

ПРОСТО РАБОТАЕТ



# VEGA TEO-5B, TEO-20B

## Руководство пользователя

## Предупреждение

- Перед эксплуатацией теодолита прочтите инструкцию.
- Избегайте прямого воздействия солнечных лучей на теодолит и не наводите прибор на Солнце во избежание повреждения оптической части прибора и Вашего зрения.
- При эксплуатации прибора проверяйте, надежно ли закреплен теодолит на штативе. В случае дождливой погоды Вы можете накрыть прибор водонепроницаемым чехлом.
- Ослабьте фиксирующие винты теодолита при размещении прибора в транспортировочном футляре. Следите, чтобы футляр всегда был сухим.
- При транспортировке держите теодолит в футляре и старайтесь смягчить вибрации.
- После работы в условиях высокой влажности или под дождем вытрите влагу с поверхности прибора и просушите его. После просушки прибор можно убрать в футляр.
- Не используйте для протирки корпуса прибора спирт, эфир или другие едкие химические вещества, а для протирки оптических частей прибора используйте салфетку, которая входит в стандартный комплект.
- В случае если прибор не используется в течение длительного времени, необходимо вынуть аккумуляторный блок из прибора и извлечь из него батарейки.
- В случае если прибор не используется в течение длительного времени, достаньте его из футляра и храните в сухом помещении.

---

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| 1. Области применения .....                          | 7  |
| 2. Общие сведения о приборе .....                    | 8  |
| 2.1 Стандартная комплектация .....                   | 8  |
| 2.2 Части прибора .....                              | 9  |
| 2.3 Экран .....                                      | 11 |
| 2.4 Функциональные клавиши .....                     | 12 |
| 3. Источник питания .....                            | 13 |
| 3.1 Установка аккумулятора .....                     | 13 |
| 3.2 Извлечение аккумулятора .....                    | 13 |
| 3.3 Отображение уровня заряда аккумулятора .....     | 13 |
| 3.4 Подзарядка аккумуляторов .....                   | 14 |
| 3.5 Замена щелочных батареек типа АА .....           | 16 |
| 4. Подготовка к измерениям .....                     | 17 |
| 4.1 Установка теодолита .....                        | 17 |
| 4.2 Горизонтирование теодолита .....                 | 17 |
| 4.3 Центрирование .....                              | 19 |
| 4.3.1 Центрирование с помощью лазерного отвеса ..... | 19 |
| 4.4 Фокусирование и визирование .....                | 20 |
| 5. Режим настроек .....                              | 21 |
| 5.1 Как войти в режим настроек .....                 | 21 |
| 5.2 Позиции выбранного режима .....                  | 22 |

|   |    |
|---|----|
| 5.3 Как настроить выбранный режим .....   | 23 |
| 6. Работа с инструментом .....  | 24 |
| 6.1 Включение прибора .....   | 24 |
| 6.2 Выключение прибора .....  | 24 |
| 6.3 Включение подсветки экрана .....  | 24 |
| 6.4 Выключение подсветки экрана .....   | 24 |
| 6.5 Изменение направления отсчета горизонтального угла право/лево .....               | 25 |
| 6.6 Обнуление отсчета горизонтального круга .....                                     | 25 |
| 6.7 Переключение режима измерения вертикального угла зенит/уклон .....                | 26 |
| 6.8 Удержание значения горизонтального угла и задание произвольного<br>значения ..... | 27 |
| 6.9 Включение дополнительного режима функциональных клавиш .....                      | 28 |
| 6.10 Выбор единиц измерения углов 360° / 400 гон .....                                | 29 |
| 7. Измерения углов .....  | 30 |
| 7.1 Измерение горизонтальных углов .....  | 30 |
| 7.2 Измерение вертикальных углов .....  | 31 |
| 7.3 Повторные измерения углов .....   | 32 |
| 8. Измерение расстояний по дальномерным нитям .....                                   | 34 |
| 9. Проверки и юстировки .....   | 35 |
| 9.1 Цилиндрический уровень .....  | 35 |
| 9.2 Круглый уровень .....   | 37 |
| 9.3 Оптический визир .....  | 38 |
| 9.4 Лазерный отвес .....  | 39 |

---

|  |    |
|--|----|
| 9.5 Вертикальная нить сетки нитей зрительной трубы .....           | 41 |
| 9.6 Коллимационная ошибка горизонтального круга, С .....           | 42 |
| 9.7 Проверка и юстировка места нуля вертикального круга, i .....   | 43 |
| 9.8 Проверка и юстировка компенсатора .....                        | 45 |
| 10. Установка прибора в трегер и отсоединение его от трегера ..... | 49 |
| 11. Технические характеристики .....                               | 50 |



## 1. Области применения

В электронных теодолитах серии VEGA TEO-5B/20B используется инкрементальная система считывания углов при угловых измерениях и за счет встроенного микропрограммного обеспечения реализовано автоматическое выполнение измерений, расчетов, отображение результатов и возможность сохранения их в памяти прибора. Результаты измерений горизонтального и вертикального углов могут отображаться одновременно. Кроме того, вертикальный угол может отображаться в градусах или как уклон в процентах.

Электронные теодолиты серии VEGA TEO-5B/20B могут использоваться для сгущения сетей триангуляции III-IV классов, при создании опорных пунктов на железной дороге, автомагистралях, мостах, природоохранных водных объектов, на карьерах и рудниках, и т.д., в инженерной геодезии, а также в строительстве и при монтаже крупных объектов. Они также используются в кадастровых и топографических съемках и других инженерных съемках.

Электронные теодолиты серии VEGA TEO-5B/20B оснащены широким жидкокристаллическим LCD дисплеем и используют энергосберегающее технологическое решение; от четырех щелочных аккумуляторов AA теодолит может работать непрерывно до 20 часов. За счет инкрементальной системы считывания углов полученное в результате измерения значение угла сохраняется в памяти прибора при отключении питания. Это значит, что при следующем включении прибора и визировании той же самой цели полученное ранее значение угла не изменится.

## **2. Общие сведения о приборе**

### **2.1 Стандартная комплектация**

При покупке проверьте, что в стандартный комплект входят (см. упаковочный лист):

1. Теодолит
2. Руководство пользователя
3. Зарядное устройство
4. Аккумулятор
5. Батарейный отсек для элементов питания типа AA\*
6. Юстировочные инструменты
7. Чехол от дождя

При укладке прибора и принадлежностей к нему в футляр соблюдайте схему размещения (Рис. 1)

**Предупреждение!** При укладке прибора в футляр ослабляйте закрепительные винты.

\* Элементы питания в комплект не входят

**Рис. 1**



## 2.2 Части прибора



Рис. 2 Части прибора (круг Право)



Рис. 3 Части прибора (круг Лево)

## 2.3 Экран

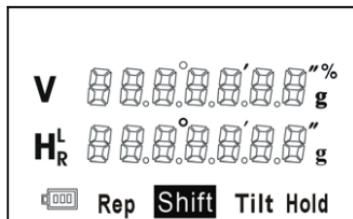


Рис. 4

| Обозначение на экране | Функция                              | Обозначение на экране | Функция  |
|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------|--|
|                       | Индикатор уровня заряда батареи      | Shift                 | Дополнительный режим функциональных клавиш                       |
| Rep                   | Повторное измерение углов            | Tilt                  | Режим работы электронного уровня                                 |
| %                     | Уклон в %                            | Hold                  | Удержание отсчета горизонтального угла                           |
| V                     | Вертикальный угол (отсчет от зенита) | H <sup>L</sup>        | Горизонтальный угол (увеличение отсчетов против часовой стрелки) |
| ° ' "                 | Отображение углов в градусах         | H <sub>R</sub>        | Горизонтальный угол (увеличение отсчетов по часовой стрелке)     |
|                       |                                      | g                     | Отображение углов в гонах  |

## 2.4 Функциональные клавиши



Рис. 5

| Клавиша | Первая функция  | Вторая функция                                      |
|---------|---|---|
| ①       | Включение/выключение теодолита  |   |
| SHIFT   | Активация дополнительного режима функциональных клавиш  | Передача данных на другое устройство через RS-232C  |
| HOLD    | Удержание измеренного значения горизонтального угла   | Режим повторных измерений углов                     |
| OSET    | Установка значения горизонтального угла на 0°00'00"   | Включение/выключение подсветки экрана и сетки нитей |
| V/%     | Выбор режима измерения вертикальных углов: от зенита или уклон в %  | Включение/выключение лазерного целеуказателя        |
| R/L     | Выбор метода измерения горизонтальных углов: R – увеличение отсчетов по часовой стрелке, L – увеличение отсчетов против часовой стрелки | Включение/выключение лазерного отвеса               |



Рис. 6

### 3. Источник питания

#### 3.1 Установка аккумулятора

Вставьте выступ аккумуляторного блока в паз аккумуляторного блока на теодолите и нажмите на него сверху до щелчка.

#### 3.2 Извлечение аккумулятора

Нажмите защелку аккумуляторного блока и извлеките блок из теодолита.

#### 3.3 Отображение уровня заряда аккумулятора

Уровень заряда аккумулятора отображается в левом нижнем углу дисплея. Когда все деления индикатора заполнены черным, - аккумулятор полностью заряжен. Когда черных делений мало, аккумулятор необходимо заменить или зарядить.

Сведения о продолжительности непрерывной работы теодолита содержатся в разделе «Технические характеристики» (стр. 50-52). Используйте аккумуляторы, предусмотренные для этого инструмента. В противном случае это может привести к выходу аккумуляторного блока из строя.



### 3.4 Подзарядка аккумулятора

#### (1) Подзарядка

Подключите зарядное устройство к источнику переменного тока 100~240 В (50-60 Гц); красная лампочка начнет мигать.

Вставьте штекер зарядного устройства в гнездо аккумуляторного блока, красная лампочка будет гореть постоянно. Это означает, что идет процесс подзарядки. Выходная мощность – ИБП 6В постоянного тока, а индекс зарядного устройства – FDJ17.

По завершению подзарядки красная лампочка снова начнет мигать, это обозначает, что подзарядка выполнена. Обычно аккумулятор заряжается за 3,5ч.

#### Внимание!

Зарядное устройство предназначено для использования только внутри помещения.

## ПРИМЕЧАНИЕ

1. Новый аккумулятор (или тот, что не использовался в течение длительного промежутка времени) необходимо подвергнуть нескольким циклам зарядки и разрядки, чтобы добиться оптимального режима подзарядки.
2. После того как загорится зеленый индикатор, указывающий на завершение процесса зарядки, рекомендуется подождать еще 1-2 часа, прежде чем отключать аккумуляторный блок от зарядного устройства.
3. Режим светодиодной индикации:  
Красный горит – идет зарядка  
Зеленый горит – зарядка завершена  
Красный мигает – ожидание, плохое подключение или неисправен аккумулятор.
4. Если красный индикатор мигает при подключении зарядного устройства к электросети, выньте вилку из электророзетки и подождите минуту, после чего повторите подключение.

## Аккумуляторный блок

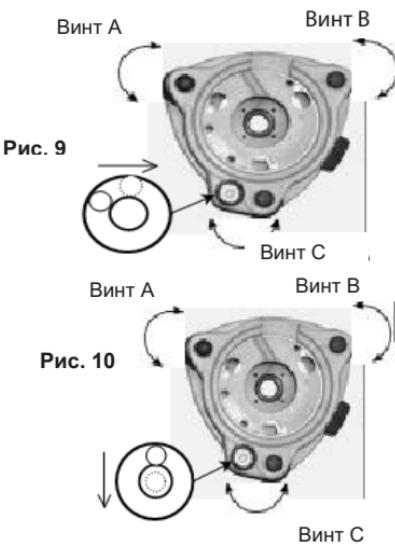


### 3.5 Замена АА щелочных батареек

Откройте крышку аккумуляторного блока, извлеките отработавшие батарейки и вставьте 4 новых щелочных батарейки, как показано на рисунке, соблюдая полярность, а затем закройте крышку.

#### Примечание:

1. Замените все 4 отработавших батарейки на новые одновременно. Не используйте старые батарейки с новыми.
2. В том случае, если прибор не используется в течение длительного времени, выньте из него батарейки.



## 4. Подготовка к измерениям

### 4.1 Установка теодолита

#### (1) Установка штатива

Отрегулируйте ножки штатива таким образом, чтобы его высота была подходящей для измерений. Затяните зажимные винты на ножках штатива.

#### (2) Установка теодолита на штатив

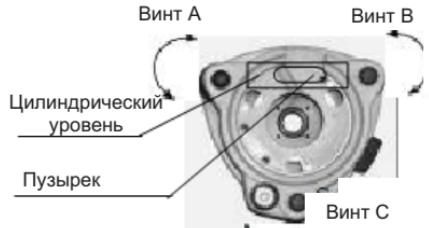
Установите теодолит на штатив и зафиксируйте его с помощью станового винта.

### 4.2 Горизонтирование теодолита

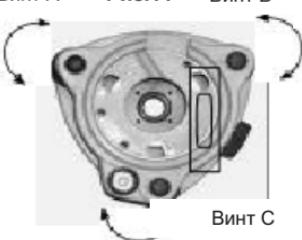
#### (1) Горизонтирование с помощью круглого уровня

Используя подъемные винты А и В, переместите пузырек круглого уровня так, чтобы он оказался посередине от левого и правого края (Рис. 9).

Используя подъемный винт С, переместите пузырек в центр круглого уровня (Рис. 10).



**Рис.11**



**Рис. 12**

(2) Точное горизонтизование с помощью цилиндрического уровня.

Ослабьте закрепительный винт горизонтального круга теодолита. Поверните прибор таким образом, чтобы цилиндрический уровень оказался параллельным пинии, соединяющей подъемные винты А и В. Используя подъемные винты А и В, приведите пузырек в центр уровня (Рис. 11).

Ослабьте закрепительный винт горизонтального круга теодолита. Поверните прибор на  $90^\circ$  вокруг вертикальной оси, и приведите пузырек в центр с помощью подъемного винта С (Рис. 12).

Повторяйте вышеуказанные шаги до тех пор, пока пузырек не будет оставаться в центре цилиндрического уровня при любом повороте прибора.

### 4.3 Центрирование

#### 4.3.1 Центрирование с помощью лазерного отвеса

- (1) Включите прибор, нажмите клавишу [SHIFT], чтобы активировать вторую функцию рабочих клавиш прибора. Нажмите клавишу [R/L], чтобы включить лазерный отвес. Вы увидите пятно лазерного луча на горизонтальной плоскости с точкой центрирования на земле.
- (2) Ослабьте становой винт штатива и сдвиньте трегер по платформе штатива до совпадения лазерной точки с точкой центрирования. Затяните становой винт.
- (3) Повторяйте действия (1) и (2) до тех пор, пока пузырек не будет оставаться по центру уровня, а лазерная точка совпадать с точкой центрирования при вращении алидады горизонтального круга теодолита в любом направлении.
- (4) После выполнения центрирования нажмите клавишу [R/L] для выключения центрира.



Рис. 13

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Не допускайте попадания лазерного излучения в глаз

#### 4.4 Фокусирование и визирание

##### (1) Перекрестье сетки нитей

Наведите зрительную трубу на небо или яркую поверхность и поверните окуляр зрительной трубы до тех пор, пока сетка нитей не станет четкой и черной. Это указывает на правильную настройку для глаза наблюдателя.

##### (2) Фокусировка изображения

Ослабьте закрепительные винты горизонтального и вертикального кругов теодолита. Наведите зрительную трубу на цель или оптический визир. Затяните винты. Смотрите через окуляр зрительной трубы и вращайте фокусировочное кольцо до тех пор, пока четко не увидите цель. Наведите перекрестье сетки нитей точно на цель, вращая наводящие винты горизонтального и

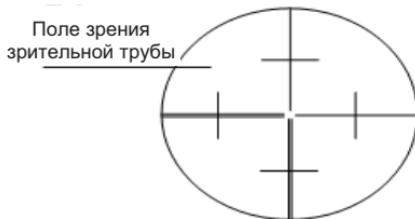


Рис. 14

вертикального кругов. Завершите фокусирование, вращая фокусировочное кольцо, пока изображение не станет четким и свободным от параллакса, т.е. не будет происходить видимого смещения между точкой визирования и сеткой нитей при незначительном перемещении глаза наблюдателя. Стрелка на фокусировочном кольце указывает направление на бесконечность.

## 5. Режим настроек

Перед тем, как в первый раз начать работать с данным теодолитом, необходимо настроить некоторые параметры. В том случае, если Ваши пожелания не изменятся, при дальнейшем использовании прибора не нужно будет задавать эти настройки заново.

### 5.1 Как войти в режим настроек

Для включения теодолита нажмите клавишу [R/L] и, удерживая ее, нажмите кнопку питания  , пока на экране не отобразится SET (режим настроек). После звукового сигнала отпустите сначала клавишу [R/L], а затем – кнопку питания.

Нажмите клавишу [R/L] .

Для включения нажмите  
[R/L] и, удерживая ее,  
нажмите кнопку питания



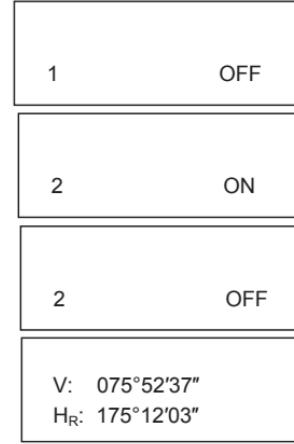
## 5.2 Позиции выбранного режима

| Задаваемые параметры | Варианты установок  | Описание  |
|----------------------|---------------------|---|
| 1                    | <b>ON (Вкл)</b>     | Система отсчета вертикального угла: 0° от горизонта   |
|                      | <b>OFF * (Выкл)</b> | Система отсчета вертикального угла: от горизонта ±90° |
| 2                    | <b>ON * (Вкл)</b>   | Автоматическое отключение питания через 20 минут      |
|                      | <b>OFF (Выкл)</b>   | Выключение функции автоматического отключения питания |
| 3                    | <b>1**</b>          | Выбор дискретности отсчитывания углов: 1"(0.2мgon)    |
|                      | <b>5"</b>           | Выбор дискретности отсчитывания углов: 5"(1мgon)      |
|                      | <b>10"</b>          | Выбор дискретности отсчитывания углов: 10"(2мgon)     |
| 4                    | <b>1*</b>           | Выбор единиц измерения углов: градусы                 |
|                      | <b>2</b>            | Выбор единиц измерения углов: гоны                    |
|                      | <b>3</b>            | Выбор единиц измерения углов: мили                    |
| 5                    | <b>ON*</b>          | Включение режима работы компенсатора                  |
|                      | <b>OFF</b>          | Выключение режима работы компенсатора                 |
| 6                    | <b>ON (Вкл)</b>     | Установка ГУ на 0 двойным нажатием клавиши [0SET]     |
|                      | <b>OFF* (Выкл)</b>  | Установка ГУ на 0 однократным нажатием клавиши [0SET] |

Вариант установки, отмеченный символом \*, означает заводскую установку.

### 5.3 Как настроить выбранный режим

[Пример] Режим автоматического отключения питания OFF.

| Порядок действий  | Клавиша  | Дисплей  |
|---|--|--|
| <p>1. Нажмите клавишу [R/L] и кнопку питания. После звукового сигнала отпустите сначала клавишу [R/L], затем кнопку питания<br/>Отобразится SET</p> <p>2. Нажмите дважды [R/L], чтобы перейти к параметру №2</p> <p>3. Нажмите клавишу [V/%], чтобы выключить режим автоматического отключения питания.</p> <p>4. Нажмите клавишу [SHIFT] для сохранения настройки, значения угла и перехода в режим измерений.</p> | <p>[R/L]<br/>+<br/>Питание</p> <p>[R/L] дважды</p> <p>[V/%]</p> <p>[SHIFT]</p> |  <p>The display shows four lines of information:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Line 1: 1 OFF</li> <li>Line 2: 2 ON</li> <li>Line 3: 2 OFF</li> <li>Line 4: V: 075°52'37"<br/>H<sub>R</sub>: 175°12'03"</li> </ul> |

## **6. Работа с инструментом**

### **6.1 Включение прибора**

Нажмите кнопку питания  , и продолжайте удерживать ее, пока не отобразятся все символы ЖК-дисплея, после чего отпустите кнопку  , - прибор перейдет в режим измерений.

### **6.2 Выключение прибора**

Нажмите и удерживайте кнопку питания  до тех пор, пока на дисплее не отобразится "OFF" (Выкл), отпустите кнопку, после чего теодолит выключится.

### **6.3 Включение подсветки экрана**

Нажмите клавишу [SHIFT], чтобы активировать дополнительный режим функциональных клавиш. Для включения подсветки экрана нажмите клавишу .

### **6.4 Выключение подсветки экрана**

Для выключения подсветки экрана нажмите повторно клавишу , когда активен дополнительный режим функциональных клавиш.

V 075°52'37"  
 H<sub>R</sub> 175°12'03"

Нажмите R/L

V 075°52'37"  
 H<sup>L</sup> 184°47' 57"

Смена режима измерения  
 горизонтального угла

V 075°52'37"  
 H<sub>R</sub> 175°12'03"

V 075°52'37"  
 H<sub>R</sub> 000°00' 00"

Обнуление отсчета  
 горизонтального круга

## 6.5 Изменение направления отсчета горизонтального угла право/лево (R/L)

После включения и инициализации прибора горизонтальный угол отобразится как «H<sub>R</sub> xxx° xx' xx"», - это значит, что горизонтальный угол будет увеличиваться при вращении теодолита по часовой стрелке.

Нажмите и отпустите клавишу R/L, отображение горизонтального угла изменится на «H<sup>L</sup> xxx° xx' xx"», это значит, что горизонтальный угол будет увеличиваться при вращении теодолита против часовой стрелки.

## 6.6 Обнуление отсчета горизонтального круга (0SET)

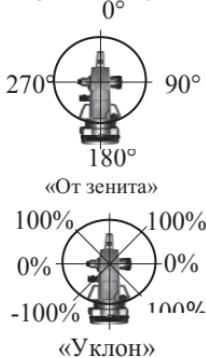
Нажмите клавишу 0SET, затем отпустите ее, значение горизонтального угла начнет мигать. Нажмите 0SET еще раз, и значение горизонтального угла изменится на 000° 00' 00".

В режиме настроек, если для 6-го параметра задано OFF (Выкл), однократным нажатием 0SET можно сразу выставить горизонтальный угол на 000° 00' 00".

**V** 058°52'20"  
**H<sub>R</sub>** 175°12'00"

**V** 0.6039 %  
**H<sub>R</sub>** 175°12'00"

Смена режима измерения вертикального угла



## 6.7 Переключение режима измерения вертикального угла: от зенита/уклон в % (**V/%**)

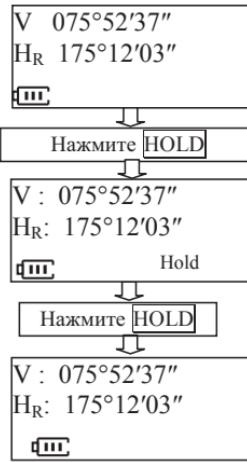
### (1) Режим измерения углов от зенита (Vz)

После включения и инициализации теодолита режим измерения вертикальных углов от зенита устанавливается автоматически. Диапазон значений углов – от 0° до 360°. Например, в 1-й строке отображается «V 058°52'20»

### (2) Режим измерения углов в виде уклона

При выбранном режиме измерения вертикальных углов от зенита (V) нажмите и отпустите клавишу **V/%**, - установится режим измерения уклона (V%). В примере экрана показано, что в 1-й строке отображается «V 0/6039%». Диапазон значений уклона – от -100% до +100%, что соответствует диапазону углов от -45° до +45°, горизонт – 0.0000. В случае если значение уклона выходит за пределы указанного диапазона, на дисплее отображается сообщение об ошибке «еггог».

Чтобы вернуться обратно в режим измерения углов от зенита, нажмите и отпустите клавишу **V/%**.



Удержание значения горизонтального угла

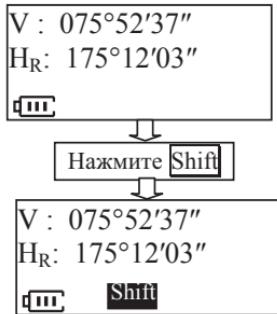
## 6.8 Удержание значения горизонтального угла и задание его произвольного значения (**HOLD**)

### (1) Удержание значения горизонтального угла

Нажмите клавишу **HOLD** и отпустите ее, раздастся звуковой сигнал, а в нижней строке экрана отобразится слово "Hold". При таком положении считанное значение горизонтального угла сохраняется неизменным при вращении алидады. Нажмите клавишу **HOLD** снова, - прибор вернется в обычный режим, а горизонтальный угол будет изменяться при вращении теодолита.

### (2) Задание произвольного значения

Вращайте наводящий винт горизонтального круга теодолита до тех пор, пока на экране не отобразится необходимое значение, нажмите клавишу **HOLD** и отпустите ее. Значение угла удержится, и отобразится сообщение ("Hold") об удержании значения. Вращая теодолит, выполните визирование на цель, нажмите и отпустите клавишу **HOLD** снова, функция удержания значения отключится, и Вы можете выполнять следующее измерение.



Активация доп.  
режима функцио-  
нальных клавиш

## 6.9 Включение дополнительного режима функциональных клавиш

Все клавиши теодолита имеют по 2 функции. Основная функция обозначена на клавише, а дополнительная, – над клавишей. В обычном режиме работы активны основные функции клавиш, а в режиме Shift активируются дополнительные функции.

Нажмите клавишу Shift и отпустите ее, раздастся звуковой сигнал, а в нижней строке экрана отобразится слово "Shift", - включится дополнительный режим функциональных клавиш. Нажмите клавишу Shift снова, - прибор вернется в обычный режим (основной режим функциональных клавиш).

#### 6.10 Выбор единиц измерения углов: градусы/гоны/мили (Пример: единицы измерения- гоны)

| Порядок действий   | Клавиша   | Дисплей   |
|--|---|---|
| <p>1. Нажмите клавишу [R/L] и кнопку питания. После звукового сигнала отпустите клавишу [R/L], затем кнопку питания. Отобразится SET. Нажмите [R/L].</p> <p>2. Нажмите четыре раза [R/L], чтобы перейти к параметру №4</p> <p>3. Нажмите клавишу [V/%], чтобы включить режим отображения углов в гонах (вариант установки №2).</p> <p>4. Нажмите клавишу [SHIFT] для сохранения настройки, значения угла и перехода в режим измерений.</p> | <p>[R/L] + Питание<br/>Нажмите [R/L]</p> <p>Нажмите [R/L] четыре раза</p> <p>[V/%]</p> <p>[SHIFT]</p> |     |

## **7. Измерение углов**

### **7.1 Измерение горизонтальных углов**

- (1) Включите прибор ( ①).
- (2) Проверьте уровень заряда аккумулятора.
- (3) Проверьте, включена ли подсветка дисплея.
- (4) Установите направление измерения горизонтальных углов ( $H_R$  или  $H^L$ ).
- (5) Установите единицы измерения углов ( $360^\circ$  или 400 гон).
- (6) Обнулите отсчет горизонтального круга или установите произвольное значение угла ( [OSET] или  [HOLD]).
- (7) Выполните визирование на цель.
- (8) Снимите отсчет, отображенный на дисплее.
- (9) Продолжайте следующие измерения.
- (10) По окончании измерений выключите прибор ( ①).

## 7.2 Измерение вертикальных углов

- (1) Включите прибор (  ① ).
- (2) Проверьте уровень заряда аккумулятора.
- (3) Проверьте, включена ли подсветка дисплея.
- (4) Установите единицы измерения углов ( $360^\circ$  или 400 гон).
- (5) Установите режим измерения вертикальных углов (от зенита - V, уклон - %).
- (6) Выполните визирование на цель.
- (7) Снимите отсчет, отображенный на дисплее.
- (8) Продолжайте следующие измерения.
- (9) По окончании измерений выключите прибор (  ① ).

Примечание: горизонтальный и вертикальный углы могут измеряться одновременно.

### 7.3 Повторные измерения углов

N-0 1  
H<sub>R</sub> 139°43'20"

Наведитесь на 1-ю  
цель и нажмите  
[0SET]

N-0 2  
H<sub>R</sub> 000°00'00"

Наведитесь на 2-ю  
цель и нажмите  
[HOLD]

N-1 1  
H<sub>R</sub> 135°45'13"

(1) Нажмите клавишу [SHIFT], чтобы включить дополнительный режим функциональных клавиш, затем нажмите клавишу [HOLD], чтобы включить режим повторных измерений горизонтальных углов.

(2) С помощью наводящего винта горизонтального круга наведитесь на 1-ю визирную цель.

(3) Нажмите клавишу [0SET], чтобы выставить на 0 отсчет по горизонтальному кругу.

(4) С помощью наводящего винта горизонтального круга наведитесь на 2-ю визирную цель.

(5) Нажмите клавишу [HOLD].



- (6) Повторно наведитесь на 1-ю визирную цель.
- (7) Нажмите клавишу [0SET], чтобы выставить на 0 отсчет по горизонтальному кругу.
- (8) Повторно наведитесь на 2-ю визирную цель.
- (9) Нажмите клавишу [HOLD], на экране отобразится среднее значение горизонтального угла между 1-й и 2-й визирными целями.
- (10) Для получения более точного значения горизонтального угла между двумя визирными целями повторите вышеуказанные действия несколько раз.

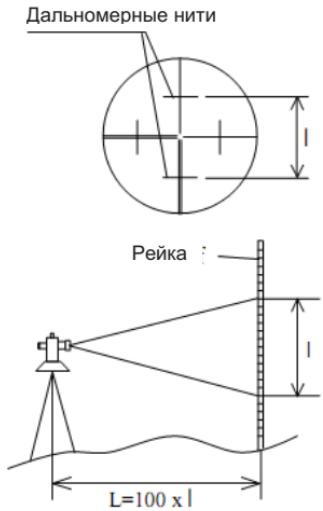


Рис. 15

## 8. Измерение расстояния по дальномерным нитям

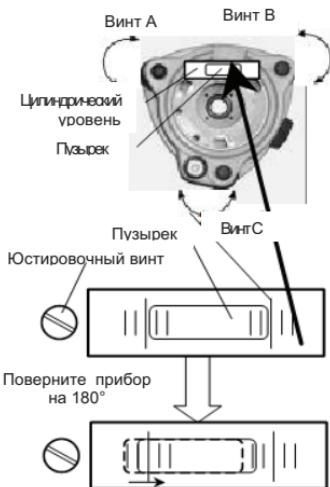
Измерение расстояния может быть выполнено следующим образом:

- (1) Установите теодолит на штативе и отгоризонтируйте его на станции измерения.
- (2) Установите рейку на точку наблюдения, до которой будете измерять расстояние.
- (3) Снимите отсчет для определения расстояния ( $l$ ).
- (4) Рассчитайте расстояние от цели до прибора  $L=100 \times l$ .

Примечание:

$l$ : расстояние между верхней и нижней линиями сетки нитей.

$L$ : расстояние от цели до прибора, 100 – коэффициент дальномера зрительной трубы.



**Рис. 16**

## 9. Проверки и юстировки

### 9.1 Цилиндрический уровень

#### Проверка

(1) Установите теодолит на устойчивую поверхность (такую как штатив или юстировочная платформа) и зафиксируйте его.

(2) Приведите теодолит к горизонту и поверните его так, чтобы цилиндрический уровень был параллелен линии, соединяющей два подъемных винта. Подъемными винтами приведите пузырек в середину цилиндрического уровня.

(3) Поверните прибор на  $180^\circ$  (200 гон). Убедитесь, что пузырек остается в середине уровня. Юстировка не требуется, если пузырек остался в середине. Если пузырек сместился, выполните юстировку следующим образом.

## Юстировка

- (1) Установите теодолит на устойчивую поверхность и зафиксируйте его.
- (2) Приведите прибор к горизонту.
- (3) Поверните теодолит так, чтобы цилиндрический уровень был параллелен линии, соединяющей два подъемных винта. Подъемными винтами приведите пузырек в середину уровня.
- (4) Поверните теодолит на  $180^\circ$  (200 гон), и с помощью юстировочной шпильки поверните юстировочный винт, пока пузырек не сместится на половину расстояния до срединного положения пузырька.
- (5) Повторяйте действия (3) и (4) до тех пор, пока пузырек не будет оставаться в середине уровня при вращении теодолита.



## 9.2 Круглый уровень

(1) Установите теодолит на устойчивую поверхность и зафиксируйте его.

(2) Приведите прибор к горизонту по цилиндрическому уровню. Убедитесь, что пузырек круглого уровня находится в середине. В этом случае юстировка не требуется. Однако, если пузырек круглого уровня находится не в центре, выполните следующую процедуру.

### Юстировка

(1) Установите теодолит на устойчивую поверхность и зафиксируйте его.

(2) Приведите прибор к горизонту по цилиндрическому уровню.

(3) С помощью юстировочной шпильки поверните 2 юстировочных винта круглого уровня, чтобы привести пузырек в середину.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Регулируя с помощью шпильки и двух юстировочных винтов положение круглого уровня, не применяйте особых усилий.

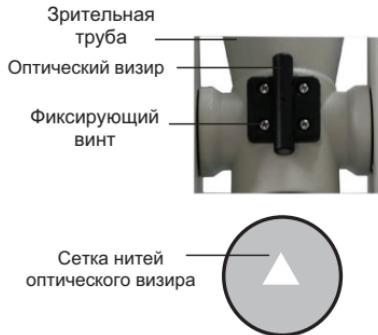


Рис. 18

### 9.3 Оптический визир

#### Поверка

- (1) Установите теодолит на устойчивую поверхность и зафиксируйте его.
- (2) Установите марку на расстоянии 50 м от прибора.
- (3) С помощью зрительной трубы наведите перекрестье сетки нитей на центр марки.
- (4) Убедитесь, что оптический визир наведен на центр марки. Если это так, то юстировка не требуется. Если нет, выполните юстировку.

#### Юстировка

- (1) Установите теодолит на устойчивую поверхность и зафиксируйте его.
- (2) Установите крестообразную цель на расстоянии 50 м от прибора.
- (3) С помощью зрительной трубы наведите перекрестье сетки нитей на центр марки.
- (4) Ослабьте 4 фиксирующих винта оптического визира, приведите оптический визир в правильное положение, и затяните эти 4 фиксирующих винта.

#### 9.4 Лазерный отвес

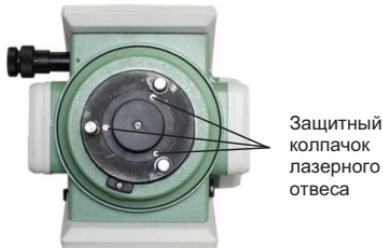


Рис. 19 Теодолит.  
Вид снизу

#### Поверка

- (1) Установите теодолит на устойчивую поверхность и зафиксируйте его.
- (2) Разместите марку под теодолитом.
- (3) Поверните кольцо переключателя, чтобы включить лазер, и точно сфокусируйте его.
- (4) Вращайте подъемные винты до тех пор, пока теодолит не будет приведен к горизонту, а лазерное пятно не совпадет с точкой центрирования на земле.
- (5) Поверните прибор на  $180^\circ$  (200 гон), и проверьте, совпадают ли лазерное пятно и точка центрирования. В случае если они различаются менее, чем на 2 мм, юстировка не требуется. В противном случае выполните юстировку.

## Юстировка

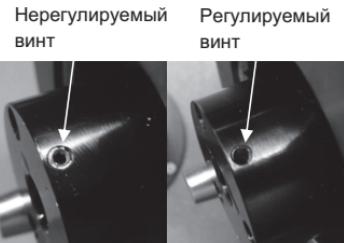


Рис.20

Примечание: Лазерный отвес имеет три юстировочных винта, но только два из них используются для юстировки.

(1) Установите теодолит на устойчивую поверхность и зафиксируйте его.

(2) Разместите марку под теодолитом.

(3) Поверните кольцо переключателя, чтобы включить лазер, и точно сфокусируйте его.

(4) Используя подъемные винты, приведите теодолит к горизонту и добейтесь, чтобы лазерное пятно совпадало с точкой центрирования на земле.

(5) Поверните теодолит на  $180^\circ$  (200 гон) и снимите защитный колпачок лазерного отвеса. Регулируя два юстировочных винта с помощью шестигранного ключа, переместите лазерную точку наполовину расстояния до точки центрирования.

(6) Повторяйте действия (4) и (5) до тех пор, пока теодолит не будет оставаться отгоризонтированным, а лазерная точка не будет совпадать с точкой центрирования при вращении алиады горизонтального круга теодолита в любом направлении.

## 9.5 Вертикальная нить сетки нитей зрительной трубы

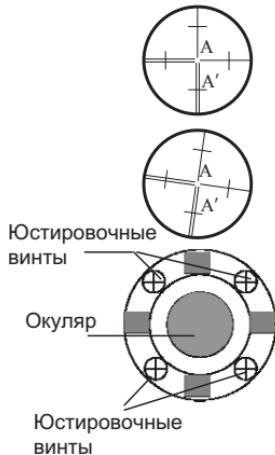


Рис. 21

### Проверка

(1) Установите теодолит на штатив и тщательно приведите инструмент к горизонту.

(2) Разместите марку А на расстоянии 50 м от прибора.

(3) Вращая наводящий винт вертикального круга, наведите зрительную трубу на марку А. В случае если марка А смещается параллельно вертикальной нити сетки нитей, юстировка не требуется. Однако, если происходит непараллельное смещение марки А, выполните юстировку.

### Юстировка

(1) Установите теодолит, и на расстоянии 50 м от него разместите марку А.

(2) Снимите защитный колпачок окуляра зрительной трубы, поверните наводящий винт вертикального круга теодолита и слегка ослабьте четыре юстировочных винта. Затем поверните окулярную часть до тех пор, пока марка А не совпадет с вертикальной нитью зрительной трубы. Затяните юстировочные винты.

(3) Повторяйте действия проверки (3) и юстировки (2) до тех пор, пока не добьетесь параллельного смещения марки А относительно вертикальной оси сетки нитей.

Пример:

Угол при круге Лево  
 $H(l)=000^{\circ} 00' 00''$

Угол при круге Право  
 $H(r)=180^{\circ} 00' 30''$

Коллимационная ошибка С:  
 $C=(H(l) - H(r) \pm 180^{\circ})/2 = -15''$

Если значение С находится за пределами допустимого значения, необходима юстировка

Юстировочные винты

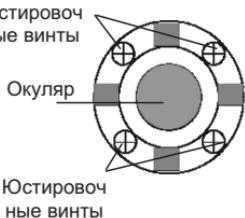


Рис. 22

## 9.6 Коллимационная ошибка горизонтального круга, С

### Проверка

- (1) Установите теодолит и приведите его к горизонту.
- (2) Наведите зрительную трубу на перекрестье сетки нитей коллиматора или центр удаленной марки. Выполните угловые измерения при круге Лево  $H(l)$  и круге Право  $H(r)$ .
- (3) Вычислите коллимационную ошибку горизонтального круга, С, по формуле:  $C = (H(l) - H(r) \pm 180^{\circ})/2$

Если  $C < 10''$ , юстировка не требуется.

Если  $C > 10''$ , выполните следующую юстировку.

### Юстировка

- (1) Установите теодолит в положение при круге Право, вращайте наводящий винт горизонтального круга до тех пор, пока не будет выполнено равенство:  
$$H(r') = H(r) + C$$
- (2) Ослабив юстировочные винты сетки нитей, переместите ее этими винтами так, чтобы вертикальная нить сетки нитей зрительной трубы совпала с перекрестьем коллиматора или наблюдаемой цели.
- (3) Повторяйте процедуры поверки и юстировки до тех пор, пока коллимационная ошибка не окажется в пределах допустимого значения.

## 9.7 Проверка и юстировка места нуля вертикального круга теодолита, i

### Проверка

- (1) Установите теодолит на штатив или устойчивую поверхность и приведите его к горизонту.
- (2) Наведите зрительную трубу теодолита на перекрестье сетки нитей коллиматора или точку, размещенную в пределах  $\pm 10^\circ$  от горизонтального положения визирной оси зрительной трубы теодолита. Затем снимите значение вертикального угла при круге Лево VI и при круге Право Vr.
- (3) Вычислите значение места нуля вертикального круга  $i$ , по формуле:  $i = (VI + Vr - 360^\circ)/2$
- (4) Если  $i < 15''$ , юстировка не требуется.

Если  $i > 15''$ , выполните следующую юстировку.

Нажмите  +  
[V/%]

  
SET F1  
H<sub>R</sub> 091°51'37"

  
В положении круг «Лево» наведитесь на коллиматор и нажмите клавишу [R/L]

### Юстировка

- (1) Установите теодолит на штатив или юстировочную платформу и приведите его к горизонту.
- (2) Нажмите кнопку питания и, удерживая ее в таком положении, нажмите клавишу [V/%], чтобы войти в режим корректировки места нуля. На экране отобразится "SET F1".
- (3) Поверните зрительную трубу вверх-вниз для инициализации вертикального круга. Наведите теодолит на перекрестье сетки нитей коллиматора или точку, размещенную в пределах  $\pm 10^\circ$  от горизонтального положения визирной оси зрительной трубы теодолита, затем нажмите клавишу [R/L]. На экране отобразится "SET F2".

SET F2  
 $H_R$  271°51'32"

В положении круг  
«Право» наведитесь  
на коллиматор и  
нажмите клавишу [R/L]

SET  
 $H_R$  271°51'32"

Нажмите [R/L] для  
сохранения значения

V : 075°52'37"  
 $H_R$ : 175°12'03"

- (4) Поверните теодолит на 180°, и наведите его на ту же самую цель.  
(5) На экране отобразится SET. Нажмите клавишу [R/L], чтобы сохранить скорректированное значение места нуля. Процедура юстировки завершена, и прибор автоматически перейдет в режим измерений.

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

1. После корректировки места нуля проверьте его значение.
2. Если в экране корректировки места нуля нажать клавишу [SHIFT], то можно сразу перейти в режим измерений. Скорректированное значение места нуля в этом случае не сохранится.

Блок-схема проце-  
дуры юстировки

- Включите и проинициализируйте прибор, наведите на цель
- V : 090° 00' 21"  
H<sub>R</sub>: 000° 00' 00"
- Поверните наводящий винт ВК для изменения угла на 3'
- V : 090° 03' 21"  
H<sub>R</sub>: 000° 00' 00"
- Используя 3-й подъемный винт, снова наведите теодолит на цель
- V : 090° 00' 16"  
H<sub>R</sub>: 000° 00' 00"

## 9.8 Проверка и юстировка компенсатора [Используется только в моделях Vega TEO-5B]

Проверка:

- (1) Тщательно приведите теодолит к горизонту с помощью цилиндрического уровня. Поверните прибор так, чтобы дисплей располагался примерно параллельно линии, соединяющей любые два подъемных винта. Включите и проинициализируйте прибор.
- (2) Выполните визирование на перекрестье сетки нитей коллиматора или визирную марку, размещенную в пределах  $\pm 10^\circ$  от горизонтального положения визирной оси зрительной трубы. Снимите отсчет по вертикальному кругу V1.
- (3) Поверните наводящий винт вертикального круга, чтобы увеличить или уменьшить вертикальный угол на 3'.
- (4) Используя третий подъемный винт, снова наведите зрительную трубу на точку, снимите отсчет по вертикальному кругу V2.
- (5) Вычислите разницу между отсчетами V1 и V2:  

$$dV = V2 - V1$$

---

(6) Если значение  $dV$  не превышает 3", юстировка не требуется. В противном случае обратитесь в сервисные центры, указанные в гарантийном талоне.

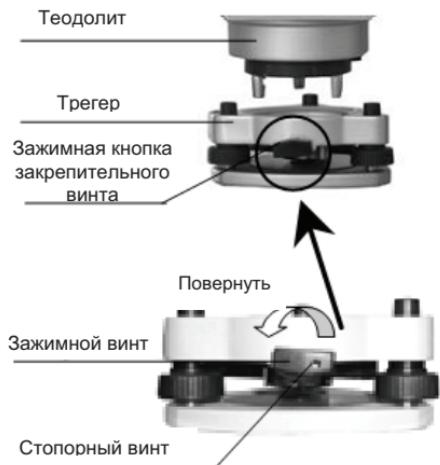


Рис. 23

## 10. Установка прибора в трегер и отсоединение его от трегера

### Отсоединение

- (1) Открутите стопорный винт.
- (2) Поверните фиксатор трегера на  $180^\circ$  (200 гон) против часовой стрелки.
- (3) Одной рукой удерживайте трегер, а другой въемите теодолит за ручку и выньте его из трегера.

### Установка

- (1) Убедитесь, что фиксатор трегера находится в свободном положении.
- (2) Аккуратно вставьте теодолит в трегер. Соедините выступ инструмента с выемкой на трегере.
- (3) Поверните фиксатор трегера на  $180^\circ$  (200 гон) по часовой стрелке.
- (4) Затяните стопорный винт. (Примечание: не вынимайте закрепительный винт из трегера).
- (5) Убедитесь, что теодолит и трегер жестко закреплены между собой.

## 11. Технические характеристики

| Модель                          | TEO-5В   | TEO-20В                         |
|---------------------------------|--|---------------------------------|
| Объектив                        |  | 42 мм                           |
| Увеличение                      |  | 30 <sup>x</sup>                 |
| Изображение                     |  | Прямое                          |
| Поле зрения                     |  | 1° 20'                          |
| Минимальное фокусное расстояние |  | 1,0м                            |
| Точность                        | 5"   | 20"                             |
| Минимальный отсчет              | 1" (0,2мgon) / 5" (1мgon) / 10" (2мгон) / 20" (4мгон)                |                                 |
| Источник питания                | Ni-MH перезаряжаемый аккумулятор / щелочные элементы питания, тип АА |                                 |
| Продолжительность работы        |  | Около 20 часов                  |
| Единицы измерения углов         |  | Градусы/минуты/секунды или гоны |
| Класс пыле- и влагозащиты       |  | IP54                            |
| Подсветка                       |  | Есть                            |
| Рабочая температура             |  | От -20° С до +50° С             |

|                                |                                  |     |
|--------------------------------|----------------------------------|-----|
| Дисплей                        | Двусторонний                     |     |
| Интерфейс                      | RS232C                           | Нет |
| Вес прибора                    | 4,3 кг                           |     |
| <b>Компенсатор</b>             |                                  |     |
| Датчик наклона                 | Да                               | Нет |
| Диапазон работы компенсатора   | $\pm 3'$                         | -   |
| <b>Чувствительность уровня</b> |                                  |     |
| Цилиндрический уровень         | $30'' / 2\text{мм}$              |     |
| Круглый уровень                | $8' / 2 \text{ мм}$              |     |
| <b>Лазерный отвес</b>          |                                  |     |
| Точность                       | $\pm 0,8\text{мм} / 1,5\text{м}$ |     |
| Класс лазера                   | 2 (IEC 60825 – 1:2001)           |     |
| Длина волны лазера             | 635нм                            |     |

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Эти схемы, рисунки, характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.  
Мы не берем на себя ответственность за повреждения, возникшие в результате ошибок в данном руководстве по эксплуатации.