


УТВЕРЖДАЮ

Директор
ФБУ «Томский ЦСМ»

 М.М. Чухланцева

« 25 » 08 2020 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ДОЗАТОРЫ БУНКЕРНЫЕ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ ДБН

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
(с изменением № 1)

ОФТ.20.1105.00.00.00.00 МП

Содержание

1	Операции поверки	3
2	Средства поверки	3
3	Требования безопасности	4
4	Условия поверки	5
5	Подготовка к поверке	5
6	Проведение поверки	5
6.1	Проверка технической документации	5
6.2	Проверка комплектности и внешнего вида	6
6.3	Опробование	6
6.4	Определение метрологических характеристик весовых устройств дозаторов	7
6.5	Определение метрологических характеристик дозаторов	8
6.6	Проверка идентификационных данных программного обеспечения	9
7	Оформление результатов поверки	10
	Приложение А (рекомендуемое) Форма протокола поверки дозатора бункерного непрерывного действия ДБН	11

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на дозаторы бункерные непрерывного действия ДБН (далее – дозаторы), разработанные и изготовленные ООО НПП «ТЭК» (г. Томск), соответствующие требованиям ГОСТ 30124-94, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал – 1 год.

В настоящем документе приняты следующие сокращения:

СДУ - система управления дозатором универсальная;

НПВ - наибольший предел взвешивания;

НмПВ - наименьший предел взвешивания;

НПП - наибольший предел производительности;

ПО - программное обеспечение.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

1 Операции поверки

При проведении первичной и периодической поверок должны выполняться операции, приведённые в таблице 1.

Таблица 1 - Операции, проводимые при поверке

Наименование операции	Номер раздела, пункта МП
1 Проверка технической документации	6.1
2 Проверка комплектности и внешнего вида	6.2
3 Опробование	6.3
4 Определение метрологических характеристик весовых устройств дозаторов	6.4
4.1 Определение погрешности установки весовых устройств дозаторов на нуль	
4.2 Проверка независимости показаний весовых устройств дозаторов от положения груза	
4.3 Определение погрешности нагруженных весовых устройств дозаторов	
5 Определение метрологических характеристик дозаторов	6.5
6 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	6.6

Если при проведении какой-либо операции получен отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, дозатор признают непригодным к дальнейшей эксплуатации, выдают извещение о непригодности к применению, с указанием причин непригодности.

Раздел 1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

2.2 Средства измерений должны быть поверены в соответствии с документом «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (утвержден Приказом Минпромторга от 02.07.2015 № 1815).

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование и тип средства измерений	Основные метрологические характеристики	
	диапазон измерений, номинальное значение	класс точности, погрешность
Рабочие эталоны 4-го разряда по Приказу Росстандарта от 29.12.2018 № 2818: гири класса точности M ₁ по ГОСТ OIML R 111-1-2009	0,5 кг; 1 кг; 20 кг; 500 кг	класс точности M ₁
	от 10 мг до 0,5 кг	
Секундомер электронный Интеграл С-01	от 0 до 9 ч 59 мин 59,99 с	дискретность 0,01 с, $\Delta = \pm (9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01) \text{ с}$
Прибор комбинированный Testo-608-N1	диапазон измерений относительной влажности от 10 до 95 %	$\Delta = \pm 3 \%$
	диапазон измерений температуры от 0 до 50 °С	$\Delta = \pm 0,5 \text{ °С}$
Барометр-анероид М-110	диапазон измерений атмосферного давления от 5 до 790 мм рт.ст.	$\Delta = \pm 1,5 \text{ мм рт.ст. в диапазоне от 100 до 790 мм рт.ст.}$
Мультиметр 34401А	~U от 1 В до 750 В	$\Delta = \pm (0,0006 \cdot D + 0,0003 \cdot E) \text{ В}$
	f от 40 Гц до 300 кГц	$\Delta = \pm 0,0006 \cdot D \text{ Гц}$
<p>Примечания</p> <p>1 В таблице приняты следующие обозначения: Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, в единицах измеряемой величины; T_x – значение измеренного интервала времени, с; ~U – переменное напряжение, В; D – показание прибора, в единицах измеряемой величины; E – верхнее граничное значение диапазона, в единицах измеряемой величины; f – частота, Гц.</p> <p>2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых дозаторов с требуемой точностью</p>		

(Измененная редакция, Изм. № 1)

3 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в следующих документах:

- Приказ Минэнерго России от 13.01.2003 № 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- Приказ Минтруда России от 24.07.2013 № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- ГОСТ 12.0.004-2015; ГОСТ Р 12.1.019-2017; ГОСТ 12.3.019-80; ГОСТ 12.2.003-91.

При поверке дозаторов необходимо руководствоваться требованиями безопасности, изложенными в эксплуатационной документации на дозаторы, покупные изделия, входящие в состав дозаторов, СДУ и средства поверки.

К поверке дозаторов должны допускаться лица, достигшие 18 лет, имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже третьей, удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В и прошедшие инструктаж по охране труда на рабочем месте.

Раздел 3 (Измененная редакция, Изм. № 1)

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки дозаторов соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 5 до 30;
- относительная влажность окружающего воздуха, % не более 80 % при 25 °С;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800);

- электрическое питание:

- электродвигатель:

- а) напряжение питания трехфазного переменного тока, В 380 (плюс 38, минус 57);
- б) частота, Гц (50 ± 1);

- система управления универсальная:

- а) напряжение питания постоянного тока, В от 18 до 36.

Механические воздействия должны быть исключены.

4.2 Для проведения поверки представляют следующую документацию:

- «Дозатор бункерный непрерывного действия ДБН. Руководство по эксплуатации» ОФТ.20.1105.00.00.00.00 РЭ;
- «Дозатор бункерный непрерывного действия ДБН. Формуляр» ОФТ.20.1105.00.00.00.00 ФО;
- «Система управления дозатором универсальная СДУ. Руководство по эксплуатации» ОФТ.18.1570.00.00.00.00-02 РЭ;
- «Система управления дозатором универсальная СДУ. Формуляр» ОФТ.18.1570.00.00.00.00 ФО;
- свидетельство о предыдущей поверке дозатора (при выполнении периодической поверки);
- настоящую методику поверки.

Раздел 4 (Измененная редакция, Изм. № 1)

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки дозаторов выполняют следующие подготовительные работы:

- перед поверкой дозаторы должны находиться в условиях, указанных в 4.1 не менее одного часа при включенном электропитании;
- проверяют наличие эксплуатационной документации на дозаторы;
- подготавливают к работе средства поверки, приведенные в таблице 2, в соответствии с распространяющейся на них эксплуатационной документацией.

5.2 Настройку дозаторов проводят согласно:

- руководству по эксплуатации «Дозатор бункерный непрерывного действия ДБН. Руководство по эксплуатации» ОФТ.20.1105.00.00.00.00 РЭ;
- руководству по эксплуатации «Система управления дозатором универсальная СДУ. Руководство по эксплуатации» ОФТ.20.18.1570.00.00.00-02 РЭ.

Раздел 5 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6 Проведение поверки

6.1 Проверка технической документации

При проверке технической документации проверяют наличие:

- документации, указанной в 4.2 настоящей МП;

- действующих свидетельств о поверке и (или) знаков поверки на средства измерений, приведённые в таблице 2 настоящей МП.

Результаты проверки положительные, если вся вышеперечисленная документация имеется в наличии.

6.1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6.2 Проверка комплектности и внешнего вида

Проверку комплектности проверяют сравнением с комплектностью, указанной в формуляре «Дозатор бункерный непрерывного действия ДБН. Формуляр» ОФТ.20.1105.00.00.00.00 ФО.

Проверку внешнего вида дозаторов проводят визуально.

При внешнем осмотре устанавливают:

- отсутствие видимых повреждений дозаторов, СДУ и электропроводки, целостность соединительных кабелей;

- наличие заземления электрооборудования, входящего в состав дозаторов: датчиков весоизмерительных тензорезисторных (далее - датчиков), СДУ, электроприводов.

Результаты проверки положительные, если дозаторы соответствует вышеперечисленным требованиям.

6.2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6.3 Опробование

При опробовании проводят проверку работоспособности дозаторов следующим образом:

- выполняют настройку СДУ в соответствии с руководством по эксплуатации для режима работы дозаторов – «Ручной»;

- загружают бункеры весовые расходным материалом, физико-механические свойства которого удовлетворяют требованиям таблицы 3;

- контролируют показание текущей массы дозатора, значение которой не должно измениться;

- запускают дозатор в работу нажатием кнопки «Пуск»;

- в процессе работы дозатора контролируют изменение текущей массы.

Таблица 3 – Физико-механические характеристики материала

Наименование физико-механических характеристик материала	Значение характеристики
а) сыпучих материалов:	
– плотность, т/м ³	от 0,1 до 5,0
– гранулометрический размер, мм	0,1 до 100,0
– массовая доля воды, %, не более	15
– массовая концентрация пыли, г/м ³ , не более	3
– температура, °С, не более	200
б) жидких материалов:	
– плотность, т/м ³ , не более	1,5

Результаты опробования положительные, если дозаторы работают в установленном режиме работы и отображаются результаты измерений.

6.3 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6.4 Определение метрологических характеристик весовых устройств дозаторов

Пределы допускаемой погрешности весовых устройств дозаторов не должны превышать 1/3 пределов допускаемой погрешности дозаторов.

Результаты проверок по 6.4 вносят в протокол поверки, рекомендуемая форма которого представлена в приложении А.

6.4 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6.4.1 Определение погрешности установки весовых устройств дозаторов на нуль

Для определения погрешности установки весовых устройств дозаторов на нуль последовательно нагружают бункеры весовые, входящие в состав весовых устройств дозаторов, дополнительными гирями массой 0,1e до изменения индикации на одно значение дискретности отсчета на дисплее СДУ (БЗП-06).

Абсолютное значение погрешности установки весовых устройств дозаторов на нуль Δ , кг, определяют по формуле

$$\Delta = +0,5e - m, \quad (1)$$

где e – поверочный интервал, кг;

m – масса дополнительных гирь, кг.

Результаты проверки положительные, если абсолютное значение погрешности установки весовых устройств дозаторов на нуль не превышает $\pm 1e$.

6.4.1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6.4.2 Проверка независимости показаний весовых устройств дозаторов от положения груза

Независимость показаний весового устройства дозаторов от положения груза проверяют путем последовательного нагружения бункера весового гирями массой, соответствующей 30 % НПВ. Размещают на бункере весовом гири над одним из датчиков, контролируя значение текущей массы на дисплее БЗП-06 в режиме работы СДУ «Ручной». Для определения значения погрешности бункер весовой нагружают дополнительными гирями массой, равной 0,1e, до изменения индикации на одно значение дискретности отсчета.

Абсолютное значение погрешности весовых устройств дозаторов Δ , кг, определяют по формуле

$$\Delta = M + 0,5e - M_r - m, \quad (2)$$

где M – показание на дисплее СДУ до установки дополнительных гирь, кг;

M_r – масса эталонных гирь, установленных на весовом устройстве, кг.

Повторяют проверку определения значения погрешности бункера весового для каждого из датчиков.

Результаты проверки положительные, если абсолютное значение погрешности каждого из показаний весовых устройств дозаторов при различном расположении гирь на бункерах весовых не превышает $\pm 1e$.

Примечание – НПВ указан на маркировочной табличке дозаторов.

6.4.2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6.4.3 Определение погрешности нагруженных весовых устройств дозаторов

Определение погрешности нагруженного весового устройства дозаторов проводят путем нагружения и разгружения бункера весового нагрузками, равными НмПВ, 500е, НПВ и 2000е (если число поверочных делений n больше 2000), контролируя значения текущей массы на дисплее БЗП-06 в режиме работы СДУ «Ручной». Для определения значения погрешности при каждой нагрузке бункер весовой нагружают дополнительными гирями массой, равной 0,1е, до изменения индикации на одно значение дискретности отсчета.

Абсолютное значение погрешности весовых устройств дозаторов определяют по формуле (2).

Результаты проверки положительные, если абсолютное значение погрешности весовых устройств дозаторов не превышает $\pm 1e$.

6.4.3 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6.4.4 (Исключен, Изм. № 1)

6.5 Определение метрологических характеристик дозаторов

Результаты проверок по 6.5 вносят в поверки, рекомендуемая форма которого представлена в приложении А.

Перед определением метрологических характеристик дозаторов производят настройку СДУ в соответствии с документом ОФТ.18.1570.00.00.00.00-02 РЭ «Система управления дозатором универсальная СДУ. Руководство по эксплуатации».

6.5.1 Для определения метрологических характеристик дозаторов выполняют следующие операции:

а) подготавливают дозаторы к работе. Загружают бункер весовой расходным материалом, физико-механические свойства которого удовлетворяют требованиям таблицы 3;

б) задают на дисплее БЗП-06 следующие параметры:

– включают гравиметрический режим, где при заданной производительности регулируется скорость с помощью закона пропорционально-интегрально-дифференциального регулирования (ПИД-закона);

– значение общей производительности дозатора, равной 100 % НПП;

в) фиксируют значение «текущая масса» бункера весового G_{1i} ;

г) запускают дозаторы в работу нажатием кнопки "Пуск". Дозаторы должны начать работу и проработать непрерывно в течение шести минут;

д) фиксируют значение «текущая масса» бункера весового G_{2i} после отгрузки.

е) повторяют в)-д) три раза.

Определяют действительное значение массы контрольной пробы G_i для каждой i -ой контрольной пробы по формуле

$$G_i = G_{1i} - G_{2i}. \quad (3)$$

Значение приведенной погрешности δ , %, дозаторов определяют по формуле

$$\delta = \frac{Q_3 \cdot T_i - 60 \cdot G_i}{Q_{\text{НПП}} \cdot T_i} \cdot 100, \quad (4)$$

где Q_3 – заданное значение производительности дозаторов на СДУ, кг/ч;
 T_i – действительное значение времени отбора i -ой контрольной пробы, мин;
 G_i – действительное значение массы i -ой контрольной пробы, кг;

$Q_{нпп}$ – значение наибольшего предела производительности дозаторов, кг/ч.

ж) задают на дисплее БЗП-06 следующие параметры:

– включают гравиметрический режим, где при заданной производительности регулируется скорость с помощью закона пропорционально-интегрально-дифференциального регулирования (ПИД-закона);

– значение общей производительности дозатора, равной 100 % НПП.

Результаты проверки положительные, если приведенная погрешность дозаторов не превышает пределов допускаемой приведенной погрешности при условии непрерывной работы в течение шести минут при проверке на наибольшем и наименьшем пределе производительности.

6.5 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6.6 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

Идентификационные данные программного обеспечения дозаторов проверяют на экране БЗП-06, вкладка «Управление» (рисунок 1) руководствуясь при этом ОФТ.18.1570.00.00.00-02 РЭ «Система управления дозатором универсальная СДУ. Руководство по эксплуатации».

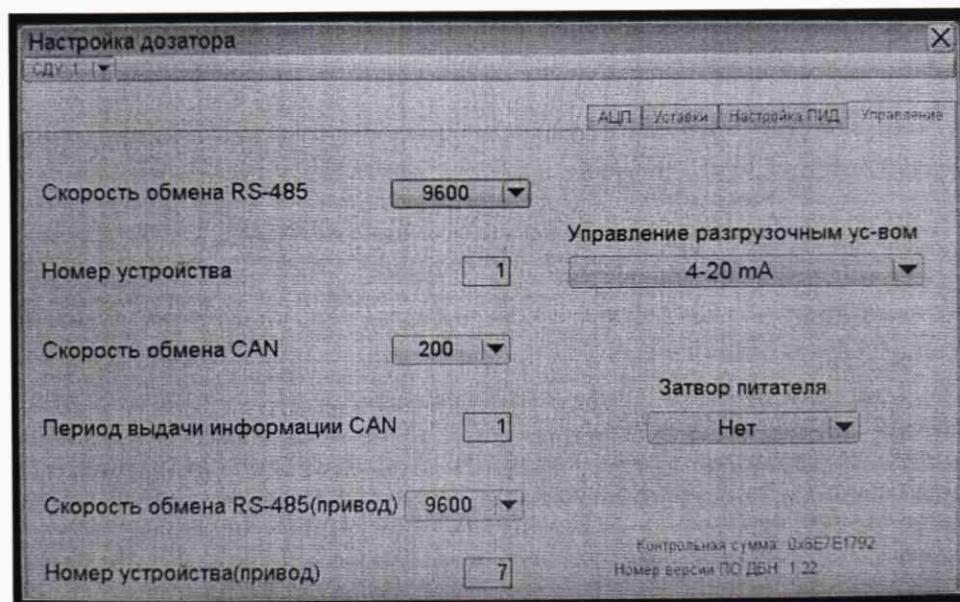


Рисунок 1 – Настройка интерфейсов СДУ

Идентификационное наименование и версия ПО дозаторов должны соответствовать данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ДБН
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.22

Результаты проверки положительные, если идентификационные данные ПО соответствуют приведенным в таблице 4.

6.5 (Введен дополнительно, Изм. № 1)

7 Оформление результатов поверки

7.1 Положительные результаты поверки удостоверяются свидетельством о поверке и (или) записью в формуляре, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки.

7.2 При отрицательных результатах выписывается извещение о непригодности к применению.

7.3 Результаты поверки оформляются протоколом, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

Раздел 7 (Измененная редакция, Изм. №1)

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки дозатора бункерного непрерывного действия ДБН

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ _____ от « _____ » _____ 20__ г.

Средство измерений (СИ) _____
наименование, тип

заводской номер (номера) _____

поверено в соответствии с _____
наименование и номер документа на методику поверки

с применением эталонов: _____
наименование, заводской номер, разряд, класс или погрешность

при следующих значениях влияющих факторов:

- температура окружающего воздуха _____ °С;
- атмосферное давление _____ кПа (мм рт. ст.);
- относительная влажность окружающего воздуха _____ %;
- напряжение питания _____ В;
- частота _____ Гц.

3 Результаты операций поверки:

3.1 Проверка технической документации _____.

3.2 Проверка комплектности и внешнего вида _____.

3.3 Опробование _____.

3.4 Определение метрологических характеристик весового устройства дозатора

3.4.1 Определение погрешности установки весового устройства дозатора на нуль

Абсолютное значение погрешности установки весовых устройств дозаторов на нуль Δ , кг, определяют по формуле

$$\Delta = +0,5e - m, \quad (1)$$

где e – поверочный интервал, кг;

m – масса дополнительных гирь, кг.

Результаты определения погрешности установки весового устройства дозатора на нуль представлены в таблице 1.

Таблица 1

Поверочный интервал e , кг	Масса дополнительных гирь m , кг	Фактическая абсолютная погрешность установки весовых устройств дозаторов на нуль Δ , кг	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки весовых устройств дозаторов на нуль, кг
			$\pm 1e$

3.4.2 Проверка независимости показаний весового устройства дозатора от положения груза

Абсолютное значение погрешности весового устройства дозатора Δ , кг, определяют по формуле

$$\Delta = M + 0,5e - M_r - m, \quad (2)$$

где M – показание на дисплее СДУ до установки дополнительных гирь, кг;

M_r – масса эталонных гирь, установленных на весовом устройстве, кг.

Результаты определения независимости показаний весового устройства дозатора от положения груза, представлены в таблице 2.

Таблица 2

Масса эталонных гирь, установленных на весовых устройствах, M_r , кг				Показание на дисплее СДУ до установки дополнительных гирь, M , кг	Масса дополнительных гирь, m , кг	Фактическая абсолютная погрешность весовых устройств дозаторов Δ , кг	Пределы допускаемой абсолютной погрешности и весовых устройств дозаторов, кг
первый датчик	второй датчик	...	n-ый датчик				
0,3 НПВ	-	-	-				±1e
-	0,3 НПВ	-	-				
-	-	...	-				
-	-	-	0,3 НПВ				

3.4.3 Определение погрешности нагруженного весового устройства дозатора

Абсолютное значение погрешности весового устройства дозатора определяют по формуле (2).

Результаты определения погрешности нагруженного весового устройства дозатора представлены в таблице 3.

Таблица 3

Масса эталонных гирь, установленных на весовом устройстве, M_r , кг	Показание на дисплее СДУ до установки дополнительных гирь, M , кг	Масса дополнительных гирь, m , кг	Фактическая абсолютная погрешность весового устройства дозатора Δ , кг	Пределы допускаемой абсолютной погрешности весового устройства дозатора, кг
$NmПВ$				±1e
500e				
2000e*				
НПВ				

*Устанавливается, если число поверочных делений n больше 2000

3.5 Определение метрологических характеристик дозатора

Значение приведенной погрешности дозаторов при условии непрерывной работы в течение 6 мин определяют по формуле

$$\delta = \frac{Q_3 \cdot T_i - 60 \cdot G_i}{Q_{нпп} \cdot T_i} \cdot 100, \quad (3)$$

где Q_3 – заданное значение производительности дозаторов на СДУ, кг/ч;
 T_i – действительное значение времени отбора i -ой контрольной пробы, мин;
 G_i – действительное значение массы i -ой контрольной пробы, кг;
 $Q_{нпп}$ – значение наибольшего предела производительности дозаторов, кг/ч.

Действительное значение массы контрольной пробы G_i для каждой i -ой контрольной пробы определяют по формуле

$$G_i = G_{1i} - G_{2i}, \quad (4)$$

где G_{1i} - значение «текущей массы» бункера весового дозатора, кг;
 G_{2i} - значение «текущей массы» бункера весового дозатора после отгрузки.

Результаты определения приведенной погрешности дозаторов при условии непрерывной работы в течение 6 мин представлены в таблице 4.

Таблица 4

Заданное значение производительности дозаторов на СДУ, Q_3 , кг/ч	Время отгрузки, мин	Значение «текущей массы» бункера весового дозатора G_{1i} , кг	Значение «текущей Массы» бункера весового дозатора после отгрузки G_{2i} , кг	Действительное значение массы контрольной пробы G_i , кг	Фактическая приведенная погрешность дозатора при условии непрерывной работы в течение 6 мин, %	Пределы допускаемой приведенной погрешности дозатора при условии непрерывной работы в течение 6 мин, %
	6					

3.6 Проверка идентификационных данных ПО

Результаты проверки идентификационных данных программного обеспечения дозатора представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	
Номер версии (идентификационный номер ПО)	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: На основании результатов первичной (периодической) поверки СИ
ненужное зачеркнуть
(не) соответствует метрологическим требованиям, приведенным в описании типа и признано
ненужное зачеркнуть
 пригодным к применению.

Поверитель

подпись

инициалы, фамилия

Приложение А (Измененная редакция, Изм. № 1)