

SOKKIA C300/C310/C320/C330

Нивелиры с компенсатором



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОСОБЕННОСТИ С300/С310/С320/С330....	2
2. ЧАСТИ ИНСТРУМЕНТА.....	3
3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	4
3.1 УСТАНОВКА ИНСТРУМЕНТА.....	4
3.2 ФОКУСИРОВАНИЕ И ВЫПОЛНЕНИЕ НАБЛЮДЕНИЙ	6
4. РАБОТА С ИНСТРУМЕНТОМ	7
4.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕВЫШЕНИЙ	7
4.2 ИЗМЕРЕНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО УГЛА	9
4.3 ИЗМЕРЕНИЕ РАССТОЯНИЙ ПО ДАЛЬНОМЕРНЫМ НИТЯМ.....	10
5. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ АКСЕССУАРЫ..	11
6. ПОВЕРКИ И ЮСТИРОВКИ	12
6.1 КРУГЛЫЙ УРОВЕНЬ	12
6.2 АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОМПЕНСАТОР.....	13
6.3 СЕТКА НИТЕЙ	14
7. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ	16
8. ХАРАКТЕРИСТИКИ	17
9. ОБСЛУЖИВАНИЕ	18
10. СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ.....	19
11. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	20

1. ОСОБЕННОСТИ С300/С310/С320/С330

Нивелир С330/С320/С330 оснащен быстродействующим автоматическим компенсатором с магнитным демпфером.

После того, как прибор приблизительно выставлен с помощью круглого уровня, механизм автоматической компенсации устанавливает линию визирования точно в горизонт.

Нивелир С300/С310/С320/С330 создан для того, чтобы обеспечить стабильную работу несмотря на условия окружающей среды, такие как вибрация и быстрое изменение температуры воздуха.

Нивелир С300/С310/С320/С330 имеет горизонтальный лимб для угловых измерений, а дальномерные нити сетки нитей могут быть использованы для измерения расстояний.

Нивелир С300/С310/С320/С330 идеально подходит для основных съемочных работ, гражданских инженерных и строительных работ.

Описание составных частей инструмента и аксессуаров содержится на страницах 3, 11 и 19 настоящего руководства.

2. ЧАСТИ ИНСТРУМЕНТА

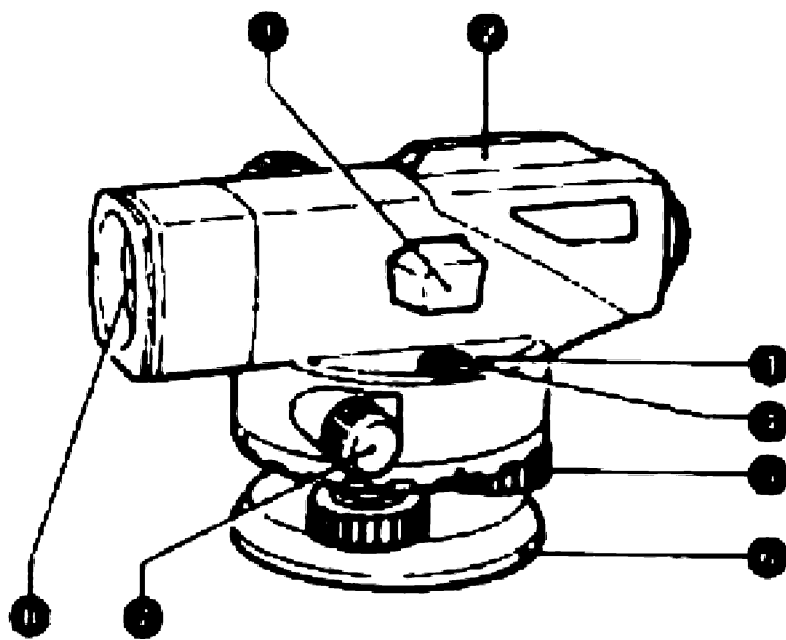


Рис. 2.1

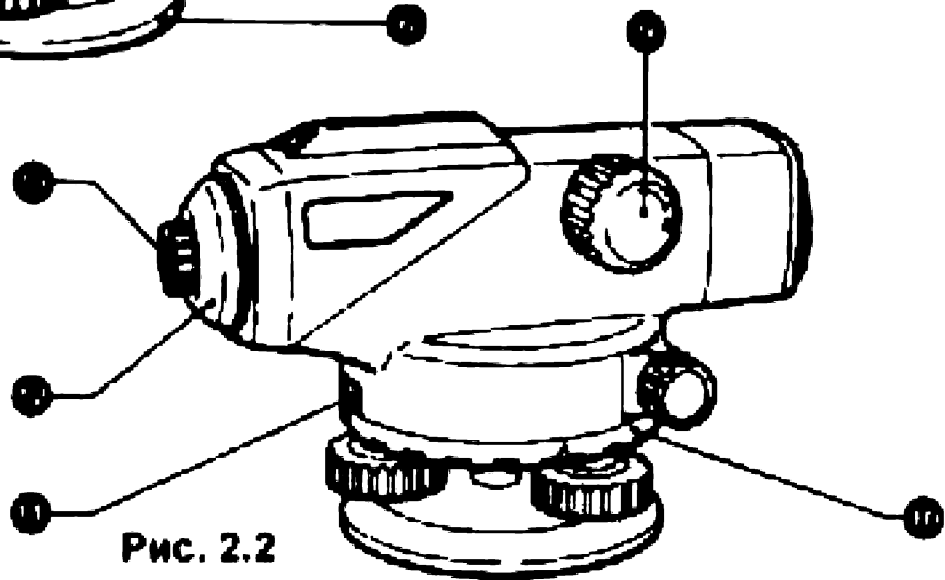


Рис. 2.2

- | | | | |
|---|---------------------|----|---------------------------------------|
| 1 | Зеркало | 9 | Кремальера |
| 2 | Визир* | 10 | Горизонтальный круг |
| 3 | Круглый уровень | 11 | Индекс горизонтального круга |
| 4 | Юстировочный винт | 12 | Кожух юстировочных винтов сетки нитей |
| 5 | Подъемный винт | 13 | Окуляр |
| 6 | Подставки | | |
| 7 | Винт точной наводки | | |
| 8 | Линзы объектива | | |

* Нивелиры С330 и С320 имеют механический визир.

3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

3.1 УСТАНОВКА ИНСТРУМЕНТА

- 1) Развяжите ремень вокруг ножек штатива и освободите зажимные винты. (Рис. 3.1)

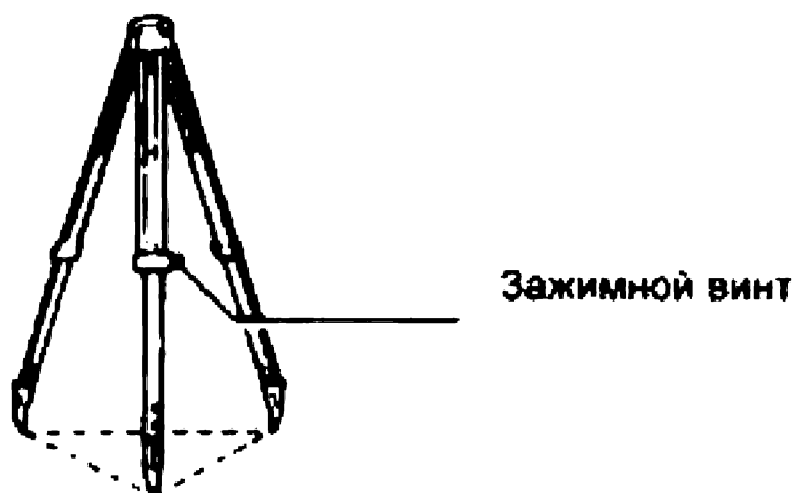


Рис. 3.1

- 2) Не раскладывая штатив, вытяните его ножки до тех пор, пока головка штатива не окажется на уровне глаз, затем затяните зажимные винты.
- 3) Расстояние между ножками должно быть таково, чтобы они образовывали равно-сторонний треугольник.
- 4) Убедитесь, что головка штатива расположена приблизительно горизонтально. Зафиксируйте наконечники ножек штатива, утопив их в грунт. (Рис. 3.2)

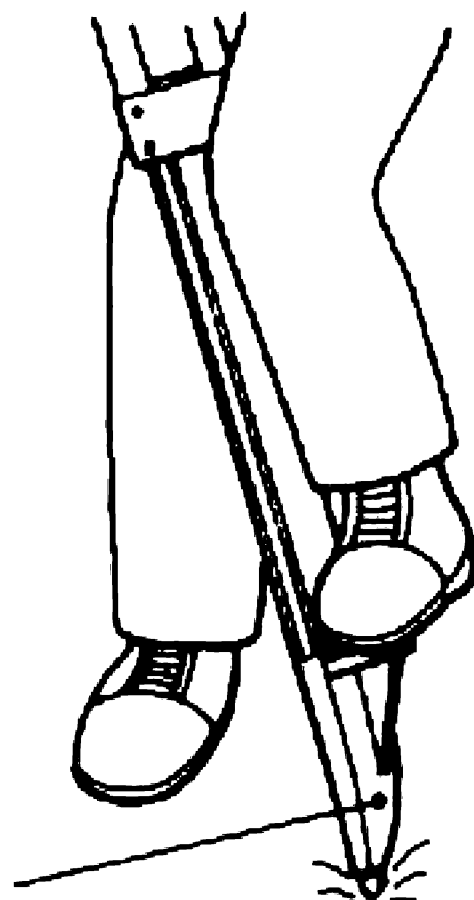


Рис. 3.2

Наконечник
ножки штатива

- 5) Придерживая прибор на штативе, закрутите становой винт. (Рис. 3.3)

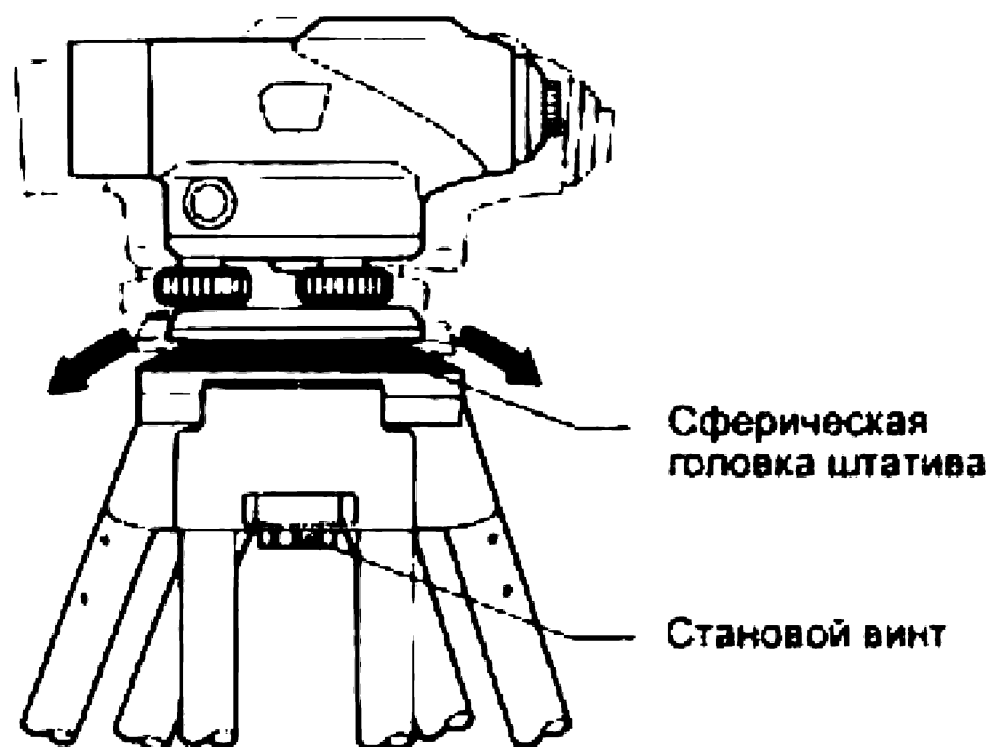


Рис. 3.3

- 6) При использовании штатива со сферической головкой немного ослабьте становой винт, и удерживая прибор за подставку ⑥ двумя руками перемещайте его по головке штатива, пока пузырек не будет находиться приблизительно в центре круглого уровня ④. (Рис. 3.4)

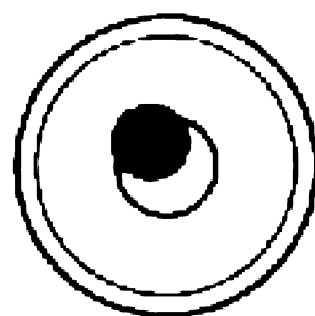


Рис. 3.4

- 7) Зажмите становой винт.

- 8) При помощи подъемных винтов ⑤ добейтесь точного расположения пузырька в центре круглого уровня. (Рис. 3.5)

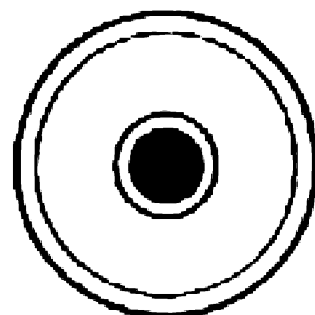


Рис. 3.5

3.2 ФОКУСИРОВАНИЕ И ВЫПОЛНЕНИЕ НАБЛЮДЕНИЙ

- 1) Наведитесь на яркий однородный фон.
- 2) Поверните кольцо окуляра ⑬ 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) Наведите прибор на рейку с помощью визира ②, после чего вращением винта точной наводки ⑦ поместите рейку в центр поля зрения. Вращением кремальеры ⑨ устаните параллакс* между изображением рейки и сетки нитей.

* Устранение параллакса

Параллакс отсутствует в том случае, когда изображение объекта и сетки нитей остаются неподвижными друг относительно друга при изменении положения глаза относительно окуляра. При наличии параллакса могут возникнуть большие ошибки измерений, поэтому устраните его с помощью кремальеры ⑨.

4. РАБОТА С ИНСТРУМЕНТОМ

4.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕВЫШЕНИЙ

- 1) Установите прибор приблизительно посередине между точками А и В (Рис. 4.1)

Примечание: Для контроля расстояний можно использовать дальномерные нити сетки нитей. (См. стр. 10.)

Для более точных измерений установите прибор как можно ближе к середине расстояния между рейками, чтобы избежать ошибок, вызванных несовпадением визирных осей.

- 2) Установите рейку на точке А. Возьмите отсчет "а" (задняя рейка) по рейке на точке А.
- 3) Наведитесь на рейку, установленную на точке В и возьмите отсчет "b" (передняя рейка).
- 4) Разность отсчетов "а-в" является превышением "h" точки В относительно точки А. (Рис. 4.1)

Пример:

$$\begin{aligned} h &= a - b \\ &= 1.735 \text{ м} \\ &- 1.224 \text{ м} \\ &= 0.511 \text{ м} \end{aligned}$$

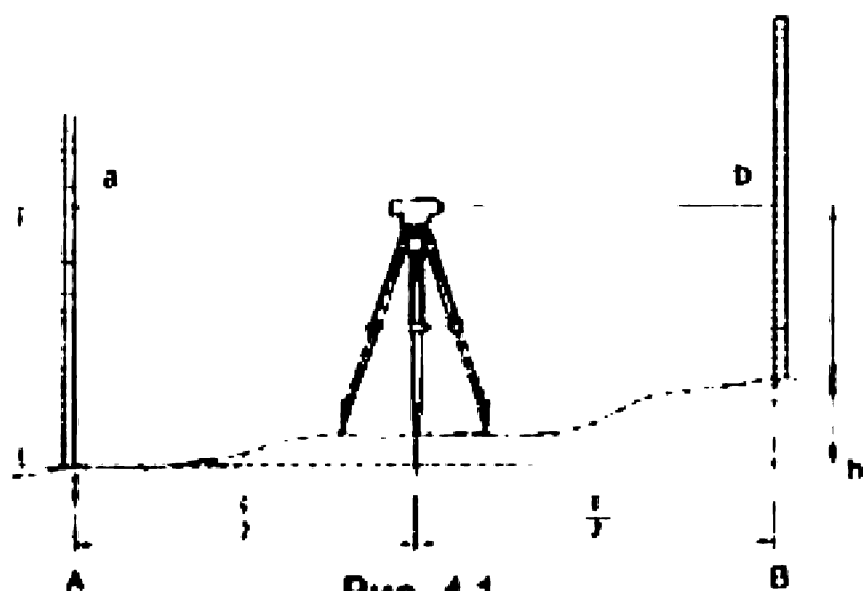


Рис. 4.1

Таким образом, точка В на 0.511 м 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.

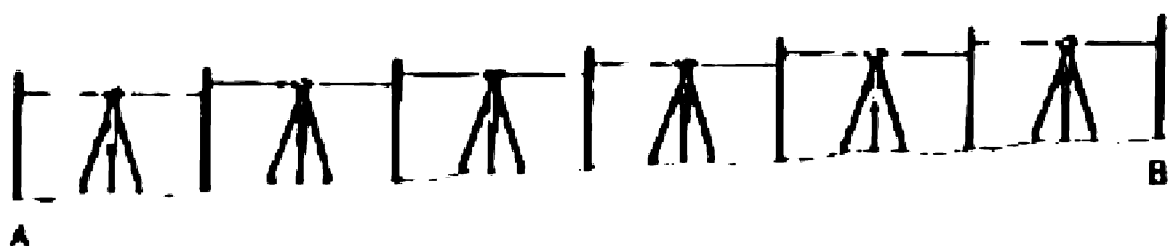


Рис. 4.2

- 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.



4.2 ИЗМЕРЕНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО УГЛА

Оцифровка горизонтального круга произведена по часовой стрелке через каждые 10° (360°) или 10 гон (400 гон).

- 1) Используйте нитяной отвес (14) для точной установки инструмента над точкой.



Рис. 4.3

- 2) Наведитесь на точку А и вращайте горизонтальный круг  до совмещения индекса  с отсчетом 0° .

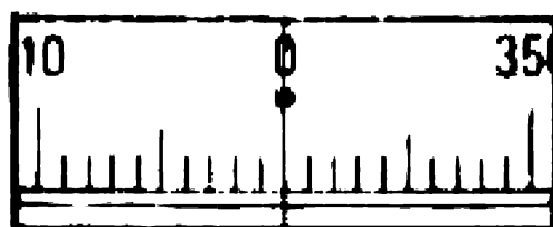


Рис. 4.4

- 3) Наведитесь на точку В и возьмите отсчет.
Пример: $92,5^\circ$ (или 92,5 гон)

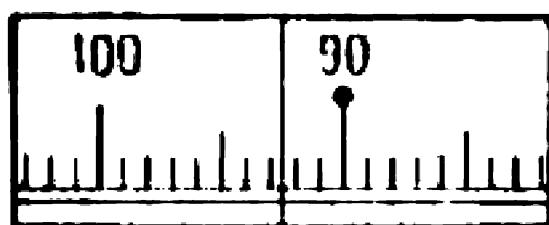


Рис. 4.5

4.3 ИЗМЕРЕНИЕ РАССТОЯНИЙ ПО ДАЛЬНОМЕРНЫМ НИТЯМ

Дальномерные нити сетки нитей могут использоваться для измерения расстояний или для установки инструмента в центре линии между двумя точками.

- 1) Наведитесь на рейку и посчитайте количество сантиметровых делений φ между двумя дальномерными нитями. (Рис. 4.6)

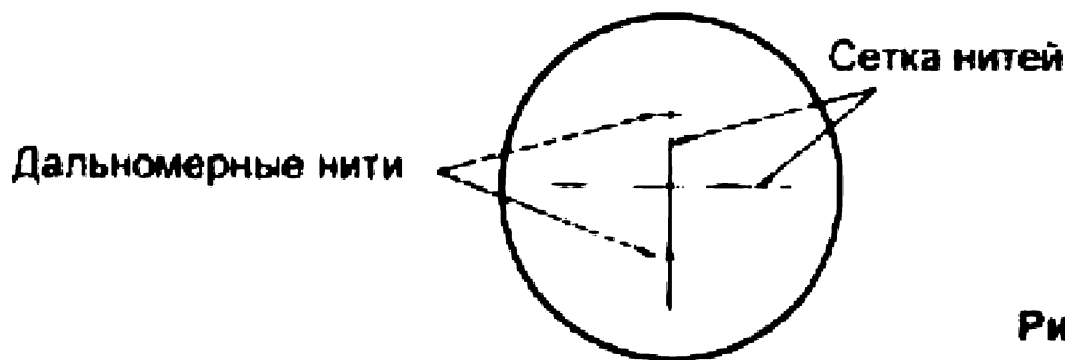


Рис. 4.6

- 2) Значение φ эквивалентно расстоянию в метрах между рейкой и инструментом.

Пример:

Если φ равно 32 см, то горизонтальное проложение от центра инструмента А до рейки В составляет 32 м. (Рис. 4.7)

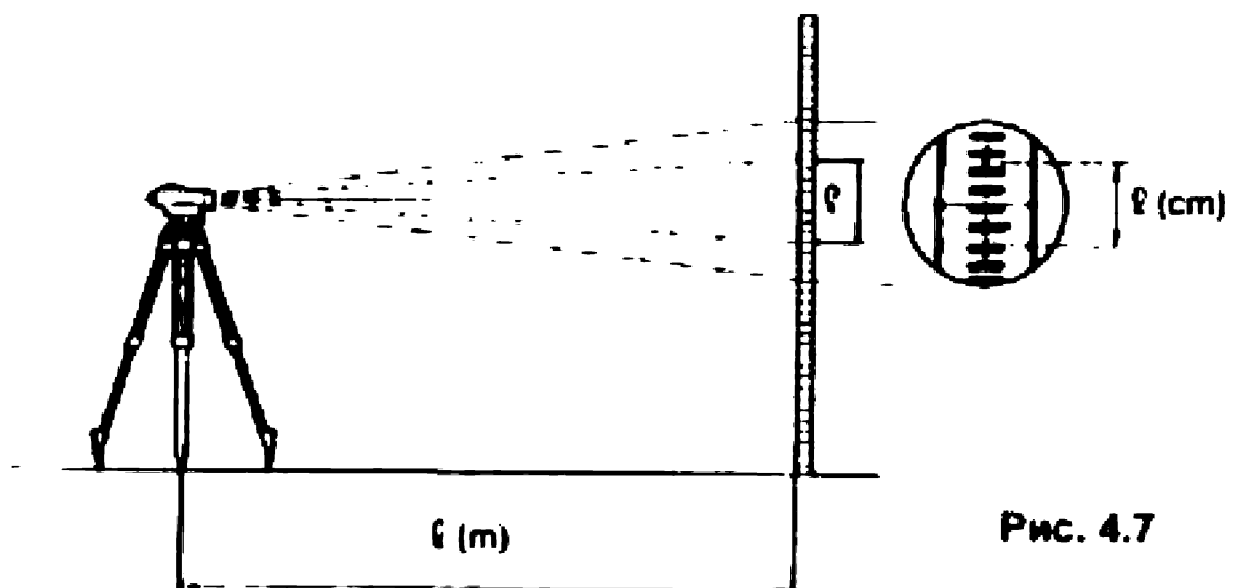


Рис. 4.7

5. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ АКСЕССУАРЫ

5.1 ДИАГОНАЛЬНАЯ НАСАДКА НА ОКУЛЯР DE22

Диагональную насадку на окуляр DE22 можно использовать для наблюдений в стесненных условиях.

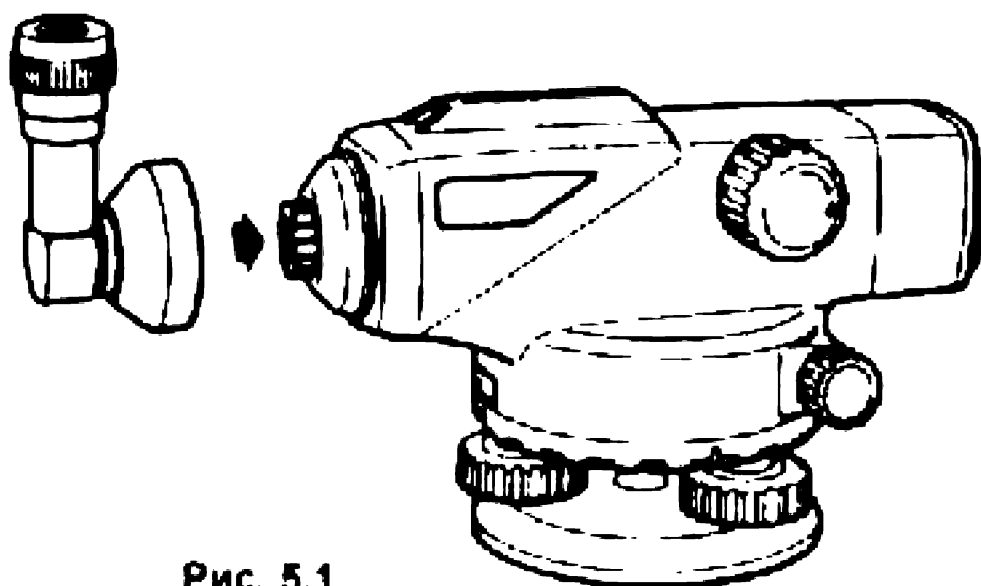


Рис. 5.1

- 1) Наденьте насадку DE22 на кожух юстировочных винтов сетки нитей ⑫.
- 2) Придерживая DE22 за основание, сфокусируйте изображение сетки нитей, вращая для этого окуляр насадки DE22. Для фокусирования на рейке используйте клемальеру ⑨ нивелира.

6. ПОВЕРКИ И ЮСТИРОВКИ

6.1 КРУГЛЫЙ УРОВЕНЬ

- 1) Используя подъемные винты ⑤ приведите пузырек в центр круглого уровня ③.
- 2) Поверните прибор на 180° (или 200 гон). (Рис. 6.1)

Пузырек не должен сместиться из центра. Если же он сместился, выполните следующие действия:

- 3) Устраните половину смещения пузырька с помощью подъемных винтов ⑤. (Рис. 6.2)
- 4) Устраните оставшуюся половину смещения вращением юстировочных винтов ④ уровня с помощью шестигранного ключа ①. (Рис. 6.3)
- 5) Повторяйте описанные выше действия до полного устранения смещения пузырька при повороте прибора.

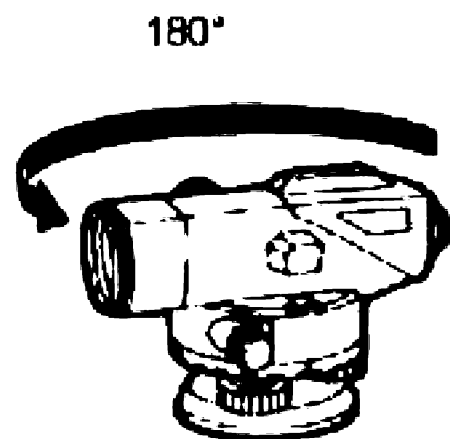


Рис. 6.1



Рис. 6.2



Рис. 6.3

6.2 АВТОМАТИЧЕСКИЙ КОМПЕНСАТОР

- 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.

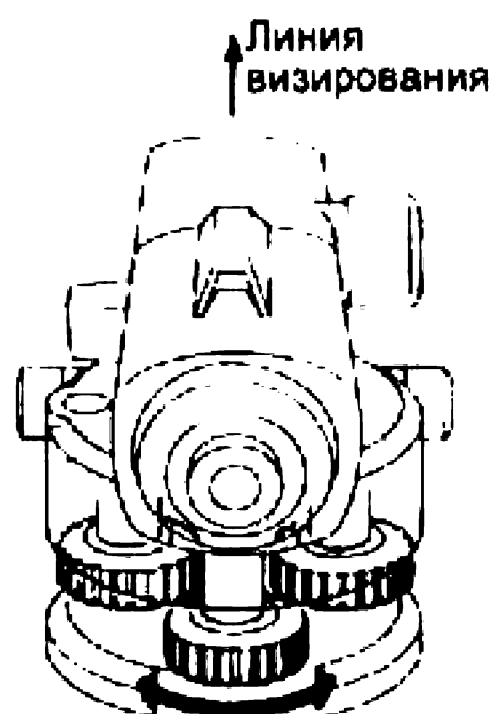


Рис. 6.4

Рекомендуется проверять поведение компенсатора прибора каждый раз перед началом работы.

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.

6.3 СЕТКА НИТЕЙ

- 1) Установите прибор посередине между точками А и В. Возьмите отсчеты "а1" и "b1". (Рис. 6.5)

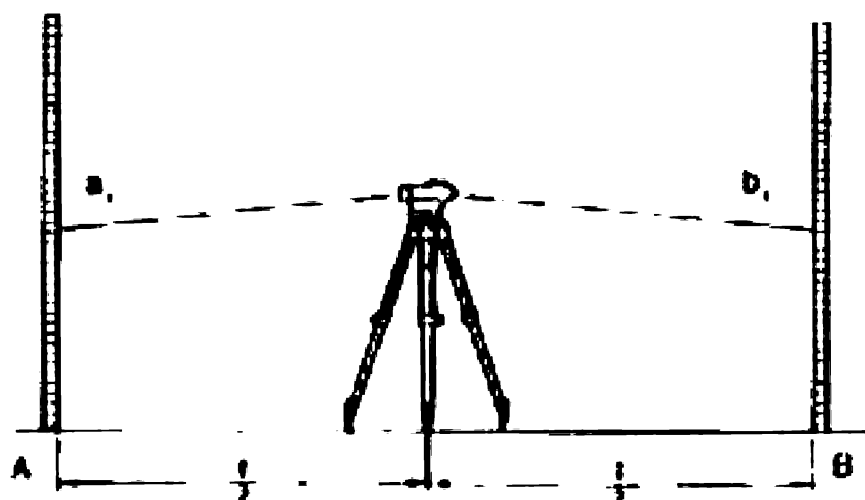


Рис. 6.5

- 2) Установите прибор на расстоянии 2 м от точки А. Возьмите отсчеты "а2" и "b2". (Рис. 6.6)

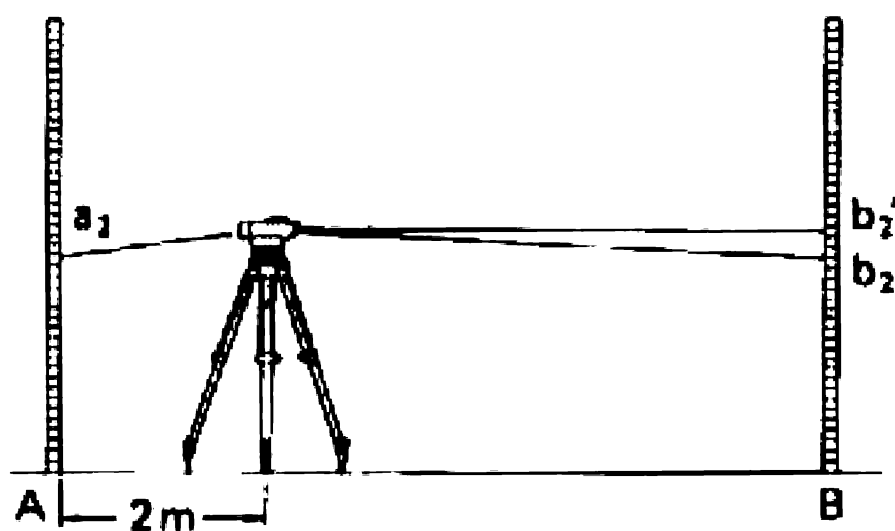


Рис. 6.6

Оставьте зрительную трубу направленной на переднюю рейку.

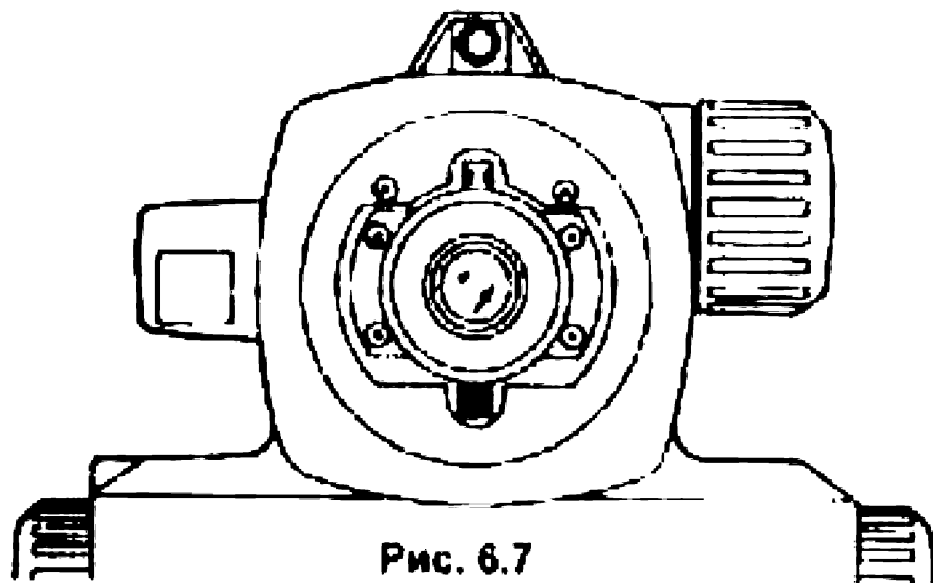
Вычислите

$$b2' = a2 - (a1 - b1)$$

Если $b2' = b2$, юстировка не требуется.

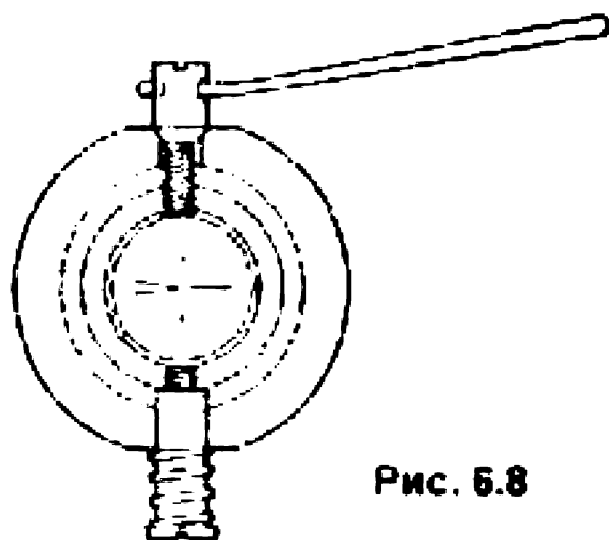
Если разность между b_2' и b_2 значительна, выполните юстировку в следующем порядке:

- 3) Снимите защитный кожух юстировочных винтов сетки нитей ⑫.



- 4) Если разность между b_2' и b_2 положительна (отрицательна), горизонтальная нить должна быть поднята (опущена). Чтобы поднять горизонтальную нить, аккуратно затяните юстировочный винт с помощью юстировочной шпильки ⑬. Определите новое значение разности $b_2' - b_2$ и, в случае необходимости, повторите юстировку.

(Чтобы опустить горизонтальную нить, ослабьте юстировочный винт аналогичным образом)



7. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

- 1) Нивелир С300/С310/С320/С330 является точным прибором. Обращайтесь с ним аккуратно и оберегайте его от сильных толчков и вибрации.
- 2) Никогда не ставьте инструмент непосредственно на грунт.
- 3) Если вы оставляете прибор на штативе, закройте объектив крышкой ⑮, а сам инструмент накройте виниловым чехлом ⑱, входящим в комплект поставки.
- 4) Для очистки плавстикового футляра используйте нейтральные моющие средства или воду. Не протирайте футляр органическими растворителями.
- 5) При укладке нивелира в пластиковый футляр помещайте все принадлежности в отведенные для этого места.

8. ХАРАКТЕРИСТИКИ

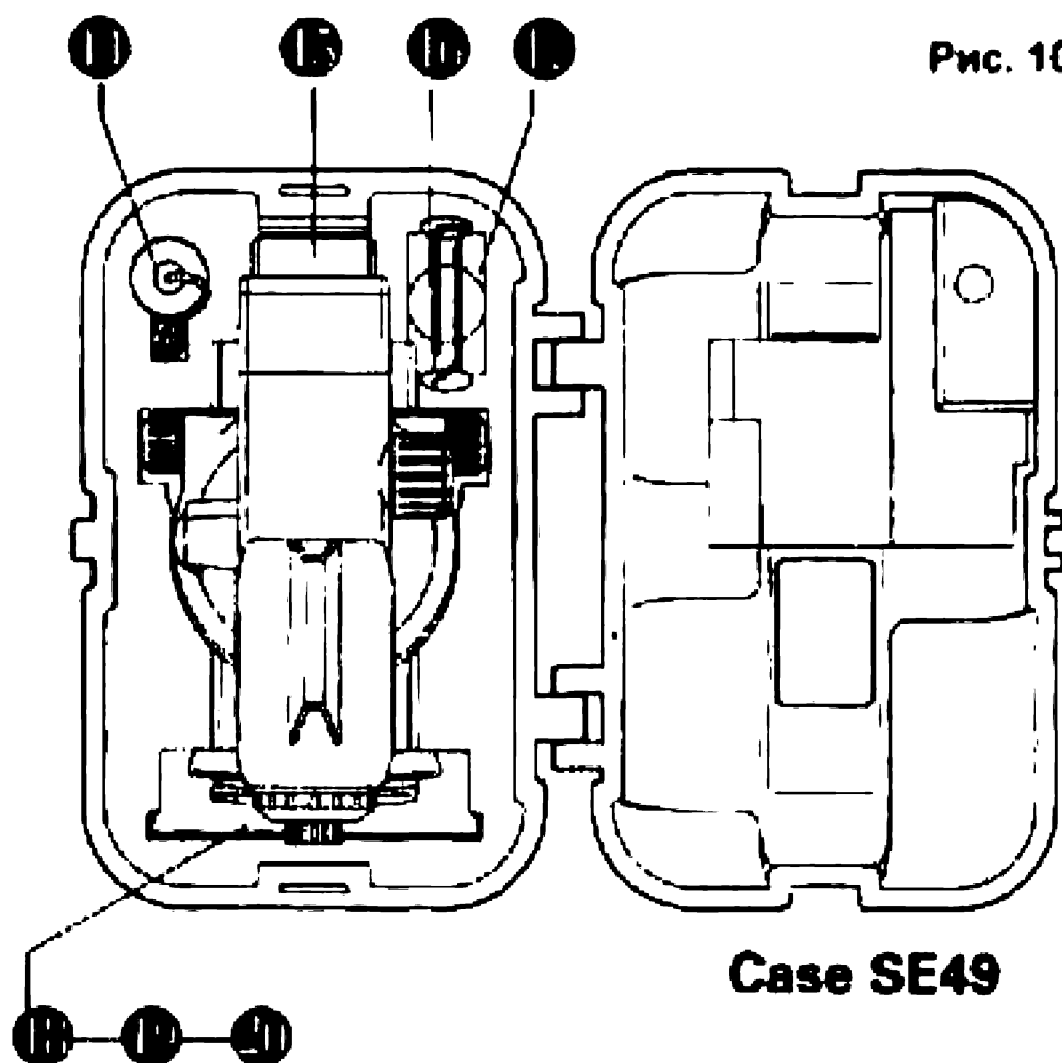
Зрительная труба	C300 / C310 / C320 / C330
Длина	215 мм
Изображение	Прямое
Диаметр объектива	36 мм (C300/C310) 32 мм (C320/C330)
Увеличение	28x / 26x / 24x / 22x
Угол поля зрения	1°25' (2.5 м на 100 м)
Разрешение	3.5" / 3.5" / 4.0" / 4.0"
Минимальное фокусное расстояние	0.3 м (от центра инструмента)
Коэффициент нитяного дальномера	1:100
Постоянная поправка	0
Горизонтальный круг	
Диаметр	103 мм
Цена деления	1° или 1 гон
Компенсатор	
Диапазон работы	± 15'
Круглый уровень	
Цена деления	10' / 2 мм
СКО на 1 км двойного хода	± 2.0 мм
Размеры (Д) x (Ш) x (В)	215 x 130 x 135 мм
Вес инструмента	1.83 / 1.83 / 1.80 / 1.80 кг
Вес футляра (с принадл.)	1.1 кг

9. ОБСЛУЖИВАНИЕ

- 1) Перед работой проверяйте состояние штатива.
- 2) Насухо протирайте инструмент, если в процессе работы на него попала влага.
- 3) Всегда очищайте инструмент перед его укладкой в футляр. Линзы объектива требуют особого ухода. Сначала удалите с него частицы грязи и пыли с помощью чистой тряпочки. Затем протрите объектив чистой тряпочкой или специальной тканью, предварительно подышав на него.
- 4) В случае обнаружения проблем с вращающимися частями инструмента, винтами или оптикой, обратитесь к дилеру фирмы Sokkia.
- 5) Храните прибор в сухом помещении с постоянной температурой.

10. СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

C300/C310/C320/C330



14	Нитяной отвес	1
15	Крышка объектива	1
16	Шестигранный ключ	1
17	Юстировочная шпилька	1
18	Виниловый чехол	1
19	Тряпочка для протирки	1
20	Руководство по эксплуатации	1

11. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящие методические указания (согласованы с ГЦИ СИ РОСТЕСТ-МОСКВА) распространяются на нивелиры с компенсатором С300/С310/С320/С330, предназначенные для определения превышений методом геометрического нивелирования по вертикальным рейкам, и устанавливают методику их первичной и периодической поверки. Межповерочный интервал периодической поверки - 1 год.

11.1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1: Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Раздел данного документа	Проведение операций при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	11.7.1	Да	Да
2	Опробование	11.7.2	Да	Да
3	Определение метрологических характеристик:	11.7.3		
3.1	Определение наклона вертикальной оси нивелира	11.7.3.1	Да	Да
3.2	Определение цены деления установочного уровня	11.7.3.2	Да	Да

Таблица 1: Операции поверки (продолжение)

3.3	Определение диапазона работы компенсатора	11.7.3.3	Да	Да
3.4	Определение систематической погрешности компенсатора на 1' наклона нивелира	11.7.3.4	Да	Да
3.5	Определение допустимого среднего квадратического отклонения установки линии визирования	11.7.3.5	Да	Да
3.6	Определение времени затухания колебаний компенсатора	11.7.3.6	Да	Да
3.7	Определение значения угла между визирной осью зрительной трубы и горизонтальной линией (угол i)	11.7.3.7	Да	Да
3.8	Определение смещения линии визирования, вызываемое перефокусировкой зрительной трубы	11.7.3.8	Да	Да
3.9	Определение коэффициента нитяного дальномера	11.7.3.9	Да	Да

Таблица 1: Операции поверки (продолжение)

3.10	Определение асимметрии дальномерных штрихов сетки нитей	11.7.3.10	Да	Да
3.11	Определение значения постоянного слагаемого дальномера	11.7.3.11	Да	Да
3.12	Определение наименьшего расстояния визирования	11.7.3.12	Да	Да
3.13	Определение допустимого среднего квадратического отклонения измерения горизонтального угла	11.7.3.13	Да	Да
3.14	Определение допустимого среднего квадратического отклонения измерения превышения на станции	11.7.3.14	Да	Да
3.15	Определение допустимого среднего квадратического отклонения измерения превышения на 1 км двойного нивелирного хода	11.7.3.15	Да	Да

11.1 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2

Таблица 2: Средства поверки

Раздел данного документа	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
11.7.3.1	Накладной уровень ГОСТ 2386-73 с ц.д не более 10"
11.7.3.2	Экзаметатор с ценой деления не более 1" ГОСТ 13012-67
11.7.3.3	Экзаметатор с ценой деления не более 1" ГОСТ 13012-67
11.7.3.4	Автоколлиматор с ценой деления 0,2" ГОСТ 11898-78
11.7.3.5	Автоколлиматор с ценой деления 0,2" ГОСТ 11898-78
11.7.3.6	Секундомер СДСпр-1-2-000 2кл. ГОСТ 5072-79
11.7.3.7	Нивелир типа Н-05 ГОСТ 10528-90
11.7.3.8	
11.7.3.9	Теодолит типа Т2 ГОСТ 10529-96
11.7.3.10	

Таблица 2: Средства поверки (продолжение)

11.7.3.11	Нивелирная рейка РН-3 ГОСТ 10528-90
11.7.3.12	Рулетка измерительная 10м 3кл ГОСТ 7502-98
11.7.3.13	Комплект 2 автоколлиматоров АК-0,2У ГОСТ 11898-78
11.7.3.14	2 нивелирные рейки РН-3 ГОСТ 10528-90
11.7.3.15	Высотный стенд (полигон) ГОСТ 10528-90

Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящих методических указаний.

11.3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на нивелиры, имеющие достаточные знания и опыт работы с ними и аттестованные в качестве поверителя органом Государственной метрологической службы.

11.4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки нивелиров, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на нивелиры и поверочное оборудование, правилам по технике безопасности, действующие на месте проведения поверки, и правилам по технике безопасности при

производстве топографо-геодезических работ
ПТБ-73 (Изд. "Недра", М., 1973г.).

11.5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться в лаборатории следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С.....(20±10)
- относительная влажность воздуха, %..не более 80
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)
.....84,0..106,7 (630..800)
- изменение температуры окружающей среды во время поверки, °С.....не более 2
- полевые измерения должны проводиться при отсутствии осадков, порывов ветра и колебаний изображения в зрительной трубе;
- приборы должны быть защищены от прямых солнечных лучей.

11.6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- нивелир и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- нивелир должен быть выдержан в лабораторном помещении не менее 1ч.

- нивелир и эталоны должны быть установлены на специальных основаниях (фундаментах), не подвергающихся механическим (вибрация, деформация, сдвиги) и температурным воздействиям.

11.7 ВЫПОЛНЕНИЕ ПОВЕРКИ

11.7.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие нивелира следующим требованиям:

- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики нивелира;
- наличие маркировки и комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации на нивелир;
- оптические системы должны иметь чистое и равномерно освещенное поле зрения.

11.7.2. Опробование

При опробовании должно быть установлено соответствие нивелира следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов нивелира;
- плавность и равномерность движения подвижных частей нивелира;
- определение правильности установки установочного круглого уровня (определение отклонения от параллельности оси установочного круглого уровня и вертикальной оси вращения нивелира).

подъемными винтами нивелира привести пузырек установочного уровня на середину (нуль-пункт), повернуть верхнюю часть нивелира на 180° и оценить смещение пузырька уровня, которое при правильной установке уровня не должно превышать 0,5 деления;

- определение правильности установки сетки нитей зрительной трубы (определение отклонения от вертикальности вертикальной нити сетки нитей):

привести нивелир в рабочее положение и навести зрительную трубу на нить отвеса, совместить верхний край вертикальной нити сетки нитей с нитью отвеса и оценить расхождение нижнего края вертикальной нити сетки нитей с нитью отвеса, которое при правильной установке сетки нитей не должно превышать 0,5 толщины нити сетки нитей;

- Определение отклонения от перпендикулярности вертикальной и горизонтальной нити сетки нитей: привести нивелир в рабочее положение и навести край горизонтальной нити сетки нитей на визирную марку, с помощью наводящего винта перевести изображение марки к другому краю горизонтальной нити сетки нитей и оценить смещение марки с горизонтальной нити, которое не должно превышать 0,5 толщины нити сетки нитей.

11.7.3. Определение метрологических характеристик

11.7.3.1 Определение наклона вертикальной оси нивелира

Наклон вертикальной оси нивелира определяется с помощью накладного уровня, закрепленного на корпусе нивелира. Следует определять наклон вертикальной оси нивелира поворачивая его верхнюю часть через 60° вокруг вертикальной оси по ходу и против хода часовой стрелки (прямой и обратный ход). Наибольшую разницу показаний накладного уровня в прямом и обратном ходе принять за изменение наклона вертикальной оси нивелира

Изменение наклона вертикальной оси нивелира не должно превышать $30''$.

11.7.3.2 Определение цены деления установочного уровня

Цена деления установочного уровня определяется на экзаменаторе. Она равна углу наклона оси нивелира, задаваемого экзаменатором, при котором пузырек уровня смещается на 2 мм. Следует выполнить не менее двух определений и среднее арифметическое значение принять за окончательный результат

Цена деления уровня не должна превышать $10''/2\text{мм}$.

11.7.3.3 Определение диапазона работы компенсатора

Диапазон работы компенсатора определяется на экзаменаторе путем определения наибольшего угла наклона оси нивелира вперед, назад, вправо и влево от среднего положения, при котором компенсатор обеспечивает стабилизацию визирной оси нивелира.

Диапазон работы компенсатора должен быть не менее $\pm 15'$.

30.7.3.4 Определение систематической погрешности компенсатора на $1'$ наклона нивелира

Систематическая погрешность компенсатора на $1'$ наклона нивелира определяется с помощью экзаменатора, автоколлиматора и вычисляется по выражению:

$$\sigma = \frac{b_1 - b_2}{\beta}$$

где

σ - систематическая погрешность компенсатора на $1'$ наклона оси нивелира ["/1'];

b_1 - положение горизонтальной нити сетки нитей тахеометра до начала наклона вертикальной оси тахеометра, отсчет по автоколлиматору ["/];

b_2 - положение горизонтальной нити сетки нитей тахеометра после наклона вертикальной оси тахеометра, отсчет по автоколлиматору ["];
 β - угол наклона оси тахеометра задаваемый экзаменатором ['].

Следует выполнить определение систематической погрешности компенсатора на 1' наклона оси нивелира при наклоне оси нивелира вперед, назад, вправо и влево от среднего положения и среднее арифметическое значение принять за окончательный результат.

Систематическая погрешность компенсатора не должна превышать $\pm 0,5''$.

30.7.3.5 Определение допустимого среднего квадратического отклонения установки линии визирования

Допустимое среднее квадратическое отклонение установки линии визирования определяется с помощью автоколлиматора. Следует выполнить не менее трех серий измерений положения линии визирования нивелира, каждая из которых состоит из пяти отсчетов по автоколлиматору, выполненных после последовательных наклонов нивелира подъемными винтами трегера вперед, назад, вправо, влево и приведения пузырька круглого уровня в нуль-пункт. В соответствии с ГОСТ 8.207-76 "Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений"

определить среднее квадратическое отклонение (СКО) установки линии визирования.

СКО установки линии визирования не должна превышать $\pm 0,5''$

30.7.3.6 Определение времени затухания колебаний компенсатора

Время затухания колебаний компенсатора определяется секундомером путем измерения промежутка времени от начала колебаний изображения в поле зрения зрительной трубы нивелира, возникшее от ударного воздействия на корпус прибора, до его полного успокоения. Следует выполнить серию из 10 измерений и среднее арифметическое значение принять за окончательный результат.

Время затухания колебаний компенсатора не должно превышать 2 сек.

30.7.3.7 Определение значения угла между визирной осью зрительной трубы и горизонтальной линией (угол i)

Значение угла между визирной осью зрительной трубы и горизонтальной линией определяется с помощью эталонного нивелира типа Н-05. Поверяемый нивелир следует установить соосно с эталонным нивелиром и оценить не совмещение их горизонтальных нитей. Значение угла i должно быть не более $10''$, с учетом погрешности эталонного нивелира.

30.7.3.8 *Определение смещения линии визирования, вызываемое перефокусировкой зрительной трубы*

Смещение линии визирования, вызываемое перефокусировкой зрительной трубы определяется с помощью разноудаленных визирных целей (не менее 10 шт.) в диапазоне 1..100 м, высоты которых определены с помощью высокоточного нивелира типа Н-05. Следует с помощью поверяемого нивелира определить высоты визирных целей и сравнить их с эталонными значениями. Разность высот не должна превышать значений, соответствующих смещению линии визирования на величину не более $\pm 4,0''$.

30.7.3.9 *Определение коэффициента нитяного дальномера*

Коэффициент нитяного дальномера K определяется с помощью теодолита и вычисляется по выражению:

$$K = ctg\beta$$

где β - угол, измеренный теодолитом между дальномерными штрихами нивелира с погрешностью не более $2''$.

Следует выполнить не менее двух определений коэффициента нитяного дальномера и среднее арифметическое значение принять за окончательный результат.

Коэффициент нитяного дальномера должен быть 100 ± 1 .

30.7.3.10 Определение асимметрии дальномерных штрихов сетки нитей

Асимметрия дальномерных штрихов определяется с помощью теодолита и вычисляется по выражению:

$$\alpha = \frac{\operatorname{ctg}\beta_1 - \operatorname{ctg}\beta_2}{2}$$

где $\beta_{1,2}$ - угол, измеренный теодолитом между дальномерными штрихами нивелира и средним штрихом сетки нитей с погрешностью не более 2".

Следует выполнить не менее двух определений асимметрии дальномерных штрихов сетки нитей и среднее арифметическое значение принять за окончательный результат.

Асимметрия дальномерных штрихов сетки нитей не должна превышать 0,2.

30.7.3.11 Определение значения постоянного слагаемого дальномера

Значение постоянного слагаемого дальномера определяется с помощью рулетки измерительной. Следует растянуть рулетку, над нулевым штрихом установить штатив с нивелиром и, установив нивелирную рейку на отметку 3..5 м, измерить это расстояние нивелиром. Разность между показанием нивелира и измеряемым отрезком по рулетке принимается за значение постоянного слагаемого нивелира. Значение постоянного слагаемого дальномера не должно превышать $0 \pm 0,05$ м.

30.7.3.12 Определение наименьшего расстояния визирования

Наименьшее расстояние визирования определяется с помощью нивелирной рейки из комплекта нивелира путем нахождения наименьшего расстояния между нивелиром и нивелирной рейкой, при котором обеспечивается четкое изображение рейки. Наименьшее расстояние визирования не должно превышать 0,3 м.

30.7.3.13 Определение допустимого среднего квадратического отклонения измерения горизонтального угла

Допустимое среднее квадратическое отклонение измерения горизонтального угла определяется путем многократного измерения горизонтального угла $(90 \pm 30)^\circ$, задаваемого двумя автоколлиматорами, двумя приемами с перестановкой лимба нивелира через 60° . Обработка результатов измерений проводится в соответствии с ГОСТ 8.207-76 "Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений".

Среднее квадратическое отклонение измерения горизонтального угла не должно превышать $\pm 0,1^\circ$.

30.7.3.14 Определение допустимого среднего квадратического отклонения измерения превышения на станции

Допустимое среднее квадратическое отклонение измерения превышения на станции определяется на высотном стенде путем многократного измерения превышения между двумя закрепленными точками, расположенными на расстоянии 50..100 м от точки стояния прибора. Измерения выполняют тремя сериями, каждая из которых состоит из десятикратного определения превышений между закрепленными точками.

Обработка результатов измерений проводится в соответствии с ГОСТ 8.207-76 "Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений".

Среднее квадратическое отклонение измерения превышения на станции не должно превышать $\pm 1,5$ мм.

30.7.3.15 Определение допустимого среднего квадратического отклонения измерения превышения на 1 км двойного нивелирного хода

Допустимое среднее квадратическое отклонение измерения превышения на 1 км двойного нивелирного хода определяется на высотном стенде в соответствии с ГОСТ 10528-90 п.п 4.3.

Среднее квадратическое отклонение измерения превышения на 1 км двойного нивелирного хода не должно превышать ± 2 мм.

11.8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде свободной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики с указанием предельных числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями.

При положительных результатах поверки (нивелир удовлетворяет требованиям настоящей методики), нивелир признается годным к применению и на него выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием фактических результатов определения метрологических характеристик.

При отрицательных результатах поверки (нивелир не удовлетворяет требованиям настоящей методики), нивелир признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

BOKKIA CO., LTD., ISO9001 CERTIFIED (JQA-0557) HTTP://WWW/SOKKIA.CO.JP/ENGLISH
20-2B, ASAHICHO 3-CHOME MACHIDA, TOKYO, 194-0023 JAPAN
INTERNATIONAL DEPT PHONE +81-427-29-1848, FAX +81-427-29-1930
SOKKIA CORPORATION 9111 Barton P.O. Box 2934 Overland Park, Kansas, 66201
U.S.A. Phone +1-913-492-4900 Fax +1-913-492-0188
SOKKIA CENTRAL & SOUTH AMERICA CORPORATION 1200 N.W. 78th Avenue, Suite
109 Miami Florida, 33126 U.S.A. Phone +1-305-599-4701 Fax +1-305-599-4703
SOKKIA CORPORATION (CANADA) 1050 Stacey Court, Mississauga, Ontario
L4W 2X8 Canada, Phone +1-905-238-5810 Fax +1-905-238-9383
AGL CORPORATION 7702 Redmond Road, P.O. Box 189, Jacksonville Arkansas, 77078
U.S.A. Phone +1-501-982-4433 Fax +1-501-982-0880
SOKKIA PTY. LTD, Rydalmere Metro Centre, Unit 79, 38-46 South St., Rydalmere, NSW
2116 Australia Phone +61-2-9638-0055 Fax +61-2-9638-3933
SOKKIA WESTERN AUSTRALIA PTY. LTD. (Perth) Unit 2/4 Powell St., Osborn Park, WA
6117 Australia Phone +61-8-9201-0133 Fax +61-8-9201-0205
SOKKIA NEW ZEALAND 20 Constellation Drive, C.P.O. Box 4464, Mairangi Bay, Auckland,
10 Auckland, New Zealand Phone +64 9 479-3064 Fax +64-9-479-3065
SOKKIA B.V. Businesspark De Vaart Damskeweg 1 1332 EA Almere P.O. Box 1292, 1300
BG Amere The Netherlands, Phone +31-36-53 22.880 Fax +31-36-53 26 241
SOKKIA LTD, Datum House, Electra Way, Crewe Business Park, Crewe, Cheshire, CW1
6ZT United Kingdom Phone +44-1270-25 05 25 Fax +44-1270-25.05 33
SOKKIA B.V. Niederlassung Deutschland An der Wachelabrik 25, 50996 Köln
(Rodankirchen) Germany, Phone +49-2238-39.27.50 Fax +49-2238-6 26 75
BLINKEN A.S. Postboks 122, Østikilen 4, N-1620 Gressvik, Norway,
Phone +47-69-36 09 10 Fax +47-69-36 09 20
SOKKIA spol. s.r.o. Škroupovo náměstí 1255/9 130 00 Praha 3 Czech Republic,
Phone +420-2-6273128 Fax +420-2-6273895
SOKKIA B.A. Rue Copernic 38570 Chasse-Sur-Rhône, France,
Tel: 04-72.49.03.03, Fax: 04-72 49 28 78
SOKKIA S.R.L. Via Alserio 22, 20169 Milano, Italy, Phone +39-2-66.803 803
Fax +39-2-66.803.804
SOKKIA N.V./S.A., Doornveld Assé 3 Nr. 11-81, 1731 Zellik (Brussels), België,
Tel: 02-466 82 30, Fax: 02-466.83 00
SOKKIA KFT, Legszesgyar U 17 3 em, 7622 Pecs, Hungary,
Phone +36-72-226.636 Fax +36-72-324 636
SOKKIA KOREA CO.,LTD, Rm 401, Kwan Seo Bldg, 561-20 Sinsa-dong, Kangnam-ku,
Seoul, Republic of Korea, Phone +82-2-514-0491 Fax +82-2-514-0495
SOKKIA SINGAPORE PTE, LTD, 401 Commonwealth Drive, #05-01 Haw Par Technocentre
149598 Singapore Phone +65-479-3966 Fax +65-479-4966
SOKKIA (M) SDN. BHD, No 88 Jalan SS 24/2 Taman Megah, 47301 Petaling Jaya, Selangor
Daui Ehsan, Malaysia, Phone +60-3-7052197 Fax +60-3-7054069
SOKKIA HONG KONG CO.,LTD, Rm 1416 Shatin Galleria 18-24 Shan Mei Street Fo Tan
New Territories, Hong Kong Phone +852-2-6910280 Fax +852-2-6930543
SOKKIA PAKISTAN (PVT) LTD, MUGHALIYA Centre Allama Rashid Turabi Rd.,
Bk N'North Nazimabad, Karachi 74700 Pakistan, Phone +92-21-6644824
Fax +92-21-6645445
SOKKIA GULF P.O. Box 4801, Dubai, U.A.E., Phone +971-4-690965 Fax +971-4-694467
SOKKIA RSA PTY. LTD, P.O. Box 7958, Hennopsmeer 0048 Republic of South Africa
Phone +27-12-663-7999 Fax +27-12-663-4039
SOKKIA CO.,LTD, SHANGHAI REP, Office 4F Bldg No 1, 1299 Xinqiao Road Pudong
Jinqiao Export Processing Zone, Shanghai 201206 People's Republic of China, Phone +86-
21-58345644 Fax +86 21-58348092

SOKKIA CO., LTD. ISO9001 certified (JQA-0557), <http://www.sokkia.co.jp/english>
20-28 Asahicho 3-Chome Machida Tokyo, 194-0023 Japan
International dept. Phone +81-427-29-1848 fax +81-427-29-1930

SOKKIA B.V. European headoffice, P.O. Box 1292 1300 BG Almere, The Netherlands
Tel +31 (0)36-53 22 885, Fax +31 (0)36-53 26 241