ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 8.899— 2015

Государственная система обеспечения единства измерений

ИЗМЕРЕНИЕ РАСХОДА И КОЛИЧЕСТВА ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ С ПОМОЩЬЮ СТАНДАРТНЫХ СУЖАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

Аттестация методики измерений

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии» (ФГУП «ВНИИР»), Обществом с ограниченной ответственностью «Метрологический центр СТП» (ООО «Метрологический центр СТП»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 24 «Метрологическое обеспечение добычи и учета углеводородов»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 ноября 2015 г. № 1813-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Сентябрь 2019 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2016, 2019

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

ИЗМЕРЕНИЕ РАСХОДА И КОЛИЧЕСТВА ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ С ПОМОЩЬЮ СТАНДАРТНЫХ СУЖАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

Аттестация методики измерений

State system for ensuring the uniformity of measurements.
Measurements of liquids and gases flow rate and quantity by means of orifice instruments.
Verification of measurement procedure

Дата введения — 2016—10—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования по проведению и оформлению результатов аттестации методики измерений, регламентированной в ГОСТ 8.586.5 и реализованной с применением измерительных комплексов на базе стандартных сужающих устройств по ГОСТ 8.586.2, ГОСТ 8.586.3 или ГОСТ 8.586.4.

Стандарт не распространяется на методики измерений, аттестованные по ГОСТ Р 8.563.

Стандарт регламентирует порядок первичного и периодического контроля сужающих устройств и измерительных комплексов при эксплуатации.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 427—75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 3749—77 Угольники поверочные 90°. Технические условия

ГОСТ 9416—83 Уровни строительные. Технические условия

ГОСТ 8.586.1—2005 (ИСО 5167-1:2003) Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 1. Принцип метода измерений и общие требования

ГОСТ 8.586.2—2005 (ИСО 5167-2:2003) Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 2. Диафрагмы. Технические требования

ГОСТ 8.586.3—2005 (ИСО 5167-3:2003) Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 3. Сопла и сопла Вентури. Технические требования

ГОСТ 8.586.4—2005 (ИСО 5167-4:2003) Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 4. Трубы Вентури. Технические требования

ГОСТ 8.586.5—2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 5. Методика выполнения измерений

ГОСТ Р 8.563—2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального

Издание официальное

агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины в соответствии с ГОСТ Р 8.563, ГОСТ 8.586.1, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **измерительный комплекс:** Совокупность ИТ, СУ, СИ параметров среды и потока, вычислительных устройств, соединительных трубок (линий) и другого вспомогательного и дополнительного оборудования (фильтры, сепараторы, пробоотборники, запорная арматура, устройства подготовки потока, струевыпрямители, блоки питания, барьеры искрозащиты и т. п.), применяемых при измерении расхода и количества среды методом переменного перепада давления.

3.2 **контроль сужающих устройств:** Процедура проверки технического состояния и геометрических характеристик СУ на соответствие требованиям ГОСТ 8.586.2, ГОСТ 8.586.3 или ГОСТ 8.586.4 в зависимости от типа СУ.

3.3 **условно-постоянная величина:** Параметр состояния среды или характеристика определенной части измерительного комплекса, значение которого (которой) при расчетах расхода и количества принимают в качестве постоянной величины на определенный интервал времени (например, час, сутки, месяц, год и т. п.).

Примечание — В качестве условно-постоянной величины обычно принимается плотность природного газа при стандартных условиях, компонентный состав газовых смесей, диаметр отверстия диафрагмы, внутренний диаметр ИТ, шероховатость внутренней поверхности ИТ и т. п.

3.4 **реконструкция ИК:** Изменение количественных и/или качественных параметров ИК, оказывающих влияние на результаты и/или метрологические характеристики измерения расхода и количества среды.

Примечание — Изменение значений условно-постоянных величин в установленных при аттестации пределах не является реконструкцией.

4 Сокращения

В стандарте применены следующие сокращения:

ИК — измерительный комплекс;

ИТ — измерительный трубопровод;

МС — местное сопротивление;

НД — нормативный документ;

СИ — средство измерений;

СУ — сужающее устройство.

5 Общие положения

Аттестацию методики измерений, применяемую в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, проводят аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

Аттестацию методики измерений проводят перед вводом ИК в эксплуатацию и после реконструкции. Аттестацию после проведения реконструкции проводят в части, затрагивающей изменяемые компоненты ИК.

6 Процедура аттестации методики измерений

6.1 Проверка участков ИТ

6.1.1 Длины прямых участков ИТ между СУ и МС, а также внутренние диаметры ИТ проверяют один раз перед вводом ИК в эксплуатацию либо после реконструкции ИК, связанной с изменением конфигурации трубопроводов или внутреннего диаметра ИТ.

Длины прямых участков ИТ между СУ и МС должны соответствовать требованиям 7.2 ГОСТ 8.586.1—2005.

6.1.2 Перед окончанием монтажа ИТ обследуют внутреннюю поверхность трубы. Прямые участки перед СУ и за ним не должны иметь дефектов в виде неровностей, вмятин, неправильно выполненных сварных швов. На участке длиной 2D[1)] от сужающего устройства, в месте дефекта, определяют значение внутреннего диаметра ИТ. Если это значение не отличается от среднего внутреннего диаметра ИТ более чем на значение, установленное требованиями 6.4 ГОСТ 8.586.2—2005, ГОСТ 8.586.3—2005 и ГОСТ 8.586.4—2005 для соответствующего типа СУ, то считают, что такой дефект не оказывает значимого влияния.

Проверяют отсутствие на внутренней поверхности ИТ на участке 2D перед СУ и 2D за ним уступов.

Если имеется уступ на расстоянии более 2D перед СУ, то его необходимо измерить и проверить на соответствие требованиям 6.4 для соответствующего типа СУ по ГОСТ 8.586.2—2005, ГОСТ 8.586.3—2005.

Проверяют прямолинейность участков ИТ до и после СУ на соответствие требованиям 7.1.3 ГОСТ 8.586.1—2005.

6.1.3 Цилиндричность (округлость) прямого участка ИТ перед СУ на длине 2D определяют по результатам измерений, выполненных для расчета внутреннего диаметра по 6.4, в зависимости от типа СУ по соответствующей части комплекса стандартов — ГОСТ 8.586.2, ГОСТ 8.586.3, ГОСТ 8.586.4. Дополнительно проводят измерения внутреннего диаметра ИТ на расстоянии D и 2D, а для диафрагм с трехрадиусным способом отбора давления — на расстоянии 0,5D и 2D.

Этот участок считают цилиндричным, если выполнены требования 6.4, в зависимости от типа СУ по соответствующей части комплекса стандартов ГОСТ 8.586.2, ГОСТ 8.586.3, ГОСТ 8.586.4.

ИТ между МС считают цилиндричным и прямолинейным, если он кажется таковым при визуальном наблюдении.

6.1.4 Измерения внутреннего диаметра ИТ перед СУ выполняют в соответствии с подразделом 6.4 ГОСТ 8.586.2—2005 при применении диафрагм, подразделом 6.4 ГОСТ 8.586.3—2005 при применении сопел и пунктом 5.2.2 ГОСТ 8.586.4—2005 при применении труб Вентури.

6.1.5 Измерение внутреннего диаметра ИТ после СУ проводят однократно на расстоянии не более 2D от входного торца СУ. Измеренное значение должно соответствовать требованиям, указанным в зависимости от типа СУ в пункте 6.4.6 ГОСТ 8.586.2—2005, ГОСТ 8.586.3 или подпункте 6.4.1.3 ГОСТ 8.586.4—2005.

6.1.6 Определяют шероховатость внутренней поверхности ИТ перед СУ с применением образцов шероховатости поверхности или измерением. Допускается определять шероховатость в соответствии с приложением Д ГОСТ 8.586.1—2005 исходя из визуального анализа состояния внутренней поверхности стенки ИТ.

6.2 Проверка установки СУ

Проверку выполнения требований к установке СУ проводят во время монтажа ИТ перед вводом ИК в эксплуатацию и после изменения конструкции узла крепления диафрагмы.

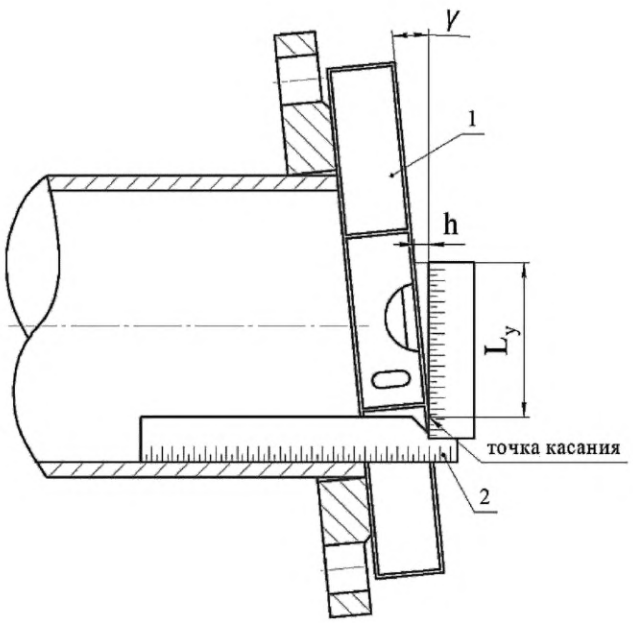
Расположение СУ и камер усреднения, неперпендикулярность входного торца СУ к оси трубопровода, соосность СУ оси трубопровода или корпусу камеры усреднения, способ закрепления и уплотнения СУ проверяют на соответствие требованиям 6.5 в зависимости от типа СУ по ГОСТ 8.586.2—2005, ГОСТ 8.586.3 и пункту 6.4.3 ГОСТ 8.586.4—2005.

6.2.1 Неперпендикулярность СУ к оси трубопровода определяют с помощью уровня по ГОСТ 9416, угольника по ГОСТ 3749 и линейки по ГОСТ 427 или набора щупов.

Приставляют уровень по диаметру к торцу фланца, в котором закрепляется СУ или камера усреднения. Одну из внешних сторон угольника приставляют к внутренней образующей поверхности

[1)] D — внутренний диаметр ИТ.

трубопровода, другую сторону угольника внутренней частью приставляют к уровню, как указано на рисунке 1.



1 — уровень, *2* — угольник

Рисунок 1 — Схема измерений неперпендикулярности

Зазор между уровнем и стороной угольника измеряют щупом или линейкой. Отклонение от перпендикулярности γ определяют по формуле

$$\gamma = \frac{180h}{\pi L_y},$$

где 180 и π — плоские углы;

h — толщина щупа или показания линейки, мм;

L_y — расстояние между точкой касания угольника и уровня и местом, в котором измеряется зазор h, мм.

Измерение неперпендикулярности проводят не менее чем в четырех диаметральных направлениях. Неперпендикулярность СУ принимают равной наибольшему измеренному значению неперпендикулярности торцов двух фланцев, в которых она закрепляется.

Неперпендикулярность СУ к оси ИТ должна соответствовать требованиям 6.5.2 ГОСТ 8.586.2—2005 или ГОСТ 8.586.3. Измерение неперпендикулярности СУ к оси ИТ рекомендуется проводить при измерении внутреннего диаметра ИТ.

Если подтверждается документально, что конструкция узла крепления СУ на ИТ обеспечивает выполнение требований к перпендикулярности СУ к оси трубопровода, то измерения не проводят.

6.2.2 Смещение оси отверстия (как на входном, так и на выходном торцах) СУ относительно оси трубопровода определяют путем последовательных измерений кратчайших расстояний от цилиндрической части отверстия СУ до внутренней поверхности ИТ в различных диаметральных направлениях. Половина разности наименьшего и наибольшего результатов измерений соответствует смещению оси. Смещение оси отверстия СУ относительно оси ИТ должно удовлетворять условиям в зависимости от типа СУ пункта 6.5.3 ГОСТ 8.586.2—2005, ГОСТ 8.586.3 и пункта 6.4.3 ГОСТ 8.586.4—2005.

Если подтверждается документально, что конструкция узла крепления СУ на трубопроводе обеспечивает выполнение требования к соосности СУ и трубопровода, то проверку этого условия не проводят.

При проверке установки труб Вентури учитывают наличие дополнительных требований и проверяют их соответствие требованиям 6.4 ГОСТ 8.586.4—2005.

6.3 Определение правильности выполнения отбора давления и проверка камер усреднения

6.3.1 Для определения правильности выполнения отбора давления измеряют расстояния от торцов СУ до осей цилиндрических отверстий для отбора давления, вставляя с небольшим натягом штифты диаметром, равным диаметру этих отверстий, и измеряют расстояния от торца СУ до внешней образующей штифта. Искомая величина должна быть равна сумме измеренного расстояния и половины диаметра штифта.

Проверку правильности выполнения углового отбора давления проводят визуально исходя из того, что цилиндрическая поверхность отверстия для отбора давления и поверхность кольцевой щели должны соприкасаться с торцом СУ.

Форма, диаметры отверстий для отбора давления и расстояния от осей отверстий до торцов СУ должны соответствовать требованиям 5.2 ГОСТ 8.586.2—2005 при применении диафрагм, пункта 5.1.5 ГОСТ 8.586.3—2005 при применении сопел и подраздела 5.4 ГОСТ 8.586.4—2005 при применении труб Вентури.

6.3.2 Геометрические размеры камер усреднения в зависимости от типа СУ проверяют на соответствие требованиям 5.2.3.6 ГОСТ 8.586.2—2005, подпункта 5.1.5.1 ГОСТ 8.586.3—2005 или подпункта 5.3.3.2 ГОСТ 8.586.3—2005.

Если подтверждается документально, что геометрические размеры камер усреднения соответствуют требованиям ГОСТ 8.586.2 или ГОСТ 8.586.3, то проверку не проводят.

6.4 Проверка установки и подключения СИ

Проверяют наличие действующей поверки применяемых СИ.

Монтаж СИ для измерений параметров и характеристик среды, а также вычислительных устройств проверяют на соответствие требованиям раздела 6 ГОСТ 8.586.5—2005 и эксплуатационной (технической) документации изготовителей.

Правильность монтажа преобразователя(ей) перепада давления проверяют на соответствие схемам присоединения, установленным в приложениях В и Г ГОСТ 8.586.5—2005.

6.5 Проверка выполнения требований к соединительным трубкам (линиям)

Соединительные трубки (линии) проверяют на соответствие требованиям 6.2.9 ГОСТ 8.586.5—2005.

Все соединения трубок с СУ, кранами, преобразователями давления и преобразователями перепада давления, а также краны и сами соединительные трубки по всей длине и в местах сварок проверяют на герметичность. Герметичность проверяют после подачи рабочего давления с применением течеискателей. Допускается использовать другие утвержденные методики проверки герметичности соединительных трубок.

Отсутствие утечки свидетельствует о герметичности проверяемых мест. Проверку герметичности соединительных трубок проводят с периодичностью, установленной заинтересованными сторонами.

6.6 Определение диапазона изменений контролируемых параметров

Диапазоны возможных изменений контролируемых параметров устанавливают при анализе результатов предыдущих измерений или в соответствии с планируемыми значениями. На основании этого определяют требуемые диапазоны измерений СИ и фиксируют их в паспорте ИК.

6.7 Проверка настройки (конфигурации) вычислительного устройства

Проверяют соответствие введенной в вычислительное устройство информации о параметрах и характеристиках среды, СИ, ИТ, СУ и значениях условно-постоянных величин фактическим значениям.

6.8 Проверка технической документации

Устанавливают наличие необходимой эксплуатационной документации СИ, актов измерений внутреннего диаметра ИТ, паспорта СУ и другой технической документации в соответствии с разделом 7.

6.9 Определение показателей точности

6.9.1 В соответствии с разделом 10 ГОСТ 8.586.5—2005 рассчитывают неопределенность результатов измерений расхода и количества среды при возможных сочетаниях параметров среды и потока, а также внешних влияющих величин в допустимых диапазонах изменений.

6.9.2 Расчет неопределенности проводит организация, проводящая аттестацию методики измерений. Результаты расчета неопределенности представляют в виде отчета, являющегося неотъемлемой частью акта проверки состояния и применения средств измерений и соблюдения требований ГОСТ 8.586.1 — ГОСТ 8.586.5—2005.

Проверяют соответствие неопределенности измерений расхода и количества требованиям НД, регламентирующих норму точности измерений расхода и количества данной среды.

6.10 Оформление результатов аттестации методики измерений

6.10.1 Результаты аттестации оформляют актом. В акте отражают результаты выполнения операций по 6.8—6.9. Форма акта приведена в приложении А.

6.10.2 При обнаружении нарушений предъявляемых требований по 6.8—6.9 рекомендации по их устранению должны быть указаны в соответствующих разделах акта.

6.10.3 При положительных результатах аттестации оформляют свидетельство об аттестации по 6.7 ГОСТ Р 8.563—2005. Руководитель организации, проводившей аттестацию методики измерений, подписывает и заверяет печатью паспорт ИК.

Сведения об аттестации методики измерений передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

7 Требования к технической документации на измерительный комплекс

7.1 Комплект технической документации

Комплект технической документации на ИК включает:

- паспорт ИК;
- акт измерений внутреннего диаметра ИТ;
- паспорт СУ;
- акт установки СУ;
- протокол настройки (конфигурации) вычислительного устройства;
- паспорта применяемых СИ и вычислительного устройства;
- техническое описание и/или инструкцию по эксплуатации СИ, входящих в состав ИК.

Комплект технической документации на ИК хранит метрологическая служба владельца ИК.

7.2 Паспорт ИК

Паспорт ИК включает следующие разделы:

- состав ИК;
- диапазоны изменений параметров среды и потока;
- схема ИТ.

7.2.1 В разделе «Состав ИК» указывают следующие данные:

- количество ИТ;
- внутренние диаметры ИТ перед и за СУ на регламентированном расстоянии от него;
- технические характеристики СУ и его тип, номер ИТ (обозначение ИТ), в котором оно установлено;
- заводские номера, обозначения моделей, диапазоны измерений, периодичность поверки, основные метрологические характеристики СИ, входящих в состав ИК (по каждому ИТ отдельно).

7.2.2 В разделе «Диапазоны изменений параметров среды и потока» указывают следующие характеристики по каждому ИТ:

- при измерении газовых сред: наибольший и наименьший объемный расход в рабочих условиях и/или приведенный к стандартным условиям; при измерении жидких сред и пара: наибольший и наименьший объемный расход в рабочих условиях и/или массовый расход;
- допустимый диапазон изменения параметров контролируемой среды — перепад давления на СУ, давление, температура и т. п. Если диапазон изменения параметра среды для всех ИТ одинаков, то допускается указать его один раз для всего ИК;
- перечень условно-постоянных величин, диапазон их изменения, период измерения или контроля и периодичность корректировки в вычислительном устройстве;
- диапазоны изменений влияющих величин, приводящих к возникновению дополнительной неопределенности измерений. Например: температура окружающего воздуха в месте установки СИ.

7.2.3 На «Схеме ИТ» показывают конфигурацию ИТ в аксонометрической проекции. Схема должна охватывать длину ИТ не менее чем 100D перед СУ и не менее 10D за СУ.

На схеме указывают длины прямых участков ИТ и МС, нумерацию или обозначение ИТ, места отбора проб, места установки струевыпрямителя или устройства подготовки потока, места уступов (при наличии до ближайшего МС). Размеры должны быть указаны в миллиметрах и долях диаметра ИТ. Размеры в долях диаметра ИТ указывают в скобках.

7.2.4 В приложении к паспорту ИК помещают результаты расчета неопределенности измерения расхода и количества, справочные материалы и другие документы, необходимые при эксплуатации ИК.

7.2.5 Паспорт ИК заверяют представители метрологических служб поставщика и потребителя после аттестации методики измерений.

7.3 Акт измерений внутреннего диаметра ИТ

Акт измерений внутреннего диаметра ИТ содержит данные о материале ИТ, результаты определения шероховатости внутренней поверхности каждого ИТ, результаты измерений внутреннего диаметра ИТ, описание и характеристики применяемых СИ. Акт подписывают представители метрологических служб поставщика и потребителя. Форма акта измерений внутреннего диаметра ИТ приведена в приложении Б.

7.4 Паспорт СУ

Паспорт должен содержать результаты контроля, проведенного в соответствии с разделом 8. Форма паспорта СУ приведена в приложении В.

7.5 Акт установки СУ

Акт содержит дату установки СУ и номер ИТ. Акт подписывают представители метрологических служб поставщика и потребителя. Форма акта установки СУ приведена в приложении Г.

7.6 Протокол настройки (конфигурации) вычислительного устройства

Протокол содержит информацию о параметрах и характеристиках среды, СИ, ИТ, СУ, а также значений условно-постоянных величин, введенных в вычислительное устройство. В протоколе указывается уровень доступа обслуживающего персонала для корректировки условно-постоянных величин. Протокол подписывают представители метрологических служб поставщика и потребителя.

8 Контроль сужающих устройств

8.1 Общие положения

Первичный контроль СУ осуществляют при выпуске из производства и после ремонта. Последующий контроль СУ проводят не реже одного раза в год. Допускается на основании статистического анализа результатов периодического контроля увеличивать межконтрольный интервал.

8.2 Операции контроля СУ

При проведении контроля выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 — Операции при проведении контроля СУ

Наименование операции	НД и номер пункта/подпункта	Номер пункта данного стандарта	Проведение операции при	
			первичном контроле	периодическом контроле
1 Внешний осмотр		8.5.1	+	+
2 Проведение контроля диафрагмы		8.6		
2.1 Определение внутреннего диаметра и цилиндричности отверстия диафрагмы	ГОСТ 8.586.2—2005 (5.1.8)	8.6.1	+	+
2.2 Определение толщины диафрагмы	ГОСТ 8.586.2—2005 (5.1.5)	8.6.2	+	+
2.3 Определение длины цилиндрической части отверстия диафрагмы	ГОСТ 8.586.2—2005 (5.1.5.1)	8.6.3	+	+

Окончание таблицы 1

Наименование операции	НД и номер пункта/подпункта	Номер пункта данного стандарта	Проведение операции при	
			первичном контроле	периодическом контроле
2.4 Определение параллельности торцов диафрагмы	ГОСТ 8.586.2—2005 (5.1.5.4)	8.6.4	+	–
2.5 Определение угла наклона выходного конуса отверстия диафрагмы	ГОСТ 8.586.2—2005 (5.1.6.2)	8.6.5	+	–
2.6 Определение неплоскостности торцевых поверхностей	ГОСТ 8.586.2—2005 (5.1.3.1)	8.6.6	+	+
2.7 Определение шероховатости поверхностей входного и выходного торцов и отверстия диафрагмы	ГОСТ 8.586.2—2005 (5.1.3.2, 5.1.4.2)	8.6.7	+	+
3 Проведение контроля сопел ИСА 1932 и сопел Вентури		8.7		
3.1 Определение внутреннего диаметра и цилиндричности горловины сопла	ГОСТ 8.586.3—2005 (5.1.2.5)	8.7.1	+	+
3.2 Определение профиля сужающей входной части сопла	ГОСТ 8.586.3—2005 (5.1.2.8)	8.7.2	+	+
3.3 Определение длины сопла	ГОСТ 8.586.3—2005 (5.1.2.7)	8.7.3	+	–
3.4 Определение толщины стенки сопла	ГОСТ 8.586.3—2005 (5.1.3.1)	8.7.4	+	–
3.5 Определение угла выходного конуса сопла Вентури	ГОСТ 8.586.3—2005 (5.3.1.7)	8.7.5	+	–
3.6 Определение шероховатости поверхности входного торца и горловины сопла ИСА 1932 и внутренней поверхности сопла Вентури	ГОСТ 8.586.3—2005 (5.1.2.9, 5.3.1.9)	8.7.6	+	+
4 Проведение контроля трубы Вентури		8.8		
4.1 Определение диаметра и цилиндричности горловины трубы	ГОСТ 8.586.4—2005 (5.2.4)	8.8.1	+	+
4.2 Определение диаметра и длины входного цилиндрического участка трубы	ГОСТ 8.586.4—2005 (5.2.2)	8.8.2	+	–
4.3 Определение угла входного и выходного конусов трубы	ГОСТ 8.586.4—2005 (5.2.3, 5.2.5)	8.8.3	+	–
4.4 Определение радиусов сопряжения цилиндрических частей с конусами трубы	ГОСТ 8.586.4—2005 (5.2.8, 5.2.9)	8.8.4	+	–
4.5 Определение длины входного конуса и горловины трубы	ГОСТ 8.586.4—2005 (5.2.3, 5.2.4)	8.8.5, 8.8.6	+	–
4.6 Определение расстояния от начала цилиндрической части горловины трубы до плоскости отверстий для отбора давления	ГОСТ 8.586.4—2005 (5.2.8, 5.2.9)	8.8.7	+	–
4.7 Определение шероховатости поверхности горловины и радиусов сопряжения	ГОСТ 8.586.4—2005 (5.2.7)	8.8.8	+	+
4.8 Определение чистоты обработки внутренней поверхности входной цилиндрической части и входного конуса	ГОСТ 8.586.4—2005 (5.2.8, 5.2.9, 5.2.10)	8.8.9	+	+

Примечание — В таблице знак «+» означает необходимость проведения операции, знак «–» — отсутствие такой необходимости.

8.3 СИ, применяемые при контроле СУ

8.3.1 Линейно-угловые параметры СУ измеряют как контактным, так и бесконтактным методами. При этом погрешности СИ и измерительных инструментов не должны превышать 1/3 допуска на измеряемый параметр.

8.3.2 Неплоскостность торцов СУ определяют с помощью оптических линеек методом световой щели или поверочных линеек и плит методом «на краску», а также по значению линейных отклонений зазоров, измеряемых щупами.

8.3.3 Профильную часть сопел ИСА 1932, сопел Вентури и радиусы сопряжения цилиндрических поверхностей с конусами труб Вентури определяют по шаблонам.

8.3.4 Остроту входной кромки диафрагм определяют внешним осмотром или путем измерений увеличенного изображения отпечатка, снятого с кромки диафрагмы. Измерения радиуса закругления входной кромки диафрагмы можно проводить другими методами при условии, что используемый метод аттестован.

8.3.5 Шероховатость поверхностей СУ определяют методом, основанным на сравнении обработанной поверхности с образцами шероховатости поверхности, или с помощью контактных профилографов-профилометров, микроинтерферометров или растровых измерительных микроскопов, приборов светового, теневого сечений.

8.4 Условия контроля СУ

При проведении контроля СУ соблюдают следующие условия:

- перед проведением измерений СУ очищают от грязи и накипи или от консервационной смазки, если они подвергались консервации;
- СУ выдерживают в помещении, где проводят проверку, не менее 2 ч. Если температура окружающего воздуха отличается от (20 ± 5) °С, то результаты измерений корректируют на разность температур с использованием значений коэффициента температурного линейного расширения материала СУ, рассчитанного в соответствии с приложением Г ГОСТ 8.586.1—2005;
- условия окружающей среды и применения СИ соответствуют требованиям технической документации на данные СИ.

8.5 Общие требования к контролю СУ

При проведении контроля СУ проводят операции, указанные в таблице 1.

СУ считают пригодным к эксплуатации, если его параметры отвечают требованиям соответствующей части ГОСТ 8.586.

8.5.1 Внешний осмотр СУ

При проведении внешнего осмотра СУ устанавливают:

- соответствие нанесенной на СУ маркировки данным паспорта или иного технического документа СУ;
- наличие шаблона профильной части сопел ИСА 1932 и Вентури;
- наличие шаблонов радиусов сопряжения цилиндрических поверхностей с конусами трубы Вентури;
- отсутствие вмятин, забоин, раковин, коррозии и других механических повреждений на кромках диафрагмы, в проточной части и на торцовой входной поверхности СУ;
- остроту кромок СУ и отсутствие притуплений и заусенцев на них.

8.6 Проведение контроля диафрагмы

8.6.1 Значения внутреннего диаметра и цилиндричности отверстия диафрагмы определяют в соответствии с 5.1.8 ГОСТ 8.586.2—2005.

8.6.2 Толщину диафрагмы определяют как среднее арифметическое значение результатов измерений толщины в четырех равноудаленных друг от друга точках на окружности радиусом 0,75D и на краях отверстия диафрагмы в местах перехода конической части в торцовую поверхность.

Значение толщины диафрагмы должно соответствовать требованиям 5.1.2.3 и 5.1.5 ГОСТ 8.586.2—2005.

8.6.3 Длину цилиндрической части отверстия диафрагмы определяют как среднее арифметическое значение результатов измерений не менее чем в шести равноудаленных друг от друга точках. При этом результаты измерений не должны отличаться друг от друга на значение, установленное ГОСТ 8.586.2. При измерениях могут использовать отпечатки кромок диафрагмы на фольге, расположенной на упругой или пластической основе.

Длина цилиндрической части отверстия диафрагмы должна соответствовать требованиям 5.1.5.1 ГОСТ 8.586.2—2005.

8.6.4 Выходной торец диафрагмы должен быть плоским и параллельным входному торцу. Параллельность торцов определяют по результатам измерений толщины диафрагмы по 8.6.2 в соответствии с требованиями 5.1.5.4 ГОСТ 8.586.2—2005.

8.6.5 Угол наклона образующей выходного конуса отверстия диафрагмы определяют по результатам однократного измерения. Значение угла наклона должно соответствовать требованиям 5.1.6.2 ГОСТ 8.586.2—2005.

8.6.6 Неплоскостность (волнистость) торцовых поверхностей диафрагмы характеризуется высотой волны. Для определения неплоскостности диафрагму кладут на стол и ищут положение лекальной

линейки на диафрагме, когда видна на просвет наибольшая неплоскостность. Щупами определяют величину неплоскостности. Допускается применение индикатора часового типа. Диафрагму считают плоской, если наклон прямой линии, связывающей две любые точки ее торцовой поверхности, относительно плоскости, перпендикулярной к ее оси, соответствует требованиям 5.1.3.1 ГОСТ 8.586.2—2005.

8.6.7 Шероховатость поверхностей входного и выходного торцов и отверстия диафрагмы определяют визуально сравнением с аттестованными образцами или со стандартными образцами шероховатости поверхности или с помощью СИ, указанных в 8.3.5.

Шероховатость поверхности входного торца диафрагмы должна соответствовать требованиям 5.1.3.2 ГОСТ 8.586.2—2005.

Шероховатость поверхности выходного торца диафрагмы должна соответствовать требованиям 5.1.4.2 ГОСТ 8.586.2—2005.

Если диафрагма предназначена для измерений расхода сред, текущих в прямом и обратном направлениях, то оба торца диафрагмы должны иметь шероховатость в соответствии с требованиями 5.1.3.2 ГОСТ 8.586.2—2005.

8.6.8 При необходимости остроту входной кромки диафрагмы определяют непосредственными измерениями радиуса закругления входной кромки по отпечатку на свинцовой фольге.

Отпечаток кромки получают путем прижатия свинцовой фольги толщиной 0,1 мм к кромке диска диафрагмы. Свинцовую фольгу закрепляют в контрольном калибре, поверяемом по микрометру, и прижимают к кромке таким образом, чтобы получить отпечаток глубиной 0,125 мм. Этот отпечаток на фольге рассматривают, используя проекционную аппаратуру, увеличивающую изображение отпечатка и вычерчивающую его контур. После этого выполняют измерения радиуса закругления кромки диафрагмы и проверяют его на соответствие требованиям ГОСТ 8.586.2.

Измерения радиуса входной кромки диафрагмы проводят не менее чем в четырех точках, равномерно распределенных вокруг отверстия. Если дефект входной кромки виден невооруженным глазом, то проводят дополнительные измерения в этой точке.

8.7 Проведение контроля сопел ИСА 1932 и сопел Вентури

8.7.1 Значения внутреннего диаметра и цилиндричности горловины сопла ИСА 1932 и внутреннего диаметра сопла Вентури определяют как среднее арифметическое результатов измерений диаметра не менее чем в четырех диаметральных плоскостях, расположенных под одинаковыми углами с допустимым отклонением ± 5° в двух поперечных сечениях в начале и конце горловины. Горловину считают цилиндрической, если любой диаметр в этих поперечных сечениях не отличается от среднего арифметического на значение более чем установленное требованиями 5.1.2.5 ГОСТ 8.586.3—2005.

8.7.2 Профиль сужающей входной части сопла ИСА 1932 и сопла Вентури определяют с помощью шаблонов. Для оценки цилиндричности сужающей входной части сопла ИСА 1932 и сопла Вентури проводят измерения ее диаметров в двух сечениях, перпендикулярных к оси сопла, расположенных в местах сопряжения радиусов и перехода входной профильной части сопла в горловину. В каждом сечении проводят измерения в четырех диаметральных плоскостях, расположенных под одинаковыми углами, с допускаемым отклонением ± 5°.

Измеренные значения диаметров должны соответствовать требованиям 5.1.2.8 ГОСТ 8.586.3—2005.

8.7.3 Длина сопла ИСА 1932 должна соответствовать требованиям 5.1.2.7 ГОСТ 8.586.3—2005.

8.7.4 Толщину стенки сопла определяют по результатам однократного измерения. Она должна соответствовать требованиям 5.1.3.1 ГОСТ 8.586.3—2005.

8.7.5 Измерения угла выходного конуса сопла Вентури проводят в четырех диаметральных плоскостях, расположенных под одинаковыми углами, с допускаемым отклонением ± 5°. Угол выходного конуса сопла Вентури должен соответствовать требованиям 5.3.1.7 ГОСТ 8.586.3—2005.

8.7.6 Шероховатости поверхности входного торца и горловины сопла ИСА 1932 и внутренней поверхности сопла Вентури должны соответствовать требованиям 5.1.2.9 и 5.3.1.9 ГОСТ 8.586.3—2005.

8.8 Проведение контроля трубы Вентури

8.8.1 Диаметр горловины трубы Вентури определяют в соответствии с требованиями 5.2.4 ГОСТ 8.586.4—2005.

Для определения цилиндричности горловины трубы Вентури дополнительно измеряют ее диаметры на входе и на выходе.

Ни одно из измеренных значений диаметров не должно отличаться от среднего арифметического на значение более чем установленное требованиями 5.2.4 ГОСТ 8.586.4—2005.

8.8.2 Диаметр и длину входного цилиндрического участка трубы Вентури определяют в соответствии с требованиями 5.2.2 ГОСТ 8.586.4—2005.

8.8.3 Значения углов входного и выходного конусов трубы Вентури определяют по результатам однократного измерения. Углы входного и выходного конусов должны соответствовать требованиям 5.2.3 и 5.2.5 ГОСТ 8.586.4—2005.

8.8.4 Радиусы сопряжения цилиндрических частей с конусами трубы Вентури проверяют при помощи шаблонов. При этом измерения проводят таким образом, чтобы получить максимальное отклонение при однократном измерении. Значение этого отклонения должно соответствовать требованиям 5.2.8, 5.2.9 ГОСТ 8.586.4—2005.

Для труб Вентури со сварной необработанной входной конической частью из листовой стали визуально проверяют отсутствие радиусов сопряжения.

8.8.5 Длина входного конуса трубы Вентури, измеренная параллельно оси, должна соответствовать требованиям 5.2.3 ГОСТ 8.586.4—2005.

8.8.6 Длина горловины трубы Вентури должна соответствовать требованиям 5.2.4 ГОСТ 8.586.4—2005.

Для оценки указанных значений достаточно однократного измерения.

8.8.7 Расстояние от начала цилиндрической части горловины трубы Вентури до плоскости отверстий для отбора давления должно соответствовать требованиям 5.2.8 и 5.2.9 ГОСТ 8.586.4—2005.

Для оценки указанного значения достаточно однократного измерения.

8.8.8 Значение шероховатости поверхности горловины и радиусов сопряжения должно соответствовать требованиям 5.2.7 ГОСТ 8.586.4—2005.

8.8.9 Чистота обработки внутренней поверхности входной цилиндрической части и входного конуса для труб Вентури:

- с обработанной входной конической частью должна соответствовать требованиям 5.2.9 ГОСТ 8.586.4—2005;
- с литой необработанной входной конической частью должна соответствовать требованиям 5.2.8 ГОСТ 8.586.4—2005;
- со сварной необработанной входной конической частью из листовой стали должна соответствовать требованиям 5.2.10 ГОСТ 8.586.4—2005.

8.9 Порядок оформления результатов контроля СУ

По результатам контроля СУ в паспорт СУ вносят:

- при первичном контроле — тип СУ, регистрационный номер, маркировку или условное обозначение материала, из которого изготовлено СУ;
- значение действительного диаметра отверстия СУ;
- заключение о соответствии или несоответствии НД;
- подпись лица, проводившего контроль, и печать организации;
- дату проведения контроля.

9 Контроль точности результатов измерений при эксплуатации измерительного комплекса

9.1 Контроль точности результатов измерений при эксплуатации ИК включает контроль за периодичностью поверки СИ, работоспособностью и пригодностью СИ к эксплуатации, профилактические работы.

СИ, входящие в ИК, должны проходить периодическую поверку в соответствии с установленными интервалами времени и удостоверяться знаком поверки и/или свидетельством о поверке и/или записью в паспорте.

9.2 Периодичность и объем профилактических работ, проводимых на ИК, устанавливают по согласованию поставщика и потребителя в зависимости от условий эксплуатации ИК.

В перечень профилактических работ рекомендуется включить такие операции, как проверка и корректировка нуля преобразователя перепада давления; проверка пригодности СИ к применению (при нарушении работоспособности); устранение внешних факторов, влияющих на погрешность СИ (перегрев, изменение напряжения питания, вибрация); очистка дренажных устройств; слив конденсата с отстоявшейся грязью и взвешенными частицами; очистка соединительных линий, фильтров, продувочных

кранов и отверстий от загрязнения и т. п. — в соответствии с требованиями 7.1 ГОСТ 8.586.5—2005 и действующих нормативных документов на СИ.

Рекомендуется запорную арматуру, участвующую в профилактических работах, пломбировать после перевода в рабочее положение, в присутствии поставщика и потребителя.

9.3 В процессе эксплуатации СИ между поверками проводят периодический контроль правильности показаний СИ.

9.4 Допускается для контроля точности результатов измерений расхода применять на ИК системы непрерывной или периодической диагностики, основанные на гидродинамических принципах работы расходомера.

Приложение А
(обязательное)

Форма акта проверки состояния и применения средств измерений и соблюдения требований ГОСТ 8.586.1 — ГОСТ 8.586.5
Наименование юридического лица, аккредитованного в области обеспечения единства измерений на право аттестации методик измерений

АКТ
проверки состояния и применения средств измерений и соблюдения требований ГОСТ 8.586.1 — ГОСТ 8.586.5

от «____» _____ г.

На _____
наименование проверяемого объекта или измерительного комплекса

Адрес _____

Основание: ____ввод в эксплуатацию/реконструкция_____
(ненужное зачеркнуть)

1 Перечень средств измерений _____

_____

2 Наличие и комплектность технической (эксплуатационной) документации _____

_____
перечислить список отсутствующей документации

3 Состояние и условия эксплуатации средств измерений _____

_____
соответствует/не соответствует требованиям эксплуатационной документации

_____
указывают диапазоны изменения параметров окружающей и измеряемой среды

4 Соответствие характеристик средств измерений установленным техническим требованиям

_____
перечислить применяемые средства измерений и указать: поверен/не поверен

5 Наибольшая относительная расширенная неопределенность измерений (при коэффициенте охвата 2) _____

6 Результаты проверки соблюдения требований ГОСТ 8.586.1 — ГОСТ 8.586.5

Наименование операции проверки	Нормативный документ	Соответствие	
		Да	Нет
1 Правильность монтажа измерительных участков трубопровода, средств измерений и дополнительных устройств	ГОСТ 8.586.1 — ГОСТ 8.586.5, эксплуатационная документация		
2 Соблюдение процедур обработки результатов измерений	ГОСТ 8.586.1 — ГОСТ 8.586.5, эксплуатационная документация		
3 Соблюдение установленных требований к точности измерений	НД, регламентирующий норму точности		

7 Перечень нарушений: _____

_____
заполняется при наличии нарушений

8 Выводы: _____

Руководитель метрологической службы аккредитованного юридического лица _____ _____
подпись инициалы, фамилия

М.П.

Приложение Б
(обязательное)

Форма акта измерений внутреннего диаметра ИТ

АКТ
измерений внутреннего диаметра измерительного трубопровода

_____

(наименование предприятия, место установки)

Материал трубопровода _____

Температура, при которой выполнялись измерения, t, °С _____

Поправочный множитель на тепловое расширение материала, K_t _____

Эквивалентная (абсолютная) шероховатость, $R_ш$ (Ra), мм _____

Способ определения шероховатости _____

(измерение, сравнение, по состоянию)

Результаты измерений:

В сечении 1	В сечении 2	В сечении 3
D_{11} = _____ мм D_{12} = _____ мм D_{13} = _____ мм D_{14} = _____ мм	D_{21} = _____ мм D_{22} = _____ мм D_{23} = _____ мм D_{24} = _____ мм	D_{31} = _____ мм D_{32} = _____ мм D_{33} = _____ мм D_{34} = _____ мм

Результаты расчета:

Параметр	Значение
Средний диаметр измерительного трубопровода при температуре измерений	D_t = _____ мм
Диаметр измерительного трубопровода при температуре 20°С	$D_{20} = D_t/K_t$ _____ мм
Наибольшее отклонение результатов измерений диаметра от его среднего значения	δ = _____ %

Измерения проводились: _____

_____

(наименование и метрологические характеристики средств измерений)

должность лица, проводившего измерения М.П.	подпись «__» _____20___ г.	инициалы, фамилия
должность представителя поставщика М.П.	подпись «__» _____20___ г.	инициалы, фамилия
должность представителя потребителя М.П.	подпись «__» _____20___ г.	инициалы, фамилия

Приложение В
(обязательное)

Форма паспорта СУ

_____
наименование предприятия

ПАСПОРТ
сужающего устройства
регистрационный №_____

Характеристики сужающего устройства	Значение характеристики и маркировка материала
Тип сужающего устройства	
Диаметр отверстия d_{20}, мм	
Материал	

Контролер _____ _____
подпись инициалы, фамилия

«____ » _____20____ г.

Результаты периодического контроля

Дата	Заключение (соответствует или не соответствует)	Должность, подпись, инициалы, фамилия

Приложение Г
(обязательное)

Форма акта установки СУ

Акт
установки сужающего устройства

на измерительном комплексе _____ ,
наименование измерительного комплекса

принадлежащем _____
наименование предприятия

Комиссия в составе представителя(ей) владельца _____

_____

_____

_____

представителя(ей) контрагента _____

_____

_____

присутствовала при установке в трубопровод _____
наименование, способ отбора перепада давления

_____
регистрационный номер и внутренний диаметр СУ

Комиссия установила:
- СУ прошло контроль «___» _____20 ___ г. со сроком действия на один год.

- Способ установки СУ _____
камерный, через отдельные отверстия

- Узел крепления СУ соответствует требованиям ГОСТ 8.586____

- СУ установлено в соответствии с требованиями ГОСТ 8.586____

_____	_____	_____
должность представителя поставщика М.П.	подпись «__» _____20___ г.	инициалы, фамилия
_____	_____	_____
должность представителя потребителя М.П.	подпись «__» _____20___ г.	инициалы, фамилия

УДК 681.121.842:006.354 ОКС 17.020

Ключевые слова: аттестация, методика (метод) измерений, контроль, сужающие устройства, диафрагмы, сопла ИСА 1932, эллипсные сопла, сопла Вентури, трубы Вентури

Редактор *Н.Е. Рагузина*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Ю. Каболова*
Компьютерная верстка *Д.В. Кардановской*

Сдано в набор 03.10.2019. Подписано в печать 25.10.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,33. Уч.-изд. л. 1,75.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru