

# MTR

## B20/B30/B40

Оптические нивелиры  
с компенсатором



Руководство пользователя

# Содержание

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....	3
МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И УХОД ЗА ПРИБОРОМ .....	6
ОСОБЕННОСТИ НИВЕЛИРА В20/В30/В40 .....	6
УСТРОЙСТВО ОПТИЧЕСКОГО НИВЕЛИРА.....	7
ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	8
Установка прибора.....	8
Фокусирование и выполнение нивелирования.....	9
РАБОТА С ПРИБОРОМ.....	10
Определение превышений.....	10
Измерение горизонтального угла .....	12
Измерение расстояний по дальномерным нитям .....	12
ПОВЕРКИ И ЮСТИРОВКИ.....	14
Поверка круглого уровня.....	14
Поверка автоматического компенсатора.....	14
Поверка сетки нитей .....	15
СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ.....	17
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	18






## 1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Для обеспечения безопасной работы с инструментом и предотвращения травм оператора и другого персонала, а также для предотвращения повреждения имущества, ситуации, на которые следует обратить внимание, помечены в данном руководстве восклицательным знаком, помещенным в треугольник рядом с надписью ОПАСНО или ВНИМАНИЕ.









Пояснения к предупреждениям приведены ниже.

Ознакомьтесь с ними перед чтением основного текста данного руководства.







### Определение предупреждений

	ОПАСНО	Игнорирование этого предупреждения и совершение ошибки во время работы могут привести к смерти или вызвать серьезную травму у оператора
	ВНИМАНИЕ	Игнорирование этого предупреждения и совершение ошибки во время работы могут вызвать поражение персонала или повреждение имущества
	Этот символ указывает на действия, при выполнении которых необходима осторожность (включая предупреждения об опасности). Пояснения напечатаны возле символа.	
	Этот символ указывает на действия, которые запрещены. Пояснения напечатаны возле символа.	
	Этот символ указывает на действия, которые должны всегда выполняться. Пояснения напечатаны возле символа	




### Общие предупреждения

	ОПАСНО
	Никогда не смотрите на солнце через зрительную трубу. Это может привести к потере зрения.
	Не смотрите через зрительную трубу на солнечный свет, отраженный от призмы или другого блестящего объекта. Это может привести к потере зрения.
	При укладке инструмента в футляр убедитесь, чтобы все замки, включая и боковые, были закрыты. Незакрытый замок может привести к тому, что инструмент выпадет из футляра при транспортировке и причинит травму.
	ВНИМАНИЕ
	Не используйте футляр в качестве подставки для ног. Футляр скользкий и неустойчивый, поэтому можно легко поскользнуться и упасть.
	Не помещайте инструмент в футляр с поврежденными замками, плечевыми ремнями или ручкой. Футляр или инструмент могут упасть, что приведет к ущербу.
	Не размахивайте отвесом и не бросайте его. Им можно травмировать окружающих.

### Штатив

	ВНИМАНИЕ
	При установке инструмента на штатив надежно затяните становой винт. Ненадежное крепление может привести к падению инструмента со штатива и причинить ущерб.
	Надежно закрутите зажимные винты ножек штатива, на котором устанавливается инструмент. Невыполнение этого требования может привести к падению штатива и причинить ущерб.
	Не переносите штатив, держа острия ножек в направлении других людей. Это может привести к травмам персонала.
	При установке штатива держите руки и ноги подальше от пяток ножек штатива. Ими можно поранить руку или ногу.
	Надежно закрепляйте зажимные винты ножек штатива перед его переноской. Ненадежное крепление может привести к непредвиденному выдвигению ножек штатива и причинить ущерб.

### Нивелирная рейка

	ОПАСНО
	Не используйте рейку в грозовых погодных условиях. Рейка обладает хорошей электропроводимостью, и если в нее попадет молния, это может привести к смерти или вызвать серьезные повреждения у оператора.
	Соблюдайте осторожность при работе вблизи высоковольтных кабелей или трансформаторов. Рейка обладает хорошей электропроводимостью, и если коснуться ею этих источников высокого напряжения, то это может привести к поражению электрическим током.

## **2. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ**

### **Общие меры предосторожности**

- Оптический нивелир серии В20/В30/В40 является точным прибором. Обращайтесь с ним аккуратно и оберегайте его от сильных толчков и вибрации.
- Никогда не ставьте нивелир непосредственно на грунт.
- Если вы оставляете прибор на штативе, закройте объектив крышкой, а сам инструмент накройте чехлом, который входит в стандартную комплектацию.
- При укладке нивелира в пластиковый футляр помещайте все принадлежности в отведенные для этого места.

### **Уход за прибором**

- Насухо протирайте инструмент, если в процессе работы на него попала влага.
- Всегда протирайте инструмент перед укладкой в кейс. Линзы требуют особого ухода. Сначала удалите с линз частицы пыли кисточкой для очистки линз. Затем, подышав на линзу, вытрите конденсат мягкой чистой тканью или специальной салфеткой для протирки линз.
- Для протирки инструмента или кейса слегка намочите мягкую салфетку в слабом растворе нейтрального моющего средства. Выжмите салфетку, пока она не станет влажной, после чего тщательно протрите поверхность инструмента. Не используйте для протирки органические растворители, такие как бензин или моющие средства, содержащие щелочь.
- Проверьте, устойчив ли штатив и затянуты ли его винты.
- Если вы обнаружите какие-либо неполадки во вращающихся частях, резьбовых деталях или оптических частях, обратитесь к дилеру в вашем регионе.
- Периодически выполняйте поверки и юстировки прибора для сохранения точность характеристик инструмента.

## **3. ОСОБЕННОСТИ НИВЕЛИРА В20/В30/В40**

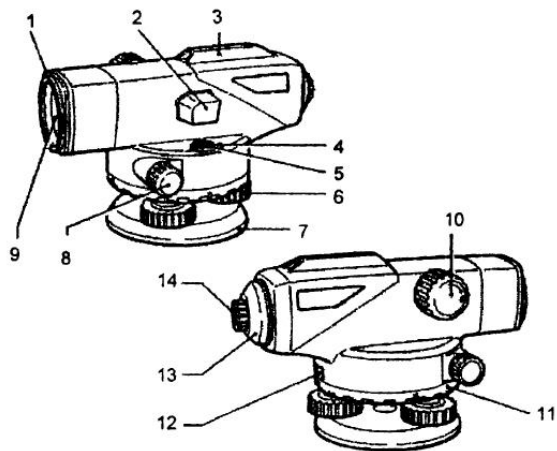
Данный инструмент оснащен быстроредействующим автоматическим компенсатором с магнитным демпфером. После того, как прибор приблизительно выставлен с помощью круглого уровня, механизм автоматической компенсации устанавливает линию визирования точно в горизонт. Данный инструмент создан для того, чтобы

обеспечить стабильную работу, несмотря на условия окружающей среды, такие как вибрация и быстрое изменение температуры воздуха.

Инструмент имеет горизонтальный лимб для угловых измерений, а дальномерные нити сетки нитей могут быть использованы для измерения расстояний. Данный инструмент идеально подходит для основных съемочных работ, гражданских инженерных и строительных работ.

#### 4. УСТРОЙСТВО ОПТИЧЕСКОГО НИВЕЛИРА

На рисунке показан нивелир В30.



1. Бленда объектива
2. Зеркало круглого уровня
3. Визир
4. Юстировочный винт круглого уровня
5. Круглый уровень
6. Подъемный винт
7. Подставка
8. Наводящий винт
9. Линзы объектива
10. Кремальера (фокусирующий винт)
11. Горизонтальный лимб
12. Индекс горизонтального круга
13. Кожух юстировочных винтов сетки нитей
14. Окуляр

\* Нивелир В20 имеет съемный окуляр

## 5. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

### 5.1. Установка инструмента

1) Развяжите ремень вокруг ножек штатива и освободите зажимные винты (рис. 5.1).

2) Не раскладывая штатив, вытяните его ножки до тех пор, пока голова штатива не окажется на уровне глаз, затем затяните зажимные винты.

3) Расстояние между ножками должно быть таково, чтобы они образовывали прямоугольный треугольник на земле.

4) Убедитесь, что голова штатива расположена приблизительно горизонтально. Зафиксируйте наконечники ножек штатива, утопив их в грунт (рис. 5.2).

5) Придерживая прибор на штативе, закрутите становой винт.

6) При помощи подъемных винтов добейтесь точного расположения пузырька в центре круглого уровня (рис. 5.3)

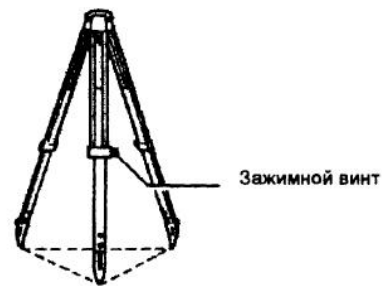


Рис. 5.1



Рис. 5.2

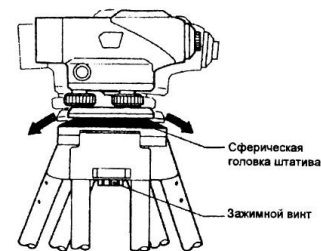


Рис. 5.3

## 5.2 Фокусирование и выполнение наблюдений

1) С помощью визира направьте окуляр в сторону рейки.

2) Поверните кольцо окуляра по часовой стрелке до упора, после чего, глядя в окуляр зрительной трубы, сфокусируйте изображение сетки нитей, понемногу вращая кольцо окуляра против часовой стрелки. Остановите вращение тогда, когда изображение сетки нитей начнет становиться нерезким. Частого повторения этой процедуры не требуется, поскольку глаз фокусируется на бесконечность.

3) Вращая винт точной наводки, поместите рейку в центр поля зрения. Вращением кремальеры устраните параллакс между изображением рейки и сетки нитей.

4) Наблюдая в окуляр зрительной трубы, убедитесь в отсутствии параллакса.

Параллакс отсутствует в том случае, когда изображение объекта и сетки нитей остаются неподвижными друг относительно друга при изменении положения глаза относительно окуляра.

5) При отсутствии параллакса между изображением рейки и сеткой нитей можно приступать к измерениям. При наличии параллакса необходимо повторить процедуру с шага 2, чтобы повторно выполнить фокусировку сетки нитей.

6) При наличии параллакса могут возникнуть большие ошибки измерений, поэтому устраните его с помощью кремальеры.



Рис. 5.4

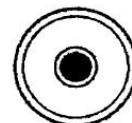
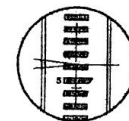
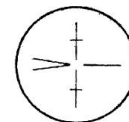


Рис. 5.5



## 6. РАБОТА С ПРИБОРОМ

### 6.1 Определение превышений

1) Установите прибор приблизительно посередине между точками А и В (рис. 6.1). Дальномерные нити сетки нитей могут быть использованы для визуального контроля расстояний (см. раздел «6.3 Измерение расстояний по дальномерным нитям»).

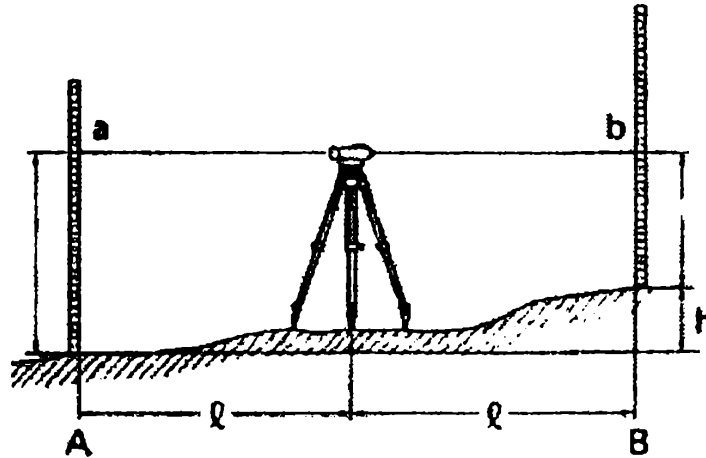


Рис. 6.1

*Примечание:* для достижения большей точности измерений установите прибор как можно ближе к середине расстояния между рейками, чтобы избежать ошибок, вызванных несовпадением визирных осей.

2) Установите рейку вертикально на точке А. Возьмите отсчет  $a$  (задняя рейка) по рейке на точке А.

3) Наведите на рейку, установленную на точке В, и возьмите отсчет b (передняя рейка).

4) Разность отсчетов a - b является превышением точки В относительно точки А (рис. 6.1). Пример:  $h = a - b = 1.735\text{м} - 1.224\text{м} = 0.511\text{м}$

Таким образом, точка В на 0.511м выше точки А (значение превышения будет отрицательным, если точка В ниже точки А).

**Если расстояние между точками А и В велико или если разность высот значительна.**

1) Разбейте расстояние на несколько секций и определите превышение для каждой секции.

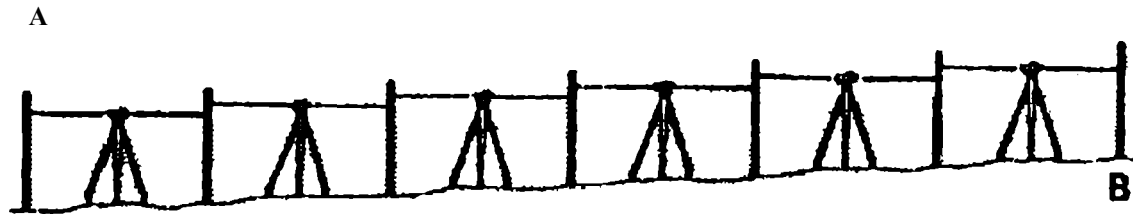


Рис. 6.2

2) Превышение между точками А и В вычисляется как сумма превышений по всем секциям. Общая формула следующая:

Высота определяемой точки = высота известной точки + сумма отсчетов по задней рейке • сумма отсчетов по передней рейке.

*Примечание:* данный простейший метод не позволяет выявить ошибки нивелирования. Надежнее выполнять измерения от точки А до точки В и обратно до точки А. В этом случае можно вычислить ошибку замыкания.

## 6.2 Измерение горизонтального угла

Оцифровка горизонтального круга произведена по часовой стрелке через каждые  $10^\circ$  ( $360^\circ$ ) или 10 гон (400 гон).  
Наименьшая цена деления  $1^\circ$  или 1 гон.

- 1) Используйте нитяной отвес для точной установки инструмента на точку.
- 2) Наведитесь на точку А и вращайте гориз. круг для установки отсчета  $0^\circ$ .
- 3) Наведитесь на точку В и возьмите отсчет. Пример:  $92.5^\circ$  (или 92.5 гон).

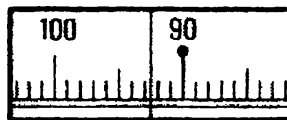


Рис.6.3

## 6.3 Измерение расстояний по дальномерным нитям

Дальномерные нити сетки нитей могут использоваться для измерения расстояний или для установки инструмента в центре линии, соединяющей две точки.

- 1) Наведитесь на рейку и посчитайте количество сантиметровых делений ( $l$ ), находящихся между дальномерными нитями (рис.6.4).



Сетка нитей

Рис. 6.4

2) Полученное значение эквивалентно расстоянию в метрах между рейкой и инструментом.

**Пример:** Если  $l$  равно 32см, то горизонтальное проложение от центра инструмента А до рейки В составляет 32м (рис. 6.5).

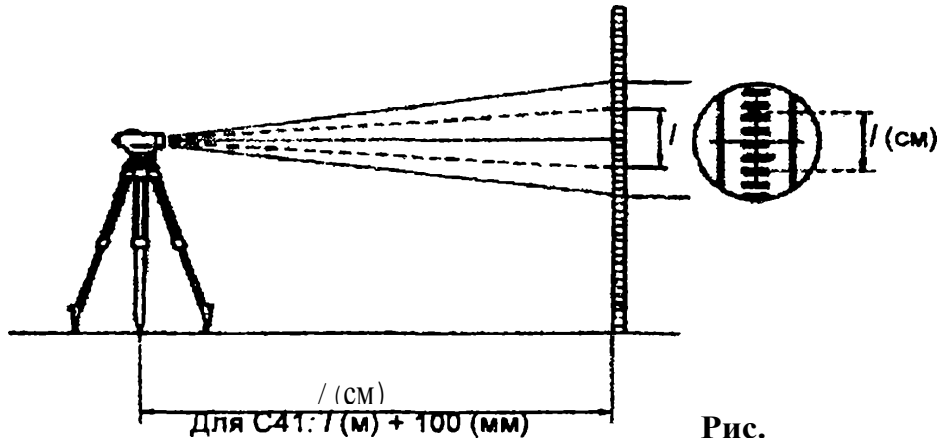
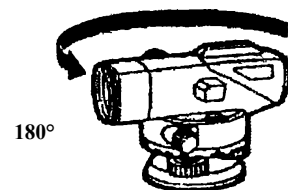


Рис.

## 7. ПОВЕРКИ И ЮСТИРОВКИ

### 7.1 Поверка круглого уровня

- 1) Используя подъемные винты приведите пузырек в центр круглого уровня.
- 2) Поверните инструмент на  $180^\circ$  (рис. 7.1).



180°

Рис.7.1

Пузырек не должен сместиться из центра. Если пузырек все-таки сместился, выполните юстировку в следующем порядке:

- 3) Компенсируйте половину смещения пузырька с помощью подъемных винтов (рис. 7.2).
- 4) Устраните оставшуюся половину смещения вращением юстировочных винтов круглого уровня с помощью шестигранного ключа (рис. 7.3).
- 5) Повторяйте описанные выше действия до полного устранения смещения пузырька уровня при повороте зрительной трубы в любом направлении.

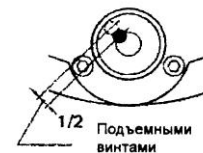


Рис. 7.2



Рис. 7.3

### 7.2 Поверка автоматического компенсатора

- 1) Приведите пузырек в центр круглого уровня.
- 2) Наведитесь на четкую цель, после чего поверните подъемный винт на  $1/8$  оборота вправо или влево и проконтролируйте смещение горизонтальной нити сетки нитей нивелира относительно цели. Нить должна дернуться и вернуться на прежнее место.

*Примечание:* рекомендуется проверять поведение компенсатора прибора каждый раз перед началом работы.



Рис. 7.4

Аналогичная поверка может быть выполнена следующим образом:

Приведите пузырек в центр круглого уровня. При наблюдении четкой цели слегка стукните по ножкам штатива или корпусу прибора. Горизонтальная нить должна слегка дернуться и вернуться на прежнее место, указывая тем самым на нормальную работу компенсатора.

### 7.3 Поверка сетки нитей (угол $i$ )

1) Установите прибор приблизительно посередине между точками А и В (40-50м). Возьмите отсчеты  $a_1$  и  $b_1$  (рис. 7.5).

2) Установите прибор на расстоянии 2м от точки А. Возьмите отсчеты  $a_2$  и  $b_2$  (рис. 7.6).

Оставьте зрительную трубу направленной на переднюю рейку.

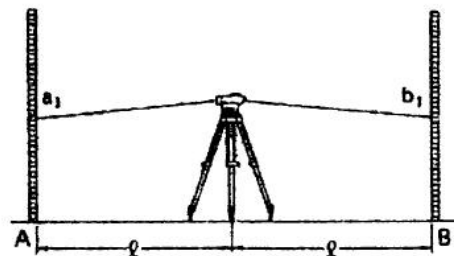


Рис. 7.5

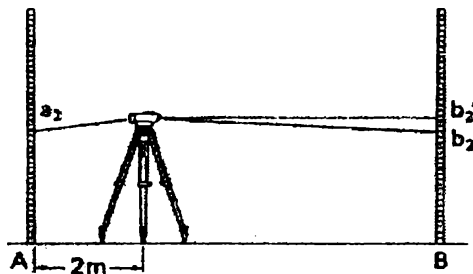


Рис. 7.6

**Вычислите:  $b_2' = a_2 - (a_1 - b_1)$ . Если  $b_2' = b_2$  или не превышает 3мм, никакой юстировки не требуется.**

Если разность между  $b_2'$  и  $b_2$  превышает 3мм, выполните юстировку в следующем порядке:

3) Снимите защитный кожух юстировочных винтов сетки нитей (рис. 7.8).

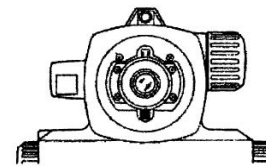


Рис. 7.8

4) Если разность между  $b_2'$  и  $b_2$  положительна (отрицательна), горизонтальная нить должна быть поднята (опущена). Чтобы поднять горизонтальную нить, очень аккуратно затяните котировочный винт с помощью шпильки.

5) Определите новое значение разности  $b_2'$  и  $b_2$  и, в случае необходимости, повторите юстировку.

*Примечание:* чтобы опустить горизонтальную нить, ослабьте юстировочный винт аналогичным образом.

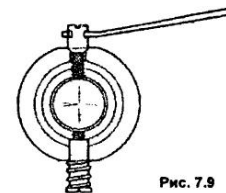
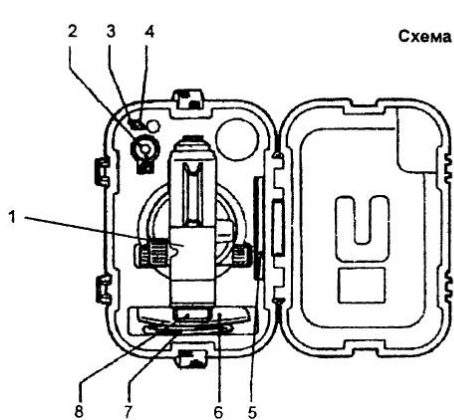
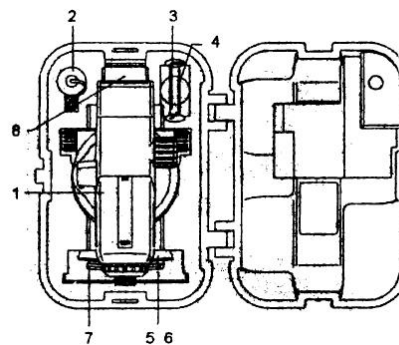


Рис. 7.9

## 8. СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ



**B20**  
Схема укладки



**B30/B40**  
Схема укладки

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1. Нивелир .....                     | 1 |
| 2. Нитяной отвес .....               | 1 |
| 3. Шестигранный ключ .....           | 1 |
| 4. Юстировочная шпилька .....        | 1 |
| 5. Руководство по эксплуатации ..... | 1 |
| 6. Пластиковый кейс .....            | 1 |
| 7. Салфетка для протирки .....       | 1 |
| 8. Крышка объектива .....            | 1 |



## 9. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модель нивелира	MTR B20	MTR B30	MTR B40
Длина зрительной трубы	215 мм		
Изображение	прямое		
Увеличение	32х	28х	24х
Диаметр объектива	42 мм	36 мм	32 мм
Поле зрения	1°20'	1°25'	
Минимальное фокусное расстояние	0,2 м		
Коэффициент нитяного дальномера	100		
Рабочий диапазон компенсатора	±15'/2 мм		
Чувствительность круглого уровня	10'/2 мм		
Точность на 1 км двойного хода	0.7 мм	1.5 мм	2.0 мм
Дискретность отсчета гориз. круга	1°/1g		
Влагозащищенность	IPx6		
Рабочая температура	от -20°С до +50°С		
Температура хранения	от -40°С до +50°С		
Размеры (Д x Ш x В)	215 x 130 x 145мм	215 x 135 x 150мм	215 x 135 x 135мм
Вес	1,8 кг		