



СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 15099 от 4 мая 2022 г.

Срок действия до 4 мая 2027 г.

Наименование типа средств измерений:

Системы измерительные ИСТОК

Производитель:

ООО «НПЦ «Спецсистема», г. Витебск, Республика Беларусь

Документ на поверку:

МП.МН 1360-2004 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Системы измерительные ИСТОК. Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками **24 месяца**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 04.05.2022 № 41

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средств измерений.

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

Месум.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 4 мая 2022 г. № 15099

Наименование типа средств измерений и их обозначение:
Системы измерительные ИСТОК

Назначение и область применения:

Системы измерительные ИСТОК (далее – системы) предназначены для измерения тепловой энергии и количества теплоносителя в закрытых и открытых водяных и паровых системах теплоснабжения, для измерения расхода природного и других газов, умеренно-сжатых газовых смесей, для измерения расхода электропроводящих жидкостей, пульп и суспензий, а также обработки, регистрации, хранения, отображения и передачи информации о параметрах измеряемой среды.

Область применения – в различных отраслях промышленности, энергетике, коммунальном и сельском хозяйствах.

Описание:

Системы представляют собой совокупность средств измерений, состоящих из первичных преобразователей расхода (далее – ППР или расходомер), датчиков давления (далее – ДД), датчиков температуры (далее – ДТ), преобразователя измерительного многофункционального ИСТОК-ТМ или ИСТОК-ТМз (далее – вычислитель) и вспомогательных технических средств. При необходимости, для увеличения количества измерительных входов вычислителя ИСТОК-ТМз, дополнительно применяется преобразователь измерительный многофункциональный ИСТОК-ТМр (далее – расширитель), который может устанавливаться в одном монтажном шкафу с вычислителем ИСТОК-ТМз или отдельно, в индивидуальном монтажном шкафу.

Вычислитель, расширитель (при необходимости), вспомогательные технические средства и схемная кроссировка измерительных и интерфейсных линий связи систем (конкретного исполнения в соответствии с заказом) конструктивно расположены в монтажном шкафу.

Системы выполняют следующие функции:

- 1) измерение при помощи ППР объемного расхода природного и других газов и массового расхода электропроводящих жидкостей и теплоносителя (теплофикационная вода, пар), прошедших через поперечное сечение трубопровода за единицу времени. Измерение при помощи ДД, ДТ давления и температуры среды в пределах измерительного участка трубопровода. Формирование ППР, ДД, ДТ выходных унифицированных сигналов, пропорциональных измеренным расходам, температуре и давлению измеряемой среды;
- 2) измерение и преобразование вычислителем унифицированных электрических сигналов от ППР, ДД, ДТ (для ИСТОК-ТМз также полученных по интерфейсным каналам связи оцифрованных значений сигналов от расширителя ИСТОК-ТМр или удаленного вычислителя ИСТОК-ТМз) в математические эквиваленты физических параметров измеряемой среды (плотность, энтальпия, динамическая вязкость, коэффициент сжимаемости, масса, тепловая энергия и др.);

3) выполнение вычислителем алгоритма программной обработки согласно нормативным требованиям, регистрация и хранение исходных и вычисленных значений в энергонезависимой памяти вычислителя, отображение исходных и вычисленных значений на жидкокристаллическом дисплее вычислителя, и передача запрашиваемых данных о параметрах измеряемой среды во внешние сети.

В ППР газов, жидкостей и пара систем используются следующие методы измерения расхода:

1) метод переменного перепада давления:

на базе стандартных сужающих устройств (далее – ССУ);

на базе осредняющих напорных трубок (далее – ОНТ).

Перепад давления, между камерой высокого и низкого давления ССУ или ОНТ измеряют датчиками перепада давления. Давление и температуру среды в пределах измерительного участка трубопровода измеряют ДД и ДТ;

2) вихревой, ультразвуковой, магнитоиндукционный и тахометрический методы измерения расхода. Давление и температуру среды в пределах измерительного участка трубопровода измеряют ДД и ДТ.

Средства измерений утвержденных типов, входящие в состав систем, внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь и допущены к применению.

Системы имеют три модификации:

ИСТОК-ГАЗ (исполнения – ИСТОК-ГАЗ-01, ИСТОК-ГАЗ-02, ИСТОК-ГАЗ-03, ИСТОК-ГАЗ-04) предназначена для измерения (в рабочих и стандартных условиях) объемного расхода природного и других газов (воздух, азот, аргон, аммиак, ацетилен, водород, двуокись углерода, кислород, а также умеренно-сжатых газовых смесей – на базе вычислителя ИСТОК-ТМз) в узлах учета систем газоснабжения;

ИСТОК-ПАР (исполнения – ИСТОК-ПАР-05, ИСТОК-ПАР-06, ИСТОК-ПАР-07) предназначена для измерения тепловой энергии и количества теплоносителя (насыщенный или перегретый водяной пар) в узлах учета паровых системах теплоснабжения;

ИСТОК-ВОДА (исполнения – ИСТОК-ВОДА-08, ИСТОК-ВОДА-09, ИСТОК-ВОДА-10, ИСТОК-ВОДА-11, ИСТОК-ВОДА-12) для измерения тепловой энергии и количества теплоносителя (воды), количества электропроводящих жидкостей, пульп и суспензий в узлах учета водяных систем теплоснабжения, водопользования, водообработки и очистки промышленных, сточных и канализационных вод.

На базе одного вычислителя ИСТОК-ТМ допускается комплектование в одном монтажном шкафу и выпуск в обращение до четырех, а для вычислителя ИСТОК-ТМз – до трех систем различных модификаций и исполнений. При использования совместно с вычислителем ИСТОК-ТМз расширителя ИСТОК-ТМр максимальное число комплектуемых систем – шесть.

Состав и функциональные особенности систем представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование, единица измерения		Значение
1		2
Система измерительная ИСТОК-ГАЗ-01 (-ПАР-05; -ВОДА-08)		
ППР ССУ (стандартные сужающие устройства (диафрагмы) являются техническими средствами), датчик разности давлений, датчик давления, датчик температуры (50П, 100П с $\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, $\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), класс АА, А, В; вычислитель ИСТОК-ТМ или ИСТОК-ТМз		
Номинальный диаметр трубопровода DN, мм		от 50 до 1000
Длина измерительного участка (далее – ИУ), DN, мм: до ППР после ППР		от 5 до 100 от 4 до 8
Максимальная потеря давления, МПа		По ГОСТ 8.586.5-2005
Система измерительная ИСТОК-ГАЗ-02 (-ПАР-06; -ВОДА-09)		
Расходомеры Метран-150RFA, или трубки осредняющие напорные Annubar, или ITABAR серий IB и FT; датчик разности давлений, датчик давления, датчик температуры (50П, 100П с $\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, $\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), класс АА, А, В; вычислитель ИСТОК-ТМ или ИСТОК-ТМз		
Номинальный диаметр трубопровода DN, мм		от 50 до 1800
Длина ИУ, DN, мм: до ППР после ППР		от 8 до 30 4
Длина ИУ со струевыпрямителем, DN, мм до ППР после ППР		8 4
Максимальная потеря давления, МПа		0,01
Система измерительная ИСТОК-ГАЗ-03 (-ПАР-07; -ВОДА-10)		
Расходомеры вихревые серии 8800, или SITRANS FX300, или digital YEWFLOW серии DY, или FS, или PROWIRL, или преобразователи расхода вихревые ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200), датчик давления, датчик температуры (50П, 100П с $\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, $\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), класс АА, А, В; вычислитель ИСТОК-ТМ или ИСТОК-ТМз		
Номинальный диаметр трубопровода DN, мм		от 15 до 350
Минимальное абсолютное давление измеряемой среды, МПа	Серия 8800, ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)	0,1
	SITRANS FX300, FS PROWIRL, digital YEWFLOW серии DY	по расчету
Длина ИУ, DN, мм: до расходомера после расходомера		от 15 до 50 5
Длина ИУ со струевыпрямителем, DN, мм до расходомера после расходомера		8 5
Максимальная потеря давления, МПа		0,01

Продолжение таблицы 1

1	2	
Система измерительная ИСТОК-ГАЗ-04		
Счетчики газа ротационные RVG, или RABO, или счетчики газа СГ, датчик давления, датчик температуры (50П, 100П с $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), класс АА, А, В; вычислитель ИСТОК-ТМ или ИСТОК-ТМз		
Номинальный диаметр трубопровода DN, мм	RVG, RABO	от 50 до 100
	СГ	от 50 до 200
Минимальное абсолютное давление измеряемой среды, МПа	RVG, RABO	0,1
	СГ	
Длина ИУ, DN, мм	RVG, RABO	не требуется
Длина ИУ, DN, мм: до счетчика после счетчика	СГ	5
		3
Максимальная потеря давления, МПа		0,01
Система измерительная ИСТОК-ВОДА-11		
Счетчики ультразвуковые ВИРС-У, или счетчики жидкости и количества теплоты ультразвуковые СНТ 2, или расходомеры-счетчики ультразвуковые SITRANS F US; датчик давления, датчик температуры (50П, 100П с $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), класс АА, А, В; вычислитель ИСТОК-ТМ или ИСТОК-ТМз		
Температура измеряемой среды, $^{\circ}\text{C}$	СНТ 2	от 0 до 160
	SITRANS F US	от 0 до 200
	ВИРС-У	от 0 до 150
Номинальный диаметр трубопровода DN, мм	СНТ 2	от 25 до 1000
	SITRANS F US	от 150 до 4000
	ВИРС-У	от 15 до 1200
Длина ИУ до счетчика, DN, мм	СНТ 2, ВИРС-У	от 5 до 20
	SITRANS F US	от 10 до 40
Длина ИУ после счетчика, DN, мм	СНТ 2, ВИРС-У	5
	SITRANS F US	
Максимальная потеря давления, МПа		0,01
Система измерительная ИСТОК-ВОДА-12		
Расходомеры электромагнитные серии 8700, или Promag, или счетчики электромагнитные ВИРС-М, или расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-05; датчик давления, датчик температуры (50П, 100П с $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$), класс АА, А, В; вычислитель ИСТОК-ТМ или ИСТОК-ТМз		
Температура измеряемой среды, $^{\circ}\text{C}$	Серия 8700	от минус 29 до плюс 177
	Promag	от минус 20 до плюс 130
	РСМ-05, ВИРС-М	от 0 до 150
Номинальный диаметр трубопровода DN, мм	Серия 8700	от 4 до 900
	Promag	от 15 до 2000
	РСМ-05, ВИРС-М	от 15 до 150

Окончание таблицы 1

1	2
Длина ИУ, DN, мм: до расходомера (счетчика)	5
после расходомера (счетчика)	3
Максимальная потеря давления, МПа	0,01
<p>Примечания</p> <p>1 Допускается применение в составе систем первичных преобразователей расхода (расходомеров, счетчиков) других производителей в диапазоне измерений расхода, обеспечивающем погрешности измерения системой расхода и тепловой энергии, не превышающие предельные значения, указанные в таблице 2.</p> <p>2 Допускается применение в составе систем других средств измерений расхода, утвержденных типов и внесенных в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь, обеспечивающих с погрешностью в пределах значений измерений системой расхода и тепловой энергии, указанных в таблице 2.</p>	

Алгоритмы вычисления объёмного расхода природного и других газов, умеренно-сжатых газовых смесей, массового расхода электропроводящих жидкостей и пара, их теплофизические характеристики определяются системами в соответствии с: ГОСТ 8.586.1-2005, ГОСТ 8.586.2-2005, ГОСТ 8.586.3-2005, ГОСТ 8.586.4-2005, ГОСТ 8.586.5-2005, ГОСТ EN 1434-1-2018, ГОСТ 6651-2009, ГОСТ 22520-85, ТКП 411-2021, ГСССД МР 112-03, ГСССД МР 134-07, ГСССД МР 118-05, ГСССД МР 147-2008.

Программное обеспечение (далее – ПО) вычислителя создано на основе ОС Free-RTOS и резидентно размещается в программируемой памяти прибора. В ПО вычислителя выделена обособленная, метрологически значимая часть (далее – МЗЧ), которая размещена в специальном программном модуле, что делает её недоступной для проведения модификации без вскрытия прибора и применения специальных программных методов доступа.

Метрологически незначимая часть (далее – МНЗЧ) ПО вычислителя может быть модифицирована путём вскрытия прибора или путём применения специальных методов программирования по внешнему интерфейсу связи RS232/RS485. При изменении МНЗЧ ПО вычислителя по внешнему интерфейсу связи используется протокол шифрования AES со 128 битным ключом шифрования, что обеспечивает гарантированную защиту от несанкционированного доступа и изменения.

Пределы допускаемой погрешности систем установлены с учетом влияния ПО вычислителя на ее метрологические характеристики.

Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности ИСТОК-ГАЗ при измерении расхода, %: природного и других газов, приведенных к стандартным условиям	$\pm 1,5^{1)}$ $\pm 2,5^{2)}$
Пределы допускаемой относительной погрешности ИСТОК-ВОДА (ИСТОК-ПАР) при измерении расхода жидкости (пара), %	$\pm 2,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности ИСТОК-ПАР при измерении тепловой энергии (количества теплоты), %	$\pm 2,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности ИСТОК-ВОДА при измерении тепловой энергии (количества теплоты) в единичном трубопроводе, %	$\pm 2,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности ИСТОК-ВОДА при измерении тепловой энергии (количества теплоты) в закрытом теплообменном контуре, %	класс 2 по ГОСТ EN 1434-1-2018
Примечания: 1) в диапазоне расходов ППР от Q_t до Q_{max} , где Q_t – переходный расход, Q_{max} – максимальный расход. 2) в диапазоне расходов ППР от Q_{min} до Q_t , где Q_{min} – минимальный расход, Q_t – переходный расход.	

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Значение
1	2
Вид среды	газы, вода, пар
Температура измеряемой среды, °С: природный газ другие газы вода насыщенный пар перегретый пар	от минус 23 до плюс 60 от минус 40 до плюс 80 от минус 40 до плюс 750 до 370 до 750
Абсолютное давление измеряемой среды, МПа: вода природный газ другие газы насыщенный пар перегретый пар	от 0,1 до 30,0 от 0,1 до 7,5 от 0,1 до 30,0 до 21,0 до 30,0

Окончание таблицы 3

1	2
Степень защиты, обеспечиваемая оболочками по ГОСТ 14254-2015: составных частей, входящих в состав системы вычислителя и расширителя	в соответствии с документацией производителя на составные части IP 54
Диапазон напряжений питания от сети постоянного тока: составных частей, входящих в состав системы вычислителя и расширителя	от 12 до 36 В от 19 до 29 В

Комплектность: представлена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Количество
ИСТОК–ГАЗ–ХХ ТУ РБ 300047573.008-2004 и (или) ИСТОК–ПАР–ХХ ТУ РБ 300047573.008-2004, и (или) ИСТОК–ВОДА–ХХ ТУ РБ 300047573.008-2004, где ХХ – исполнение системы в комплекте с составными частями: первичные преобразователи давления, датчики давления и датчики температуры (в соответствии с заказом)	1
Монтажный шкаф	1
АМСК.426485.140 РЭ Руководство по эксплуатации	1
Комплект ЗИП (по заказу)	1
Упаковка	1

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на титульный лист руководства по эксплуатации, и на переднюю панель монтажного шкафа.

Поверка осуществляется по МП.МН 1360-2004 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Системы измерительные ИСТОК». Методика поверки» в редакции с изменением № 9.

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

ГОСТ 12997-84 Изделия ГСП. Общие технические условия;

ТУ РБ 300047573.008-2004 Системы измерительные ИСТОК. Технические условия;
технический регламент Таможенного союза Электромагнитная совместимость технических средств (ТР ТС 020/2011);

технический регламент Таможенного союза О безопасности низковольтного оборудования (ТР ТС 004/2011);

методику поверки:

МП.МН 1360-2004 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Системы измерительные ИСТОК». Методика поверки» в редакции с изменением № 9.

Перечень средств поверки: отсутствуют.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 5.

Таблица 5

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный номер)
ТМЗ 06/07/18 v3.03	3.03
ТМ 19/05/16 v1.05	1.05

Разработчик – ООО «НПЦ «Спецсистема», Республика Беларусь

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: системы измерительные ИСТОК соответствуют требованиям ГОСТ 12997-84, техническим условиям ТУ РБ 300047573.008-2004, ТР ТС 020/2011, ТР ТС 004/2011.

Производитель средств измерений

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственный центр «Спецсистема» (ООО «НПЦ «Спецсистема»).

210004, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. Ломоносова, 22.

Телефон/факс: +375(212) 61-79-93.

e-mail: info@spsys.net

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)

Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

Телефон: +375 17 374-55-01

факс: +375 17 244-99-38

e-mail: info@belgim.by

- Приложения:
1. Фотографии общего вида средств измерений на 2 листах.
 2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.

Директор БелГИМ



В.Л. Гуревич

Приложение 1
(обязательное)
Фотографии общего вида средств измерений

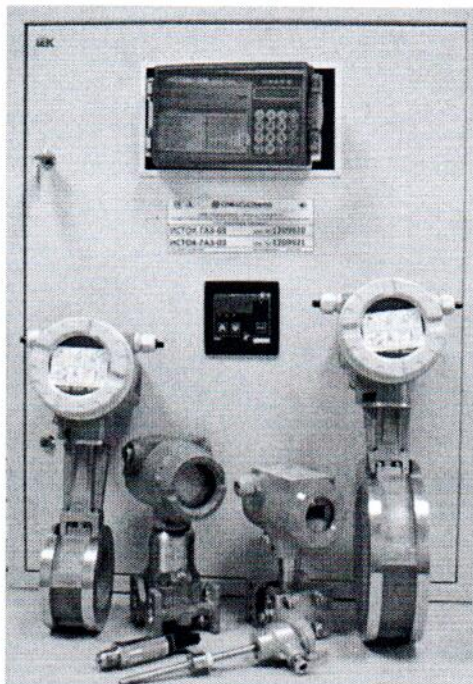


Рисунок 1.1 – Фотография общего вида системы на базе вычислителя ИСТОК-ТМ
(изображение носит иллюстративный характер)



Рисунок 1.2 – Фотография общего вида системы на базе вычислителя ИСТОК-ТМз
(изображение носит иллюстративный характер)

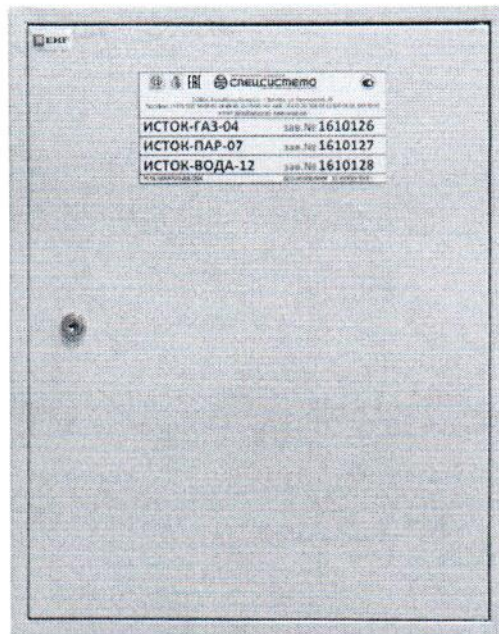


Рисунок 1.3 – Фотография общего вида монтажного шкафа системы на базе расширителя ИСТОК-ТМр (изображение носит иллюстративный характер)

Приложение 2
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений

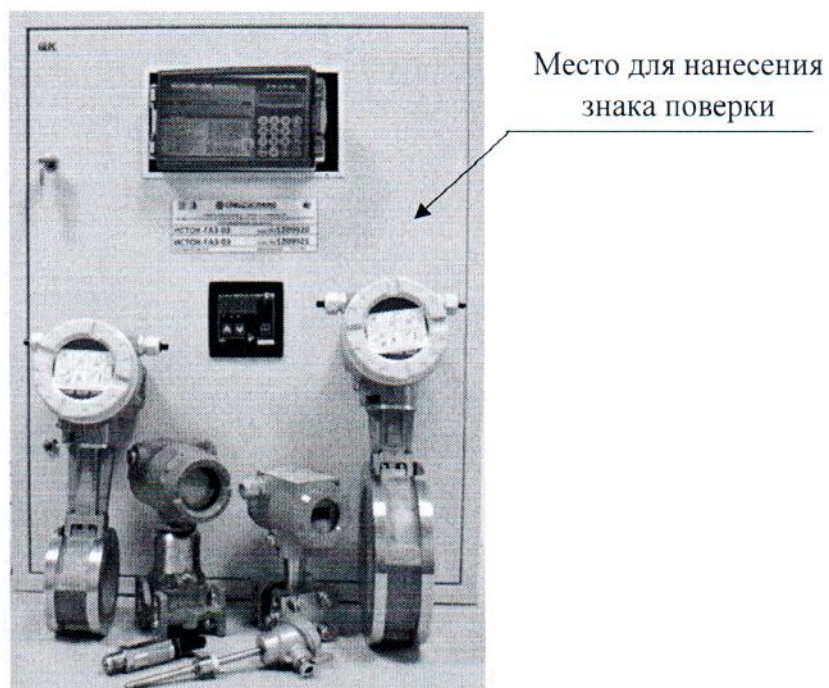


Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки