СБОРНИК ИНСТРУКЦИЙ

ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПОВЕРОК ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

gost.e-ecolog.ru

Главное управление геодезии и картографии
при Совете Министров СССР

СБОРНИК ИНСТРУКЦИЙ

ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПОВЕРОК ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ



МОСКВА «НЕДРА» 1988

ББК 26.1
С23
УДК 528.5(083.96)

С23 **Сборник** инструкций по производству поверок геодезических приборов/Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР.— М.: Недра, 1988.— 77 с.: ил.

Изложены методы поверок теодолитов (ГКИНП 17-195—85), нивелиров и нивелирных реек (ГКИНП 17-196—85), приборов для линейных измерений: свето- и радиодальномеров, оптических дальномеров, рулеток и землемерных лент (ГКИНП 17-197—85), тахеометров и кипрегелей (ГКИНП 17-198—85), гиротеодолитов и буссолей (ГКИНП 17-199—85) при эксплуатации. Показаны периодичность и порядок выполнения поверок, определены средства, с помощью которых они производятся. Приведены формы обязательных документов, заполняемых в процессе поверки.

Для всех организаций, выполняющих топографо-геодезические работы и геодезическое обеспечение строительства.

С $\frac{1902020000-035}{043(01)-88}$ 4—88

ББК 26.1

© Издательство «Недра», 1988

УДК 528.5(083.96)

ИНСТРУКЦИЯ НА МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ В ЭКСПЛУАТАЦИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ ДЛЯ ОРИЕНТИРОВАНИЯ — ГИРОТЕОДОЛИТОВ И БУССОЛЕЙ (ГКИНП 17-199—85)

УТВЕРЖДЕНА
Главным управлением геодезии и картографии при Совете Министров СССР 13 мая 1985 г.

1. Общая часть

1.1. Настоящая Инструкция распространяется на геодезические приборы для ориентирования — гиротеодолиты и буссоли и устанавливает методы и средства их эксплуатационной поверки, осуществляемой при производстве геодезических измерений и топографических съемок в полевых и промышленных условиях.

1.2. Инструкция является составной частью системы общеобязательных нормативно-технических актов, утверждаемых ГУГК СССР, в соответствии с положением о ГУГК, утвержденным Советом Министров СССР, и направлена на обеспечение высокого качества, единства геодезических измерений и выполнение их в единой системе координат.

1.3. Методы и средства поверки, приводимые в Инструкции, ориентированы на выполнение топографо-геодезических работ и решение задач прикладной геодезии; все они увязаны с требованиями действующих инструкций ГУГК СССР и государственных стандартов на геодезические приборы.

1.4. Перечень геодезических приборов для геодезического ориентирования, на которые распространяется данная Инструкция, приведен в приложении.

1.5. Допустимые значения проверяемых параметров и характеристик устанавливаются действующими инструкциями и техническими условиями (ТУ).

1.6. Содержание и построение Инструкции соответствует требованиям ГКИНП 119—79; условия и операции поверки изложены с учетом требований стандартов государственной системы обеспечения единства измерений.

2. Условия проведения поверки

2.1. Поверяемые приборы и средства поверки должны быть заблаговременно подготовлены к проведению поверочных работ.

2.2. Перед началом поверки геодезические приборы и все участвующие в ее проведении технические средства должны быть приведены в рабочее состояние в соответствии с инструкциями по их эксплуатации.

2.3. При выполнении поверки в помещении и в полевых условиях должны обеспечиваться следующие требования:

температура воздуха — в соответствии с рабочим диапазоном прибора;

скорость изменения температуры не более 3 °С в час;

относительная влажность не более 90 %.

Условия видимости должны быть благоприятными, колебания изображений и дымка — минимальными; на приборы не должны попадать прямые солнечные лучи; освещенность визирных целей должна быть достаточной, равномерной для их уверенного наблюдения; скорость ветра не должна превышать 4 м/с, измерения должны проводиться при полном отсутствии осадков.

2.4. При проведении поверки должны соблюдаться правила работы с измерительными приборами, а также правила по технике безопасности.

2.5. Периодичность операций поверки определяется подразделениями предприятий, ответственными за техническое состояние приборов и выполнение геодезических работ.

Периодичность поверки образцовых средств измерений устанавливается ГОСТ 8.002—86.

Периодичность поверки средств измерений, применяемых с разрешения ГУГК СССР, устанавливается в техническом проекте на производство работ, утверждаемом в установленном порядке.

3. Поверка гиротеодолитов

3.1. Операции поверки

3.1.1. При проведении поверки гиротеодолитов должны выполняться операции, указанные в табл. 1.

3.2. Проведение поверки

3.2.1. Проверку внешнего состояния гиротеодолитов следует производить визуальным осмотром. При этом устанавливают состояние внешней отделки прибора и его комплектующих элементов, наличие информационных подписей на панелях прибора и правильность маркировки, сохранность защитно-декоративных покрытий, отсутствие пыли и грязи на оптических деталях, сохранность кабеля.

Таблица 1

Номер п/п	Операция поверки	Тип прибора	Номер пункта Инструкции
1	Проверка внешнего состояния и комплектности	Все типы	3.2.1
2	Проверка работоспособности узлов прибора	То же	3.2.2
3	Проверка угломерной части гиротеодолита	»	3.2.3
4	Определение приборной поправки	»	3.2.4
5	Контрольное определение азимута	»	3.2.5

Комплектность прибора проверяют осмотром и сличением по технической документации.

3.2.2. Проверку работоспособности прибора и его узлов проводят опробованием.

Опробование гиротеодолита производят в следующем порядке: оценивают пригодность для работы источников питания, измеряют входное напряжение, проверяют исправность гироблока, оценивают работоспособность следящей системы, контролируют исправность электроосвещения отсчетной системы, проверяют легкость и плавность работы осевых систем и рукояток управления, определяют соответствие режимов работы электронной схемы установленным требованиям, контролируют исправность индикаторных устройств.

3.2.3. Проверка угломерной части гиротеодолита производится по методике, принятой для равноценных по точности оптических теодолитов (см. ГКИНП 17-195—85).

3.2.4. Определение приборной поправки гиротеодолита проводят на пунктах с известными значениями азимутов (дирекционных углов) из серии пусков (не менее 6).

Для вычисления приборной поправки используют формулу

$$\Delta_r = A_0 - (M - N),$$

где A_0 — значение азимута направления на контрольном (образцовом) пункте; M — значение направления, отсчитанное по лимбу горизонтального круга; N — отсчет по лимбу, соответствующий положению динамического равновесия ЧЭ в пуске.

Для каждого пуска получают независимое значение поправки, а затем вычисляют среднее ее значение с учетом всех пусков:

$$\bar{\Delta}_r = \frac{1}{n} \sum_{1}^{n} (\Delta_r)_i,$$

где n — число пусков на пункте.

Пример определения приборной поправки гиротеодолита приведен в табл. 2.

3.2.5. Определение средней квадратической погрешности измерения азимута одним пуском выполняют на пункте с известным азимутом.

В связи с тем что погрешность одного определения приборной поправки m_{Δ_r} характеризует точность измерения азимута пуском, рекомендуется операции по пунктам 4 и 5 табл. 1 совмещать. При выполнении проверки необходимо, чтобы погрешность контрольного азимута была в 2—3 раза меньше погрешности поверяемого гиротеодолита.

Если на пункте имеется q образцовых направлений и произведено n пусков гиротеодолита, погрешность азимута из одного пуска будет получена по формуле

Таблица 2

Дата: 28.09.1985 г. Время $16^h\ 45^m$. Погода: ясно, $t = +13°$ С. Пункт: *Петровское*

Тип и номер прибора: ГИ-Б2 368415; 406 Гц; $C_г = -15{,}0$. Наблюдатель: *Денисов В. Я.* Помощник: *Петров В. С.*

Наблюдение точек реверсии					Ориентирные пункты		
					1. Rp 6117		*2. Rp* 6091
n_1	287°02′40″	—		—	Л. 305°21′52″		Л. 54°17′36″
n_2	282 35 34	284°49′07″		—	П. 125 21 58		П. 234 17 40
n_3	287 02 22	284 48 58		284°49′02″	М. 305 21 55		М. 54 17 38
n_4	282 35 59	284 49 10		284 49 04	N	284 49 21	284 49 21
					A	20 32 34	129 28 17
			$N_{ср}$	284 49 03	$\Delta_г$	357 30 14	357 30 14
Определение нуль-пункта			ΔN	+18	$-A$	−20 32 34	−129 28 17
			N	284 49 21	$(A_{12})_0$	18 02 48	126 58 31
$T_{св} = 1^m\ 37^s$	−26,4	−0,7					
	+25,0	+0,2	−0,2				
	−24,6	−0,4	−0,1	−0,2			
	+23,8						
	−34,2	−1,7	−1,4				
	+30,8	−1,1	−1,0				
	−33,0	−0,9					
	+31,2		ΔN	$(-1{,}2)\times(-15{,}0) = 18''$			

Примечание. $M = \frac{1}{2}(Л + П)$, $A = M - N$, $\Delta_г = A_0 - A$, A_1 и A_2 — эталонные значения азимута

Среднее значение $\Delta_г = 357°30'14''$

$$m_A = m_{\Delta_r} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (\Delta_r - \bar{\Delta}_r)^2}{q\,(n-1)}}.$$

Число q рекомендуется равным $2 \div 3$; $n = 6 \div 9$.

4. Поверка буссолей

4.1. Операции поверки

При проведении поверки буссолей всех типов должны выполняться операции, указанные в табл. 3.

4.2. Проведение поверки

4.2.1. Проверку внешнего состояния буссоли следует проводить визуальным осмотром. При этом необходимо убедиться в сохранности делений кольца буссоли, наличии магнитной стрелки, арретира и защитного стекла. У круговых буссолей проверяют наличие диоптров или иных визирных устройств. На металлических поверхностях буссоли не должно быть следов коррозии и нарушений защитно-декоративных покрытий.

4.2.2. Проверку работоспособности и взаимодействия основных узлов буссоли следует выполнять опробованием. При этом необходимо убедиться в соблюдении следующих основных условий.

Арретир стрелки должен надежно закреплять стрелку в нерабочем положении, а во время измерений не мешать ее свободному вращению. При опробовании включают и выключают арретирное устройство, наблюдая за движением стрелки и ее фиксированием.

Магнитная стрелка должна быть уравновешена. Установив кольцо буссоли горизонтально, смотрят, находятся ли концы стрелки на одной высоте. Если один конец приподнят, надо прикрепить к нему кусочек пластилина или воска, а при наличии передвижного грузика — отрегулировать его до выравнивания концов стрелки.

Магнитная стрелка должна иметь достаточную чувствительность. Установив буссоль, нужно дать стрелке успокоиться и сделать отсчет по одному концу стрелки. Приблизив железный предмет, отклонить стрелку, дать ей успокоиться и вновь отсчитать. Если отсчеты совпадают, а стрелка устанавливается после непродолжительных колебаний, то условие выполнено. Если

Таблица 3

Номер п/п	Операция поверки	Номер пункта Инструкции
1	Проверка внешнего состояния	4.2.1
2	Проверка работоспособности и взаимодействия основных узлов буссоли	4.2.2
3	Проверка эксцентриситета магнитной стрелки	4.2.3
4	Определение вариаций показаний буссоли	4.2.4
5	Определение приборной поправки буссоли	4.2.5

стрелка колеблется долго, значит, она плохо намагничена. Стрелки намагничивают с помощью двух магнитов: разными полюсами магниты водят по стрелке одновременно от середины к концу по несколько раз с обеих сторон. Если стрелка устанавливается быстро, но отсчеты неодинаковы, это значит, что плохо отточен шпиль или плохо отшлифован агатовый наконечник. Отточить шпиль и отшлифовать наконечник можно только в специальных мастерских.

4.2.3. Проверка эксцентриситета магнитной стрелки заключается в определении совпадения оси вращения стрелки с центром кольца деления буссоли. Для этого на нескольких участках кольца следует отсчитать по обоим концам стрелки. Разность отсчетов должна лежать в пределах точности отсчитывания. Влияние эксцентриситета исключается выводом среднего значения из отсчетов по двум концам стрелки.

4 2 4. Вариации показаний буссоли определяют следующим образом:

устанавливают буссоль на теодолите и разарретируют стрелку;

вращают алидаду теодолита до установки отсчета 0°00′ по северному концу стрелки, берут отсчет A_1 по лимбу теодолита;

сбивают ориентировку теодолита, производят повторную установку стрелки и берут отсчет A_2 по лимбу; эти операции выполняют не менее 8 раз, чередуя направления вращения алидады при установке стрелки (по ходу и против хода часовой стрелки).

Вариации показаний буссоли вычисляют по формуле

$$v_A = \sqrt{\frac{\Sigma v^2}{n-1}},$$

где $v = A_i - \bar{A}$; $\bar{A} = \frac{1}{n}\sum_1^n A_i$; n — число приемов.

4 2.5. Приборную поправку следует определять сличением поверяемой буссоли с нормальной.

Для поверки нормальную буссоль устанавливают на теодолите, поворачивают алидаду до совмещения северного конца стрелки с отсчетом 0°00′ кольца делений. Записывают отсчет $A_н$ по лимбу теодолита. Аналогичную операцию выполняют после замены нормальной буссоли поверяемой и записывают отсчет $A_п$ по лимбу. Вычисляют поправку буссоли $\delta A = A_н - A_п$.

Проверку рекомендуется выполнять тремя приемами; за окончательное значение δA принимают среднее арифметическое из всех приемов

5. Оформление результатов поверки

5.1. Результаты эксплуатационной поверки гиротеодолитов и буссолей в топографо-геодезическом производстве могут оформляться одним из следующих способов:

выдачей протокола (свидетельства) о ведомственной поверке;

записью в паспорте (формуляре) прибора результатов поверки;

записью результатов поверки в журнале наблюдений по форме, согласованной с ОТК и метрологической службой предприятия.

5.2. Геодезические приборы, не удовлетворяющие требованиям действующих нормативно-технических документов и актов, к эксплуатации не допускаются.

При неудовлетворительных результатах поверки допускаются юстировка (регулировка) прибора и повторное проведение операции поверки.

Приложение обязательное

Основные виды гиротеодолитов и буссолей, подлежащие эксплуатационной поверке

Тип прибора	Наименование и характеристика прибора	Равноценные типы приборов	Преимущественная область применения
ГИ-Б2	Гиротеодолит геодезический. Средняя квадратическая погрешность ориентирования 10″. Угломерная часть равноценна теодолиту типа Т2	ГИ-Б1 ГИ-Б21 (ВНР)	Измерения азимута в геодезических сетях на поверхности и в подземных выработках
ГИ-С1	Насадка гироскопическая. Средняя квадратическая погрешность ориентирования 20″. Угломерная часть равноценна теодолиту типа Т5	ГИ-С2	Измерения азимута в геодезических сетях на поверхности и в подземных выработках
БГ-1	Буссоль круговая. Средняя квадратическая погрешность отсчета 15′ Диапазон измерения 360°	БГ-2 БС-1 БШ-1	Буссольные съемки, определение магнитных азимутов
ОБК	Ориентир-буссоль. Средняя квадратическая погрешность отсчета 30′ Диапазон измерения +10°	—	Ориентирование лимбов теодолитов и топографических планшетов

СОДЕРЖАНИЕ

Инструкция на методы и средства поверки теодолитов в эксплуатации (ГКИНП 17-195—85) 3

1. Общая часть 3
2. Условия проведения поверки 3
3. Поверка теодолитов 4
4. Оформление результатов поверки 20

Инструкция на методы и средства поверки нивелиров и нивелирных реек в эксплуатации (ГКИНП 17-196—85) 21

1. Общая часть 21
2. Условия проведения поверки 22
3. Поверка нивелиров 23
4. Поверка нивелирных реек 39
5. Оформление результатов эксплуатационной поверки . . . 43

Инструкция на методы и средства поверки в эксплуатации геодезических приборов для линейных измерений (ГКИНП 17-197—85) 44

1. Общая часть 44
2. Условия проведения поверки 45
3. Поверка свето- и радиодальномеров 46
4. Поверка оптических дальномеров 50
5. Поверка рулеток и землемерных лент 54
6. Оформление результатов поверки 55

Инструкция на методы и средства поверки тахеометров и кипрегелей в эксплуатации (ГКИНП 17-198—85) 56

1. Общая часть 56
2. Условия проведения поверки 57
3. Поверка тахеометров 58
4. Поверка кипрегелей 63
5. Поверка электронных тахеометров 65
6. Оформление результатов поверки 69

Инструкция на методы и средства поверки в эксплуатации геодезических приборов для ориентирования — гиротеодолитов и буссолей (ГКИНП 17-199—85) 70

1. Общая часть 70
2. Условия проведения поверки 70
3. Поверка гиротеодолитов 71
4. Поверка буссолей 74
5. Оформление результатов поверки 75

ОФИЦИАЛЬНОЕ ИЗДАНИЕ

СБОРНИК ИНСТРУКЦИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПОВЕРОК ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

Редактор издательства **Т. А. Борисова**
Обложка художника **В. И. Казаковой**
Художественный редактор **В. В. Шутько**
Технический редактор **Л. Г. Лаврентьева**
Корректор **К. И. Савенкова**

ОИБ 7763

Сдано в набор 05.08.87. Подписано в печать 16.11.87. Т-22939. Формат 60×90¹/₁₆. Бумага офсетная № 2. Гарнитура Литературная. Печать офсетная. Усл.-печ. л. 5,0. Усл. кр.-отт. 5,13. Уч.-изд. л. 5,38. Тираж 32 300 экз. Заказ 569/1667-8. Цена 30 коп.

Ордена «Знак Почета» издательство «Недра», 125047, Москва, пл. Белорусского вокзала, д. 3.

Московская типография № 6 Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 109088, Москва, Ж-88, Южнопортовая ул., 24.

Отпечатано в типографии Прейскурантиздата 125438, Москва, Пакгаузное шоссе, 1. Зак. 386.

gost.e-ecolog.ru