

БУССОЛЬ БГ-1

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



СОДЕРЖАНИЕ

НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ	2
УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	2
УСТРОЙСТВО БУССОЛИ	3
ПОРЯДОК РАБОТЫ	4
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	4
ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	5
ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	6
ПОВЕРКА БУССОЛИ	6
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	12
КОМПЛЕКТНОСТЬ	12

НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Буссоль БГ-1 ТУ У 3.32-14307593-023-97, рисунок А.1, предназначена для измерения румбов и азимутов направлений, горизонтальных углов на геодезических полигонах, при инженерно-геодезических и топографических работах.

Буссоль может эксплуатироваться при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 50 °С и повышенной относительной влажности до 98% при температуре плюс 20 °С.

В процессе эксплуатации буссоль может подвергаться воздействию на неё ударных нагрузок, возникающих при транспортировании любым видом транспорта, а также вибрационных нагрузок в диапазоне частот от 20 до 80 Гц при ускорении 49 м/с^2 (5 g). Магнитная стрелка при этих воздействиях должна быть заарретирована.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Основными частями буссоли является лимб 6, в соответствии с рисунком А.2, алидада 7, и геодезическое устройство 23.

Лимб 6 состоит из литого корпуса.

На конической поверхности лимба награвирована круговая шкала 1.

Алидада состоит из литого основания. Устройство буссоли обеспечивает свободное вращение алидады относительно лимба. Алидада и лимб скреплены кольцом 5. На конических поверхностях выступов алидады награвированы два верньера 2, диаметрально противоположных друг другу. На алидаде установлены два складных диоптра: глазной 18 и предметный 10. Глазной диоптр имеет узкую смотровую щель, предметный – вертикально натянутую в прорези нить 11. В центре алидады установлено геодезическое устройство, скрепленное жёстко с ней винтами 4.

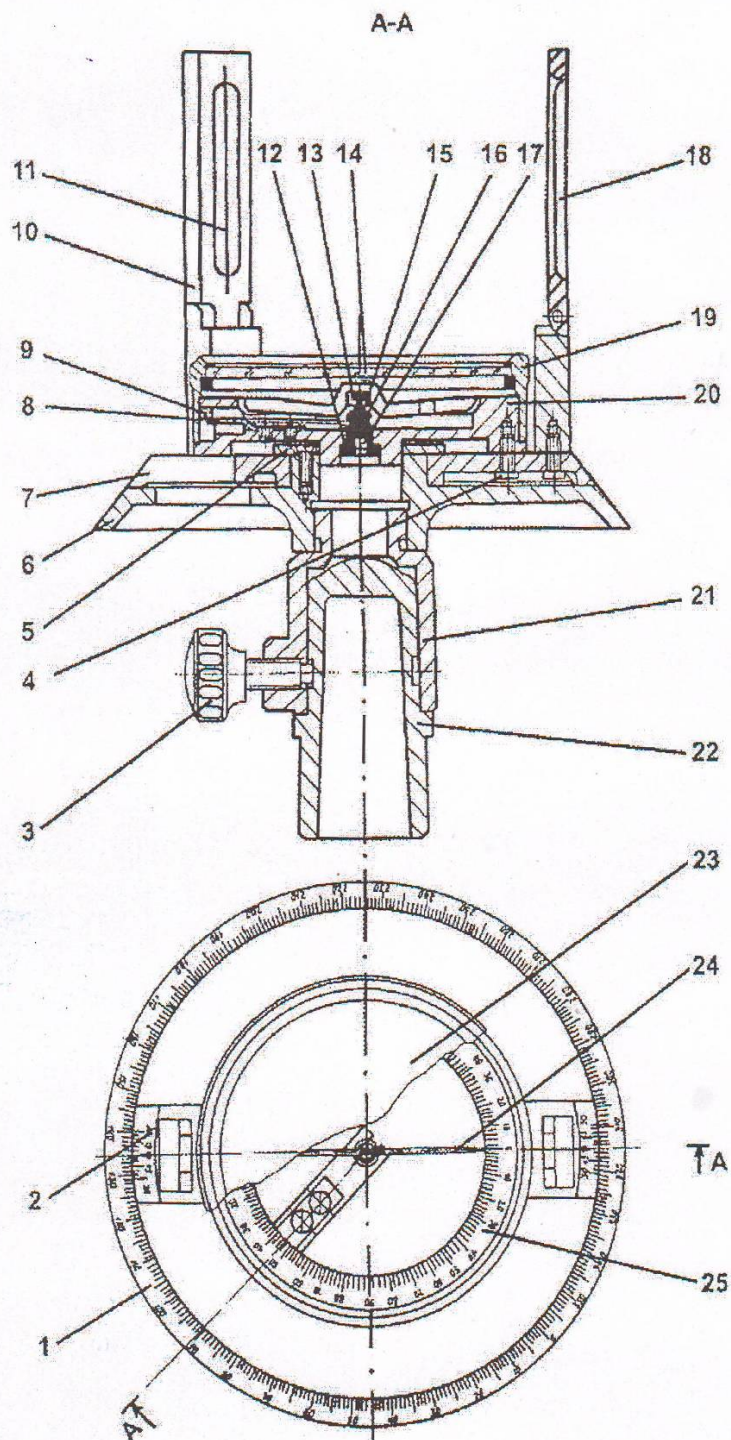
Геодезическое устройство состоит из корпуса 20, на верхней кольцевой поверхности которого нанесена шкала румбов 25. В центре корпуса ввёрнут ниппель 12 с установленной в нём иглой 15 и котиловочным винтом 17.

Стальная магнитная стрелка 24 агатовым подпятником 13 посажена на острие иглы. Для предохранения стрелки и шкалы от осадков, пыли и механических повреждений служит крышка 19 с защитным стеклом 14. Арретирующее устройство состоит из пружины 8, втулки 16 и профилированного кулачка 9. При вращении крышки по часовой стрелке пружина арретира, понуждаемая кулачком, поднимает втулкой стрелку, снимая ее с иглы и поджимая к стеклу. В таком положении стрелка и игла не воздействуют друг на друга, предохранены от износа и повреждений. Поворотом крышки против часовой стрелки стрелку буссоли опускают на иглу.

В центральное отверстие лимба снизу ввинчена переходная втулка 21 и ось 22, в которой имеется снизу глухое коническое отверстие для посадки на стойку. Переходная втулка с осью соединяется закрепительным винтом 3.

Принцип работы буссоли основан на свойстве свободно подвешенной намагниченной стрелки располагаться в плоскости магнитного меридиана.

УСТРОЙСТВО БУССОЛИ



- 1 - круглая шкала, 2 - верньер, 3 - закрепительный винт, 4 - винт, 5 - кольцо, 6 - лимб, 7 - алидада, 8 - пружина, 9 - кулачок, 10 - диоптр предметный, 11 - нить, 12 - nipple, 13 - подпятник, 14 - защитное стекло, 15 - игла, 16 - втулка, 17 - винт юстировочный, 18 - диоптр глазной, 19 - крышка, 20 - корпус, 21 - переходная втулка, 22 - ось, 23 - геодезическое устройство, 24 - магнитная стрелка, 25 - шкала румбов.

ПОРЯДОК РАБОТЫ

Установку буссоли производить на колу (стойке) для чего:

- рассоединить переходную втулку 21, в соответствии с рисунком А.2, и ось 22, повернув закрепительный винт 3 против часовой стрелки на 1,5 - 2 оборота;
- плотно посадить ось на кол, предварительно вбитый в грунт и выверенный по отвесу;
- соединить переходную втулку с буссолью путем ее вращения по часовой стрелке до упора; надеть буссоль с переходной втулкой на ось.
- Для измерения румбов и азимутов после установки буссоли на колу:
- раскрыть диоптры 10 и 18;
- повернуть крышку 19 против часовой стрелки до упора;
- совместить числовую отметку "0" верньера 2 при глазном диоптре 18 с числовой отметкой "0" шкалы лимба 6 поворотом алидады 7 и числовую отметку "0" шкалы румбов 25 с северным (чёрным) концом магнитной стрелки 24 поворотом всей буссоли.
- Закрепить буссоль на колу, зажав закрепительный винт. Поворотом алидады совместить нить 11 предметного диоптра 10 с предметом (целью), азимут (румб) направления на который определяется.

Снять отсчёты:

- для азимутов – по лимбу с помощью верньера при глазном диоптре;
- для румбов – по шкале румбов, используя в качестве указателя северный конец магнитной стрелки.

После окончания работ заарретировать магнитную стрелку поворотом крышки по часовой стрелке.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ подвергать буссоль воздействию толчков, встряхиваний и других ударных нагрузок в разарретированном состоянии.

Для измерения горизонтальных углов, после установки буссоли на колу, раскрыть диоптры и закрепить буссоль на колу, зажав закрепительный винт.

Совместить поворотом алидады нить предметного диоптра с предметом и снять отсчет по лимбу с помощью верньера при глазном диоптре.

Совместить поворотом алидады нить предметного диоптра с другим предметом и аналогично снять отсчет по лимбу.

Вычислить разность двух отсчетов. Полученное значение будет равно горизонтальному углу между данными предметами.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

С целью обеспечения бесперебойной работы и поддержания буссоли в постоянной технической готовности необходимо своевременно проводить техническое обслуживание.

Техническое обслуживание заключается в выполнении текущего обслуживания, которое проводят один раз в шесть месяцев или по мере необходимости персоналом, эксплуатирующим буссоль.

Порядок текущего обслуживания:

- вынуть из футляра буссоль;

- выполнить работы, указанные в таблице 2;
- уложить буссоль в футляр

Таблица 2

Содержание работ и методика их проведения	Чистка от пыли и загрязнений. Удалить пыль и загрязнения с наружных поверхностей ветошью, смоченной в бензине. Чистку защитного стекла производить в следующей последовательности: удалить пыль с наружных поверхностей салфеткой; протереть подготовленные смеси; протереть поверхности насухо салфеткой; поверхности ватным тампоном, смоченным в спиртоэфирной смеси; протереть поверхности насухо салфеткой.
Технические требования	Наличие пыли, загрязнений масляных пятен и других налетов на поверхности буссоли не допускается.
Материалы, необходимые для проведения работ	Ветошь обтирочная ТУ 63-178-77-82. Бензин Б-70 ГОСТ 1012-72 Салфетка из бязи ГОСТ 29298-92 Вата ТУ У 00306756.003-97 Спиртоэфирная смесь: 80-90% петролейного эфира ТУ 6-02-1244-83 и 20-10% ректификованного спирта ГОСТ 5962-67

ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Буссоль должна храниться в укладке предприятия изготовителя в отапливаемых помещениях (хранилищах) при температуре окружающей среды от плюс 5 до плюс 40 °С, относительной влажности до 80% при температуре плюс 25 °С.

Запрещается хранение буссолой в непосредственной близости (ближе 2 м) от массивных стальных предметов, электрических проводов и нагревательных приборов, а также в помещениях с химреактивами и веществами, выделяющими едкие пары.

Расстояние между складываемыми буссолями, полом и стенами должно быть не менее 0,1 м.

Перед началом эксплуатации расконсервируйте буссоль притиранием законсервированных поверхностей ветошью, смоченной бензином с последующей сушкой или притиранием насухо.

В случае постановки буссоли, бывшей в эксплуатации, на длительное хранение (более 6 месяцев) подвергните буссоль консервации.

Для этого нанесите на наружные неокрашенные металлические поверхности кистью (тампоном) тонкий слой смазки ГОИ-54П ГОСТ 3276-89 или ПВК ГОСТ 19537-83.

Поверхности, подлежащие консервации, должны быть очищены от загрязнений и высушены.

Производите консервацию в сухом и чистом помещении при температуре воздуха не менее плюс 15 °С.

ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование буссоли может осуществляться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах.

При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании недопустимы механические повреждения упаковки и буссоли.

Буссоли должны находиться в упаковке, которая обеспечивает их сохранность при транспортировании любым видом транспорта при температуре от минус 50 до плюс 50⁰С.

ПОВЕРКА БУССОЛИ

Настоящий раздел устанавливает методику первичной и периодической проверок.

Первичную поверку производят при выпуске буссоли из производства и после ремонта.

Периодическую поверку буссолой производят в зависимости от интенсивности эксплуатации, но не реже одного раза в год.

Операции и средства поверки, указание мер безопасности при поверке.

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование операций	Номер пункта	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	10.4.1	Да	Да
2 Опробование	10.4.2	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик 3.1 Определение средней квадратической погрешности измерения магнитных азимутов и румбов	10.4.3.1	Да	Да
3.2 Определение средней квадратической погрешности измерения горизонтальных углов	10.4.3.2	, Да	Да
3.3 Определение порога чувствительности прибора	10.4.3.3	Да	Да
Примечание — Поверку производят выборочно. Объем выборки определяют в соответствии с ГОСТ 20736-75 при уровне контроля 1 с применением метода случайного отбора по ГОСТ 18321-73. Объем выборки приведен в			

При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 4.

Таблица 4

Номер пункта	Наименование средства поверки, номер документа, Номер регламентирующего технические требования к средству, пункта метрологические и основные технические характеристики
1	Установка для поверки буссоли АФ2.950.002-12
2	Напряженность магнитного поля катушки (945 ± 50) А/М
3	Углы с вершиной в центре посадочного места между направлением магнитных линий поля катушки, проходящих через центр посадочного места, и центральными линиями марок I и II соответственно $40^\circ \pm 1$ Угол между центральными линиями марок I и II с вершиной в центре

Допускается применение средств поверки, аналогичных по точности и диапазону измерений, обеспечивающих определение поверяемых метрологических характеристик с требуемой точностью.

К проведению поверки допускаются лица, имеющие удостоверение поверителя.

Работа со средством поверки не создает опасности для лиц, работающих с ним.

Условия проведения поверки и подготовка к ней.

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха плюс $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$,
- относительная влажность воздуха от 45% до 80%,
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.)

Металлические массивные предметы, находящиеся вблизи места установки буссоли, должны быть неподвижны.

Поверяемая буссоль должна быть внесена в рабочее помещение за 1 ч до начала поверки.

Перед началом поверки буссоль и средства поверки должны быть приведены в рабочее состояние.

Проведение поверки.

Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие буссоли следующим требованиям:

- маркировка буссоли должна соответствовать требованиям технических условий,
- буссоль не должна иметь механических повреждений, следов коррозии,
- комплектность буссоли должна соответствовать требованиям, указанным в разделе 4 настоящего паспорта.

Опробование.

При опробовании должно быть установлено соответствие буссоли следующим требованиям:

- все подвижные узлы буссоли должны перемещаться плавно,
- магнитная стрелка буссоли должна свободно вращаться на острие иглы.

Определение метрологических характеристик.

Определение средней квадратической погрешности измерения магнитных азимутов и румбов проводить на установке для поверки бусселей АФ2.950.002-12.

Установить прибор на посадочное место установки, разарретировать стрелку. Совместить числовую отметку "0" шкалы лимба с числовой отметкой "0" верньера при глазном диоптре. Установить переключатель установки в положение "С" (создается магнитное поле). Совместить северный (черный) конец магнитной стрелки с числовой отметкой "0" шкалы румбов поворотом посадочного места установки, зафиксировать посадочное место (получим исходное положение для всех дальнейших измерений румба и азимута).

Навести прибор с помощью диоптров на марку I (левую) установки.

Снять отсчёты:

- P_I – по шкале румбов прибора, используя в качестве указателя северный конец магнитной стрелки,
- P'_I — по южному концу магнитной стрелки,
- A_I — по лимбу с помощью верньера.

Вышеуказанные действия (кроме взятия отсчета P'_I) составляют один прием, таких приемов должно быть не менее шести.

Значение средней квадратической погрешности измерения азимутов данного (первого) направления m_{A_I} вычислить по формуле:

$$m_{A_I} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_1} [A_{Ii} - (360 - \alpha)]^2}{n_1}}$$

где n_1 – число приёмов;

α – угол, указанный в паспорте установки.

Значение средней квадратической погрешности измерения румбов данного (первого) направления m_{P_I} , ..., вычислить по формуле:

$$m_{P_I} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_1} (P_{Ii} - \alpha)^2}{n_1}}$$

Определить разность отсчётов по обоим концам магнитной стрелки.

Навести прибор с помощью диоптров на марку II (правую). Снять отсчёты:

- P_{II} – по северному концу стрелки,
- P'_{II} – по южному концу стрелки,
- A_{II} – по лимбу.

Наведение на марку и снятие отсчетов (кроме P'_{II}) совместно с установкой прибора в исходное положение (как было указано выше) составляют один прием, таких приемов должно быть не менее шести.

Значение средней квадратической погрешности измерения азимута m_{A_I} (румба m_{P_I}), ..., данного (второго) направления вычислить по формулам:

$$m_{A_{II}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n_2} (A_{IIj} - \beta)^2}{n_2}}$$

$$m_{P_I} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n_2} (P_{IIj} - \beta)^2}{n_2}}$$

где n_2 – число приёмов,

β – угол, указанный в паспорте установки.

Определить разность отсчетов по обоим концам магнитной стрелки.

Результаты считаются положительными, если вычисленные разности отсчетов по обоим концам магнитной стрелки и средние квадратические погрешности измерения румба и азимута обоих направлений не более 30'.

Определение средней квадратической погрешности измерения горизонтальных углов производят на установке для поверки буссолей АФ2.950.002-12.

Установить прибор в посадочное место установки, разарретировать стрелку, при этом переключатель должен находиться в нейтральном положении (магнитное поле отсутствует).

Навести прибор с помощью диоптров на марку I (левую) установки и снять отсчет O_I по лимбу прибора с помощью верньера.

Навести прибор с помощью диоптров на марку II (правую) установки и снять отсчет O_{II} ', по лимбу прибора с помощью верньера.

Вычислить значение угла φ ', между марками I и II по формуле

$$\varphi_i = O_{II} - O_I$$

Примечание — Если при наведении на марку II установки верньер при глазном диоптре пройдет участок лимба прибора с числовой отметкой "0", то значение угла $\varphi \dots^0 \dots'$ вычислить по формуле:

$$\varphi = 360^0 + O_{II} - O_I$$

где φ_i — значение угла между марками, измеренное прибором при приёме, φ — угол, указанный в паспорте установки, n — число приёмов.

Результат считается положительным, если значение средней квадратической погрешности измерения горизонтальных углов составляет не более 10'.

Определение порога чувствительности прибора проводить на жестком антимагнитном основании, отгоризонтированном с допустимым отклонением 20'.

Совместить северный конец магнитной стрелки с числовой отметкой "0" шкалы румбов, затем отвести с помощью стального предмета магнитную стрелку от первоначального положения на величину от 15 до 20° в любую сторону. После успокоения (полной остановки) стрелки с помощью лупы оценить несовмещение северного конца стрелки с числовой отметкой "0" шкалы румбов, числовое значение которого является порогом чувствительности. Определение порога чувствительности выполнить не менее трех раз и вычислить среднеарифметическое значение.

Результат считается положительным, если величина несовмещения не более 16' или одной ширины штриха шкалы румбов.

Оформление результатов поверки.

Результаты первичной поверки вносятся в таблицу 5 в графу "фактическое значение" и оформляются записью даты поверки, подписью поверителя и оттиском клейма поверителя в разделе "Свидетельство о приёмке".

Технические характеристики	Значение по ТУ	Фактическое
Средняя квадратическая погрешность измерения магнитных азимутов и румбов'	30	соответствует
Средняя квадратическая погрешность измерения горизонтальных углов, ...'	10	соответствует
Порог чувствительности прибора, ...', не более	16	соответствует

Положительные результаты периодической поверки (удостоверенные подписью и оттиском клейма поверителя) вносит поверитель в таблицу 6 настоящего паспорта.

Допускается оценка метрологических характеристик по альтернативному признаку (с указанием "соответствует", "не более").

Буссоль, прошедшая поверку с отрицательным результатом, к применению не допускается. В этом случае в паспорт (таблица 6) заносят запись о непригодности буссоли, удостоверенную подписью и оттиском клейма поверителя, выдают извещение об изъятии из обращения, если буссоль не подлежит ремонту, или о проведении повторной поверки после ремонта.

Таблица 6 – Периодический контроль основных эксплуатационно-технических характеристик

Проверяемые	Значение		Дата проведения измерения							
			20 г	20 г	20 г	20 г	20 г	20 г	20 г	20 г
Наименование	номинальное	предельное отклонение	фактическое	Замерил (должность, подпись)	фактическое	Замерил (должность, подпись)	фактическое	Замерил (должность, подпись)	фактическое	Замерил (должность, подпись)
Средняя квадратическая погрешность измерения магнитных азимутов и румбов, ...', не более	± 30									
Средняя квадратическая погрешность измерения горизонтальных углов ...', не более	± 10									
Порог чувствительности прибора,...', не более	± 16									

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерения румбов в каждой четверти	от 0° до 90°
Диапазон измерения магнитных азимутов и углов	от 0° до 360°
Цена деления шкалы румбов и горизонтального лимба	1°
Цена деления верньеров	55′
Предел допускаемой средней квадратической погрешности измерения магнитных азимутов и румбов	30′
Предел допускаемой средней квадратической погрешности измерения горизонтальных углов	10′
Порог чувствительности буссоли, не более	16′
Рабочая температура	от - 40°С до + 50°С
Средняя наработка до отказа, не менее	1 00 часов
Средний срок службы, не менее	6 лет
Габаритные размеры, не более	
Диаметр	112 мм
Высота в рабочем положении	170 мм
Масса, не более	
Буссоли	400 грамм
Футляра	250 грамм

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Обозначение	Наименование	Кол.	Прим.
АФ5.801.003	Буссоль БГ-1	1 шт.	
АФ5.817.014	Отвес	1 шт.	
АФ6.875.088	Футляр	1 шт.	
АФ5.801.003ПС	Паспорт	1 экз.	

