг. 2), скрепляющие окулярную часть 31 с трубой. Ослабив винты 30, можно повернуть



Фиг. 2

корпус сетки вокруг оси трубы. Поворотом корпуса сетки вертикальная нить сетки устанавливается в отвесное положение.

Труба теодолита переводится через зенит только окулярным концом. Вращение трубы ограничивается упором 32.

## 2. Буссоль

Для ориентирования теодолита по магнитному меридиану к теодолиту прилагается буссоль 33 (фиг. 2). Кольцо буссоли имеет деления через  $1^\circ$  — от 0 до  $360^\circ$ . Под корпусом буссоли находится держатель 34. В держателе снизу имеется круглое отверстие, которым буссоль надевается на головку винта 28 (фиг. 1). Кроме того, в держателе находятся две пары юстировочных винтов 35 и 36 (фиг. 2), которыми выверяется положение буссоли на теодолите. Винты 35 и 36 закрепляются стопорными винтами. Винтом 37 закрепляется стрелка буссоли.

## 3. Установка и центрировка теодолита

Для работы теодолит устанавливается на штативе и закрепляется станочным винтом. Центрировка теодолита производится нитяным отвесом. Отвес с противовесом на шнуре имеет крючок, который через отверстие станочного винта надевается на крючок 38 (фиг. 1) треножника.

При установке штатива верхнюю плоскость его следует устанавливать по возможности горизонтально, пользуясь для этого выдвижными ножками.

### ПОВЕРКА И ИСПРАВЛЕНИЕ ТЕОДОЛИТА

#### *а) Проверка уровней при алидаде горизонтального круга*

При отвесном положении вертикальной оси пузырьки уровней при алидаде горизонтального круга должны занимать среднее положение.

Для проверки уровней следует установить уровень 15 (фиг. 2) по направлению, параллельному двум подъемным винтам и, действуя этими винтами в разные стороны, привести пузырек уровня на середину.

Третьим подъемным винтом привести на середину пузырек уровня 25.

Затем повернуть алидаду на  $180^\circ$ .

Если пузырьки уровней сошли с середины, то половина отклонения исправляется исправительными винтами 19 и 43, а вторая половина — подъемными винтами.

Точная установка уровней достигается в несколько приемов.

#### *б) Проверка установки вертикальной линии сетки*

В правильно отъюстированном теодолите вертикальная линия сетки должна совпадать с направлением отвеса.

Для проверки положения вертикальной линии сетки теодолит устанавливается на штативе по уровню на расстоянии 4—5 м от отвеса. Нить отвеса должна быть достаточно длинной для того, чтобы ее можно было наблюдать в трубу по всему полю зрения. Если вертикальная линия сетки параллельна отвесу, значит установка правильная. В противном случае следует отпустить четыре винта 30 (фиг. 2) и повернуть окулярную часть 31 так, чтобы вертикальная линия сетки стала параллельна отвесу. Для более точной установки сетки, следует совместить при помощи винта 14 (фиг. 1) изображение отвеса с вертикальной линией сетки.

После установки вертикальной линии сетки винты 30 (фиг. 2) нужно снова закрепить и еще раз проверить правильность установки.

#### *в) Определение коллимационной ошибки*

Коллимационная ошибка определяется визированием на одну и ту же точку при двух положениях вертикального круга с отсчетами по горизонтальному кругу. Разность отсчетов должна быть  $180^\circ$ . Если разность отсчетов больше или меньше  $180^\circ$ , то полученное отклонение выразит величину двойной коллимационной ошибки.

Исправление коллимационной ошибки производится регулировочными винтами сетки, расположенными в окулярной части 31 (фиг. 2) под колпачком 29 (фиг. 1). Для исправления следует отвернуть колпачок 29 и шпилькой слегка (на  $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{10}$  оборота) ослабить один из вертикально-расположенных регулировочных винтов, а парой горизонтально-расположенных винтов переместить оправу с сеткой на половину полученной разности отсчетов от  $180^\circ$ .

Точная установка достигается в несколько приемов.

По окончании установки следует снова затянуть вертикально-расположенный винт и навернуть колпачок 29.

### г) Проверка наклона горизонтальной оси

Для проверки наклона горизонтальной оси следует выбрать какой-либо высокий местный предмет, затем привести теодолит в рабочее положение, навести перекрестие сетки трубы на верхнюю точку выбранного предмета и закрепить теодолит. После этого перевести трубу вниз, отметить точкой место пересечения перекрестия сетки с предметом. Перевести трубу через зенит, повернуть теодолит по азимуту на  $180^\circ$ , навести перекрестие сетки снова на верхнюю точку предмета; закрепить теодолит, снова перевести трубу вниз. Если перекрестие сетки совпадает с точкой, ранее отмеченной внизу, то наклон горизонтальной оси отсутствует.

Наклон горизонтальной оси можно проверить также и по отвесу. Для этого, после приведения теодолита в рабочее положение, следует навести перекрестие сетки трубы на верх отвеса и, закрепив движение теодолита по азимуту; перевести ее на низ отвеса. Если наклона горизонтальной оси нет, то перекрестие сетки будет находиться на линии отвеса.

Наклон горизонтальной оси устраняется при сборке на заводе. В полевых условиях регулировка наклона горизонтальной оси не допускается и в случае надобности исправляется в условиях мастерских.

### д) Проверка места нуля вертикального круга

При горизонтальном положении визирной линии трубы и среднем положении пузырька уровня при алидаде вертикального круга отсчет по кругу должен быть равен нулю.

Значение места нуля определяется визированием на одну и ту же точку при двух положениях круга:

$$MO = \frac{KP + KL \pm 180^\circ}{2},$$

где:  $MO$  — место нуля

$KP$  — отсчет при „круге право“

$KL$  — отсчет при „круге лево“.

Если  $MO$  не равно нулю, то половина отклонения исправляется винтом 27 (фиг. 1), а вторая половина — исправительными винтами 44 (фиг. 2).

Точная установка места нуля достигается в несколько приемов.

### г) Регулировка хода подъемных и наводящих винтов

Ход подъемных и наводящих винтов регулируется поворотом затяжных гаек. Для регулировки хода подъемных винтов 4 (фиг. 1) следует вращать шпилькой гайку 5 в ту или другую сторону до тех пор, пока не будет получен равномерный ход винта.

Аналогично исправляется ход наводящих винтов.

## ИЗМЕРЕНИЕ УГЛОВ И РАССТОЯНИЙ

### Измерение горизонтальных углов

Теодолит имеет лимб, на котором нанесены деления от  $0$  до  $360^\circ$  через  $20'$ . При помощи верньера направление отсчитывается с точностью  $30''$ ; измеряются углы обычным способом. При помощи теодолита ТТ50 можно измерять углы методом повторений.

### Измерение вертикальных углов

Вертикальный круг теодолита разделен от  $0$  до  $360^\circ$  через  $20'$ . При помощи верньера направление отсчитывается с точностью  $30''$ .

Измеряются углы обычным способом.

Формулы для вычисления имеют следующий вид:

$$\alpha = \frac{KP - KL \pm 180^\circ}{2};$$

$$\alpha = KP - MO;$$

$$\alpha = MO - KL \pm 180^\circ,$$

где  $\alpha$  — угол наклона или возвышения.

### Измерение расстояний

Измерение расстояний производится по дальномерным штрихам, нанесенным на сетке трубы теодолита.

Расстояние от искомой точки до вертикальной оси теодолита определяется по формуле:

$$D = \kappa L + C,$$

где:  $D$  — измеряемое расстояние;

$\kappa$  — коэффициент дальномера;

$L$  — длина отрезка рейки, заключенного между дальномерными штрихами;

$C$  — постоянное слагаемое дальномера (расстояние от вершины измеряемого угла до вертикальной оси вращения теодолита).

Для данной конструкции теодолита коэффициент дальномера равен 100.

Вершина угла, под которым рассматривается в трубу часть рейки, заключенная между дальномерными штрихами, лежит весьма близко к горизонтальной оси вращения трубы, вследствие чего постоянное слагаемое дальномера при данном типе трубы можно принять равным нулю.

Таким образом, имеем:

$$D = 100 L.$$

Для измерения расстояния над определяемой точкой выставляется рейка с делениями.

Визируя через трубу, определяем длину отрезка рейки, заключенного между дальномерными штрихами; это и будет  $L$ .

#### Правила укладки прибора

Укладка теодолита показана на фиг. 3.

Теодолит следует вынимать в таком порядке:

1. Вынуть треножник.
2. Отвернуть гайку 39.
3. Вывернуть винт 40, вынуть планку 41, после чего вынуть теодолит.

Укладывается теодолит в обратном порядке.

После укладки необходимо закрепить винты лимба, алидады и трубы теодолита.

В ящике теодолита помещаются все принадлежности.

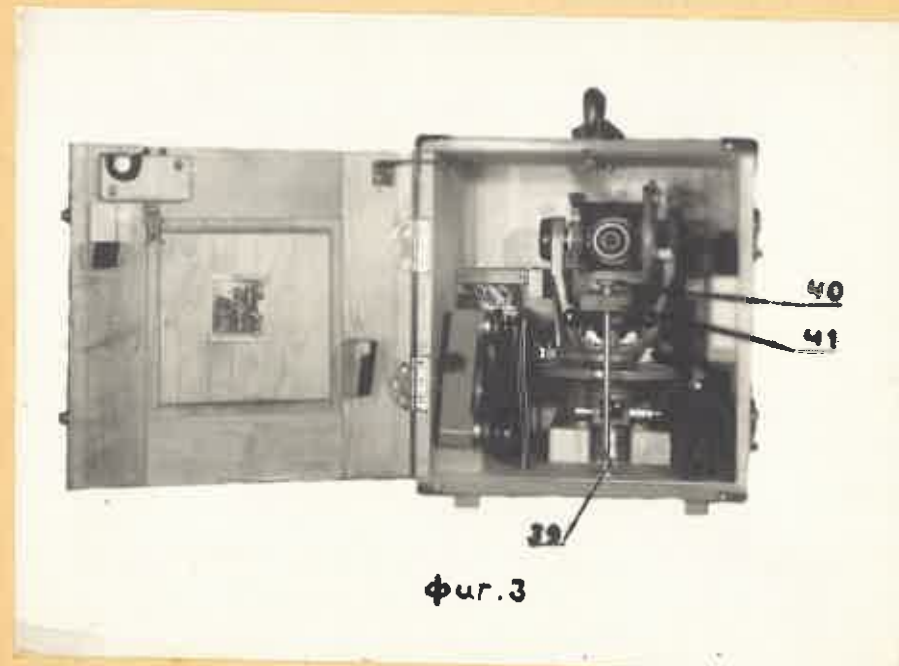
#### Уход за комплектом и его хранение

После работы перед укладкой весь комплект нужно протереть от пыли и влаги. Сильно намоченный комплект следует тщательно протереть и высушить до укладки в ящик.

В теодолите поставлена просветленная оптика. Наружные поверхности оптических деталей разрешается протирать чистой мягкой салфеткой (байкой, фланелью), а внутренние — ватным тампоном, смоченным в чистом этиловом спирте или эфире.

При чистке оптики нельзя сильно нажимать на оптические детали; давление руки не должно ощущаться.

Комплект следует уложить в ящик и хранить в сухом отапливаемом помещении.



## СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Стр.</i>
Введение . . . . .	3
1. Определение и назначение инструмента . . . . .	3
2. Комплектность . . . . .	3
3. Основные характеристики прибора . . . . .	4
Описание комплекта . . . . .	4
1. Теодолит . . . . .	4
2. Буссоль . . . . .	8
3. Установка и центрировка теодолита . . . . .	8
Проверка и исправление теодолита . . . . .	8
Измерение углов и расстояний . . . . .	11
Правила укладки прибора . . . . .	12
Уход за комплектом и его хранение . . . . .	13

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**

на теодолит-тахеометр ТТ-50

№ 4388

Выдано 27 июня 1952 г.

**I. Основные данные прибора**

Увеличение зрительной трубы . . . . . 25,<sup>x</sup> 3  
Поле зрения . . . . . 1°10'  
Диаметр выходного зрачка . . . . . 1,5 мм  
Удаление выходного зрачка . . . . . 5,3 мм  
Фокусное расстояние объектива . . . . . 253 мм  
Коэффициент дальномера . . . . . 100 ± 1‰  
Цена деления уровней горизонтального круга . 40" ÷ 60" (сек)  
Цена деления уровня вертикального круга . . 25" ÷ 40" (сек)  
Точность отсчета по горизонтальному и вертикальному кругам . . . . . 30" (сек)  
Предел фокусировки зрительной трубы от 1,5 м до  
"бесконечности"

## II. Комплект прибора

1. Теодолит с треножником . . . . . 1
2. Буссоль (накладная) . . . . . 1
3. Штатив . . . . . 1
4. Ящик теодолита с плечевыми ремнями . . . . . 1

## Принадлежности

5. Отвес с противовесом, крючком и шнуром . . . . . 1
6. Светофильтр в оправе . . . . . 1
7. Бленда . . . . . 1
8. Чехол для теодолита . . . . . 1
9. Разводной ключ . . . . . 1
10. Отвертка металлическая с 4-мя лезвиями . . . . . 1
11. Шпильки для винтов . . . . . 2
12. Ключ . . . . . 1
13. Масленка с маслом . . . . . 1
14. Кисточка . . . . . 1
15. Салфетка 200×200 мм . . . . . 1
16. Описание . . . . . 1
17. Фотография укладки прибора (на крышке ящика) . . . 1
18. Свидетельство . . . . . 1

Начальник ОТК завода

Начальник справочного цеха

Контролер