



## ООО ЦМ «СТП»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре  
аккредитованных лиц RA.RU.311229

### «СОГЛАСОВАНО»

Технический директор по испытаниям  
ООО ЦМ «СТП»

В.В. Фефелов

«18» 12 2025 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерительная АСУТП установки вакуумной перегонки сернистых  
нефтей и выработки из них нефтепродуктов производства переработки  
тяжелых остатков (секция 3510) тит. 091/10 АО «ТАНЕКО»**

### МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

**МП 1812/2-311229-2025**

г. Казань  
2025

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную АСУТП установки вакуумной перегонки сернистых нефтей и выработки из них нефтепродуктов производства переработки тяжелых остатков (секция 3510) тит. 091/10 АО «ТАНЕКО» (далее – ИС), заводской № 91/10/2, и устанавливает методику первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки ИС подтверждают метрологические характеристики, приведенные в таблице А.2.

1.3 Поверка ИС проводится поэтапно:

– метрологические характеристики первичных измерительных преобразователей (далее – ИП), входящих в состав измерительных каналов (далее – ИК) ИС, подтверждаются положительными результатами поверки, оформленными в соответствии с законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений;

– метрологические характеристики вторичной («электрической») части ИК ИС определяются на месте эксплуатации ИС методом прямых измерений с помощью средств поверки по пунктам 10.2 и 10.4 настоящей методики поверки.

1.4 Если очередной срок поверки первичных ИП из состава ИС наступает до очередного срока поверки ИС или появилась необходимость периодической, или внеочередной поверки первичных ИП, то поверяют только этот первичный ИП, при этом внеочередную поверку ИС не проводят.

1.5 ИС прослеживается:

– к Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока ГЭТ 4-91 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А, утвержденной Приказом Росстандарта от 1 октября 2018 года № 2091;

– к Государственным первичным эталонам государственных поверочных схем средств измерений, применяемых в качестве первичных ИП, входящих в состав ИК ИС (при условии, что средства измерений, применяемые в качестве первичных ИП, входящих в состав ИК ИС, поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению).

1.6 Допускается проведение поверки ИС в части отдельных ИК в соответствии с заявлением владельца ИС, с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ).

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

| Наименование операции поверки                         | Обязательность выполнения операций поверки при |                       | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                       | первичной поверке                              | периодической поверке |                                                                                                |
| Внешний осмотр средства измерений                     | Да                                             | Да                    | 7                                                                                              |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений | Да                                             | Да                    | 8                                                                                              |
| Проверка программного обеспечения средства измерений  | Да                                             | Да                    | 9                                                                                              |

| Наименование операции поверки                                                                                                                                 | Обязательность выполнения операций поверки при |                       | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                               | первичной поверке                              | периодической поверке |                                                                                                |
| Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям                      | Да                                             | Да                    | 10                                                                                             |
| Проверка результатов поверки первичных ИП, входящих в состав ИК ИС                                                                                            | Да                                             | Да                    | 10.1                                                                                           |
| Определение основной приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в значение измеряемого параметра | Да                                             | Да                    | 10.2                                                                                           |
| Определение основной погрешности ИК ИС                                                                                                                        | Да                                             | Да                    | 10.3                                                                                           |
| Определение основной приведенной погрешности ИК генерирования силы тока от 4 до 20 мА                                                                         | Да                                             | Да                    | 10.4                                                                                           |
| Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям                                                                                     | Да                                             | Да                    | 10.5                                                                                           |
| Оформление результатов поверки                                                                                                                                | Да                                             | Да                    | 11                                                                                             |
| Примечание – При получении отрицательных результатов по какому-либо пункту методики поверки поверку ИС прекращают.                                            |                                                |                       |                                                                                                |

### 3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха в местах установки вторичной части ИС от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха в местах установки вторичной части ИК от 20 до 80 %, в местах установки первичных ИП ИК не более 95 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации ИС, руководства по эксплуатации средств поверки, прошедшие инструктаж по охране труда и инструктаж по технике безопасности в установленном порядке, изучившие требования безопасности, действующие на территории АО «ТАНЕКО».

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки ИС применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

| Номер пункта методики поверки                                                                                                                                                                                                       | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Перечень рекомендуемых средств поверки                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7, 8, 9, 10                                                                                                                                                                                                                         | <p>Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений <math>\pm 0,5</math> °С</p> <p>Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений <math>\pm 5</math> %</p> <p>Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления <math>\pm 0,5</math> кПа</p> | Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в ФИФОЕИ)                                            |
| 10.2, 10.4                                                                                                                                                                                                                          | Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 1 октября 2018 года № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»; соотношение показателей точности эталона и средства измерений должно быть не более 1/2                                                                                                                                                                    | Калибратор давления портативный Метран-517 (регистрационный номер 39151-12 в ФИФОЕИ) (далее – калибратор) |
| Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                           |

5.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа (зарегистрированные в ФИФОЕИ), а также поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению.

5.3 Эталоны единиц величин, применяемые при поверке, должны быть аттестованы в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений и утверждены приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

## 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки средства измерений

При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и ИС, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

## 7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

- состав средств измерений и комплектность ИС;
- наличие паспортов (формуляров) на первичные ИП, входящих в состав ИС;
- отсутствие механических повреждений ИС, препятствующих ее применению;
- четкость надписей и обозначений на маркировочных табличках ИС и средств

измерений, входящих в состав ИС;

- наличие и целостность пломб средств измерений, входящих в состав ИС.

7.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если:

- состав средств измерений и комплектность ИС соответствуют описанию типа и паспорту ИС;

- имеются паспорта (формуляры) на средства измерений, входящие в состав ИС;

- отсутствуют механические повреждения и дефекты ИС, препятствующие ее применению;

- надписи и обозначения на маркировочных табличках ИС и средств измерений, входящих в состав ИС, четкие и хорошо читаемые;

- средства измерений, входящие в состав ИС, опломбированы в соответствии с описаниями типа и (или) эксплуатационными документами данных средств измерений.

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- изучают техническую и эксплуатационную документацию ИС;

- изучают настоящую методику поверки и руководства по эксплуатации средств поверки;

- средства поверки и ИС устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;

- устанавливают соответствие параметров конфигурации ИС данным, зафиксированным в описании типа и эксплуатационных документах ИС.

8.2 Средства поверки и комплексный компонент ИС выдерживают при условиях, указанных в разделе 3, не менее 3 часов.

8.3 Приводят ИС в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационными документами. Проверяют прохождение сигналов калибратора, имитирующих входные сигналы вторичной части ИК ИС.

8.4 Допускается проводить проверку работоспособности ИС одновременно с определением метрологических характеристик по пункту 10 настоящей методики поверки.

8.5 Результаты опробования считают положительными, если при увеличении и уменьшении значения входного сигнала калибратора соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на мониторе рабочей станции.

## **9 Проверка программного обеспечения средства измерений**

9.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) ИС проводят путем сравнения идентификационных данных прикладного ПО ИС с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа ИС. Проверку идентификационных данных ПО ИС проводят в соответствии с эксплуатационной документацией на ИС.

9.2 Результаты проверки идентификационных данных ПО ИС считают положительными, если идентификационные данные ПО ИС совпадают с исходными, указанными в описании типа ИС.

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

10.1 Проверка результатов поверки первичных ИП, входящих в состав ИК ИС

Проверяют наличие сведений о поверке средств измерений в ФИФОЕИ, применяемых в качестве первичных ИП ИК ИС.

10.2 Определение основной приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в значение измеряемого параметра

10.2.1 Отключают первичный ИП (при наличии) от вторичной части ИК. Ко вторичной

части ИК подключают калибратор, установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

10.2.2 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве контрольных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

10.2.3 Считывают значения входного сигнала с монитора операторской станции управления и в каждой реперной точке рассчитывают основную приведенную погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в значение измеряемого параметра  $\gamma_{I_{вх}}$ , %, по формуле

$$\gamma_{I_{вх}} = \frac{I_{изм} - I_{эт}}{16} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $I_{изм}$  — значение силы постоянного тока, соответствующее показанию измеряемого параметра ИС в  $i$ -ой контрольной точке, мА;

$I_{эт}$  — показание калибратора в  $i$ -ой контрольной точке, мА.

10.2.4 Если показания ИС можно просмотреть только в единицах измеряемой величины, то:

а) при линейной функции преобразования значение силы постоянного тока  $I_{изм}$ , мА, рассчитывают по формуле

$$I_{изм} = \frac{16}{X_{max} - X_{min}} \cdot (X_{изм} - X_{min}) + 4, \quad (2)$$

где  $X_{max}$  — настроенный верхний предел измерений ИК, соответствующий значению силы постоянного тока 20 мА, в абсолютных единицах измерения;

$X_{min}$  — настроенный нижний предел измерений ИК, соответствующий значению силы постоянного тока 4 мА, в абсолютных единицах измерения;

$X_{изм}$  — значение измеряемого параметра, считываемое с монитора рабочей станции и соответствующее заданному калибратором аналоговому сигналу силы постоянного тока, в абсолютных единицах измерения;

б) при функции преобразования значение силы постоянного тока  $I_{изм}$ , мА, рассчитывают по формуле

$$I_{изм} = \left( \frac{4 \cdot (X_{изм} - X_{min})}{X_{max} - X_{min}} \right)^2 + 4. \quad (3)$$

### 10.3 Определение основной погрешности ИК ИС

При наличии сведений о поверке средств измерений в ФИФОЕИ, подтверждающих пригодность первичных ИП<sup>1)</sup>, входящих в состав ИК ИС, и положительных результатах поверки по пункту 10.2 настоящей методики поверки основная погрешность ИК ИС не превышает пределов, указанных в Приложении А.

### 10.4 Определение основной приведенной погрешности ИК генерирования силы тока от 4 до 20 мА

10.4.1 Отключают управляемое устройство от вторичной части ИК и к соответствующему каналу подключают калибратор, установленный в режим измерения сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

10.4.2 С операторской станции управления задают не менее пяти значений управляемого параметра. В качестве реперных точек принимают точки, соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона выходного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА.

10.4.3 С экрана калибратора считывают значения воспроизводимого аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА и в каждой реперной точке рассчитывают основную приведенную погрешность ИК генерирования силы тока от 4 до 20 мА  $\gamma_{I_{вых}}$ , %, по формуле

$$\gamma_{I_{вых}} = \frac{I_{зад} - I_{эт}}{16} \cdot 100, \quad (4)$$

<sup>1)</sup> Погрешности первичных ИП не должны превышать значений, приведенных в таблице А.2.

где  $I_{\text{зад}}$  – значение силы постоянного тока, соответствующее воспроизводимому параметру ИС в  $i$ -ой контрольной точке, мА.

10.4.4 Если показания ИС нельзя просмотреть в мА, то при линейной функции преобразования значение силы постоянного тока  $I_{\text{зад}}$ , мА, рассчитывают по формуле

$$I_{\text{зад}} = \frac{16}{Y_{\text{max}} - Y_{\text{min}}} \cdot (Y_{\text{зад}} - Y_{\text{min}}) + 4, \quad (5)$$

где  $Y_{\text{max}}$  – значение воспроизводимого параметра, соответствующее максимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока 20 мА, в абсолютных единицах измерения;

$Y_{\text{min}}$  – значение воспроизводимого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока 20 мА, в абсолютных единицах измерения;

$Y_{\text{зад}}$  – значение воспроизводимого параметра, считываемое с монитора операторской станции управления, в единицах измеряемой величины.

#### **10.5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

ИС соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки ИС считают положительными, если:

- получены положительные результаты поверки по пунктам 7–9 настоящей методики поверки;

- первичные ИП, входящие в состав ИК ИС, поверены в соответствии с порядком, установленным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению;

- рассчитанные по формуле (1) значения основной приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в значение измеряемого параметра не выходят за пределы, указанные в Приложении А;

- рассчитанные по формуле (4) значения основной приведенной погрешности ИК генерирования силы тока от 4 до 20 мА не выходят за пределы, указанные в Приложении А.

#### **11 Оформление результатов поверки**

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, результатов поверки, технологической позиции ИК.

11.2 Результаты поверки оформляют в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

11.3 По заявлению владельца ИС или лица, представившего ее на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке ИС (нанесение знака поверки на ИС не предусмотрено) при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению ИС.

11.4 Пломбирование ИС не предусмотрено.

## Приложение А

Метрологические характеристики вторичной части ИК ИС приведены в таблице А.1.

Таблица А.1 – Метрологические характеристики вторичной части ИК ИС

| Таблица А.1 – Метрологические характеристики второй части НК ПС                                                                                                                                  |                            |                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------|
| Тип барьера<br>искрозащиты                                                                                                                                                                       | Тип модуля<br>ввода/вывода | Пределы допускаемой основной погрешности |
| HiC2025                                                                                                                                                                                          | AAI143 или<br>SAI143       | $\gamma: \pm 0,15 \%$                    |
| –                                                                                                                                                                                                |                            | $\gamma: \pm 0,10 \%$                    |
| HiC2031                                                                                                                                                                                          | AAI543                     | $\gamma: \pm 0,32 \%$                    |
| –                                                                                                                                                                                                |                            | $\gamma: \pm 0,30 \%$                    |
| Примечания – Принято следующее обозначение                                                                                                                                                       |                            |                                          |
| $\gamma$ – пределы допускаемой приведенной погрешности (нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений), %. |                            |                                          |

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице А.2.

Таблица А.2 – Метрологические характеристики ИК ИС

| Метрологические характеристики ИК |                                                                                                                                                        |                                          | Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК |                                          |                                                                   |                         |                                                        |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                   |                                                                                                                                                        |                                          | Первичный ИП                                                |                                          | Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных |                         |                                                        |
| Наименование ИК                   | Диапазоны измерений                                                                                                                                    | Пределы допускаемой основной погрешности | Тип (выходной сигнал)                                       | Пределы допускаемой основной погрешности | Тип барьера искро-защиты                                          | Тип модуля ввода/вывода | Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup> |
| 1                                 | 2                                                                                                                                                      | 3                                        | 4                                                           | 5                                        | 6                                                                 | 7                       | 8                                                      |
| ИК давления                       | от 0 до 150 кПа                                                                                                                                        | $\gamma: \pm 0,2 \%$                     | Сапфир-2040<br>(от 4 до 20 мА)                              | $\gamma: \pm 0,1 \%$                     | HiC2025                                                           | AAI143                  | $\gamma: \pm 0,15 \%$                                  |
|                                   |                                                                                                                                                        | $\gamma: \pm 0,24 \%$                    |                                                             | $\gamma: \pm 0,15 \%$                    |                                                                   |                         |                                                        |
|                                   | от 0 до 60 кПа;<br>от 0 до 100 кПа;<br>от 0 до 160 кПа;<br>от 0 до 250 кПа                                                                             | $\gamma: \pm 0,2 \%$                     | Сапфир-2140<br>(от 4 до 20 мА)                              | $\gamma: \pm 0,1 \%$                     | HiC2025                                                           | AAI143                  | $\gamma: \pm 0,15 \%$                                  |
|                                   | от 0 до 1,6 МПа;<br>от 0 до 2,5 МПа                                                                                                                    | $\gamma: \pm 0,16 \%$                    | Сапфир-2151<br>(от 4 до 20 мА)                              | $\gamma: \pm 0,1 \%$                     | —                                                                 | AAI143<br>или SAI143    | $\gamma: \pm 0,1 \%$                                   |
|                                   | от 0 до 250 кПа;<br>от 0 до 0,4 МПа;<br>от 0 до 0,6 МПа;<br>от 0 до 1 МПа;<br>от 0 до 1,6 МПа;<br>от 0 до 2 МПа;<br>от 0 до 2,5 МПа;<br>от 0 до 10 МПа | $\gamma: \pm 0,2 \%$                     |                                                             |                                          | HiC2025                                                           |                         | $\gamma: \pm 0,15 \%$                                  |

| 1           | 2                                                                                                               | 3                     | 4                              | 5                     | 6       | 7                    | 8                     |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|---------|----------------------|-----------------------|
| ИК давления | от 0 до 2,5 МПа                                                                                                 | $\gamma: \pm 0,16 \%$ | Сапфир-2161<br>(от 4 до 20 мА) | $\gamma: \pm 0,1 \%$  | —       | ААИ143               | $\gamma: \pm 0,1 \%$  |
|             | от 0 до 1,6 МПа;<br>от 0 до 2 МПа;<br>от 0 до 2,5 МПа;<br>от 0 до 6 МПа;<br>от 0 до 10 МПа                      | $\gamma: \pm 0,2 \%$  |                                |                       | HiC2025 |                      | $\gamma: \pm 0,15 \%$ |
|             | от -100 до 0 кПа                                                                                                | $\gamma: \pm 0,2 \%$  | Сапфир-2240<br>(от 4 до 20 мА) | $\gamma: \pm 0,1 \%$  | HiC2025 | ААИ143<br>или SAI143 | $\gamma: \pm 0,15 \%$ |
|             | от -0,1 до 0,6 кПа                                                                                              | $\gamma: \pm 0,2 \%$  | Сапфир-2350<br>(от 4 до 20 мА) | $\gamma: \pm 0,1 \%$  | HiC2025 | ААИ143               | $\gamma: \pm 0,15 \%$ |
|             | от -0,1 до 1,0 кПа                                                                                              | $\gamma: \pm 0,2 \%$  | Сапфир-2351<br>(от 4 до 20 мА) | $\gamma: \pm 0,1 \%$  | HiC2025 | ААИ143               | $\gamma: \pm 0,15 \%$ |
|             | от -80 до 60 кПа;<br>от 0 до 1 кПа;<br>от 0 до 60 кПа;<br>от 0 до 0,1 МПа;<br>от 0 до 0,6 МПа;<br>от 0 до 1 МПа | $\gamma: \pm 0,33 \%$ | ПИ EJX 530A<br>(от 4 до 20 мА) | $\gamma: \pm 0,25 \%$ | HiC2025 | ААИ143<br>или SAI143 | $\gamma: \pm 0,15 \%$ |
|             | от 0 до 1,6 МПа;<br>от 0 до 2,5 МПа                                                                             | $\gamma: \pm 0,2 \%$  | dTRANS p20<br>(от 4 до 20 мА)  | $\gamma: \pm 0,1 \%$  | HiC2025 | ААИ143<br>или SAI143 | $\gamma: \pm 0,15 \%$ |
|             | от 0 до 0,4 МПа;<br>от 0 до 1 МПа;<br>от 0 до 4 МПа                                                             | $\gamma: \pm 0,58 \%$ | Метран-75<br>(от 4 до 20 мА)   | $\gamma: \pm 0,5 \%$  | HiC2025 | ААИ143<br>или SAI143 | $\gamma: \pm 0,15 \%$ |
|             | от 0 до 1,6 МПа                                                                                                 | $\gamma: \pm 0,2 \%$  | АИР-20/М2<br>(от 4 до 20 мА)   | $\gamma: \pm 0,1 \%$  | HiC2025 | SAI143               | $\gamma: \pm 0,15 \%$ |
|             | от 0 до 5 МПа                                                                                                   | $\gamma: \pm 0,58 \%$ | ЭнИ-100<br>(от 4 до 20 мА)     | $\gamma: \pm 0,5 \%$  | HiC2025 | ААИ143               | $\gamma: \pm 0,15 \%$ |

| 1                       | 2                                                                                                                                            | 3                     | 4                              | 5                     | 6       | 7                    | 8                     |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|---------|----------------------|-----------------------|
| ИК перепада<br>давления | от 0 до 1,6 кПа                                                                                                                              | $\gamma: \pm 0,28 \%$ | Сапфир-2410<br>(от 4 до 20 мА) | $\gamma: \pm 0,2 \%$  | HiC2025 | AAI143               | $\gamma: \pm 0,15 \%$ |
|                         |                                                                                                                                              | $\gamma: \pm 0,33 \%$ |                                | $\gamma: \pm 0,25 \%$ |         |                      |                       |
|                         | от 0 до 10 кПа;<br>от 0 до 20 кПа;<br>от 0 до 23,05 кПа;<br>от 0 до 25 кПа;<br>от 0 до 33,4 кПа                                              | $\gamma: \pm 0,2 \%$  | Сапфир-2430<br>(от 4 до 20 мА) | $\gamma: \pm 0,1 \%$  | HiC2025 | AAI143<br>или SAI143 | $\gamma: \pm 0,15 \%$ |
|                         | от -100 до 0 кПа;<br>от 0 до 10 кПа;<br>от 0 до 25 кПа;<br>от 0 до 50 кПа;<br>от 0 до<br>106,053 кПа;<br>от 0 до 150 кПа;<br>от 0 до 160 кПа | $\gamma: \pm 0,2 \%$  | Сапфир-2440<br>(от 4 до 20 мА) | $\gamma: \pm 0,1 \%$  | HiC2025 | AAI143<br>или SAI143 | $\gamma: \pm 0,15 \%$ |
|                         |                                                                                                                                              |                       |                                | $\gamma: \pm 0,15 \%$ |         |                      |                       |
|                         | от 0 до 50 кПа;<br>от 0 до 100 кПа                                                                                                           | $\gamma: \pm 0,24 \%$ |                                |                       |         |                      |                       |
|                         | от -250 до 60 Па;<br>от -100 до 60 Па;<br>от -60 до 60 Па                                                                                    | $\gamma: \pm 0,33 \%$ | EJX 120A<br>(от 4 до 20 мА)    | $\gamma: \pm 0,25 \%$ | HiC2025 | AAI143<br>или SAI143 | $\gamma: \pm 0,15 \%$ |
|                         | от 0 до 1,6 кПа                                                                                                                              | $\gamma: \pm 0,3 \%$  | EJX 110A<br>(от 4 до 20 мА)    | $\gamma: \pm 0,25 \%$ | —       | AAI143<br>или SAI143 | $\gamma: \pm 0,1 \%$  |
|                         | от 0 до 1 кПа;<br>от 0 до 2,5 кПа;<br>от 0 до 4 кПа;<br>от -1600 до 60 Па                                                                    | $\gamma: \pm 0,33 \%$ |                                |                       | HiC2025 |                      | $\gamma: \pm 0,15 \%$ |
|                         | от 0 до 310 Па                                                                                                                               | $\gamma: \pm 0,2 \%$  | AMZ 5050<br>(от 4 до 20 мА)    | $\gamma: \pm 0,15 \%$ | —       | AAI143               | $\gamma: \pm 0,1 \%$  |
|                         | от 0 до 120 Па                                                                                                                               | $\gamma: \pm 0,24 \%$ |                                |                       | HiC2025 |                      | $\gamma: \pm 0,15 \%$ |

| 1                       | 2                  | 3                                                                                   | 4                              | 5                                                                                                                                                                                                                            | 6       | 7                    | 8                       |
|-------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------|-------------------------|
| ИК уровня <sup>2)</sup> | от 130 до 2100 мм  | $\Delta$ : $\pm 16,82$ мм<br>(до 0,3 м);<br>$\Delta$ : $\pm 3,93$ мм<br>(св. 0,3 м) | VEGAFLEX 81<br>(от 4 до 20 мА) | Тип зонда – трос или<br>стержень:<br>$\Delta$ : $\pm 15$ мм<br>(до 0,3 м);<br>$\Delta$ : $\pm 2$ мм<br>(св. 0,3 м);<br>тип зонда – коаксиал:<br>$\Delta$ : $\pm 5$ мм<br>(до 0,3 м);<br>$\Delta$ : $\pm 2$ мм<br>(св. 0,3 м) | HiC2025 | AAI143<br>или SAI143 | $\gamma$ : $\pm 0,15$ % |
|                         | от 350 до 695 мм   | $\Delta$ : $\pm 2,28$ мм                                                            |                                |                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                         |
|                         | от 350 до 750 мм   | $\Delta$ : $\pm 2,3$ мм                                                             |                                |                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                         |
|                         | от 350 до 1150 мм  | $\Delta$ : $\pm 2,57$ мм                                                            |                                |                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                         |
|                         | от 350 до 1750 мм  | $\Delta$ : $\pm 3,19$ мм                                                            |                                |                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                         |
|                         | от 350 до 1950 мм  | $\Delta$ : $\pm 3,44$ мм                                                            |                                |                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                         |
|                         | от 350 до 2850 мм  | $\Delta$ : $\pm 4,68$ мм                                                            |                                |                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                         |
|                         | от 1270 до 3040 мм | $\Delta$ : $\pm 3,66$ мм                                                            |                                |                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                         |
|                         | от 1600 до 3050 мм | $\Delta$ : $\pm 3,26$ мм                                                            |                                |                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                         |
|                         | от 1885 до 4685 мм | $\Delta$ : $\pm 5,12$ мм                                                            |                                |                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                         |
|                         | от 150 до 600 мм   | $\Delta$ : $\pm 5,55$ мм<br>(до 0,3 м);<br>$\Delta$ : $\pm 2,33$ мм<br>(св. 0,3 м)  |                                |                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                         |
|                         | от 150 до 1100 мм  | $\Delta$ : $\pm 5,72$ мм<br>(до 0,3 м);<br>$\Delta$ : $\pm 2,71$ мм<br>(св. 0,3 м)  |                                |                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                         |
|                         | от 150 до 1550 мм  | $\Delta$ : $\pm 5,97$ мм<br>(до 0,3 м);<br>$\Delta$ : $\pm 3,19$ мм<br>(св. 0,3 м)  |                                |                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                         |

| 1                       | 2                  | 3                                                                                  | 4                              | 5                                                                                                                                                                                                                            | 6       | 7                    | 8                       |
|-------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------|-------------------------|
| ИК уровня <sup>2)</sup> | от 220 до 1620 мм  | $\Delta$ : $\pm 5,97$ мм<br>(до 0,3 м);<br>$\Delta$ : $\pm 3,19$ мм<br>(св. 0,3 м) | VEGAFLEX 81<br>(от 4 до 20 мА) | Тип зонда – трос или<br>стержень:<br>$\Delta$ : $\pm 15$ мм<br>(до 0,3 м);<br>$\Delta$ : $\pm 2$ мм<br>(св. 0,3 м);<br>тип зонда – коаксиал:<br>$\Delta$ : $\pm 5$ мм<br>(до 0,3 м);<br>$\Delta$ : $\pm 2$ мм<br>(св. 0,3 м) | HiC2025 | AAI143<br>или SAI143 | $\gamma$ : $\pm 0,15$ % |
|                         | от 220 до 3020 мм  | $\Delta$ : $\pm 7,19$ мм<br>(до 0,3 м);<br>$\Delta$ : $\pm 5,12$ мм<br>(св. 0,3 м) |                                |                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                         |
|                         | от 250 до 1450 мм  | $\Delta$ : $\pm 5,85$ мм<br>(до 0,3 м);<br>$\Delta$ : $\pm 2,96$ мм<br>(св. 0,3 м) |                                |                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                         |
|                         | от 350 до 1950 мм  | $\Delta$ : $\pm 6,11$ мм<br>(до 0,3 м);<br>$\Delta$ : $\pm 3,44$ мм<br>(св. 0,3 м) |                                |                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                         |
|                         | от 500 до 1400 мм  | $\Delta$ : $\pm 5,7$ мм<br>(до 0,3 м);<br>$\Delta$ : $\pm 2,66$ мм<br>(св. 0,3 м)  |                                |                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                         |
|                         | от 350 до 950 мм   | $\Delta$ : $\pm 2,42$ мм                                                           | VEGAFLEX 86<br>(от 4 до 20 мА) | Тип зонда – стержень<br>или трос:<br>$\Delta$ : $\pm 2$ мм                                                                                                                                                                   | HiC2025 | AAI143<br>или SAI143 | $\gamma$ : $\pm 0,15$ % |
|                         | от 350 до 1150 мм  | $\Delta$ : $\pm 2,57$ мм                                                           |                                |                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                         |
|                         | от 350 до 2350 мм  | $\Delta$ : $\pm 3,97$ мм                                                           |                                |                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                         |
|                         | от 350 до 2850 мм  | $\Delta$ : $\pm 4,68$ мм                                                           |                                |                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                         |
|                         | от 350 до 4350 мм  | $\Delta$ : $\pm 6,96$ мм                                                           |                                |                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                         |
|                         | от 1400 до 2910 мм | $\Delta$ : $\pm 3,33$ мм                                                           |                                |                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                         |
|                         | от 1940 до 3740 мм | $\Delta$ : $\pm 3,7$ мм                                                            |                                |                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                         |
|                         | от 1947 до 3640 мм | $\Delta$ : $\pm 3,56$ мм                                                           |                                |                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                         |

| 1                       | 2                                                                                                                                                                | 3                                                                                                                                  | 4                              | 5                                                                                                                                                                     | 6       | 7      | 8                    |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------|----------------------|
| ИК уровня <sup>2)</sup> | от 1600 до 14700 мм                                                                                                                                              | $\Delta: \pm 23,34$ мм                                                                                                             | VEGAPULS 66<br>(от 4 до 20 мА) | $\Delta: \pm 8$ мм                                                                                                                                                    | HiC2025 | SAI143 | $\gamma: \pm 0,15$ % |
| ИК<br>виброскорости     | от 0 до 20 мм/с                                                                                                                                                  | см. примечание 3                                                                                                                   | DVA<br>(от 4 до 20 мА)         | см. примечание 5                                                                                                                                                      | HiC2025 | AAI143 | $\gamma: \pm 0,15$ % |
|                         | от 0,1 до 30,0 мм/с                                                                                                                                              | см. примечание 3                                                                                                                   | BK-310<br>(от 4 до 20 мА)      | см. примечание 5                                                                                                                                                      | HiC2025 | AAI143 | $\gamma: \pm 0,15$ % |
| ИК объемного<br>расхода | от 6,5 до 65,0 л/ч                                                                                                                                               | $\gamma: \pm 1,77$ %<br>(от $0,5 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$ );<br>$\gamma: \pm 8$ %<br>(от $Q_{\min}$ до $0,5 \cdot Q_{\max}$ ) | RAMC<br>(от 4 до 20 мА)        | $\gamma: \pm 1,6$ %<br>(от $0,5 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$ );<br>$\gamma: \pm (0,8 \cdot Q_{\max} / Q_{\text{изм}})$ %<br>(от $Q_{\min}$ до $0,5 \cdot Q_{\max}$ ) | HiC2025 | AAI143 | $\gamma: \pm 0,15$ % |
|                         | от 0 до 6 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 20 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 30 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 60 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 500 м <sup>3</sup> /ч | см. примечание 3                                                                                                                   | ADMAG AXF<br>(от 4 до 20 мА)   | $\delta: \pm 0,35$ %                                                                                                                                                  | —       | AAI143 | $\gamma: \pm 0,1$ %  |
|                         | от 0 до 8000 м <sup>3</sup> /ч                                                                                                                                   | см. примечание 3                                                                                                                   | XGF868i<br>(от 4 до 20 мА)     | 1-канальное<br>исполнение $v \geq 0,3$ м/с:<br>$\delta: \pm 2$ %;<br>$0,08 \leq v < 0,3$ м/с:<br>$\delta: \pm 5$ %                                                    | —       | AAI143 | $\gamma: \pm 0,1$ %  |

| 1                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3                | 4                           | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6       | 7                    | 8                     |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------|-----------------------|
| ИК объемного расхода | от 0 до 1,6 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 5 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 12 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 14 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 17 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 80 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 125 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 320 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 1600 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 2000 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 3200 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 4000 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0,34 до 5,00 м <sup>3</sup> /ч | см. примечание 3 | YEWFO DY<br>(от 4 до 20 мА) | Жидкость:<br>– 15 мм: $\delta: \pm 1,0 \%$<br>при $20000 \leq Re < 2000DN$<br>$\delta: \pm 0,75 \%$<br>при $2000DN \leq Re$ ;<br>– 25 мм: $\delta: \pm 1,0 \%$ при<br>$20000 \leq Re < 1500DN$<br>$\delta: \pm 0,75 \%$ при<br>$1500DN \leq Re$ ;<br>– от 40 до 100 мм:<br>$\delta: \pm 1,0 \%$ при<br>$20000 \leq Re < 1000DN$<br>$\delta: \pm 0,75 \%$ при<br>$1000DN \leq Re$ ;<br>– от 150 до 400 мм:<br>$\delta: \pm 1,0 \%$ при<br>$40000 \leq Re < 1000DN$<br>$\delta: \pm 0,75 \%$ при<br>$1000DN \leq Re$ ;<br>Газ и пар:<br>– от 15 до 400 мм:<br>$\delta: \pm 1,0 \%$ для $v \leq 35$ м/с<br>$\delta: \pm 1,5 \%$<br>для $35 < v \leq 80$ м/с | HiC2025 | AAI143<br>или SAI143 | $\gamma: \pm 0,15 \%$ |

| 1                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3                | 4                                    | 5                                                                                                                                                                                                              | 6       | 7                    | 8          |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------|------------|
| ИК объемного расхода | от 0 до 8 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 26 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 27 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 50 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 80 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 100 м <sup>3</sup> /ч                                                                                                                                                                                                                                                                                   | см. примечание 3 | OPTISONIC<br>3400<br>(от 4 до 20 мА) | При скорости потока:<br>– от 1,0 до 20,0 м/с:<br>±0,3 %;<br>– от 0,5 до 20,0 м/с:<br>±0,5 %;<br>– от 0,25 до 0,50 м/с:<br>±1,0 %;<br>– от 0,125 до 0,250 м/с:<br>±2,0 %;<br>– от 0,060 до 0,125 м/с:<br>±4,0 % | HiC2025 | AAI143               | γ: ±0,15 % |
|                      | от 0 до 5 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 25 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 50 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 100 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 120 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 125 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 150 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 160 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 180 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 250 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 300 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 320 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 400 м <sup>3</sup> /ч;<br>от 0 до 500 м <sup>3</sup> /ч | см. примечание 3 | FLUXUS 8<br>(от 4 до 20 мА)          | δ: ±(2,0+1/v) %<br>(для v<0,5 м/с);<br>δ: ±0,5 %<br>(для v≥0,5 м/с)                                                                                                                                            | —       | AAI143<br>или SAI143 | γ: ±0,1 %  |

| 1                    | 2                                                                                                             | 3                | 4                             | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6       | 7      | 8                     |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------|-----------------------|
| ИК массового расхода | от 0 до 1800 кг/ч;<br>от 0 до 10000 кг/ч;<br>от 0 до 14000 кг/ч;<br>от 0 до 15000 кг/ч;<br>от 0 до 20000 кг/ч | см. примечание 3 | YEWFLOW DY<br>(от 4 до 20 мА) | – жидкость:<br>а) 25 мм: $\delta: \pm 2,0 \%$<br>при $20000 \leq Re < 1500 DN$ ;<br>$\delta: \pm 1,5 \%$<br>при $1500 DN \leq Re$ ;<br>б) от 40 до 100 мм:<br>$\delta: \pm 2,0 \%$ при<br>$20000 \leq Re < 1000 DN$<br>$\delta: \pm 1,5 \%$ при<br>$1000 DN \leq Re$ ;<br>в) от 150 до 400 мм:<br>$\delta: \pm 2,0 \%$ при<br>$40000 \leq Re < 1000 DN$<br>$\delta: \pm 1,5 \%$ при<br>$1000 DN \leq Re$ ;<br>– газ и пар:<br>от 25 до 400 мм:<br>$\delta: \pm 2,0 \%$ для $v \leq 35$<br>$\delta: \pm 2,5 \%$ для $35 < v \leq 80$ | HiC2025 | AAI143 | $\gamma: \pm 0,15 \%$ |
|                      | от 0 до 20000 кг/ч                                                                                            | см. примечание 3 | MFT<br>(от 4 до 20 мА)        | В диапазоне температур:<br>а) от -40 до 125 °C:<br>$\delta: \pm(1 + 0,025 ( t-25 ) +$<br>$+10/ v_c + 0,13 ( t-25 )/ v_c);$<br>б) от 0 до 260 °C:<br>$\delta: \pm(2 + 0,025 ( t-125 ) +$<br>$+10/ v_c + 0,13 ( t-25 )/ v_c);$<br>в) от 0 до 500 °C:<br>$\delta: \pm(3 + 15/ v_c)$                                                                                                                                                                                                                                                    | —       | AAI143 | $\gamma: \pm 0,1 \%$  |

| 1                    | 2                                                                                                   | 3                                                                                                                                   | 4                             | 5                                                                                                                             | 6       | 7      | 8                     |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------|-----------------------|
| ИК массового расхода | от 0 до 9000 кг/ч                                                                                   | см. примечание 3                                                                                                                    | ЭМИС-ВИХРЬ<br>(от 4 до 20 мА) | $\delta: \pm 1,0 \%$                                                                                                          | HiC2025 | AAI143 | $\gamma: \pm 0,15 \%$ |
| ИК ДКГТ              | (от 0 до 50 % НКПР)<br>(диапазон показаний от 0 до 100 % НКПР)<br>(C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> ) | $\Delta: \pm 5,51 \%$ НКПР                                                                                                          | ДГС-210-IR<br>(от 4 до 20 мА) | $\Delta: \pm 5 \%$ НКПР                                                                                                       | —       | SAI143 | $\gamma: \pm 0,1 \%$  |
| ИК концентрации      | от 0 до 50 млн <sup>-1</sup><br>(H <sub>2</sub> S)                                                  | $\gamma: \pm 16,51 \%$<br>(от 0 до 5 млн <sup>-1</sup> включ.);<br>$\delta: \pm 16,53 \%$<br>(св. 5 до 50 млн <sup>-1</sup> включ.) | ДГС-210-ЕС<br>(от 4 до 20 мА) | $\gamma: \pm 15 \%$<br>(от 0 до 5 млн <sup>-1</sup> включ.);<br>$\delta: \pm 15 \%$<br>(св. 5 до 50 млн <sup>-1</sup> включ.) | —       | SAI143 | $\gamma: \pm 0,1 \%$  |
|                      | от 0 до 50 млн <sup>-1</sup><br>(содержание горючих газов)                                          | $\gamma: \pm 13,21 \%$                                                                                                              | АГ 4080<br>(от 4 до 20 мА)    | $\gamma: \pm 12 \%$                                                                                                           | —       | AAI143 | $\gamma: \pm 0,1 \%$  |
|                      | от 0 до 500 млн <sup>-1</sup><br>(CO)                                                               | $\gamma: \pm 27,51 \%$                                                                                                              | COMTEC<br>(от 4 до 20 мА)     | $\gamma: \pm 25 \%$                                                                                                           | —       | AAI143 | $\gamma: \pm 0,1 \%$  |
|                      | от 0 до 21 %<br>(объемная доля O <sub>2</sub> )                                                     | $\gamma: \pm 0,34 \%$                                                                                                               | OXITEC<br>(от 4 до 20 мА)     | $\Delta: \pm 0,3 \%$                                                                                                          | —       | SAI143 | $\gamma: \pm 0,1 \%$  |
|                      | от 0 до 50 %<br>(диапазон показаний от 0 до 100%)<br>(объемная доля CO <sub>2</sub> )               | $\gamma: \pm 5,51 \%$<br>(от 0 до 5,00 % включ.);<br>$\delta: \pm 5,61 \%$<br>(св. 5,00 до 50 % включ.)                             | TDLS8000<br>(от 4 до 20 мА)   | $\gamma: \pm 5 \%$<br>(от 0 до 5,00 % включ.);<br>$\delta: \pm 5 \%$<br>(св. 5,00 до 50 % включ.)                             | —       | AAI143 | $\gamma: \pm 0,1 \%$  |

| 1                  | 2                                               | 3                                           | 4                                               | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6       | 7                    | 8                     |
|--------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------|-----------------------|
| ИК<br>концентрации | от 0 до 25 %<br>(объемная доля O <sub>2</sub> ) | $\gamma: \pm 2,21 \%$                       | TDLS8000<br>(от 4 до 20 мА)                     | $\gamma: \pm 2 \%$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | —       | SAI143               | $\gamma: \pm 0,1 \%$  |
| ИК<br>температуры  | от -40 до +450 °C                               | $\Delta: \pm 1,32 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | TR88/TMT82<br>(HCH тип Pt100;<br>от 4 до 20 мА) | — TR88:<br>а) для ЧЭ типа TF,<br>класс А:<br>$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$<br>(от -50 до +250 °C<br>включ.);<br>$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$<br>(св. +250 °C до +400 °C);<br>б) для ЧЭ типа WW,<br>класс А:<br>$\pm(0,15+0,002 \cdot  t )$<br>(от -196 до +600 °C);<br>— TMT82:<br>$\Delta: \pm 0,14 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (АЦП);<br>$\gamma: \pm 0,03 \%$ (ЦАП) | —       | AAI143               | $\gamma: \pm 0,1 \%$  |
|                    | от 0 до +100 °C                                 | $\Delta: \pm 0,45 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |                      |                       |
|                    | от 0 до +600 °C                                 | $\Delta: \pm 1,67 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | HiC2025 | AAI143<br>или SAI143 | $\gamma: \pm 0,15 \%$ |
|                    | от -50 до +100 °C                               | $\Delta: \pm 0,51 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |                      |                       |
|                    | от -40 до +100 °C                               | $\Delta: \pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$  |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |                      |                       |
|                    | от -40 до +150 °C                               | $\Delta: \pm 0,64 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |                      |                       |
|                    | от -40 до +200 °C                               | $\Delta: \pm 0,77 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |                      |                       |
|                    | от -40 до +450 °C                               | $\Delta: \pm 1,45 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |                      |                       |
|                    | от 0 до +50 °C                                  | $\Delta: \pm 0,35 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |                      |                       |
|                    | от 0 до +100 °C                                 | $\Delta: \pm 0,46 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |                      |                       |
|                    | от 0 до +150 °C                                 | $\Delta: \pm 0,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$  |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |                      |                       |
|                    | от 0 до +200 °C                                 | $\Delta: \pm 0,73 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |                      |                       |
|                    | от 0 до +300 °C                                 | $\Delta: \pm 1,88 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |                      |                       |

| 1                 | 2                  | 3                                           | 4                                               | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6       | 7                    | 8                              |
|-------------------|--------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------|--------------------------------|
| ИК<br>температуры | от 0 до +400 °C    | $\Delta: \pm 2,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$  | TR88/TMT82<br>(НСХ тип Pt100;<br>от 4 до 20 мА) | – TR88:<br>а) для ЧЭ типа TF,<br>класс А:<br>$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$<br>(от -50 до +250 °C<br>включ.);<br>$\Delta: \pm(0,15+0,002 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$<br>(св. +250 °C до +400 °C);<br>б) для ЧЭ типа WW,<br>класс А:<br>$\pm(0,15+0,002 \cdot  t )$<br>(от -196 до +600 °C);<br>– TMT82:<br>$\Delta: \pm 0,14 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (АЦП);<br>$\gamma: \pm 0,03 \text{ } \%$ (ЦАП) | HiC2025 | AAI143<br>или SAI143 | $\gamma: \pm 0,15 \text{ } \%$ |
|                   | от 0 до +500 °C    | $\Delta: \pm 1,55 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                                |
|                   | от 0 до +600 °C    | $\Delta: \pm 1,83 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                                |
|                   | от -40 до +700 °C  | $\Delta: \pm 3,49 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | TC88/TMT82<br>(НСХ тип К;<br>от 4 до 20 мА)     | – TC88:<br>$\Delta: \pm 1,5^{\circ}\text{C}$<br>(от -40 до +375 °C<br>включ.);<br>$\Delta: \pm 0,004 \cdot  t  \text{ }^{\circ}\text{C}$<br>(св. +375 °C до<br>+1000 °C);<br>– TMT82:<br>$\Delta: \pm 0,32 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (АЦП);<br>$\gamma: \pm 0,03 \text{ } \%$ (ЦАП);<br>$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$<br>(КХС)                                                                                 | HiC2025 | AAI143<br>или SAI143 | $\gamma: \pm 0,15 \text{ } \%$ |
|                   | от -40 до +1000 °C | $\Delta: \pm 4,87 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |                      |                                |

| 1                 | 2                 | 3                                        | 4                                                        | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6       | 7      | 8                             |
|-------------------|-------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------|-------------------------------|
| ИК<br>температуры | от -40 до +200 °C | $\Delta: \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | КТХА Ех<br>(НСХ тип К);<br>ТМТ112<br>(от 4 до 20 мА)     | – КТХА Ех:<br>$\Delta: \pm 1,1^{\circ}\text{C}$<br>(от -40 до +275 °C);<br>$\Delta: \pm 0,004 \cdot  t  \text{ }^{\circ}\text{C}$<br>(от +275 °C до<br>+1100 °C);<br>– ТМТ112:<br>$\gamma: \pm 0,08 \text{ \%}$ или<br>$\Delta: \pm 0,5^{\circ}\text{C}$<br>(берут большее<br>значение);<br>$\Delta: \pm (0,3 + 0,005 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$<br>(КХС) | HiC2025 | SAI143 | $\gamma: \pm 0,15 \text{ \%}$ |
|                   | от -40 до +150 °C | $\Delta: \pm 1,76^{\circ}\text{C}$       | КТХА Ех<br>(НСХ тип К);<br>dTRANS T01<br>(от 4 до 20 мА) | – КТХА Ех:<br>$\Delta: \pm 1,1^{\circ}\text{C}$<br>(от -40 до +275 °C);<br>$\Delta: \pm 0,004 \cdot  t  \text{ }^{\circ}\text{C}$<br>(от +275 °C до<br>+1100 °C);<br>– dTRANS T01:<br>$\Delta: \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ;<br>$\Delta: \pm 1^{\circ}\text{C}$<br>(КХС)                                                                                               | HiC2025 | SAI143 | $\gamma: \pm 0,15 \text{ \%}$ |
|                   | от -40 до +150 °C | $\Delta: \pm 1,21^{\circ}\text{C}$       | ТСПТ Ех<br>(НСХ тип Pt100);<br>Т32.1S<br>(от 4 до 20 мА) | – ТСПТ Ех:<br>$\Delta: \pm (0,3 + 0,005 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;<br>– Т32.1S:<br>$\Delta: \pm 0,1^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                                                                                                                    | HiC2025 | SAI143 | $\gamma: \pm 0,15 \text{ \%}$ |

| 1                 | 2                 | 3                                           | 4                                                           | 5                                                                                                                                                                                                   | 6       | 7                    | 8                     |
|-------------------|-------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------|-----------------------|
| ИК<br>температуры | от -40 до +150 °C | $\Delta: \pm 1,21 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | ТП-9201<br>(НСХ тип Pt100);<br>Т32.1S<br>(от 4 до 20 мА)    | – ТП-9201:<br>$\Delta: \pm(0,30+0,005 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;<br>– Т32.1S:<br>$\Delta: \pm 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$                                                             | HiC2025 | SAI143               | $\gamma: \pm 0,15 \%$ |
|                   | от -40 до +200 °C | $\Delta: \pm 1,51 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | ТП-9201<br>(НСХ тип Pt100);<br>ТМТ112<br>(от 4 до 20 мА)    | – ТП-9201:<br>$\Delta: \pm(0,30+0,005 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;<br>– ТМТ112:<br>$\gamma: \pm 0,08 \%$ или<br>$\Delta: \pm 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$<br>(берут большее<br>значение) | HiC2025 | SAI143               | $\gamma: \pm 0,15 \%$ |
|                   | от -40 до +150 °C | $\Delta: \pm 1,51 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | Метран-281<br>(от 4 до 20 мА)                               | $\gamma: \pm 0,4 \%$ или<br>$\Delta: \pm 1,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$<br>(берут большее<br>значение)                                                                                               | HiC2025 | AAI143<br>или SAI143 | $\gamma: \pm 0,15 \%$ |
|                   | от 0 до +100 °C   | $\Delta: \pm 1,12 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                             |                                                                                                                                                                                                     |         |                      |                       |
|                   | от 0 до +150 °C   | $\Delta: \pm 1,13 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | Метран-286<br>(от 4 до 20 мА)                               | $\gamma: \pm 0,4 \%$ или<br>$\Delta: \pm 1,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$<br>(берут большее<br>значение)                                                                                               | HiC2025 | AAI143<br>или SAI143 | $\gamma: \pm 0,15 \%$ |
|                   | от -50 до +120 °C | $\Delta: \pm 0,53 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                             |                                                                                                                                                                                                     |         |                      |                       |
|                   | от -50 до +170 °C | $\Delta: \pm 0,58 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                             |                                                                                                                                                                                                     |         |                      |                       |
|                   | от -50 до +200 °C | $\Delta: \pm 0,61 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                             |                                                                                                                                                                                                     |         |                      |                       |
|                   | от -40 до +200 °C | $\Delta: \pm 0,60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | Метран-246<br>(НСХ тип Pt100);<br>Т32.1S<br>(от 4 до 20 мА) | – Метран-246:<br>$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;<br>– Т32.1S:<br>$\Delta: \pm 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$                                                           | HiC2025 | SAI143               | $\gamma: \pm 0,15 \%$ |
|                   | от -40 до +150 °C | $\Delta: \pm 1,21 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |                                                             |                                                                                                                                                                                                     |         |                      |                       |

| 1              | 2                 | 3                                           | 4                                                           | 5                                                                                                                                                                                                                                | 6       | 7          | 8                             |
|----------------|-------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|-------------------------------|
| ИК температуры | от -40 до +200 °C | $\Delta: \pm 1,51 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | ТС-1088<br>(НСХ тип Pt100);<br>ТМТ112<br>(от 4 до 20 мА)    | – ТС-1088:<br>$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;<br>– ТМТ112:<br>$\gamma: \pm 0,08 \text{ \%}$ или<br>$\Delta: \pm 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$<br>(берут большее значение)                          | HiC2025 | SAI143     | $\gamma: \pm 0,15 \text{ \%}$ |
|                | от -40 до +150 °C | $\Delta: \pm 1,21 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | ТСП-1193<br>(НСХ тип Pt100);<br>Т32.1S<br>(от 4 до 20 мА)   | – ТСП-1193:<br>$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;<br>– Т32.1S:<br>$\Delta: \pm 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$                                                                                          | HiC2025 | SAI143     | $\gamma: \pm 0,15 \text{ \%}$ |
|                | от -40 до +150 °C | $\Delta: \pm 2,99 \text{ }^{\circ}\text{C}$ | ТП 90.1820<br>(НСХ тип К);<br>dTRANS T01<br>(от 4 до 20 мА) | – ТП 90.1820:<br>$\Delta: \pm 2,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;<br>– dTRANS T01:<br>$\Delta: \pm 0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;<br>$\Delta: \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;<br>(КХС)                                            | HiC2025 | SAI143     | $\gamma: \pm 0,15 \text{ \%}$ |
|                | от -40 до +700 °C | $\Delta: \pm 3,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$  | ДТ-КТХА<br>(НСХ тип К);<br>ТМТ82<br>(от 4 до 20 мА)         | – ДТ-КТХА:<br>$\Delta: \pm 0,004 \cdot  t $ );<br>– ТМТ82:<br>$\Delta: \pm 0,32 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (АЦП);<br>$\gamma: \pm 0,03 \text{ \%}$ (ЦАП);<br>$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot  t ) \text{ }^{\circ}\text{C}$<br>(КХС) | HiC2025 | AAI143     | $\gamma: \pm 0,15 \text{ \%}$ |
| ИК силы тока   | от 4 до 20 мА     | $\gamma: \pm 0,15 \text{ \%}$               | –                                                           | –                                                                                                                                                                                                                                | HiC2025 | AAI143     | $\gamma: \pm 0,15 \text{ \%}$ |
|                |                   | $\gamma: \pm 0,1 \text{ \%}$                |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                  | –       | или SAI143 | $\gamma: \pm 0,1 \text{ \%}$  |

| 1                                | 2             | 3                     | 4 | 5 | 6       | 7      | 8                     |
|----------------------------------|---------------|-----------------------|---|---|---------|--------|-----------------------|
| ИК<br>генерирования<br>силы тока | от 4 до 20 мА | $\gamma: \pm 0,32 \%$ | — | — | HiC2031 | AAI543 | $\gamma: \pm 0,32 \%$ |
|                                  |               | $\gamma: \pm 0,3 \%$  |   |   | —       |        | $\gamma: \pm 0,3 \%$  |

<sup>1)</sup> Нормированы с учетом погрешностей промежуточных ИП (барьеры искрозащиты) и модулей ввода/вывода сигналов.

<sup>2)</sup> Шкала ИК установлена в ИС в процентах (от 0 до 100 %).

Примечания

1 Приняты следующие обозначения и сокращения:

$\Delta$  – пределы допускаемой абсолютной погрешности, в единицах измеряемой величины;

$\delta$  – пределы допускаемой относительной погрешности, %;

$\gamma$  – пределы допускаемой приведенной погрешности (нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальными значениями диапазона измерений), %;

Re – число Рейнольдса;

DN – диаметр условного прохода, мм;

$v$  – скорость потока, м/с;

$v_c$  – скорость потока газа, приведенная к стандартным условиям, м/с;

$Q_{\max}$  – верхнее значение шкалы прибора, м<sup>3</sup>/ч;

$Q_{\min}$  – нижнее значение шкалы прибора, м<sup>3</sup>/ч;

$Q_{\text{изм}}$  – измеренное значение шкалы прибора, м<sup>3</sup>/ч;

$t$  – измеренная температура, °C;

C<sub>6</sub>H<sub>14</sub> – химическая формула гексана;

H<sub>2</sub>S – химическая формула сероводорода;

CO – химическая формула монооксида углерода;

CO<sub>2</sub> – химическая формула углекислого газа;

O<sub>2</sub> – химическая формула кислорода;

НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени;

ЧЭ – чувствительный элемент;

АЦП – аналогово-цифровое преобразование;

ЦАП – цифро-аналоговое преобразование;

КХС – компенсация холодного спая;

ДКГГ – дозрывная концентрация горючих газов;

НСХ – номинальная статическая характеристика.

2 Шкала ИК давления и перепада давления, применяемых для измерения перепада давления на сужающем устройстве и уровня, установлена в ИС в единицах измерения расхода и в процентах соответственно. Пределы допускаемой основной погрешности данных ИК нормированы по диапазону измерений давления (перепада давления).

3 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:

– абсолютная  $\Delta_{\text{ИК}}$ , в единицах измеряемой величины

|     |                                                                                                                                                                                                   |   |                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 1   | 2                                                                                                                                                                                                 | 3 | 4                                                                                                                                                                    | 5 | 6 | 7 | 8 |
|     |                                                                                                                                                                                                   |   | $\Delta_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{\text{ПП}}^2 + \left( \gamma_{\text{ВП}} \cdot \frac{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}}{100} \right)^2},$            |   |   |   |   |
| где | $\Delta_{\text{ПП}}$                                                                                                                                                                              | – | пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измерения измеряемой величины;                                                      |   |   |   |   |
|     | $\gamma_{\text{ВП}}$                                                                                                                                                                              | – | пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %;                                                                                          |   |   |   |   |
|     | $X_{\text{max}}$                                                                                                                                                                                  | – | значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измерения измеряемой величины;                      |   |   |   |   |
|     | $X_{\text{min}}$                                                                                                                                                                                  | – | значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, в единицах измерения измеряемой величины;               |   |   |   |   |
|     |                                                                                                                                                                                                   | – | приведенная $\gamma_{\text{ИК}}$ , %                                                                                                                                 |   |   |   |   |
|     |                                                                                                                                                                                                   |   | $\gamma_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{\text{ПП}}^2 + \gamma_{\text{ВП}}^2},$                                                                             |   |   |   |   |
| где | $\gamma_{\text{ПП}}$                                                                                                                                                                              | – | пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК, %;                                                                                            |   |   |   |   |
|     |                                                                                                                                                                                                   | – | относительная $\delta_{\text{ИК}}$ , %                                                                                                                               |   |   |   |   |
|     |                                                                                                                                                                                                   |   | $\delta_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{\text{ПП}}^2 + \left( \gamma_{\text{ВП}} \cdot \frac{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}}{X_{\text{изм}}} \right)^2},$ |   |   |   |   |
| где | $\delta_{\text{ПП}}$                                                                                                                                                                              | – | пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;                                                                                          |   |   |   |   |
|     | $X_{\text{изм}}$                                                                                                                                                                                  | – | измеренное значение, в единицах измерения измеряемой величины.                                                                                                       |   |   |   |   |
|     | 4 Для расчета погрешности ИК в условиях эксплуатации:                                                                                                                                             |   |                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
|     | – приводят форму представления основных и дополнительных погрешностей измерительных компонентов ИК к единому виду (приведенная, относительная, абсолютная);                                       |   |                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
|     | – для каждого измерительного компонента ИК рассчитывают пределы допускаемых значений погрешности в условиях эксплуатации путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов. |   |                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
|     | Пределы допускаемых значений погрешности измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации $\Delta_{\text{СИ}}$ рассчитывают по формуле                                                        |   |                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
|     |                                                                                                                                                                                                   |   | $\Delta_{\text{СИ}} = \pm \sqrt{\Delta_0^2 + \sum_{i=0}^n \Delta_i^2},$                                                                                              |   |   |   |   |
| где | $\Delta_0$                                                                                                                                                                                        | – | пределы допускаемой основной погрешности измерительного компонента;                                                                                                  |   |   |   |   |
|     | $\Delta_i$                                                                                                                                                                                        | – | погрешности измерительного компонента от i-го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе n учитываемых влияющих факторов.                             |   |   |   |   |
|     | Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью, равной 0,95, должна находиться его погрешность в условиях эксплуатации $\Delta_{\text{ИК}}$ , по формуле                           |   |                                                                                                                                                                      |   |   |   |   |
|     |                                                                                                                                                                                                   |   | $\Delta_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\sum_{j=0}^k (\Delta_{\text{СИ}j})^2},$                                                                                    |   |   |   |   |
| где | $\Delta_{\text{СИ}j}$                                                                                                                                                                             | – | пределы допускаемых значений погрешности $\Delta_{\text{СИ}}$ j-го измерительного компонента при общем числе k измерительных компонентов ИК в условиях эксплуатации. |   |   |   |   |

| 1                                                                                                                                               | 2               | 3 | 4                                                                                                                                                        | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 5 Границы основной относительной погрешности вибропреобразователя $\delta_{вп}$ , %, при доверительной вероятности 0,95 рассчитывают по формуле |                 |   |                                                                                                                                                          |   |   |   |   |
| $\delta_{вп} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_0^2 + \delta_{Кд}^2 + \Delta_{п}^2 + (\delta_a^{вп})^2 + \gamma_1^2 + \Delta_{кг}^2 + \Delta_B^2},$   |                 |   |                                                                                                                                                          |   |   |   |   |
| где                                                                                                                                             | $\delta_0$      | – | относительная погрешность эталонного средства измерений параметров вибрации, входящего в состав поверочной виброустановки, %;                            |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                 | $\delta_{Кд}$   | – | относительная разность между действительным значением коэффициента преобразования и номинальным значением, указанным в паспорте вибропреобразователя, %; |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                 | $\Delta_{п}$    | – | погрешность, вызванная наличием поперечного движения вибростола поверочной виброустановки, %;                                                            |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                 | $\delta_a^{вп}$ | – | нелинейность амплитудной характеристики вибропреобразователя, %;                                                                                         |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                 | $\gamma_1$      | – | неравномерность амплитудно-частотной характеристики вибропреобразователя, %;                                                                             |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                 | $\Delta_{кг}$   | – | погрешность, вызванная наличием высших гармонических составляющих в законе движения вибростола поверочной виброустановки, %;                             |   |   |   |   |
|                                                                                                                                                 | $\Delta_B$      | – | погрешность средства измерений электрического сигнала с выхода поверяемого вибропреобразователя (или согласующего усилителя), %.                         |   |   |   |   |