

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по производственной
метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

«14» декабря 2023 г.

«ГСИ. Газосигнализаторы паров трибутилфосфата «Жасмин»

Методика поверки

МП 205-25-2023

г. Москва
2023

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на газосигнализаторы паров трибутилфосфата «Жасмин», изготавливаемые по ТУ 4215-030-47275141-23 (далее по тексту – газосигнализаторы), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость газосигнализаторов к Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019, в соответствии с ГПС для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, согласно Приказу Росстандарта от 31.12.2020 г. № 2315. Реализован метод прямых измерений и непосредственного сличения с рабочими эталонами.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1

Таблица 1 - Метрологические характеристики газосигнализаторов

Наименование характеристики	Значение
Порог срабатывания сигнализации, массовая концентрация трибутилфосфата, мг/м ³	0,5
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности срабатывания сигнализации, массовая концентрация трибутилфосфата, мг/м ³	±0,12
Время срабатывания газосигнализатора, мин, не более	10

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям: – определение основной абсолютной погрешности срабатывания сигнализации; – определение времени срабатывания сигнализации	10.1	да	да
	10.2	да	да
Оформление результатов поверки	11	да	да

2.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, поверку прекращают.

2.3 Выполнение поверки в сокращенном объеме в соответствии с пунктом 18 Приложения № 1 к приказу Министерства промышленности и торговли РФ от 31.07.2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» не предусмотрено.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Поверку, если в методике нет особых указаний, необходимо проводить при следующих нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха от 15 °С до 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 95 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;

3.2 При поверке электрическое питание газосигнализаторов осуществлять напряжением, соответствующим диапазону напряжения питания, указанному в его эксплуатационной документации.

3.3 Фиксация показаний и необходимые расчеты должны выполняться по всем доступным для варианта исполнения газосигнализаторов выходным сигналам.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению операций поверки допускаются сотрудники юридического лица или индивидуальные предприниматели, аккредитованные в соответствии с Федеральным Законом РФ от 28.12.2013 г. № 412-ФЗ на проведение поверки средств измерений

4.2 Специалист, осуществляющий поверку, должен изучить настоящую методику поверки, ознакомиться с эксплуатационной документацией (далее – ЭД) на поверяемое средство измерений.

4.3 К операциям, выполняемым непосредственно с газосигнализатором по месту эксплуатации (включение, управление газосигнализатором, подключение и переключение коммуникаций, подключение баллонов с ПГС и прочее) допускаются сервис-инженеры или операторы, обслуживающие СИ и имеющие допуск к выполнению работ, под непосредственным контролем поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны использоваться следующие средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
3, 10	Средства измерений: - температуры в диапазоне от +15 °С до +25 °С, абс. погрешность не более ±1 °С - относительной влажности - от 20 % до 90 %, абс. погрешность не более ±3 %; - атмосферного давления - от 80 до 106 кПа, абс. погрешность не более ±3 кПа	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13) Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (рег. № 5738-76)
10	ГСО состава трибутилфосфата (C ₄ H ₉ O) ₃ PO в воздухе не ниже 1 разряда по ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315 (Приложение А)	Генератор газовых смесей ГГС (мод. ГГС-Т, ГГС-К) (рег. № 62151-15) с источниками микропотока трибутилфосфата (ИМ-ГП-160-М-А2) (рег. № 68336-17)

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
10	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух по ТУ 6-21-5-85	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б по ТУ 6-21-5-85
	Средства измерений времени подачи ГС, диапазон от 0 до 60 минут, пределы допускаемой погрешности ±1 с	Секундомер механический СОСпр (рег. № 11519-11)
	Вольтметр цифровой универсальный, диапазон измерения силы постоянного тока до 2 А; силы переменного тока до 2 А; сопротивления постоянному току 2 ГОм; постоянного напряжения до 1000 В; переменного напряжения до 700 В	Вольтметр универсальный В7-65 (рег. № 20250-06)
	Ротаметр, обеспечивающий расход газа в диапазоне от 500 до 1000 см³/мин	Ротаметр с местными показаниями РМ (рег. № 19325-12)
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95; вентиль точной регулировки трассовый ВТР-4, диапазон рабочего давления от 0 до 6 кгс/см², соединение штуцерно-ниппельное под гибкую трубку, диаметр условного прохода 3 мм; трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм; длина трубки не более 1 м тройник (материал фторопласт или стекло), диаметр условного прохода не более 5 мм; штуцер градуировочный на вход/выход забора/сброса пробы газосигнализатора под трубку, диаметр 8 мм.	
Примечание - Допускается использовать аттестованные эталоны и другие поверенные средства измерений, утвержденного типа, стандартные образцы с действующими паспортами, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, и обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемого СИ с требуемой точностью.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Содержание вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

6.2 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

6.3 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. N 536.

6.4 В газосигнализаторе содержится радиоактивный источник бета-излучения закрытого типа, выполненный на основе радионуклида Ni-63, активностью менее 40 МБк (менее 0,4МЗА). Газосигнализатор является РИП (радиоизотопный прибор) 1-ой группы и в соответствии с НРБ-99/2009, ОСПОРБ- 99/2010 и СанПиН 2.6.1.3287-15 обращение с ним освобождается от контроля. Согласование с территориальными органами санитарно-эпидемиологической службы не требуется. При эксплуатации источника необходимо соблюдать требования «Основных санитарных

правил обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)», предъявляемые к работе с закрытыми источниками ионизирующих излучений.

6.5 Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

6.6 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на газосигнализаторы и прошедшие необходимый инструктаж.

6.7 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 Перед началом поверки газосигнализатор должен быть осмотрен.

7.2 Необходимо проконтролировать:

- отсутствие механических повреждений;
- соответствие наименования изделия, обозначения, заводского номера, маркировки, нанесенной на информационной табличке данным, приведённым в эксплуатационной документации;
- комплектность, в соответствии с эксплуатационной документацией.

Результат внешнего осмотра считать положительным, если газосигнализатор соответствует перечисленным выше требованиям.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

Провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3.

8.1 Подготовка к поверке

Подготовить поверяемый газосигнализатор и средства поверки к работе в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

8.2 Опробование

При опробовании проводят проверку общего функционирования газосигнализаторов в следующем порядке:

- включают электрическое питание;
- выдерживают газосигнализаторы во включенном состоянии в течение времени прогрева;
- вольтметром универсальным проверяют состояние дискретных выходов.

Результат опробования считают положительным, если по окончании времени прогрева отсутствует сигнализация об отказах и состояние дискретных выходов соответствует требованиям руководства по эксплуатации

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) газосигнализаторов проводится путем проверки соответствия ПО газосигнализаторов, представленных на поверку, тому ПО, которое указано в описании типа.

9.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО, установленного в газосигнализатор (программное обеспечение идентифицируется по минипульту, подключенному к контроллеру газосигнализатора (см. раздел 2.1.4 Руководства по эксплуатации));
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в описании типа газосигнализаторов.

9.3 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в Описании типа газосигнализаторов.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение основной абсолютной погрешности срабатывания сигнализации

Определение основной абсолютной погрешности срабатывания сигнализации проводят по схеме рисунка Б.1 приложения Б в следующем порядке:

1) на вход поверяемого газосигнализатора подают ГС (таблица А.1 приложения А) состава трибутилфосфат - воздух в последовательности №№ 1, 2. Время подачи каждой ГС не менее 15 мин;

Примечание - При подаче ГС на вход газосигнализатора встроенный побудитель расхода должен быть выключен. Допускается проводить поверку с включенным побудителем расхода, но только с использованием градуировочных штуцеров на входе/выходе газосигнализатора и длиной трубки от источника ГС до газосигнализатора не более 1 м.

Значение массовой концентрации целевого компонента в приготавливаемой на выходе генератора термодиффузионного ГС, C , мг/м³, рассчитывают по формуле

$$C = \frac{G_H}{Q} \cdot 1000, \quad (1)$$

где G_H – производительность, указанная в паспорте источника микропотока при соответствующей температуре термостата (или суммарная производительность - при использовании нескольких ИМ), мкг/мин;

Q – заданный расход газа-носителя (воздуха) в генераторе термодиффузионном, дм³/мин.

2) при помощи вторичного прибора, подключенного к релейному выходу газосигнализатора, фиксируют срабатывание или отсутствие срабатывания релейного выхода (схему внешних соединений см. в руководстве по эксплуатации ЕКРМ.413445.054 РЭ).

Результаты определения основной абсолютной погрешности срабатывания сигнализации считают положительными, если:

- при подаче ГС № 1 не происходит срабатывания сигнализации по уровню «ПОРОГ»;
- при подаче ГС № 2 происходит срабатывание сигнализации по уровню «ПОРОГ» (свечение красного светодиода на боковой стороне корпуса газосигнализатора, звуковая сигнализация, а также изменение состояния соответствующего релейного выхода).

10.2 Определение времени срабатывания сигнализации

Определение времени срабатывания сигнализации проводят по схеме рисунка Б.1 (Приложение Б) при подаче чистого атмосферного воздуха и ГС № 3 (Приложение А, таблица А.1) в следующем порядке:

1) включить встроенный побудитель расхода газосигнализатора и выдержать газосигнализатор на чистом атмосферном воздухе в течение не менее 15 мин, убедиться в отсутствии сигнализации по уровню «ПОРОГ».

2) не подавая ГС на вход газосигнализатора, продуть газовую линию ГС № 3 в течение не менее 15 мин;

3) подать ГС № 3 на газосигнализатор и включить секундомер. Зафиксировать время срабатывания сигнализации по уровню «ПОРОГ» (свечение красного светодиода на боковой стороне корпуса газосигнализатора, звуковая сигнализация, а также изменение состояния соответствующего релейного выхода).

Результаты определения времени срабатывания сигнализации считаются положительными, если время срабатывания сигнализации не превышает 10 мин.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении В.

11.2 Положительные результаты поверки вносят в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (по запросу владельца или лица, представившего СИ на поверку, выдают свидетельство о поверке) в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений (утв. приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510).

11.3 Отрицательные результаты поверки с указанием причин непригодности вносят в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (по запросу владельца или лица, представившего СИ на поверку, выдают извещение о непригодности) в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений (утв. приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510).

11.4 Знак поверки наносят в формуляр и/или свидетельство о поверке.

Начальник отдела 205
ФГБУ «ВНИИМС»



С.В. Вихрова

Ведущий инженер отдела 205
ФГБУ «ВНИИМС»



Д.А. Пчелин

Приложение А
(обязательное)

Параметры источников микропотока (ИМ) и технические характеристики ГС,
используемых для поверки газосигнализаторов

Таблица А.1 - Параметры источников микропотока (ИМ), используемых для поверки газосигнализаторов.

Обозначение ИМ / целевой компонент	Источник микропотока	Производительность (G_n) и пределы допускаемого отклонения при температуре T_n , мкг/мин	Номинальное значение температуры (T_n), °С	Пределы допускаемой относительной погрешности аттестации, %	Температурный коэффициент (α), град ⁻¹
ИМ-ГП-160-М-А2 / трибутилфосфат (C ₄ H ₉ O) ₃ РО (ТБФ)	ИМ 1	0,5 ± 0,05	100	±10	0,040
	ИМ 2	1,0 ± 0,1	120	±7	0,040

Примечания:

1) Расчет производительности ИМ при температурах, отличных от указанных в таблице, производится по формуле:

$$G = G_n \cdot 10^{\alpha(T-T_n)},$$

где G_n - производительность ИМ при температуре T_n (указана в паспорте ИМ), мкг/мин;

T_n - номинальное значение температуры (указано в паспорте ИМ), °С;

T - температура в термостате генератора термодиффузионного, °С;

α - температурный коэффициент (указан в паспорте ИМ).

2) Для получения необходимой суммарной производительности допускается одновременно использовать 2 и более экземпляров ИМ с меньшей производительностью.

3) Газ-разбавитель для генератора термодиффузионного ПНГ-воздух марки Б по ТУ 6-21-5-85

Таблица А.2 – Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки газосигнализаторов

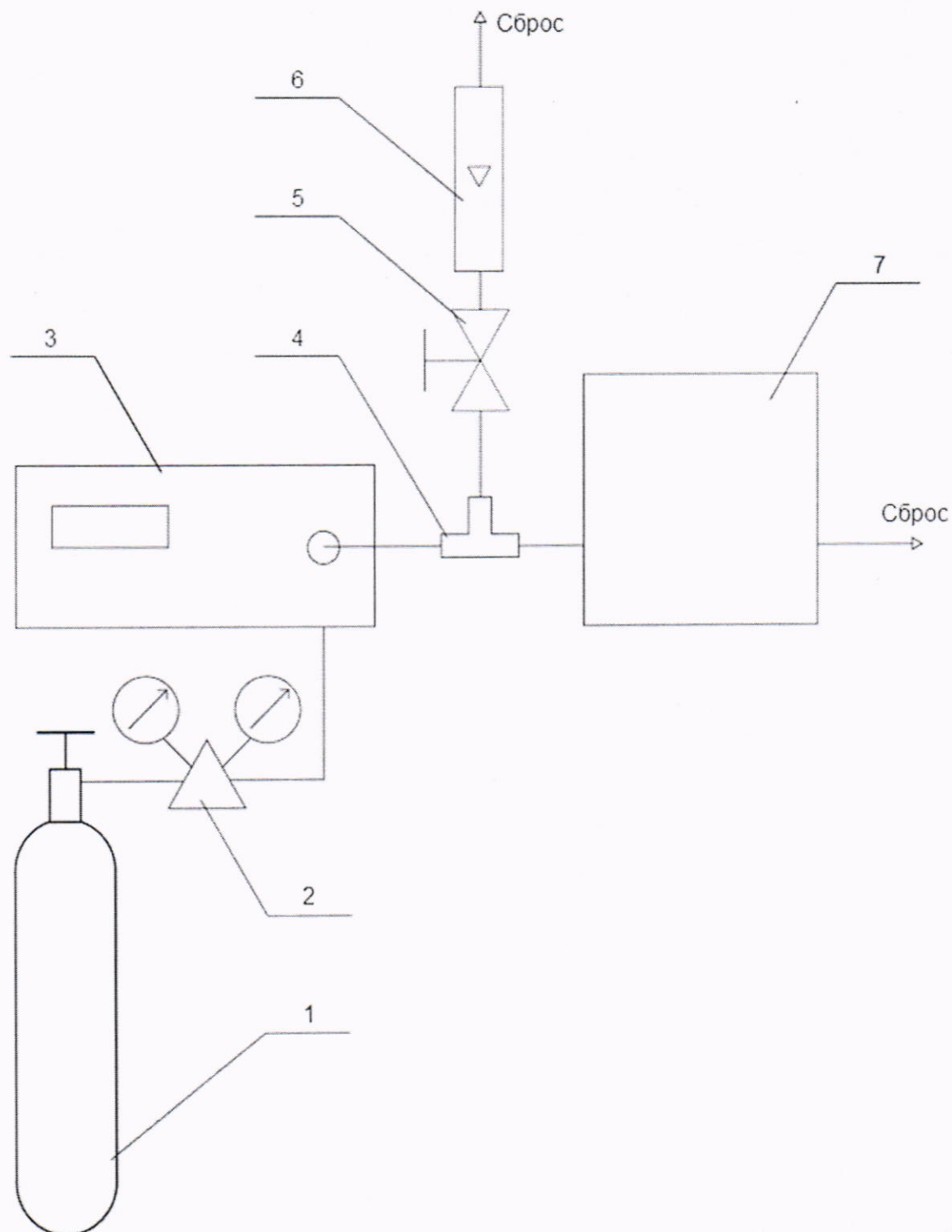
Обозначение ИМ / целевой компонент	Номер ГС	Номинальное значение массовой концентрации целевого компонента в ГС, мг/м ³	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Источник получения ГС	Значение расхода ГС через термостат генератора термодиффузионного, см ³ /мин
ИМ-ГП-160-М-А2 / трибутилфосфат (C ₄ H ₉ O) ₃ РО (ТБФ)	1	0,38	±10	ИМ 1	1300
	2	0,62	±10	ИМ 2	1600
	3	0,80	±10	ИМ 2	1250

Примечания:

1) Пределы допускаемого относительного отклонения от номинального значения массовой концентрации целевого компонента в приготавливаемой ГС должны быть ± 5 %.

2) Значения расходов ГС через термостат генератора термодиффузионного, указанные в таблице, рассчитаны для номинальных значений производительности соответствующих источников микропотока. Для обеспечения расхода через газосигнализатор (1000±100) см³/мин необходимо использовать тройник с вентилем точной регулировки трассовым и индикатором расхода в линии сброса согласно схеме приложения Б.

Приложение Б (рекомендуемое)
Рекомендуемая схема поверки газосигнализаторов



1 – ПНГ-воздух в баллоне под давлением; 2 – редуктор баллонный; 3 - генератор термодиффузионный; 4 – тройник газовый; 5 – вентиль точной регулировки трассовый; 6 – индикатор расхода; 7 – газосигнализатор.

Рисунок Б.1 - Рекомендуемая схема поверки газосигнализаторов

Приложение В
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки
Протокол поверки

№ _____ от _____

(рег. № в ФИФ, тип СИ)

1) Заводской номер СИ _____

2) Владелец СИ _____

3) Дата выпуска _____

4) Наименование нормативного документа по поверке _____

5) Наименование, обозначение, заводские номера применяемых средств поверки _____

6) Вид поверки (первичная, периодическая)
(нужное подчеркнуть)

7) Условия поверки:

– температура окружающей среды _____

– относительная влажность окружающей среды _____

– атмосферное давление _____

8) Результаты проведения поверки

Внешний осмотр _____

Опробование _____

Проверка программного обеспечения _____

Определение метрологических характеристик

Определение основной относительной погрешности срабатывания сигнализации

Номер ГС	Состав ГС	Действительное значение массовой концентрации определяемого компо- нента в ГС, мг/м ³	Состояние сигнализации		
			световой	звуковой	релей- ный вы- ход
1	трибутилфосфат – воздух				
2	трибутилфосфат – воздух				

Определение времени срабатывания сигнализации _____

Вывод: _____

Заключение _____, зав. № _____

(тип СИ)

соответствует предъявляемым требованиям и признан годным (не годным) для эксплуатации.

ФИО и подпись поверителя _____

Выдано свидетельство о поверке _____ от _____

(Выдано извещение о непригодности _____ от _____)