

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И
МЕТРОЛОГИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии»

Государственный научный метрологический центр

ФГУП «ВНИИР»



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по развитию

А.С. Тайбинский
«07» июля 2017 г.

Инструкция

Государственная система обеспечения единства измерений

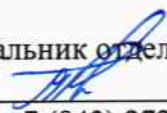
Счётчики газа бытовые

СГБ G4 СИГНАЛ, СГБ G2,5 СИГНАЛ,
СГБ G4-1 СИГНАЛ, СГБ G2,5-1 СИГНАЛ,
СГК G4 СИГНАЛ, СГК G2,5 СИГНАЛ,
СГБ «Смарт» G4, СГБ «Смарт» G2,5,
СГБ «Смарт» G4-1, СГБ «Смарт» G2,5-1

Методика поверки
с изменением №1

СЯМИ.407274-287 МП

Начальник отдела НИО-13


А.И. Горчев
Тел. +7 (843) 272-11-24

Казань
2017

РАЗРАБОТАНА

ФГУП «ВНИИР»
ООО ЭПО «Сигнал»

УТВЕРЖДЕНА

ФГУП «ВНИИР» в ноябре 2014 года

Изменение №1 утверждено ФГУП «ВНИИР» 07 июля 2017 года

СОДЕРЖАНИЕ

1	Операции поверки	4
2	Средства поверки	4
3	Требования безопасности	5
4	Условия поверки	5
5	Подготовка к поверке	5
6	Проведение поверки и обработка результатов измерений	5
7	Оформление результатов поверки	11
Приложение А	Форма протокола поверки	12
Приложение Б	Форма протокола поверки на основании выборки по ГОСТ Р ИСО 3951-2	13
Приложение В	Оценка доли несоответствующих единиц продукции процесса	14

Настоящая методика поверки распространяется на счётчики газа бытовые СГБ G4 СИГНАЛ, СГБ G2,5 СИГНАЛ, СГБ G4-1 СИГНАЛ, СГБ G2,5-1 СИГНАЛ, СГК G4 СИГНАЛ, СГК G2,5 СИГНАЛ, СГБ «Смарт» G4, СГБ «Смарт» G2,5, СГБ «Смарт» G4-1, СГБ «Смарт» G2,5-1 (далее – счётчики) и устанавливает методику их первичной поверки.

Допускается проведение первичной поверки однотипных счетчиков на основании выборки при общем уровне контроля II по ГОСТ Р ИСО 3951-2-2015 с предельно допустимым уровнем несоответствий AQL=2,5% («s» метод).

(Введен дополнительно, Изм.№1)

Интервал между поверками 10 лет. \

(Измененная редакция, Изм.№1)

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При поверке выполняют операции перечисленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта настоящей методики	Проведение операции при первичной поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да
2 Опробование	6.2	Да
3 Определение основной относительной погрешности счетчика	6.3	Да

1.2 Выполнение операции по пункту 6.2 настоящей методики проводить одновременно при выполнении пункта 6.3.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Средства поверки приведены в таблице 2

Таблица 2

Номер пункта настоящей методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
1	2
6.2, 6.3	<p>Установка поверочная «Стандарт», с погрешностью не более $\pm 0,4$ %, диапазон расходов от 0,003 до 10 м³/ч, СЯМИ.408863-641 ТУ;</p> <p>установка поверочная АРМ П СГБ-1, с погрешностью не более $\pm 0,4$ %, диапазон расходов от 0,016 до 10 м³/ч, СЯМИ.408863-522 ТУ;</p> <p>установка У-659 для поверки счётчиков газа бытовых, с погрешностью не более $\pm 0,4$ %, диапазон расходов от 0,016 до 10 м³/ч, ТУ 4213-027-07508919-97;</p> <p>барометр-анероид М 67, диапазон измерения от 81130 до 105320 Па (от 610 до 790 мм рт. ст.), с погрешностью не более ± 106 Па ($\pm 0,8$ мм рт.ст.) ТУ 2504-1797-75;</p> <p>гигрометр психрометрический типа ВИТ-1, диапазон измерения относительной влажности от 20 до 90 %, ПГ ± 7 %; диапазон измерения температуры от 0 до 25 °С, ПГ ($\pm 0,2$ °С), ТУ 25-11.1645-84;</p> <p>гигрометр психрометрический типа ВИТ-2, диапазон измерения относительной влажности от 40 до 90 %, ПГ ± 6 %; диапазон измерения температуры от 16 до 40 °С, ПГ ($\pm 0,2$ °С), ТУ 25-11.1645-84.</p>

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых счетчиков с требуемой точностью.

(Измененная редакция, Изм.№1)

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки счётчиков газа бытовых соблюдают требования безопасности в соответствии с «Правилами безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и условиями безопасности, указанными в эксплуатационной документации на счётчики и средства поверки.

3.2 К поверке счетчика допускают лиц, аттестованных на проведение поверочных работ и имеющих опыт поверки средств измерений расхода и объёма газов, опыт работ с персональным компьютером и прошедших инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- поверочная среда – воздух;
- температура окружающего воздуха и поверочной среды – от плюс 17 до плюс 23°C;
- относительная влажность воздуха – от 30 до 80 %;
- атмосферное давление – от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- разность температур поверяемой среды в поверочной установке, испытуемом счётчике и окружающей среде не более 1 °С (требование автоматически выполняется при соблюдении пункта 4.2 настоящей методики).

4.2 Перед поверкой счетчики и средства поверки выдерживают в помещении, где проводится поверка, не менее 1 часа.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Подготовка к работе установок поверочных «Стандарт», АРМ П СГБ-1 и У-659 проводится в соответствии с разделом 2 руководства по эксплуатации СЯМИ.408863-641 РЭ, СЯМИ.408863-522 РЭ и СЯМИ.408863-238 РЭ.

5.2 Подготовка других средств поверки проводится согласно прилагаемой к ним эксплуатационной документации.

5.3 Поверку счетчиков проводят как индивидуально, так и партиями, с учетом конструктивного исполнения поверочных установок.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие поверяемого счетчика следующим требованиям:

- наличие протокола приемо-сдаточных испытаний;
- соответствие комплектности требованиям паспорта;
- правильность оформления паспорта;
- отсутствие на счетчике механических повреждений, препятствующих его применению;
- четкость надписей и обозначений на счетчике.

Счетчик считают выдержавшим проверку, если он отвечает вышеперечисленным условиям.

6.2 Опробование

6.2.1 Подсоединить счетчик к установке так, чтобы направление входящего воздуха совпадало с направлением стрелки на корпусе счетчика.

При групповой поверке счетчики установить последовательно.

6.2.2 Опробование счётчика производят, пропуская поток воздуха на расходе $Q_{\text{макс.}}$, при этом убеждаются в смене показаний отсчётного устройства счётчика.

6.3 Определение основной относительной погрешности счётчика

Определение основной относительной погрешности счётчика проводят на установке поверочной на расходах $Q_{\text{макс.}}$, $Q_{\text{ном.}}$ и $Q_{\text{мин.}}$

6.3.1 Определение основной относительной погрешности счётчика с использованием оптического или магнитного датчика на установке поверочной «Стандарт» или АРМ П СГБ-1, или У-659.

Значение температуры измеряемой среды, при которой проводятся испытания, определить по термометру, значение атмосферного давления определить по барометру-анероиду, значение влажности воздуха определить по гигрометру психрометрическому, время работы измерительного механизма счетчика или одного импульса определить пультом управления установки, значение потери давления на счетчике определить по мановакуумметру.

Допускается использовать среднестатистические данные значений потери давления на счетчике:

200 Па – на расходе $6 \text{ м}^3/\text{ч}$;

120 Па – на расходе $4 \text{ м}^3/\text{ч}$;

90 Па – на расходе $2,5 \text{ м}^3/\text{ч}$;

50 Па – на расходах $0,4 \text{ м}^3/\text{ч}$ и $0,25 \text{ м}^3/\text{ч}$;

30 Па – на расходах $0,04 \text{ м}^3/\text{ч}$ и $0,025 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Выполнение измерений проводится через ведущую шестерню или через вращающийся стрелочный отражатель отсчетного устройства, или через младший разряд ролика отсчетного устройства с использованием устройства согласования с оптическим или магнитным датчиком.

При съеме информации с ведущей шестерни отсчет погрешности допускается проводить без крышки отсчетного устройства.

6.3.1.1 Установить на счётчик оптический или магнитный датчик, запустить соответствующую программу поверки.

6.3.1.2 Ввести в ПК запрашиваемые данные: номер установки, значение температуры измеряемой среды, при которой производят испытания, значение атмосферного давления, значение влажности воздуха, тип счетчика, отсчет с помощью оптического или магнитного датчика или секундомера, номер счетчика, расход, потеря давления на счетчике при выбранном расходе и другое. Допускается введение данных в автоматическом режиме.

Подтвердить ввод данных.

6.3.1.3 На установке открыть кран микросопла, соответствующего поверяемому расходу, подтвердить начало отсчета, на экране отобразится относительная погрешность. Закрывать кран установки.

Допускается автоматический режим управления расходами.

6.3.1.4 Провести отсчет основной относительной погрешности для каждого расхода.

6.3.1.5 После отсчета на всех расходах получить печатную форму протокола испытаний.

6.3.1.6 По окончании работы со счётчиком при закрытых кранах установки, снять оптический или магнитный датчик и отсоединить счётчик от установки.

6.3.1.7 Расчет основной относительной погрешности на расходах $Q_{\text{макс.}}$, $Q_{\text{ном.}}$, $Q_{\text{мин.}}$ в процентах производится по формуле:

$$\delta = \left(\frac{V_{\text{сч}}}{V_{\text{уст}}} - 1 \right) 100, \quad (1)$$

где $V_{\text{сч}}$ – циклический объём счётчика, объём прошедший через счётчик за один цикл работы измерительного механизма, м^3 ;

$V_{\text{уст}}$ – объём, прошедший через микросопло за один цикл работы измерительного механизма счётчика, м^3 .

$$V_{\text{уст}} = \frac{K \cdot \sqrt{T} \cdot \tau}{1000} \cdot \left(1 - \frac{\Delta P_{\text{сч}}}{P_{\text{атм}}} \right) \cdot \frac{1}{k_{t,\varphi}} \quad (2)$$

где K – градуировочный коэффициент микросопла (по протоколу градуировки микросопла), $\text{дм}^3/(\text{с} \cdot \text{К}^{1/2})$;

$T = (273,15 + t)$ – температура измеряемой среды, К;

t – температура измеряемой среды, $^{\circ}\text{C}$;

τ – время одного цикла работы измерительного механизма счётчика, с;

1000 – коэффициент перехода $V_{\text{уст}}$ в м^3 ;

$\Delta P_{\text{сч}}$ – потеря давления на счётчике при поверочных расходах, Па;

$P_{\text{атм}}$ – атмосферное давление в месте проведения поверки, Па;

$k_{t,\varphi}$ – поправочный коэффициент на влажность воздуха, значения которого приведены в таблице 3.

Таблица 3

Температура воздуха, t , $^{\circ}\text{C}$	Относительная влажность воздуха, φ , %						
	30	40	50	60	70	80	90
10	1,00177	1,00156	1,00135	1,00114	1,00093	1,00072	1,00051
12	1,00167	1,00143	1,00118	1,00094	1,00070	1,00045	1,00023
14	1,00157	1,00130	1,00102	1,00075	1,00047	1,00019	0,9999
16	1,00146	1,00114	1,00072	1,00052	1,00021	0,9999	0,9996
18	1,00133	1,00097	1,00051	1,00026	0,9999	0,9995	0,9992
20	1,00120	1,00080	1,00040	1,00000	0,9996	0,9992	0,9988
22	1,00103	1,00057	1,00012	0,9996	0,9992	0,9988	0,9983
24	1,00085	1,00034	0,9998	0,9993	0,9988	0,9983	0,9978
26	1,00066	1,00008	0,9995	0,9989	0,9983	0,9978	0,9972
28	1,00044	0,9998	0,9992	0,9984	0,9978	0,9972	0,9965
30	1,00022	0,9995	0,9988	0,9980	0,9973	0,9965	0,9959

За один оборот ведущей шестерни через счетчик проходит циклический объём ($V_{\text{сч}}$), который рассчитывается по формуле:

- для счетчиков СГБ G4 СИГНАЛ, СГБ G2,5 СИГНАЛ, СГБ G4-1 СИГНАЛ, СГБ G2,5-1 СИГНАЛ, СГК G4 СИГНАЛ и СГК G2,5 СИГНАЛ:

$$V_{\text{сч}} = u \cdot 10^{-2} = 0,4 \frac{Z_1}{Z_2} 10^{-2}, \quad (3)$$

- для счетчиков СГБ «Смарт» G4, СГБ «Смарт» G2,5, СГБ «Смарт» G4-1 и СГБ «Смарт» G2,5-1:

$$V_{сч} = u 10^{-2} = 0,15 \frac{Z_3}{Z_2} 10^{-2}, \quad (3)$$

где u – передаточное отношение редуктора отсчётного устройства;
 0,4 и 0,15 – передаточное отношение постоянных шестерён редуктора отсчётного устройства;
 Z_1 / Z_2 и Z_3 / Z_2 – передаточное отношение сменной пары шестерён редуктора отсчётного устройства;
 10^{-2} – объём, проходящий через счётчик за один оборот младшего разряда ролика отсчётного устройства, м³.

Циклический объём счётчиков СГБ G4 СИГНАЛ, СГБ G2,5 СИГНАЛ, СГБ G4-1 СИГНАЛ, СГБ G2,5-1 СИГНАЛ, СГК G4 СИГНАЛ и СГК G2,5 СИГНАЛ приведен в таблице 4.

Таблица 4

Номер передаточного отношения	1	2	3	4	5
Z_1 / Z_2	11/43	11/42	11/41	11/40	12/43
$V_{сч}, \text{м}^3$	$1,0233 \cdot 10^{-3}$	$1,0476 \cdot 10^{-3}$	$1,0732 \cdot 10^{-3}$	$1,1000 \cdot 10^{-3}$	$1,1163 \cdot 10^{-3}$

Номер передаточного отношения	6	7	8	9	10
Z_1 / Z_2	11/39	12/42	11/38	12/41	11/37
$V_{сч}, \text{м}^3$	$1,1282 \cdot 10^{-3}$	$1,1429 \cdot 10^{-3}$	$1,1579 \cdot 10^{-3}$	$1,1707 \cdot 10^{-3}$	$1,1892 \cdot 10^{-3}$

Номер передаточного отношения	11	12	13	14	15
Z_1 / Z_2	12/40	13/43	11/36	12/39	13/42
$V_{сч}, \text{м}^3$	$1,2000 \cdot 10^{-3}$	$1,2093 \cdot 10^{-3}$	$1,2222 \cdot 10^{-3}$	$1,2308 \cdot 10^{-3}$	$1,2381 \cdot 10^{-3}$

Номер передаточного отношения	16	17	18	19	20
Z_1 / Z_2	12/38	13/41	12/37	13/40	12/36
$V_{сч}, \text{м}^3$	$1,2632 \cdot 10^{-3}$	$1,2683 \cdot 10^{-3}$	$1,2973 \cdot 10^{-3}$	$1,3000 \cdot 10^{-3}$	$1,3333 \cdot 10^{-3}$

Циклический объём счётчиков СГБ «Смарт» G4, СГБ «Смарт» G2,5, СГБ «Смарт» G4-1 и СГБ «Смарт» G2,5-1 приведен в таблице 5.

Таблица 5

Номер передаточного отношения	1	2	3	4	5
Z_3 / Z_2	38/53	38/52	39/53	38/51	39/52
$V_{сч}, м^3$	$1,0755 \cdot 10^{-3}$	$1,0962 \cdot 10^{-3}$	$1,1038 \cdot 10^{-3}$	$1,1176 \cdot 10^{-3}$	$1,1250 \cdot 10^{-3}$

Номер передаточного отношения	6	7	8	9	10
Z_3 / Z_2	40/53	38/50	39/51	40/52	41/53
$V_{сч}, м^3$	$1,1321 \cdot 10^{-3}$	$1,1400 \cdot 10^{-3}$	$1,1471 \cdot 10^{-3}$	$1,1538 \cdot 10^{-3}$	$1,1604 \cdot 10^{-3}$

Номер передаточного отношения	11	12	13	14	15
Z_3 / Z_2	38/49	39/50	40/51	41/52	38/48
$V_{сч}, м^3$	$1,1633 \cdot 10^{-3}$	$1,1700 \cdot 10^{-3}$	$1,1765 \cdot 10^{-3}$	$1,1827 \cdot 10^{-3}$	$1,1875 \cdot 10^{-3}$

Номер передаточного отношения	16	17	18	19	20
Z_3 / Z_2	42/53	39/49	40/50	41/51	42/52
$V_{сч}, м^3$	$1,1887 \cdot 10^{-3}$	$1,1939 \cdot 10^{-3}$	$1,2000 \cdot 10^{-3}$	$1,2059 \cdot 10^{-3}$	$1,2115 \cdot 10^{-3}$

Номер передаточного отношения	21	22	23	24	25
Z_3 / Z_2	38/47	39/48	40/49	41/50	42/51
$V_{сч}, м^3$	$1,2128 \cdot 10^{-3}$	$1,2187 \cdot 10^{-3}$	$1,2245 \cdot 10^{-3}$	$1,2300 \cdot 10^{-3}$	$1,2353 \cdot 10^{-3}$

Номер передаточного отношения	26	27	28	29	30
Z_3 / Z_2	39/47	40/48	41/49	42/50	40/47
$V_{сч}, м^3$	$1,2447 \cdot 10^{-3}$	$1,2500 \cdot 10^{-3}$	$1,2551 \cdot 10^{-3}$	$1,2600 \cdot 10^{-3}$	$1,2766 \cdot 10^{-3}$

Номер передаточного отношения	31	32	33	34	35
Z_3 / Z_2	41/48	42/49	41/47	42/48	42/47
$V_{сч}, м^3$	$1,2812 \cdot 10^{-3}$	$1,2857 \cdot 10^{-3}$	$1,3085 \cdot 10^{-3}$	$1,3125 \cdot 10^{-3}$	$1,3404 \cdot 10^{-3}$

За один оборот стрелочного отражателя или младшего разряда ролика оптический или магнитный датчик сообщает один импульс, через счетчик проходит объем $V_{сч} = 10^{-2} м^3$, т.е. 1имп.=0,01 м³.

Счётчик считается годным к применению, если основная относительная погрешность не превышает:

$\pm 1,5\%$ на расходах $Q_{\text{макс.}}$, $Q_{\text{ном.}}$;

$\pm 3\%$ на расходе $Q_{\text{мин.}}$.

6.3.2 Определение основной относительной погрешности счётчика с использованием секундомера.

6.3.2.1 Открыть кран установки с необходимым расходом.

6.3.2.2 Снять показания с отсчётного устройства.

Включение и выключение секундомера производить при прохождении нулевой отметки младшего разряда отсчётного устройства через риску.

6.3.2.3 Пропустить через счётчик объёмы, согласно таблице 6.

Таблица 6

Обозначение счётчика	СГБ G4 СИГНАЛ, СГБ G4-1 СИГНАЛ, СГК G4 СИГНАЛ, СГБ «Смарт» G4, СГБ «Смарт» G4-1			СГБ G2,5 СИГНАЛ, СГБ G2,5-1 СИГНАЛ, СГК G2,5 СИГНАЛ, СГБ «Смарт» G2,5, СГБ «Смарт» G2,5-1		
	Расход, Q , м ³ /ч	6	4	0,04	4	2,5
Объём, пропускаемый по счётчику, $V_{\text{сч}}$, м ³	$200 \cdot 10^{-3}$	$160 \cdot 10^{-3}$	$10 \cdot 10^{-3}$	$160 \cdot 10^{-3}$	$100 \cdot 10^{-3}$	$10 \cdot 10^{-3}$

6.3.2.4 Значение температуры измеряемой среды, при которой проводятся испытания, определить по термометру, значение атмосферного давления определить по барометру-анероиду, значение влажности воздуха определить по гигрометру психрометрическому, значение потери давления на счётчике определить по мановакуумметру, интервал времени прохождения задаваемого объёма воздуха через счётчик определить по секундомеру (механическому или электронному).

6.3.2.5 Рассчитать основную относительную погрешность счётчика для каждого значения расхода в процентах по формуле:

$$\delta = \left(\frac{V_{\text{сч}}}{V_{\text{уст}}} - 1 \right) 100, \quad (1)$$

где $V_{\text{сч}}$ – объём, показываемый отсчётным устройством счётчика, м³;

$V_{\text{уст}}$ – объём, задаваемый микросоплом установки за время отсчета по секундомеру, м³.

$$V_{\text{уст}} = \frac{K \cdot \sqrt{T} \cdot \tau}{1000} \cdot \left(1 - \frac{\Delta P_{\text{сч}}}{P_{\text{атм}}} \right) \cdot \frac{1}{k_{t,\phi}} \quad (2)$$

где K – градуировочный коэффициент микросопла (по протоколу градуировки микросопла), дм³/(с·К^{1/2});

$T = (273,15 + t)$ – температура измеряемой среды, К;

t – температура измеряемой среды, °С;

τ – время одного цикла работы измерительного механизма счётчика, с;

1000 – коэффициент перехода $V_{\text{уст}}$ в м³;

$\Delta P_{\text{сч}}$ – потеря давления на счётчике при поверочных расходах, Па;

$P_{\text{атм}}$ – атмосферное давление в месте проведения поверки, Па;

$k_{t,\phi}$ – поправочный коэффициент на влажность воздуха, значения которого приведены в таблице 3.

Счётчик считается годным к применению, если основная относительная погрешность не превышает:

$\pm 1,5\%$ на расходах $Q_{\text{макс.}}, Q_{\text{ном.}}$;

$\pm 3\%$ на расходе $Q_{\text{мин.}}$.

Результаты поверки вносят в протокол (приложение А).

6.4 Проведение поверки партии счетчиков на основании выборки

6.4.1 В зависимости от объема предъявленной партии и установленного предельно допустимого уровня несоответствий (AQL) в соответствии с В.1 приложения В определяют объем выборки и самое большое допустимое значение стандартного отклонения выборки (MSSD).

6.4.2 В соответствии с разделом 6.3 настоящей методики проводят поверку каждого счетчика, входящего в выборку.

6.4.3 Проводят обработку результатов измерений счетчиков, входящих в выборку, в соответствии с В.2 приложения В. Рассчитывают оценку доли несоответствующих единиц продукции процесса (\hat{p}).

6.4.4 В соответствии с В.3 приложения В определяют значение контрольного норматива p^* для AQL = 2,5 %.

6.4.5 Если полученное в пункте 6.4.3 \hat{p} меньше или равно значения контрольного норматива p^* , определенного по пункту 6.4.4, партию принимают, в противном случае партию отклоняют.

(6.4 Введен дополнительно, Изм.№1)

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформляют в виде протокола. Рекомендуемые формы протоколов приведены в приложениях А, Б. Допускается оформление протокола другой формы, принятой совместным решением предприятия-изготовителя и организации, осуществляющей поверку. При поверке на основании выборки, протокол оформляется только на счетчики, входящие в объем выборки. Рекомендуемая форма протокола поверки на основании выборки приведена в приложении Б.

7.2 При положительных результатах поверки в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» наносят знак поверки в пломбирочной чаше крышки отсчётного устройства и в паспорте на счетчик (или в паспортах на всю партию счетчиков, при поверке на основании выборки), в разделе сведения о поверке, наносится знак поверки.

7.3 Отрицательные результаты поверки счетчика оформляют в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». При этом счетчик, не прошедший поверку, бракуется, в протоколе делается запись о его непригодности. Выписывают извещение о непригодности к применению счетчика с указанием причин непригодности.

(Раздел 7 Измененная редакция, Изм.№1)

Приложение А
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ № _____ от « _____ » _____

Счётчик газа бытовой СГ _____ № _____

Установка № _____

Температура измеряемой среды _____ °С

Атмосферное давление _____ Па

Расход воздуха при поверке, м ³ /ч	Потеря давления, ΔР _{сч} , Па	Интервал времени прохождения заданного объёма воздуха через счётчик, τ, с	Объём воздуха, задаваемый микросоплом установки, V _{уст.} , М ³	Объём воздуха, прошедший через счётчик, V _{сч} , М ³	Относительная погрешность счётчика, δ, %
Q _{макс.}					
Q _{ном.}					
Q _{мин.}					

Допускаемая основная относительная погрешность не должна превышать:

±1,5 % на расходах Q_{макс} и Q_{ном},

±3 % на расходе Q_{мин}.

Потеря давления при Q_{макс} соответствует ТУ.

Герметичность соответствует ТУ.

Внешний вид, соединительные размеры, маркировка, комплектность соответствует ТУ.

Счетчик газа годен (не годен) _____
(ненужное зачеркнуть)

Исполнитель _____
(подпись)

Представитель ОТК _____
(подпись)

Поверитель _____
(подпись)

Приложение Б

(рекомендуемое)

Форма протокола поверки на основании выборки по ГОСТ Р ИСО 3951-2

НПП	Заводской номер счетчика	Погрешность		
		$Q_{\text{мин}}$	$Q_{\text{ном}}$	$Q_{\text{макс}}$
1				
2				
...				
n				

Протокол поверки партии счетчиков газа бытовых СГБ G4 СИГНАЛ, СГБ G2,5 СИГНАЛ, СГБ G4-1 СИГНАЛ, СГБ G2,5-1 СИГНАЛ, СГК G4 СИГНАЛ, СГК G2,5 СИГНАЛ, СГБ «Смарт» G4, СГБ «Смарт» G2,5, СГБ «Смарт» G4-1, СГБ «Смарт» G2,5-1 на основании выборки по ГОСТ Р ИСО 3951-2-2015. Уровень контроля нормальный. "S" метод. AQL = 2,5%

Счетчик газа _____; Объем партии: _____

Заводские номера: _____

Температура измеряемой среды _____ °С

Атмосферное давление _____ Па Установка № _____

	Расход (м³/ч)		
	$Q_{\text{мин.}}$	$Q_{\text{ном.}}$	$Q_{\text{макс.}}$
U (верхняя граница поля допуска, %)			
L (нижняя граница поля допуска, %)			
n (объем выборки)			
F_s (коэффициент, связывающий максимальное выборочное стандартное отклонение (S_{max}) с разностью U и L)			
S_{max} =(максимальное допустимое стандартное отклонение)			
S (полученное стандартное отклонение)			
X (выборочное среднее)			
Q_U (верхняя статистика качества)			
X_U			
A_n			
Y_U			
W_U			
T_U			
P_{IU} (оценка доли несоответствующих единиц продукции процесса выше верхней границы поля допуска, для i-й характеристики качества)			
Q_L (нижняя статистика качества)			
X_L			
A_n			
Y_L			
W_L			
T_L			
P_{IL} (оценка доли несоответствующих единиц продукции процесса ниже нижней границы поля допуска, для i-й характеристики качества)			
P_I (оценка доли несоответствующих единиц продукции процесса для I-й характеристики качества.)			

\bar{P} (общая оценка доли несоответствующих единиц продукции процесса): _____

Контрольный норматив формы p^* : _____

Вывод: на основании критериев приемки партий по ГОСТ Р ИСО 3951-2-2015 партия принята/отклонена.

Поверитель _____

(подпись) (фамилия, имя, отчество)

(Приложение Б Введено дополнительно, Изм.№1)

Приложение В

(обязательное)

Оценка доли несоответствующих единиц продукции процесса

В.1 Исходные данные и определение необходимых параметров

В.1.1 В соответствии с общим уровнем контроля II и объемом партии по таблице А.1 ГОСТ Р ИСО 3951-2-2015 определяют код объема выборки.

Таблица А.1 — Код объема выборки и уровни контроля

Объем партии	Специальные уровни контроля				Общие уровни контроля		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
От 2 до 8 включ.	B	B	B	B	B	B	B
От 9 до 15 включ.	B	B	B	B	B	B	C
От 16 до 25 включ.	B	B	B	B	B	C	D
От 26 до 50 включ.	B	B	B	C	C	D	E
От 51 до 90 включ.	B	B	C	C	C	E	F
От 91 до 150 включ.	B	B	C	D	D	F	G
От 151 до 280 включ.	B	C	D	E	E	G	H
От 281 до 500 включ.	B	C	D	E	F	H	J
От 501 до 1200 включ.	C	C	E	F	G	J	K
От 1201 до 3200 включ.	C	D	E	G	H	K	L
От 3201 до 10 000 включ.	C	D	F	G	J	L	M
От 10 001 до 35 000 включ.	C	D	F	H	K	M	N
От 35 001 до 150 000 включ.	D	E	G	J	L	N	P
От 150 001 до 500 000 включ.	D	E	G	J	M	P	Q
Св. 500 000	D	E	H	K	N	Q	R

Код объема выборки и уровни контроля настоящего стандарта соответствуют ИСО 2859-1.

В.1.2 По выбранному коду объема выборки в соответствии с таблицей D.1 ГОСТ Р ИСО 3951-2-2015 определяют объем выборки (n) для «s» метода при нормальном контроле.

Таблица D.1 — Одноступенчатые планы формы p* для нормального контроля, s-метод

Код объема выборки	AQL (% несоответствующих единиц продукции)															
	0,01	0,015	0,025	0,04	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
	n 100p*															
B	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	3 19,25	4 25,50	4 30,47
C	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	4 8,600	6 14,53	6 17,93	5 30,74
D	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	6 5,220	9 8,717	9 10,82	6 19,46	7 31,49
E	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	9 3,279	13 5,195	13 6,466	9 11,43	9 19,61	9 27,43
F	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	11 1,958	17 3,295	18 4,144	13 7,204	14 12,45	14 17,61	14 27,71
G	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	15 1,245	22 2,011	23 2,518	18 4,381	20 7,627	21 10,85	21 17,29	21 23,62
H	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	18 1,7546	28 1,266	30 1,592	24 2,751	27 4,799	30 6,857	32 10,94	33 15,00	33 21,09
J	↓	↓	↓	↓	↓	↓	23 1,4753	36 1,7878	38 1,9814	31 1,685	37 2,959	41 4,241	46 6,783	49 9,324	52 13,11	53 18,14
K	↓	↓	↓	↓	↓	28 1,3027	44 1,4976	47 1,6222	40 1,071	48 1,876	54 2,687	63 4,313	69 5,935	75 8,361	79 11,57	82 17,22
L	↓	↓	↓	↓	34 1,880	54 1,3105	58 1,3872	50 1,6625	61 1,162	71 1,667	84 2,681	94 3,692	105 5,204	115 7,220	124 10,74	↑
M	↓	↓	↓	40 1,180	64 1,1954	69 1,2436	60 1,4150	76 1,7337	89 1,052	108 1,694	124 2,335	143 3,290	159 4,571	178 6,804	↑	↑
N	↓	↓	47 1,07418	75 1,1217	82 1,1524	73 1,2605	93 1,4595	110 1,6602	137 1,063	159 1,467	186 2,069	213 2,873	247 4,286	↑	↑	↑
P	↓	55 1,04641	88 1,07599	96 1,09473	86 1,1614	112 1,2852	134 1,4100	171 1,6611	202 1,9127	239 1,290	277 1,793	332 2,668	↑	↑	↑	↑
Q	63 1,02960	101 1,04835	110 1,06042	102 1,1034	132 1,1817	159 1,2619	207 1,4220	244 1,5836	293 1,8248	348 1,146	424 1,707	↑	↑	↑	↑	↑
R	116 1,03011	127 1,03762	120 1,06433	155 1,1132	189 1,1631	247 1,2634	298 1,3637	362 1,5145	438 1,7143	541 1,065	↑	↑	↑	↑	↑	↑

Примечание 1 — Коды объема выборки в настоящем стандарте соответствуют приведенным в ИСО 2859-1 и ИСО 3951-1.

Примечание 2 — Обозначения:
 ↓ - В данной области не существует подходящего плана; следует использовать первый план выборочного контроля ниже стрелки. Если объем выборки равен объему партии или превышает его, выполняют сплошной контроль.
 ↑ - В данной области не существует подходящего плана; следует использовать первый план выборочного контроля выше стрелки.

В.1.3 По таблице F.1 ГОСТ Р ИСО 3951-2-2015 определяют значения f_s для максимального выборочного стандартного отклонения.

Таблица F.1 — Значения f_s для максимального выборочного стандартного отклонения (MSSD) при объединенном контроле двух границ поля допуска, нормальный контроль, s-метод

Код объема выборки	AQL (% несоответствующих единиц продукции)																															
	0,01	0,015	0,025	0,04	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0																
	f_s																															
B	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0,475	0,447	0,479													
C	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0,365	0,366	0,388	0,484												
D	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0,303	0,312	0,328	0,399	0,494											
E	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0,265	0,274	0,285	0,333	0,395	0,458										
F	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0,241	0,248	0,257	0,292	0,334	0,375	0,461									
G	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0,221	0,227	0,234	0,260	0,290	0,318	0,371	0,424								
H	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0,206	0,211	0,216	0,237	0,260	0,280	0,316	0,350	0,401							
J	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0,192	0,197	0,201	0,218	0,236	0,251	0,277	0,301	0,333	0,376						
K	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0,182	0,185	0,189	0,203	0,218	0,230	0,250	0,268	0,291	0,319	0,367					
L	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0,172	0,175	0,179	0,190	0,203	0,212	0,229	0,242	0,259	0,279	0,312	↑				
M	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0,164	0,167	0,170	0,180	0,190	0,199	0,212	0,222	0,236	0,251	0,275	↑	↑			
N	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0,157	0,160	0,162	0,171	0,180	0,187	0,198	0,206	0,217	0,230	0,248	↑	↑	↑		
P	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0,151	0,153	0,155	0,163	0,171	0,177	0,186	0,193	0,202	0,212	0,226	↑	↑	↑	↑	
Q	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0,145	0,147	0,149	0,156	0,163	0,168	0,176	0,183	0,190	0,199	0,210	↑	↑	↑	↑	↑
R	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0,142	0,144	0,150	0,156	0,161	0,168	0,173	0,180	0,187	0,196	↑	↑	↑	↑	↑	↑

Примечание — MSSD является произведением f_s на разность верхней границы поля допуска U и нижней границы поля допуска L , т. е. $MSSD = S_{\max} (U - L) f_s$. MSSD указывает на наибольшее допустимое значение выборочного стандартного отклонения (нормальный контроль) при использовании планов объединенного контроля с двумя границами поля допуска, когда изменчивость процесса неизвестна. Если стандартное отклонение меньше MSSD, т. е. возможность (но не уверенность), что партия может быть принята.

В.1.4 По формуле (B.1) вычисляют MSSD (S_{\max}) для каждой поверочной точки:

$$MSSD = S_{\max} = (U - L) f_s, \quad (B.1)$$

где U – верхняя граница поля допуска;
 L – нижняя граница поля допуска.

Примечание – MSSD (S_{\max}) указывает самое большое допустимое значение стандартного отклонения выборки.

В.2 Обработка результатов измерений

В.2.1 Для каждой поверочной точки находят выборочное среднее погрешности \bar{x} по формуле

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_j \quad (B.2)$$

Примечание – если при проведении определения метрологических характеристик на одной поверочной точке имеется несколько результатов относительной погрешности, полученных при помощи разных типов датчиков, здесь и далее при расчетах предпочтительно использовать погрешность счетчика, полученную через электромагнитный датчик (геркон).

В.2.2 – для каждой поверочной точки находят выборочное стандартное отклонение погрешности (S) по формуле

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (\text{В.3})$$

Примечание – если при проведении определения метрологических характеристик на одной поверочной точке имеется несколько результатов относительной погрешности, полученных при помощи разных типов датчиков, здесь и далее при расчетах предпочтительно использовать погрешность счетчика, полученную через электромагнитный датчик (геркон).

В.2.3 – если для хотя бы одной из поверочных точек полученное выборочное стандартное отклонение (S) превышает максимально допустимое MSSD (рассчитанное в п. В.1.4), партию отклоняют без дальнейших вычислений.

В.2.4 – если для всех поверочных точек полученное выборочное стандартное отклонение (S) не превышает максимально допустимое MSSD (рассчитанное в п. В.1.4), для каждой поверочной точки вычисляют статистику качества для верхней и нижней границ поля допуска по формулам:

$$\begin{aligned} Q_U &= (U - \bar{x}) / S \\ Q_L &= (\bar{x} - L) / S \end{aligned} \quad (\text{В.4})$$

где Q_U – статистика качества для верхней границы поля допуска;

Q_L – статистика качества для нижней границы поля допуска.

В.2.5 Для каждой поверочной точки вычисляют значения параметров X_U и X_L по формулам:

$$X_U = \frac{1}{2} \left(1 - Q_U \frac{\sqrt{n}}{n-1} \right) \quad (\text{В.5})$$

$$X_L = \frac{1}{2} \left(1 - Q_L \frac{\sqrt{n}}{n-1} \right) \quad (\text{В.6})$$

Примечание – если $X_U \leq 0$ или $X_L \leq 0$, дальнейшие вычисления для соответствующей границы поля допуска не требуются, т.к. \hat{p} для соответствующей границы поля допуска равно 0 (т.е. $\hat{p}_U = 0$ и/или $\hat{p}_L = 0$).

В.2.6 В соответствии с таблицей L.1 ГОСТ Р ИСО 3951-2-2015 определяют значение константы a_n

Объем выборки n	a_n	Объем выборки n	a_n	Объем выборки n	a_n	Объем выборки n	a_n
3	0,318 310	39	3,000 385	82	4,444 216	155	6,164 458
4	0,551 329	40	3,041 751	83	4,472 252	159	6,245 041
5	0,731 350	41	3,082 562	84	4,500 114	169	6,442 088
6	0,880 496	42	3,122 841	85	4,527 805	170	6,461 463
7	1,009 784	43	3,162 607	88	4,609 879	171	6,480 779
8	1,125 182	44	3,201 879	89	4,636 914	178	6,614 414
9	1,230 248	45	3,240 676	90	4,663 792	186	6,763 908
10	1,327 276	46	3,279 015	92	4,717 090	187	6,782 363
11	1,417 833	47	3,316 910	93	4,743 514	189	6,819 124
12	1,503 044	48	3,354 378	94	4,769 792	201	7,035 654
13	1,583 745	49	3,391 432	96	4,821 918	202	7,053 398
14	1,660 575	50	3,428 086	99	4,899 068	207	7,141 457
15	1,734 040	51	3,464 352	101	4,949 833	213	7,245 716
16	1,804 542	52	3,500 243	102	4,975 022	214	7,262 947
17	1,872 410	53	3,535 769	105	5,049 833	233	7,582 899
18	1,937 919	54	3,570 943	108	5,123 553	239	7,681 169
19	2,001 296	55	3,605 773	110	5,172 115	244	7,762 110
20	2,062 737	57	3,674 445	111	5,196 227	247	7,810 272
21	2,122 408	58	3,708 303	112	5,220 226	260	8,015 630

22	2,180 453	60	3,775 111	115	5,291 573	262	8,046 758
23	2,236 997	61	3,808 075	116	5,315 142	277	8,276 491
24	2,292 152	63	3,873 163	117	5,338 608	293	8,514 710
25	2,346 014	64	3,905 300	120	5,408 393	298	8,587 798
26	2,398 670	65	3,937 175	122	5,454 420	312	8,789 213
27	2,450 197	66	3,968 794	124	5,500 063	320	8,902 262
28	2,500 665	68	4,031 288	125	5,522 742	323	8,944 286
29	2,550 137	69	4,062 175	126	5,545 329	332	9,069 193
30	2,598 669	71	4,123 254	127	5,567 825	348	9,287 101
31	2,646 313	72	4,153 457	131	5,656 912	362	9,473 660
32	2,693 115	73	4,183 442	132	5,678 965	395	9,8995 06
33	2,739 119	74	4,213 214	134	5,722 817	398	9,9373 14
34	2,784 364	75	4,242 777	137	5,787 972	424	10,259 15
35	2,828 887	76	4,272 135	142	5,894 964	438	10,428 34
36	2,872 720	78	4,330 255	143	5,916 130	498	11,124 31
37	2,915 896	79	4,359 025	149	6,041 570	541	11,597 42
38	2,958 442	81	4,416 001	150	6,062 225		

В.2.7 Для каждой поверочной точки вычисляют значения параметров Y_U и Y_L по формулам:

$$Y_U = a_n \ln \left(\frac{X_U}{1 - X_U} \right) \quad (\text{B.7})$$

$$Y_L = a_n \ln \left(\frac{X_L}{1 - X_L} \right) \quad (\text{B.8})$$

В.2.8 Для каждой поверочной точки вычисляют значения параметров W_U и W_L по формулам:

$$W_U = Y_U^2 - 3 \quad (\text{B.9})$$

$$W_L = Y_L^2 - 3 \quad (\text{B.10})$$

В.2.9 Устанавливают значения параметров T_U и T_L .

Если $W_U \geq 0$, тогда устанавливают значение параметра $T_U = \frac{12(n-1)Y_U}{12(n-1)+W_U}$, в противном случае $T_U = \frac{12(n-2)Y_U}{12(n-2)+W_U}$. Если $W_L \geq 0$, тогда устанавливают значение

параметра $T_L = \frac{12(n-1)Y_L}{12(n-1)+W_L}$, в противном случае $T_L = \frac{12(n-2)Y_L}{12(n-2)+W_L}$.

В.2.10 Для каждой поверочной точки вычисляют значения параметров \hat{p}_U и \hat{p}_L по формулам:

$$\hat{p}_U = \Phi(T_U), \quad (\text{B.11})$$

$$\hat{p}_L = \Phi(T_L), \quad (\text{B.12})$$

где $\Phi(\)$ – функция нормированного нормального распределения.

В.2.11 Для каждой поверочной точки вычисляют оценку доли несоответствующих единиц продукции по формуле

$$\hat{p} = \hat{p}_U + \hat{p}_L \quad (\text{B.13})$$

В.2.12 Вычисляют обобщенную для всех точек по расходу долю несоответствующих единиц продукции процесса по формуле

$$\hat{p}_{all} = 1 - (1 - \hat{p}_1)(1 - \hat{p}_2)(1 - \hat{p}_3), \quad (\text{B.14})$$

где $\hat{p}_1, \hat{p}_2, \hat{p}_3$ – оценки доли несоответствующих единиц продукции для погрешности на минимальном, номинальном и максимальном расходах соответственно.

Примечание – $\hat{p}_1, \hat{p}_2, \hat{p}_3$ рассчитываются по формуле (B.13)

В.3 Определение контрольного норматива формы p^*

В.3.1 В соответствии с таблицей D.1 ГОСТ Р ИСО 3951-2-2015 и установленного AQL определяют значение контрольного норматива p^* .

В.4 Критерий принятия партии

Если полученное \hat{p} меньше или равно значения контрольного норматива p^* , партию принимают, в противном случае партию отклоняют.

(Приложение В. Введено дополнительно, Изм.№1)

РАЗРАБОТАНА

ФГУП «ВНИИР»
ООО ЭПО «Сигнал»

УТВЕРЖДЕНА

ФГУП «ВНИИР» в ноябре 2014 года

Изменение №1 утверждено ФГУП «ВНИИР» 07 июля 2017 года

СОДЕРЖАНИЕ

1	Операции поверки	4
2	Средства поверки	4
3	Требования безопасности	5
4	Условия поверки	5
5	Подготовка к поверке	5
6	Проведение поверки и обработка результатов измерений	5
7	Оформление результатов поверки	11
Приложение А	Форма протокола поверки	12
Приложение Б	Форма протокола поверки на основании выборки по ГОСТ Р ИСО 3951-2	13
Приложение В	Оценка доли несоответствующих единиц продукции процесса	14

Настоящая методика поверки распространяется на счётчики газа бытовые СГБ G4 СИГНАЛ, СГБ G2,5 СИГНАЛ, СГБ G4-1 СИГНАЛ, СГБ G2,5-1 СИГНАЛ, СГК G4 СИГНАЛ, СГК G2,5 СИГНАЛ, СГБ «Смарт» G4, СГБ «Смарт» G2,5, СГБ «Смарт» G4-1, СГБ «Смарт» G2,5-1 (далее – счётчики) и устанавливает методику их первичной поверки.

Допускается проведение первичной поверки однотипных счетчиков на основании выборки при общем уровне контроля II по ГОСТ Р ИСО 3951-2-2015 с предельно допустимым уровнем несоответствий AQL=2,5% («s» метод).

(Введен дополнительно, Изм.№1)

Интервал между поверками 10 лет. \

(Измененная редакция, Изм.№1)

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При поверке выполняют операции перечисленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта настоящей методики	Проведение операции при первичной поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да
2 Опробование	6.2	Да
3 Определение основной относительной погрешности счетчика	6.3	Да

1.2 Выполнение операции по пункту 6.2 настоящей методики проводить одновременно при выполнении пункта 6.3.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Средства поверки приведены в таблице 2

Таблица 2

Номер пункта настоящей методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
1	2
6.2, 6.3	<p>Установка поверочная «Стандарт», с погрешностью не более $\pm 0,4$ %, диапазон расходов от 0,003 до 10 м³/ч, СЯМИ.408863-641 ТУ;</p> <p>установка поверочная АРМ П СГБ-1, с погрешностью не более $\pm 0,4$ %, диапазон расходов от 0,016 до 10 м³/ч, СЯМИ.408863-522 ТУ;</p> <p>установка У-659 для поверки счётчиков газа бытовых, с погрешностью не более $\pm 0,4$ %, диапазон расходов от 0,016 до 10 м³/ч, ТУ 4213-027-07508919-97;</p> <p>барометр-анероид М 67, диапазон измерения от 81130 до 105320 Па (от 610 до 790 мм рт. ст.), с погрешностью не более ± 106 Па ($\pm 0,8$ мм рт.ст.) ТУ 2504-1797-75;</p> <p>гигрометр психрометрический типа ВИТ-1, диапазон измерения относительной влажности от 20 до 90 %, ПГ± 7 %; диапазон измерения температуры от 0 до 25 °С, ПГ($\pm 0,2$ °С), ТУ 25-11.1645-84;</p> <p>гигрометр психрометрический типа ВИТ-2, диапазон измерения относительной влажности от 40 до 90 %, ПГ± 6 %; диапазон измерения температуры от 16 до 40 °С, ПГ($\pm 0,2$ °С), ТУ 25-11.1645-84.</p>

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых счетчиков с требуемой точностью.

(Измененная редакция, Изм.№1)

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки счётчиков газа бытовых соблюдают требования безопасности в соответствии с «Правилами безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и условиями безопасности, указанными в эксплуатационной документации на счётчики и средства поверки.

3.2 К поверке счетчика допускают лиц, аттестованных на проведение поверочных работ и имеющих опыт поверки средств измерений расхода и объёма газов, опыт работ с персональным компьютером и прошедших инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- поверочная среда – воздух;
- температура окружающего воздуха и поверочной среды – от плюс 17 до плюс 23°C;
- относительная влажность воздуха – от 30 до 80 %;
- атмосферное давление – от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- разность температур поверяемой среды в поверочной установке, испытуемом счётчике и окружающей среде не более 1 °С (требование автоматически выполняется при соблюдении пункта 4.2 настоящей методики).

4.2 Перед поверкой счетчики и средства поверки выдерживают в помещении, где проводится поверка, не менее 1 часа.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Подготовка к работе установок поверочных «Стандарт», АРМ П СГБ-1 и У-659 проводится в соответствии с разделом 2 руководства по эксплуатации СЯМИ.408863-641 РЭ, СЯМИ.408863-522 РЭ и СЯМИ.408863-238 РЭ.

5.2 Подготовка других средств поверки проводится согласно прилагаемой к ним эксплуатационной документации.

5.3 Поверку счетчиков проводят как индивидуально, так и партиями, с учетом конструктивного исполнения поверочных установок.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие поверяемого счетчика следующим требованиям:

- наличие протокола приемо-сдаточных испытаний;
- соответствие комплектности требованиям паспорта;
- правильность оформления паспорта;
- отсутствие на счетчике механических повреждений, препятствующих его применению;
- четкость надписей и обозначений на счетчике.

Счетчик считают выдержавшим проверку, если он отвечает вышеперечисленным условиям.

6.2 Опробование

6.2.1 Подсоединить счетчик к установке так, чтобы направление входящего воздуха совпадало с направлением стрелки на корпусе счетчика.

При групповой поверке счетчики установить последовательно.

6.2.2 Опробование счётчика производят, пропуская поток воздуха на расходе $Q_{\text{макс.}}$, при этом убеждаются в смене показаний отсчётного устройства счётчика.

6.3 Определение основной относительной погрешности счётчика

Определение основной относительной погрешности счётчика проводят на установке поверочной на расходах $Q_{\text{макс.}}$, $Q_{\text{ном.}}$ и $Q_{\text{мин.}}$

6.3.1 Определение основной относительной погрешности счётчика с использованием оптического или магнитного датчика на установке поверочной «Стандарт» или АРМ П СГБ-1, или У-659.

Значение температуры измеряемой среды, при которой проводятся испытания, определить по термометру, значение атмосферного давления определить по барометру-анероиду, значение влажности воздуха определить по гигрометру психрометрическому, время работы измерительного механизма счетчика или одного импульса определить пультом управления установки, значение потери давления на счетчике определить по мановакуумметру.

Допускается использовать среднестатистические данные значений потери давления на счетчике:

200 Па – на расходе $6 \text{ м}^3/\text{ч}$;

120 Па – на расходе $4 \text{ м}^3/\text{ч}$;

90 Па – на расходе $2,5 \text{ м}^3/\text{ч}$;

50 Па – на расходах $0,4 \text{ м}^3/\text{ч}$ и $0,25 \text{ м}^3/\text{ч}$;

30 Па – на расходах $0,04 \text{ м}^3/\text{ч}$ и $0,025 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Выполнение измерений проводится через ведущую шестерню или через вращающийся стрелочный отражатель отсчетного устройства, или через младший разряд ролика отсчетного устройства с использованием устройства согласования с оптическим или магнитным датчиком.

При съеме информации с ведущей шестерни отсчет погрешности допускается проводить без крышки отсчетного устройства.

6.3.1.1 Установить на счётчик оптический или магнитный датчик, запустить соответствующую программу поверки.

6.3.1.2 Ввести в ПК запрашиваемые данные: номер установки, значение температуры измеряемой среды, при которой производят испытания, значение атмосферного давления, значение влажности воздуха, тип счетчика, отсчет с помощью оптического или магнитного датчика или секундомера, номер счетчика, расход, потеря давления на счетчике при выбранном расходе и другое. Допускается введение данных в автоматическом режиме.

Подтвердить ввод данных.

6.3.1.3 На установке открыть кран микросопла, соответствующего поверяемому расходу, подтвердить начало отсчета, на экране отобразится относительная погрешность. Закрывать кран установки.

Допускается автоматический режим управления расходами.

6.3.1.4 Провести отсчет основной относительной погрешности для каждого расхода.

6.3.1.5 После отсчета на всех расходах получить печатную форму протокола испытаний.

6.3.1.6 По окончании работы со счётчиком при закрытых кранах установки, снять оптический или магнитный датчик и отсоединить счётчик от установки.

6.3.1.7 Расчет основной относительной погрешности на расходах $Q_{\max.}$, $Q_{\text{ном.}}$, $Q_{\min.}$ в процентах производится по формуле:

$$\delta = \left(\frac{V_{\text{сч}}}{V_{\text{уст}}} - 1 \right) 100, \quad (1)$$

где $V_{\text{сч}}$ – циклический объём счётчика, объём прошедший через счётчик за один цикл работы измерительного механизма, м^3 ;

$V_{\text{уст}}$ – объём, прошедший через микросопло за один цикл работы измерительного механизма счётчика, м^3 .

$$V_{\text{уст}} = \frac{K \cdot \sqrt{T} \cdot \tau}{1000} \cdot \left(1 - \frac{\Delta P_{\text{сч}}}{P_{\text{атм}}} \right) \cdot \frac{1}{k_{t,\varphi}} \quad (2)$$

где K – градуировочный коэффициент микросопла (по протоколу градуировки микросопла), $\text{дм}^3/(\text{с} \cdot \text{К}^{1/2})$;

$T = (273,15 + t)$ – температура измеряемой среды, К;

t – температура измеряемой среды, $^{\circ}\text{C}$;

τ – время одного цикла работы измерительного механизма счётчика, с;

1000 – коэффициент перехода $V_{\text{уст}}$ в м^3 ;

$\Delta P_{\text{сч}}$ – потеря давления на счётчике при поверочных расходах, Па;

$P_{\text{атм}}$ – атмосферное давление в месте проведения поверки, Па;

$k_{t,\varphi}$ – поправочный коэффициент на влажность воздуха, значения которого приведены в таблице 3.

Таблица 3

Температура воздуха, t , $^{\circ}\text{C}$	Относительная влажность воздуха, φ , %						
	30	40	50	60	70	80	90
10	1,00177	1,00156	1,00135	1,00114	1,00093	1,00072	1,00051
12	1,00167	1,00143	1,00118	1,00094	1,00070	1,00045	1,00023
14	1,00157	1,00130	1,00102	1,00075	1,00047	1,00019	0,9999
16	1,00146	1,00114	1,00072	1,00052	1,00021	0,9999	0,9996
18	1,00133	1,00097	1,00051	1,00026	0,9999	0,9995	0,9992
20	1,00120	1,00080	1,00040	1,00000	0,9996	0,9992	0,9988
22	1,00103	1,00057	1,00012	0,9996	0,9992	0,9988	0,9983
24	1,00085	1,00034	0,9998	0,9993	0,9988	0,9983	0,9978
26	1,00066	1,00008	0,9995	0,9989	0,9983	0,9978	0,9972
28	1,00044	0,9998	0,9992	0,9984	0,9978	0,9972	0,9965
30	1,00022	0,9995	0,9988	0,9980	0,9973	0,9965	0,9959

За один оборот ведущей шестерни через счетчик проходит циклический объём ($V_{\text{сч}}$), который рассчитывается по формуле:

- для счетчиков СГБ G4 СИГНАЛ, СГБ G2,5 СИГНАЛ, СГБ G4-1 СИГНАЛ, СГБ G2,5-1 СИГНАЛ, СГК G4 СИГНАЛ и СГК G2,5 СИГНАЛ:

$$V_{\text{сч}} = u \cdot 10^{-2} = 0,4 \frac{Z_1}{Z_2} 10^{-2}, \quad (3)$$

- для счетчиков СГБ «Смарт» G4, СГБ «Смарт» G2,5, СГБ «Смарт» G4-1 и СГБ «Смарт» G2,5-1:

$$V_{сч} = u 10^{-2} = 0,15 \frac{Z_3}{Z_2} 10^{-2}, \quad (3)$$

где u – передаточное отношение редуктора отсчётного устройства;
 0,4 и 0,15 – передаточное отношение постоянных шестерён редуктора отсчётного устройства;
 Z_1 / Z_2 и Z_3 / Z_2 – передаточное отношение сменной пары шестерён редуктора отсчётного устройства;
 10^{-2} – объём, проходящий через счётчик за один оборот младшего разряда ролика отсчётного устройства, м³.

Циклический объём счётчиков СГБ G4 СИГНАЛ, СГБ G2,5 СИГНАЛ, СГБ G4-1 СИГНАЛ, СГБ G2,5-1 СИГНАЛ, СГК G4 СИГНАЛ и СГК G2,5 СИГНАЛ приведен в таблице 4.

Таблица 4

Номер передаточного отношения	1	2	3	4	5
Z_1 / Z_2	11/43	11/42	11/41	11/40	12/43
$V_{сч}, \text{м}^3$	$1,0233 \cdot 10^{-3}$	$1,0476 \cdot 10^{-3}$	$1,0732 \cdot 10^{-3}$	$1,1000 \cdot 10^{-3}$	$1,1163 \cdot 10^{-3}$

Номер передаточного отношения	6	7	8	9	10
Z_1 / Z_2	11/39	12/42	11/38	12/41	11/37
$V_{сч}, \text{м}^3$	$1,1282 \cdot 10^{-3}$	$1,1429 \cdot 10^{-3}$	$1,1579 \cdot 10^{-3}$	$1,1707 \cdot 10^{-3}$	$1,1892 \cdot 10^{-3}$

Номер передаточного отношения	11	12	13	14	15
Z_1 / Z_2	12/40	13/43	11/36	12/39	13/42
$V_{сч}, \text{м}^3$	$1,2000 \cdot 10^{-3}$	$1,2093 \cdot 10^{-3}$	$1,2222 \cdot 10^{-3}$	$1,2308 \cdot 10^{-3}$	$1,2381 \cdot 10^{-3}$

Номер передаточного отношения	16	17	18	19	20
Z_1 / Z_2	12/38	13/41	12/37	13/40	12/36
$V_{сч}, \text{м}^3$	$1,2632 \cdot 10^{-3}$	$1,2683 \cdot 10^{-3}$	$1,2973 \cdot 10^{-3}$	$1,3000 \cdot 10^{-3}$	$1,3333 \cdot 10^{-3}$

Циклический объём счётчиков СГБ «Смарт» G4, СГБ «Смарт» G2,5, СГБ «Смарт» G4-1 и СГБ «Смарт» G2,5-1 приведен в таблице 5.

Таблица 5

Номер передаточного отношения	1	2	3	4	5
Z_3 / Z_2	38/53	38/52	39/53	38/51	39/52
$V_{сч}, м^3$	$1,0755 \cdot 10^{-3}$	$1,0962 \cdot 10^{-3}$	$1,1038 \cdot 10^{-3}$	$1,1176 \cdot 10^{-3}$	$1,1250 \cdot 10^{-3}$

Номер передаточного отношения	6	7	8	9	10
Z_3 / Z_2	40/53	38/50	39/51	40/52	41/53
$V_{сч}, м^3$	$1,1321 \cdot 10^{-3}$	$1,1400 \cdot 10^{-3}$	$1,1471 \cdot 10^{-3}$	$1,1538 \cdot 10^{-3}$	$1,1604 \cdot 10^{-3}$

Номер передаточного отношения	11	12	13	14	15
Z_3 / Z_2	38/49	39/50	40/51	41/52	38/48
$V_{сч}, м^3$	$1,1633 \cdot 10^{-3}$	$1,1700 \cdot 10^{-3}$	$1,1765 \cdot 10^{-3}$	$1,1827 \cdot 10^{-3}$	$1,1875 \cdot 10^{-3}$

Номер передаточного отношения	16	17	18	19	20
Z_3 / Z_2	42/53	39/49	40/50	41/51	42/52
$V_{сч}, м^3$	$1,1887 \cdot 10^{-3}$	$1,1939 \cdot 10^{-3}$	$1,2000 \cdot 10^{-3}$	$1,2059 \cdot 10^{-3}$	$1,2115 \cdot 10^{-3}$

Номер передаточного отношения	21	22	23	24	25
Z_3 / Z_2	38/47	39/48	40/49	41/50	42/51
$V_{сч}, м^3$	$1,2128 \cdot 10^{-3}$	$1,2187 \cdot 10^{-3}$	$1,2245 \cdot 10^{-3}$	$1,2300 \cdot 10^{-3}$	$1,2353 \cdot 10^{-3}$

Номер передаточного отношения	26	27	28	29	30
Z_3 / Z_2	39/47	40/48	41/49	42/50	40/47
$V_{сч}, м^3$	$1,2447 \cdot 10^{-3}$	$1,2500 \cdot 10^{-3}$	$1,2551 \cdot 10^{-3}$	$1,2600 \cdot 10^{-3}$	$1,2766 \cdot 10^{-3}$

Номер передаточного отношения	31	32	33	34	35
Z_3 / Z_2	41/48	42/49	41/47	42/48	42/47
$V_{сч}, м^3$	$1,2812 \cdot 10^{-3}$	$1,2857 \cdot 10^{-3}$	$1,3085 \cdot 10^{-3}$	$1,3125 \cdot 10^{-3}$	$1,3404 \cdot 10^{-3}$

За один оборот стрелочного отражателя или младшего разряда ролика оптический или магнитный датчик сообщает один импульс, через счетчик проходит объем $V_{сч} = 10^{-2} м^3$, т.е. 1имп.=0,01 м³.

Счётчик считается годным к применению, если основная относительная погрешность не превышает:

$\pm 1,5$ % на расходах $Q_{\text{макс.}}$, $Q_{\text{ном.}}$;

± 3 % на расходе $Q_{\text{мин.}}$

6.3.2 Определение основной относительной погрешности счётчика с использованием секундомера.

6.3.2.1 Открыть кран установки с необходимым расходом.

6.3.2.2 Снять показания с отсчётного устройства.

Включение и выключение секундомера производить при прохождении нулевой отметки младшего разряда отсчётного устройства через риску.

6.3.2.3 Пропустить через счётчик объёмы, согласно таблице 6.

Таблица 6

Обозначение счётчика	СГБ G4 СИГНАЛ, СГБ G4-1 СИГНАЛ, СГК G4 СИГНАЛ, СГБ «Смарт» G4, СГБ «Смарт» G4-1			СГБ G2,5 СИГНАЛ, СГБ G2,5-1 СИГНАЛ, СГК G2,5 СИГНАЛ, СГБ «Смарт» G2,5, СГБ «Смарт» G2,5-1		
	Расход, Q , м ³ /ч	6	4	0,04	4	2,5
Объём, пропускаемый по счётчику, $V_{\text{сч}}$ м ³	$200 \cdot 10^{-3}$	$160 \cdot 10^{-3}$	$10 \cdot 10^{-3}$	$160 \cdot 10^{-3}$	$100 \cdot 10^{-3}$	$10 \cdot 10^{-3}$

6.3.2.4 Значение температуры измеряемой среды, при которой проводятся испытания, определить по термометру, значение атмосферного давления определить по барометру-анероиду, значение влажности воздуха определить по гигрометру психрометрическому, значение потери давления на счётчике определить по мановакуумметру, интервал времени прохождения задаваемого объёма воздуха через счётчик определить по секундомеру (механическому или электронному).

6.3.2.5 Рассчитать основную относительную погрешность счётчика для каждого значения расхода в процентах по формуле:

$$\delta = \left(\frac{V_{\text{сч}}}{V_{\text{уст}}} - 1 \right) 100, \quad (1)$$

где $V_{\text{сч}}$ – объём, показываемый отсчётным устройством счётчика, м³;

$V_{\text{уст}}$ – объём, задаваемый микросоплом установки за время отсчета по секундомеру, м³.

$$V_{\text{уст}} = \frac{K \cdot \sqrt{T} \cdot \tau}{1000} \cdot \left(1 - \frac{\Delta P_{\text{сч}}}{P_{\text{атм}}} \right) \cdot \frac{1}{k_{t,\phi}} \quad (2)$$

где K – градуировочный коэффициент микросопла (по протоколу градуировки микросопла), дм³/(с·К^{1/2});

$T = (273,15 + t)$ – температура измеряемой среды, К;

t – температура измеряемой среды, °С;

τ – время одного цикла работы измерительного механизма счётчика, с;

1000 – коэффициент перехода $V_{\text{уст}}$ в м³;

$\Delta P_{\text{сч}}$ – потеря давления на счётчике при поверочных расходах, Па;

$P_{\text{атм}}$ – атмосферное давление в месте проведения поверки, Па;

$k_{t,\phi}$ – поправочный коэффициент на влажность воздуха, значения которого приведены в таблице 3.

Счётчик считается годным к применению, если основная относительная погрешность не превышает:

$\pm 1,5\%$ на расходах $Q_{\text{макс.}}$, $Q_{\text{ном.}}$;

$\pm 3\%$ на расходе $Q_{\text{мин.}}$.

Результаты поверки вносят в протокол (приложение А).

6.4 Проведение поверки партии счетчиков на основании выборки

6.4.1 В зависимости от объема предъявленной партии и установленного предельно допустимого уровня несоответствий (AQL) в соответствии с В.1 приложения В определяют объем выборки и самое большое допустимое значение стандартного отклонения выборки (MSSD).

6.4.2 В соответствии с разделом 6.3 настоящей методики проводят поверку каждого счетчика, входящего в выборку.

6.4.3 Проводят обработку результатов измерений счетчиков, входящих в выборку, в соответствии с В.2 приложения В. Рассчитывают оценку доли несоответствующих единиц продукции процесса (\hat{p}).

6.4.4 В соответствии с В.3 приложения В определяют значение контрольного норматива p^* для AQL = 2,5 %.

6.4.5 Если полученное в пункте 6.4.3 \hat{p} меньше или равно значения контрольного норматива p^* , определенного по пункту 6.4.4, партию принимают, в противном случае партию отклоняют.

(6.4 Введен дополнительно, Изм.№1)

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформляют в виде протокола. Рекомендуемые формы протоколов приведены в приложениях А, Б. Допускается оформление протокола другой формы, принятой совместным решением предприятия-изготовителя и организации, осуществляющей поверку. При поверке на основании выборки, протокол оформляется только на счетчики, входящие в объем выборки. Рекомендуемая форма протокола поверки на основании выборки приведена в приложении Б.

7.2 При положительных результатах поверки в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» наносят знак поверки в пломбирочной чаше крышки отсчётного устройства и в паспорте на счетчик (или в паспортах на всю партию счетчиков, при поверке на основании выборки), в разделе сведения о поверке, наносится знак поверки.

7.3 Отрицательные результаты поверки счетчика оформляют в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». При этом счетчик, не прошедший поверку, бракуется, в протоколе делается запись о его непригодности. Выписывают извещение о непригодности к применению счетчика с указанием причин непригодности.

(Раздел 7 Измененная редакция, Изм.№1)

Приложение А
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ № _____ от « _____ » _____

Счётчик газа бытовой СГ _____ № _____

Установка № _____

Температура измеряемой среды _____ °С

Атмосферное давление _____ Па

Расход воздуха при поверке, м ³ /ч	Потеря давления, ΔР _{сч} , Па	Интервал времени прохождения заданного объёма воздуха через счётчик, τ, с	Объём воздуха, задаваемый микросоплом установки, V _{уст.} , М ³	Объём воздуха, прошедший через счётчик, V _{сч} , М ³	Относительная погрешность счётчика, δ, %
Q _{макс.}					
Q _{ном.}					
Q _{мин.}					

Допускаемая основная относительная погрешность не должна превышать:

±1,5 % на расходах Q_{макс} и Q_{ном.}

±3 % на расходе Q_{мин.}

Потеря давления при Q_{макс.} соответствует ТУ.

Герметичность соответствует ТУ.

Внешний вид, присоединительные размеры, маркировка, комплектность соответствует ТУ.

Счетчик газа годен (не годен) _____
(ненужное зачеркнуть)

Исполнитель _____
(подпись)

Представитель ОТК _____
(подпись)

Поверитель _____
(подпись)

Приложение Б (рекомендуемое)

Форма протокола поверки на основании выборки по ГОСТ Р ИСО 3951-2

НПП	Заводской номер счетчика	Погрешность		
		$Q_{\text{мин}}$	$Q_{\text{ном}}$	$Q_{\text{макс}}$
1				
2				
...				
n				

Протокол поверки партии счетчиков газа бытовых СГБ G4 СИГНАЛ, СГБ G2,5 СИГНАЛ, СГБ G4-1 СИГНАЛ, СГБ G2,5-1 СИГНАЛ, СГК G4 СИГНАЛ, СГК G2,5 СИГНАЛ, СГБ «Смарт» G4, СГБ «Смарт» G2,5, СГБ «Смарт» G4-1, СГБ «Смарт» G2,5-1 на основании выборки по ГОСТ Р ИСО 3951-2-2015. Уровень контроля нормальный. "S" метод. AQL = 2,5%

Счетчик газа _____; Объем партии: _____

Заводские номера: _____

Температура измеряемой среды _____ °С

Атмосферное давление _____ Па Установка № _____

	Расход (м ³ /ч)		
	$Q_{\text{мин.}}$	$Q_{\text{ном.}}$	$Q_{\text{макс.}}$
U (верхняя граница поля допуска, %)			
L (нижняя граница поля допуска, %)			
n (объем выборки)			
F_s (коэффициент, связывающий максимальное выборочное стандартное отклонение (S_{max}) с разностью U и L)			
S_{max} =(максимальное допустимое стандартное отклонение)			
S (полученное стандартное отклонение)			
X (выборочное среднее)			
Q_U (верхняя статистика качества)			
X_U			
A_n			
Y_U			
W_U			
T_U			
P_{IU} (оценка доли несоответствующих единиц продукции процесса выше верхней границы поля допуска, для i-й характеристики качества)			
Q_L (нижняя статистика качества)			
X_L			
A_n			
Y_L			
W_L			
T_L			
P_{IL} (оценка доли несоответствующих единиц продукции процесса ниже нижней границы поля допуска, для i-й характеристики качества)			
P_I (оценка доли несоответствующих единиц продукции процесса для I-й характеристики качества,)			

\bar{P} (общая оценка доли несоответствующих единиц продукции процесса): _____

Контрольный норматив формы p^* : _____

Вывод: на основании критериев приемки партий по ГОСТ Р ИСО 3951-2-2015 партия принята/отклонена.

Поверитель _____

(подпись) (фамилия, имя, отчество)

(Приложение Б Введено дополнительно, Изм.№1)

Приложение В

(обязательное)

Оценка доли несоответствующих единиц продукции процесса

В.1 Исходные данные и определение необходимых параметров

В.1.1 В соответствии с общим уровнем контроля II и объемом партии по таблице А.1 ГОСТ Р ИСО 3951-2-2015 определяют код объема выборки.

Таблица А.1 — Код объема выборки и уровни контроля

Объем партии	Специальные уровни контроля				Общие уровни контроля		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
От 2 до 8 включ.	B	B	B	B	B	B	B
От 9 до 15 включ.	B	B	B	B	B	B	C
От 16 до 25 включ.	B	B	B	B	B	C	D
От 26 до 50 включ.	B	B	B	C	C	D	E
От 51 до 90 включ.	B	B	C	C	C	E	F
От 91 до 150 включ.	B	B	C	D	D	F	G
От 151 до 280 включ.	B	C	D	E	E	G	H
От 281 до 500 включ.	B	C	D	E	F	H	J
От 501 до 1200 включ.	C	C	E	F	G	J	K
От 1201 до 3200 включ.	C	D	E	G	H	K	L
От 3201 до 10 000 включ.	C	D	F	G	J	L	M
От 10 001 до 35 000 включ.	C	D	F	H	K	M	N
От 35 001 до 150 000 включ.	D	E	G	J	L	N	P
От 150 001 до 500 000 включ.	D	E	G	J	M	P	Q
Св. 500 000	D	E	H	K	N	Q	R

Код объема выборки и уровни контроля настоящего стандарта соответствуют ИСО 2859-1.

В.1.2 По выбранному коду объема выборки в соответствии с таблицей D.1 ГОСТ Р ИСО 3951-2-2015 определяют объем выборки (n) для «s» метода при нормальном контроле.

Таблица D.1 — Одноступенчатые планы формы p* для нормального контроля, s-метод

Код объема выборки	AQL (% несоответствующих единиц продукции)															
	0,01	0,015	0,025	0,04	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
	n 100p*															
B	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	3	4	4
C	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	4	6	6	5
D	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	6	9	9	6	7
E	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	9	13	13	9	9	9
F	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	11	17	18	13	14	14	14
G	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	15	22	23	18	20	21	21	21
H	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	18	28	30	24	27	30	32	33	33
J	↓	↓	↓	↓	↓	↓	23	36	38	31	37	41	46	49	52	53
K	↓	↓	↓	↓	↓	28	44	47	40	48	54	63	69	75	79	82
L	↓	↓	↓	↓	34	54	58	50	61	71	84	94	105	115	124	↑
M	↓	↓	↓	40	64	69	60	76	89	108	124	143	159	178	↑	↑
N	↓	↓	47	75	82	73	93	110	137	159	186	213	247	↑	↑	↑
P	↓	55	88	96	86	112	134	171	202	239	277	332	↑	↑	↑	↑
Q	63	101	110	102	132	159	207	244	293	348	424	↑	↑	↑	↑	↑
R	116	127	120	155	189	247	298	362	438	541	↑	↑	↑	↑	↑	↑

Примечание 1 — Коды объема выборки в настоящем стандарте соответствуют приведенным в ИСО 2859-1 и ИСО 3951-1.

Примечание 2 — Обозначения:

- ↓ - В данной области не существует подходящего плана; следует использовать первый план выборочного контроля ниже стрелки. Если объем выборки равен объему партии или превышает его, выполняют сплошной контроль.
- ↑ - В данной области не существует подходящего плана; следует использовать первый план выборочного контроля выше стрелки.

В.1.3 По таблице F.1 ГОСТ Р ИСО 3951-2-2015 определяют значения f_s для максимального выборочного стандартного отклонения.

Таблица F.1 — Значения f_s для максимального выборочного стандартного отклонения (MSSD) при объединенном контроле двух границ поля допуска, нормальный контроль, s-метод

Код объема выборки	AQL (% несоответствующих единиц продукции)															
	0,01	0,015	0,025	0,04	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
	f_s															
B	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
C	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
D	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
E	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
F	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
G	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
H	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
J	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
K	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
L	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
M	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
N	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
P	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Q	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
R	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

Примечание — MSSD является произведением f_s на разность верхней границы поля допуска U и нижней границы поля допуска L , т. е. $MSSD = S_{\max} (U - L) f_s$. MSSD указывает на наибольшее допустимое значение выборочного стандартного отклонения (нормальный контроль) при использовании планов объединенного контроля с двумя границами поля допуска, когда изменчивость процесса неизвестна. Если стандартное отклонение меньше MSSD, т. е. возможность (но не уверенность), что партия может быть принята.

В.1.4 По формуле (B.1) вычисляют MSSD (S_{\max}) для каждой поверочной точки:

$$MSSD = S_{\max} = (U - L) f_s, \quad (B.1)$$

где U – верхняя граница поля допуска;
 L – нижняя граница поля допуска.

Примечание – MSSD (S_{\max}) указывает самое большое допустимое значение стандартного отклонения выборки.

В.2 Обработка результатов измерений

В.2.1 Для каждой поверочной точки находят выборочное среднее погрешности \bar{x} по формуле

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_j \quad (B.2)$$

Примечание – если при проведении определения метрологических характеристик на одной поверочной точке имеется несколько результатов относительной погрешности, полученных при помощи разных типов датчиков, здесь и далее при расчетах предпочтительно использовать погрешность счетчика, полученную через электромагнитный датчик (геркон).

В.2.2 – для каждой поверочной точки находят выборочное стандартное отклонение погрешности (S) по формуле

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (\text{B.3})$$

Примечание – если при проведении определения метрологических характеристик на одной поверочной точке имеется несколько результатов относительной погрешности, полученных при помощи разных типов датчиков, здесь и далее при расчетах предпочтительно использовать погрешность счетчика, полученную через электромагнитный датчик (геркон).

В.2.3 – если для хотя бы одной из поверочных точек полученное выборочное стандартное отклонение (S) превышает максимально допустимое MSSD (рассчитанное в п. В.1.4), партию отклоняют без дальнейших вычислений.

В.2.4 – если для всех поверочных точек полученное выборочное стандартное отклонение (S) не превышает максимально допустимое MSSD (рассчитанное в п. В.1.4), для каждой поверочной точки вычисляют статистику качества для верхней и нижней границ поля допуска по формулам:

$$\begin{aligned} Q_U &= (U - \bar{x}) / S \\ Q_L &= (\bar{x} - L) / S \end{aligned} \quad (\text{B.4})$$

где Q_U – статистика качества для верхней границы поля допуска;

Q_L – статистика качества для нижней границы поля допуска.

В.2.5 Для каждой поверочной точки вычисляют значения параметров X_U и X_L по формулам:

$$X_U = \frac{1}{2} \left(1 - Q_U \frac{\sqrt{n}}{n-1} \right) \quad (\text{B.5})$$

$$X_L = \frac{1}{2} \left(1 - Q_L \frac{\sqrt{n}}{n-1} \right) \quad (\text{B.6})$$

Примечание – если $X_U \leq 0$ или $X_L \leq 0$, дальнейшие вычисления для соответствующей границы поля допуска не требуются, т.к. \hat{p} для соответствующей границы поля допуска равно 0 (т.е. $\hat{p}_U = 0$ и/или $\hat{p}_L = 0$).

В.2.6 В соответствии с таблицей L.1 ГОСТ Р ИСО 3951-2-2015 определяют значение константы a_n

Объем выборки n	a_n	Объем выборки n	a_n	Объем выборки n	a_n	Объем выборки n	a_n
3	0,318 310	39	3,000 385	82	4,444 216	155	6,164 458
4	0,551 329	40	3,041 751	83	4,472 252	159	6,245 041
5	0,731 350	41	3,082 562	84	4,500 114	169	6,442 088
6	0,880 496	42	3,122 841	85	4,527 805	170	6,461 463
7	1,009 784	43	3,162 607	88	4,609 879	171	6,480 779
8	1,125 182	44	3,201 879	89	4,636 914	178	6,614 414
9	1,230 248	45	3,240 676	90	4,663 792	186	6,763 908
10	1,327 276	46	3,279 015	92	4,717 090	187	6,782 363
11	1,417 833	47	3,316 910	93	4,743 514	189	6,819 124
12	1,503 044	48	3,354 378	94	4,769 792	201	7,035 654
13	1,583 745	49	3,391 432	96	4,821 918	202	7,053 398
14	1,660 575	50	3,428 086	99	4,899 068	207	7,141 457
15	1,734 040	51	3,464 352	101	4,949 833	213	7,245 716
16	1,804 542	52	3,500 243	102	4,975 022	214	7,262 947
17	1,872 410	53	3,535 769	105	5,049 833	233	7,582 899
18	1,937 919	54	3,570 943	108	5,123 553	239	7,681 169
19	2,001 296	55	3,605 773	110	5,172 115	244	7,762 110
20	2,062 737	57	3,674 445	111	5,196 227	247	7,810 272
21	2,122 408	58	3,708 303	112	5,220 226	260	8,015 630

22	2,180 453	60	3,775 111	115	5,291 573	262	8,046 758
23	2,236 997	61	3,808 075	116	5,315 142	277	8,276 491
24	2,292 152	63	3,873 163	117	5,338 608	293	8,514 710
25	2,346 014	64	3,905 300	120	5,408 393	298	8,587 798
26	2,398 670	65	3,937 175	122	5,454 420	312	8,789 213
27	2,450 197	66	3,968 794	124	5,500 063	320	8,902 262
28	2,500 665	68	4,031 288	125	5,522 742	323	8,944 286
29	2,550 137	69	4,062 175	126	5,545 329	332	9,069 193
30	2,598 669	71	4,123 254	127	5,567 825	348	9,287 101
31	2,646 313	72	4,153 457	131	5,656 912	362	9,473 660
32	2,693 115	73	4,183 442	132	5,678 965	395	9,8995 06
33	2,739 119	74	4,213 214	134	5,722 817	398	9,9373 14
34	2,784 364	75	4,242 777	137	5,787 972	424	10,259 15
35	2,828 887	76	4,272 135	142	5,894 964	438	10,428 34
36	2,872 720	78	4,330 255	143	5,916 130	498	11,124 31
37	2,915 896	79	4,359 025	149	6,041 570	541	11,597 42
38	2,958 442	81	4,416 001	150	6,062 225		

В.2.7 Для каждой поверочной точки вычисляют значения параметров Y_U и Y_L по формулам:

$$Y_U = a_n \ln \left(\frac{X_U}{1 - X_U} \right) \quad (\text{B.7})$$

$$Y_L = a_n \ln \left(\frac{X_L}{1 - X_L} \right) \quad (\text{B.8})$$

В.2.8 Для каждой поверочной точки вычисляют значения параметров W_U и W_L по формулам:

$$W_U = Y_U^2 - 3 \quad (\text{B.9})$$

$$W_L = Y_L^2 - 3 \quad (\text{B.10})$$

В.2.9 Устанавливают значения параметров T_U и T_L .

Если $W_U \geq 0$, тогда устанавливают значение параметра $T_U = \frac{12(n-1)Y_U}{12(n-1)+W_U}$, в противном случае $T_U = \frac{12(n-2)Y_U}{12(n-2)+W_U}$. Если $W_L \geq 0$, тогда устанавливают значение

параметра $T_L = \frac{12(n-1)Y_L}{12(n-1)+W_L}$, в противном случае $T_L = \frac{12(n-2)Y_L}{12(n-2)+W_L}$.

В.2.10 Для каждой поверочной точки вычисляют значения параметров \hat{p}_U и \hat{p}_L по формулам:

$$\hat{p}_U = \Phi(T_U), \quad (\text{B.11})$$

$$\hat{p}_L = \Phi(T_L), \quad (\text{B.12})$$

где $\Phi(\)$ – функция нормированного нормального распределения.

В.2.11 Для каждой поверочной точки вычисляют оценку доли несоответствующих единиц продукции по формуле

$$\hat{p} = \hat{p}_U + \hat{p}_L \quad (\text{B.13})$$

В.2.12 Вычисляют обобщенную для всех точек по расходу долю несоответствующих единиц продукции процесса по формуле

$$\hat{p}_{all} = 1 - (1 - \hat{p}_1)(1 - \hat{p}_2)(1 - \hat{p}_3), \quad (\text{B.14})$$

где $\hat{p}_1, \hat{p}_2, \hat{p}_3$ – оценки доли несоответствующих единиц продукции для погрешности на минимальном, номинальном и максимальном расходах соответственно.

Примечание – $\hat{p}_1, \hat{p}_2, \hat{p}_3$ рассчитываются по формуле (B.13)

В.3 Определение контрольного норматива формы p^*

В.3.1 В соответствии с таблицей D.1 ГОСТ Р ИСО 3951-2-2015 и установленного AQL определяют значение контрольного норматива p^* .

В.4 Критерий принятия партии

Если полученное \hat{p} меньше или равно значения контрольного норматива p^* , партию принимают, в противном случае партию отклоняют.

(Приложение В. Введено дополнительно, Изм.№1)