

ЭВ-200.000.
000.000.00РЭ
Часть 1
26.01.2026
V1.2.7

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ РАСХОДА ВИХРЕВЫЕ «ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)»

Модификации ЭВ-200

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

*Высокая
точность
измерений*

*Независимость
точности
измерений от
параметров
процесса*

*Работа при
высоких
температурах
и давлениях*

*ЖК дисплей с
оптическими и
магнитными
кнопками*

*Встроенная
самодиагностика*

*Подключение по
USB*



EAC

www.emis-kip.ru

АО «ЭМИС»
Россия,
Челябинск

ЭМИС

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, работы, правил эксплуатации, технического обслуживания и поверки преобразователей расхода вихревых «ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)» (в дальнейшем «преобразователь», «расходомер»).

В руководстве по эксплуатации приведены основные технические характеристики, указания по применению, указания по поверке, правила транспортирования и хранения, а также другие сведения, необходимые для обеспечения правильной эксплуатации преобразователя расхода.

Конструкция преобразователя постоянно совершенствуется, поэтому у приобретенного Вами прибора могут быть незначительные отличия от приведенного в настоящем документе описания, не влияющие на работоспособность, технические характеристики и удобство работы.

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем руководстве, приведён в [приложении А](#).

Любое использование материала настоящего издания, полное или частичное, без письменного разрешения правообладателя запрещается.

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию преобразователя, не ухудшающие его потребительских качеств, без предварительного уведомления.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----------|
| 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА | 4 |
| 1.1 Назначение преобразователя расхода | 4 |
| 1.2 Характеристики | 14 |
| 1.3 Обеспечение взрывозащиты | 20 |
| 1.4 Состав преобразователя расхода | 23 |
| 1.5 Устройство и работа | 24 |
| 1.6 Маркировка и пломбирование | 26 |
| 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ | 29 |
| 2.1 Эксплуатационные особенности | 29 |
| 2.2 Требования к монтажу | 31 |
| 2.3 Использование | 38 |
| 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ | 39 |
| 4 ПОВЕРКА | 39 |
| 5 ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ОТКАЗОВ | 39 |
| 6 УПАКОВКА И ХРАНЕНИЕ | 40 |
| 7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ | 40 |
| 8 УТИЛИЗАЦИЯ | 41 |
| 9 СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ | 41 |
| <i>Приложение А Перечень ссылочных документов</i> | 42 |
| <i>Приложение Б Схемы монтажа</i> | 44 |
| <i>Приложение В Габаритные, присоединительные размеры и масса преобразователей</i> | 45 |
| <i>Приложение Г Комплект монтажных частей (КМЧ)</i> | 64 |
| <i>Приложение Д Чертеж средств обеспечения взрывозащиты преобразователей</i> | 78 |
| <i>Приложение Е Перечень средств измерений, используемых при поверке</i> | 83 |
| <i>Приложение Ж Кабельные вводы</i> | 85 |
| <i>Приложение И Методика выполнения измерений</i> | 89 |

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение преобразователя расхода

1.1.1 Преобразователи расхода предназначены для измерения объёма (массы) и объёмного расхода жидкостей, газов (природного газа, попутного нефтяного газа, воздуха, кислорода, водорода, сухого хлора и др. газов), насыщенного и перегретого пара, агрессивных сред при рабочем давлении и рабочей температуре, а так же объёма и объёмного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, в различных отраслях промышленности и в составе счетчиков газа и пара.

Преобразователи расхода могут использоваться в составе автоматических систем управления и контроля и локальных схемах автоматизации с использованием частотно-импульсного сигнала по [ГОСТ 26.010](#), токового сигнала по [ГОСТ 26.011](#) и цифрового сигнала ModBus (RS485, USB) и HART.

1.1.2 По методу измерения преобразователи являются полнопроходными. По способу монтажа на трубопровод преобразователи имеют следующие исполнения:

- бесфланцевое типа «сэндвич», коды исполнения «С», «С1», «СА», «СЕ», «СД»;
- фланцевое, коды исполнения «Ф», «Ф1», «Ф2», «ФА», «ФЕ»;
- фланцевое со встроенным переходом на меньший диаметр, коды исполнения «ФР», «ФР1», «ФРА», «ФРЕ» - для диаметров условного прохода трубопровода от 25 до 100 мм.

1.1.3 Преобразователи расхода предназначены для измерения объёма и объёмного расхода среды, имеющей следующие параметры:

1) температура от минус 60°C до плюс 450°C; исполнения по температуре и соответствующие им температурные диапазоны измеряемой среды приведены в **таблице 1.1**. Температура измеряемой среды для преобразователей исполнений РВ, РВИ, РО, РО-РВ – от минус 40°C до плюс 450°C.

Таблица 1.1 – Исполнения по температуре измеряемой среды

| Код исполнения по температуре | Температура измеряемой среды, °C | |
|-------------------------------|----------------------------------|--------------|
| | минимальная | максимальная |
| «85» | -60 | +85 |
| «100» | -60 | +100 |
| «135» | -60 | +135 |
| «200» | -60 | +200 |
| «250» | -60 | +250 |
| «300» | -60 | +300 |
| «320» | -60 | +320 |
| «350» | -60 | +350 |
| «450» | -60 | +450 |

Преобразователи температурных исполнений «85»-«250» выдерживают кратковременное воздействие измеряемой среды температурой до 260°C (по спец. заказу до 280 °C), преобразователи температурного исполнения «300» – до 320°C.

Для расходомеров температурных исполнений «85»-«250» допускается кратковременное воздействие паром (пропарка) или другой не агрессивной средой, температурой до 260°C (по спец. заказу до +320 °C).

2) избыточное давление:

- не более 25 МПа для преобразователей исполнения «С», «СА», «СЕ», «ФА», «ФЕ»;
- не более 16 МПа для преобразователей исполнения «Ф1», «Ф2»;
- не более 6,3 МПа для преобразователей исполнений «С1», «Ф», «ФР», «ФР1», «ФРА», «ФРЕ».
- не более 4 МПа для преобразователей исполнений «СД».

3) содержание механических примесей не более 250 мг/м³ для газа и не более 1 г/л для жидкости;

4) содержание газовых включений в жидкости не более 2,5% по объёму для преобразователей класса точности 0,5% и не более 4% для преобразователей классов точности 1 и 1,5%. При содержании газовых включений до 10% по объёму полная относительная погрешность не превышает ±5%. Преобразователи способны измерять расход жидкостей с содержанием газовых включений до 15% по объёму с погрешностью до ±6,5%;

5) динамическая вязкость среды не более 7 мПа*с для жидкостей;

6) содержание солей в жидкости не более 50 г/л;

7) измеряемая среда по своим свойствам не должна вызывать коррозии у материала проточной части преобразователя расхода.

1.1.4 Преобразователи расхода общепромышленного исполнения предназначены для работы во взрывобезопасных условиях.

Преобразователи взрывозащищенного исполнения **Вн** предназначены для работы во взрывоопасных условиях со взрывоопасными смесями подгруппы **IIC**, имеют вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и маркировку взрывозащиты «**1 Ex d IIC (T1-T6) Gb X**» и «**1 Ex d [ia Ga] IIC (T1-T6) Gb X**».

Преобразователи взрывозащищенного исполнения **ExB** предназначены для работы во взрывоопасных условиях с взрывоопасными смесями подгруппы **IIB**, имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и маркировку взрывозащиты «**1 Ex ib IIB (T1-T6) Gb X**».

Преобразователи взрывозащищенного исполнения **ExiaB** предназначены для работы во взрывоопасных условиях с взрывоопасными смесями подгруппы **IIB**, имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и маркировку взрывозащиты «**1 Ex ia IIB (T1-T6) Gb X**» и «**0 Ex ia IIB (T1-T6) Ga X**».

Преобразователи взрывозащищенного исполнения **ExiaC** предназначены для работы во взрывоопасных условиях с взрывоопасными смесями подгруппы **IIC**, имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и маркировку взрывозащиты «**1 Ex ia IIC (T1-T6) Gb X**» и «**0 Ex ia IIC (T1-T6) Ga X**».

Преобразователи взрывозащищенных исполнений **Exdia** и **Exdib** предназначены для работы во взрывоопасных условиях с взрывоопасными смесями подгруппы **IIC**, имеют комбинированный вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и «искробезопасная электрическая цепь» и маркировку взрывозащиты «**1 Ex d ia IIC (T1-T6) Gb X**» и «**1 Ex d ib IIC (T1-T6) Gb X**» соответственно.

Расходомеры взрывозащищенного исполнения **ВнIIC** предназначены для работы во взрывоопасных условиях со взрывоопасными смесями подгруппы **IIC**, имеют вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и маркировку взрывозащиты «**1Ex tb IIC T450 °C...T85 °C Db X**».

Расходомеры взрывозащищенного исполнения **ExIIB** предназначены для работы во взрывоопасных условиях со взрывоопасными смесями подгруппы **IIB**, имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и маркировку взрывозащиты «**Ex ib IIB T450 °C...T85 °C Db X**».

Расходомеры взрывозащищенного исполнения **ExIIC** предназначены для работы во взрывоопасных условиях со взрывоопасными смесями подгруппы **IIC**, имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и маркировку взрывозащиты «**Ex ib IIC T450 °C...T85 °C Db X**».

Расходомеры взрывозащищенного исполнения **ExiaIIB** предназначены для работы во взрывоопасных условиях со взрывоопасными смесями подгруппы **IIB**, имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и маркировку взрывозащиты «**Ex ia IIB T450 °C...T85 °C Db X**».

Расходомеры взрывозащищенного исполнения **ExiaIIC** предназначены для работы во взрывоопасных условиях со взрывоопасными смесями подгруппы **IIC**, имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и маркировку взрывозащиты «**Ex ia IIC T450 °C...T85 °C Db X**».

Преобразователи взрывозащищенного исполнения **PB** предназначены для применения в подземных выработках шахт, рудников и в их наземных строениях, опасных по рудничному газу и горючей пыли, имеют вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка».

Преобразователи взрывозащищенного исполнения **PBI** и **PO-PB** предназначены для применения в подземных выработках шахт, рудников и в их наземных строениях, опасных по рудничному газу и горючей пыли, имеют комбинированный вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и «взрывонепроницаемая оболочка».

Преобразователи взрывозащищенного исполнения **PO** предназначены для применения в подземных выработках шахт, рудников и в их наземных строениях, опасных по рудничному газу и горючей пыли, имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь».

Взрывозащищенные исполнения **PB**, **PBI**, **PO** и **PO-PB** поставляются только совместно с взрывозащищенными коробками. Маркировка взрывозащиты исполнений **PB**, **PBI**, **PO** и **PO-PB** приведена в п.1.6 таблица 1.9.

Особенности обеспечения взрывозащиты преобразователей описаны в п.1.3 «Обеспечение взрывозащищенности».

1.1.5 Преобразователи расхода имеют степень защиты от воздействия окружающей среды **IP66** (взрывозащищенных исполнений **PB**, **PBI**, **PO** и **PO-PB**) и **IP66/68** (по [ГОСТ 14254](#), и соответствуют по защищенности обыкновенному исполнению по [ГОСТ P 52931](#)).

1.1.6 Преобразователи расхода устойчивы к воздействию внешнего переменного магнитного поля сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м в соответствии с [ГОСТ P 50648](#).

1.1.7 Преобразователи в диапазоне расходов от **Qп** до **Qнаиб** (см. [таблицу 1.5](#)) устойчивы к вибрациям с частотой от 10 до 100 Гц и с ускорением, не превышающим 4,9 м/с², и относятся к группе **NX** по [ГОСТ P 52931](#).

По специальному заказу возможно изготовление преобразователей расхода, в диапазоне расходов от **Qп** до **Qнаиб** устойчивых к вибрациям с частотой от 10 до 500 Гц и с ускорением вплоть до 2 «g», относящихся к группе **F1** и **F2** по [ГОСТ P 52931](#).

1.1.8 Преобразователи расхода по устойчивости к воздействию атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа относятся к группе исполнения **P1** по [ГОСТ P 52931](#).

1.1.9 По устойчивости к воздействию климатических факторов внешней среды преобразователи расхода соответствуют исполнениям **УХЛ**, **У**, **ХЛ**, **Т**, **ТВ** категорий размещения 1-4 по [ГОСТ 15150](#).

Температура окружающей среды для преобразователей, кроме рудничных исполнений и исполнения с расширенной двухпроводной схемой подключения «Т», должна находиться в пределах от минус 60°C до плюс 70°C, влажность не более 95±3% при +35°C без осаждения конденсата.

Для рудничных исполнений **РВ, РВИ, РО, РО-РВ** температура окружающей среды должна находиться в пределах от 0 до плюс 55°C.

Для преобразователей расхода с расширенной двухпроводной схемой подключения «Т» температура окружающей среды должна быть не ниже минус 40°C до плюс 70°C. По специальному заказу возможно изготовление преобразователей на температуру от минус 60°C до плюс 70°C.

1.1.10 Условное обозначение преобразователя ЭВ-200 при заказе составляется по структурной схеме, приведенной в **таблице 1.2.1**.

1.1.11 Коррозионная стойкость проточной части преобразователя сохраняется при содержании растворенного сероводорода в жидкости до 6% по объему. При этом у преобразователя должно быть исполнение «НН» по материалу проточной части.

1.1.12 К преобразователям исполнений «Вд» относятся преобразователи для учета водорода и водородсодержащих газов с содержанием водорода от 4% по объему.

Таблица 1.2.1 – Структура обозначения преобразователей ЭВ-200

| Код | 0 | Наименование изделия | | | | |
|-----|-----------------|--|-----|--------------------|--|-------------|
| | ЭМИС-ВИХРЬ 200 | Полнопроходной преобразователь | | | | |
| Код | 1 | Взрывозащита | | | | |
| | – | без взрывозащиты | | РВИ ¹ | табл.1.9 | |
| | Вн | 1 Ex d IIC (T1-T6) Gb X или 1 Ex d [ia Ga] IIC (T1-T6) Gb X | | РО ¹ | табл.1.9 | |
| | ExB | 1 Ex ib IIB (T1-T6) Gb X ¹ | | РО-РВ ¹ | табл.1.9 | |
| | ExiaB | 1 Ex ia IIB (T1-T6) Gb X ¹ или 0 Ex ia IIB (T1-T6) Ga X ¹ | | ExIIIB | Ex ib IIIB T450 °C...T85°C Db X ¹ | |
| | ExiaC | 1 Ex ia IIC (T1-T6) Gb X ¹ или 0 Ex ia IIC (T1-T6) Ga X ¹ | | ExIIIC | Ex ib IIIC T450 °C...T85°C Db X ¹ | |
| | Exdia | 1 Ex d ia IIC (T1-T6) Gb X ¹ | | ExiaIIIB | Ex ia IIIB T450 °C...T85°C Db X ¹ | |
| | Exdib | 1 Ex d ib IIC (T1-T6) Gb X ¹ | | ExiaIIIC | Ex ia IIIC T450 °C...T85°C Db X ¹ | |
| | PВ ⁷ | табл.1.9 | | ВнIIIC | 1 Ex tb IIIC T450 °C...T85°C Db X | |
| Код | 2 | Типоразмер преобразователя (ДУ трубопровода) | | | | |
| | 015 | 15 мм | 065 | 65 мм | 200 | 200 мм |
| | 025 | 25 мм | 080 | 80 мм | 250 | 250 мм |
| | 032 | 32 мм | 100 | 100 мм | 300 | 300 мм |
| | 040 | 40 мм | 125 | 125 мм | X | спец. заказ |
| | 050 | 50 мм | 150 | 150 мм | | |
| Код | 3 | Класс точности (см. таблицу 1.5) | | | | |
| | A0 | класс точности A0 | | Б | класс точности Б | |
| | AA | класс точности AA | | В | класс точности В | |
| | A | класс точности A | | | | |
| Код | 4 | Диапазон расхода (см. таблицу 1.3) | | | | |
| | – | стандартный | | | | |
| | Н | нижняя расширенная граница диапазона измерений | | | | |
| | В | верхняя расширенная граница диапазона измерений | | | | |
| | НВ | нижняя и верхняя расширенная граница диапазона измерений | | | | |
| | X | спец. заказ | | | | |
| Код | 5 | Измеряемая среда | | | | |
| | Ж | жидкость | | | | |
| | Г | газ / насыщенный пар / перегретый пар | | | | |
| | К | кислород | | | | |
| | Вд | водород / водородсодержащие газы | | | | |
| | Хл | сухой газообразный хлор | | | | |
| Код | 6 | Материал проточной части | | | | |
| | Н | сталь 20Х13 | | | | |
| | НН | сталь 12Х18Н10Т | | | | |
| | X | спец. заказ | | | | |

| Код | 7 | Соединение с трубопроводом |
|-----|--|---|
| | С | сэндвич по РЭ (приложение В рис. В.1, В.8) |
| | С1 | сэндвич по ГОСТ 33259 (приложение В рис. В.2) |
| | СА | сэндвич по ASME B16.5 |
| | СЕ | сэндвич по EN 1092-1 |
| | СД/80, СД/160, СД/400, СД/800, СД/1600 | сэндвич конструктивного исполнения 2 по РЭ / код диапазона расходов (только для Ду50 и Ду80) (приложение В рис. В.10) |
| | Ф | фланцевое по РЭ (приложение В рис. В.3) |
| | Ф1 | фланцевое по ГОСТ 33259 (приложение В рис. В.4, В.6, В.9) |
| | Ф2 | фланцевое компактное с уплотнительной поверхностью по ГОСТ 33259 (приложение В рис. В.5, В.7) |
| | ФА | фланцевое по ASME B16.5 (приложение В рис. В.13) |
| | ФЕ | фланцевое по EN 1092-1 |
| | ФР | фланцевое со встроенными переходами на меньший диаметр (Ду 25-100 мм) по РЭ (приложение В рис. В.3) |
| | ФР1 | фланцевое со встроенными переходами на меньший диаметр (Ду 25-100 мм) по ГОСТ 33259 (приложение В рис. В.4) |
| | ФРА | фланцевое со встроенными переходами на меньший диаметр по ASME B16.5 (приложение В рис. В.13) |
| | ФРЕ | фланцевое со встроенными переходами на меньший диаметр по EN 1092-1 |
| | Х | спец. заказ |
| Код | 8 | Исполнение уплотнительной поверхности ⁵ |
| | - | согласно РЭ (приложение В рис. В.1, В.3, В.10) |
| | А | плоскость |
| | В | соединительный выступ (включая исполнения В1 и В2) |
| | С | шип |
| | Д | паз |
| | Е | выступ (приложение В рис. В.2, В.4, В.5, В.6, В.7) |
| | F | впадина |
| | J | под прокладку овального сечения (приложение В рис. В.8, В.9) |
| | К | под линзовую прокладку |
| | L | шип под фторопластовую прокладку |
| | М | паз под фторопластовую прокладку |
| | G | выступ под уплотнительное кольцо |
| | LF | крупная впадина (Large Female) |
| | LG | крупный паз (Large Female) |
| | LM | крупный выступ (Large Male) |
| | LT | крупный шип (Large Tongue) |
| | RF | соединительный выступ (Raised Face) |
| | RTJ | под прокладку овального сечения (Ring Type Joint) |
| | SF | малая впадина (Small Female) |
| | SG | малый паз (Small Groove) |
| | SM | малый выступ (Small Male) |
| | ST | малый шип (Small Tongue) |
| | Х | спец. заказ |
| Код | 9 | Размещение электронного блока |
| | — | совместное размещение датчика и электронного блока |
| | Д | неразъемное дистанционное размещение эл. блока (длина кабеля 3 м) |
| | ДР | разъемное дистанционное размещение эл. блока (длина кабеля 3 м) |
| | Дхх (ДРхх) | укажите требуемую длину кабеля для дист. исполнения (не более 50 м) |

| Код | 10 | Максимальное давление измеряемой среды или класс по ASME | | | | |
|-----|-------|---|--------|---|--------|-----------------|
| | 1,6 | до 1,6 МПа | 6,3 | до 6,3 МПа | 20 | до 20 МПа |
| | 2,5 | до 2,5 МПа | 10 | до 10 МПа | 25 | до 25 МПа |
| | 4,0 | до 4,0 МПа | 16 | до 16 МПа | | |
| | CI150 | ASME Class 150 | CI600 | ASME Class 600 | CI2500 | ASME Class 2500 |
| | CI300 | ASME Class 300 | CI900 | ASME Class 900 | | |
| | CI400 | ASME Class 400 | CI1500 | ASME Class 1500 | X | спец. заказ |
| Код | 11 | Максимальная температура измеряемой среды | | | | |
| | 85 | до +85°C | 300 | до +300°C | | |
| | 100 | до +100°C | 320 | до +320°C | | |
| | 135 | до +135°C | 350 | до +350°C (только фланцевые с Ду≥40мм) ³ | | |
| | 200 | до +200°C | 450 | до +450°C (только фланцевые с Ду≥40мм) ³ | | |
| | 250 | до +250°C | X | спец. заказ | | |
| Код | 12 | Индикатор | | | | |
| | – | отсутствует | | | | |
| | СИМ | встроенный индикатор с механической клавиатурой ³ | | | | |
| | СИО | встроенный индикатор с оптической клавиатурой (кроме ExiaB) ³ | | | | |
| | СИ | встроенный индикатор с магнитной клавиатурой ² | | | | |
| | X | спец. заказ | | | | |
| Код | 13 | Версия электронного блока (см. таблицу 1.7) | | | | |
| | B | расширенная | | | | |
| | B2 | расширенная (версия 2) | | | | |
| | BB | с вычислителем (кроме ExB, ExiaB, ExiaC) | | | | |
| | BB2 | с вычислителем (версия 2) (кроме ExB, ExiaB, ExiaC) | | | | |
| | C | базовая | | | | |
| | C2 | базовая (версия 2) | | | | |
| | T | расширенная с двухпроводной схемой подключения (питание по токовой петле) | | | | |
| Код | 14 | Выходные сигналы ⁴ | | | | |
| | – | частотно-импульсный, цифровой ModBUS | | | | |
| | A | аналоговый (токовый), частотно-импульсный, цифровой ModBUS | | | | |
| | A1 | аналоговый (токовый) без доп. погрешности, частотно-импульсный, цифровой ModBUS | | | | |
| | A-H | аналоговый (токовый) с HART™, частотно-импульсный, цифровой ModBUS ¹⁰ | | | | |
| | A1-H1 | аналоговый (токовый) с HART™ без доп. погрешности, частотно-импульсный, цифровой ModBUS ¹⁰ | | | | |
| | A1-H2 | аналоговый без доп. погрешности с HART™ v7 (совмещенный с питанием), частотно-импульсный / частотно-импульсный с NAMUR | | | | |
| | A1-H3 | аналоговый с NAMUR без доп. погрешности с HART™ v7 (совмещенный с питанием), частотно-импульсный / частотно-импульсный с NAMUR | | | | |
| | X | спец. заказ | | | | |
| Код | 15 | Исполнение электронного блока | | | | |
| | – | электронный блок с двумя отверстиями под кабельные вводы, алюм. сплав | | | | |
| | БН | электронный блок с двумя отверстиями под кабельные вводы, нерж. сталь | | | | |
| | БЭ | электронный блок с двумя отверстиями под кабельные вводы, алюм. сплав с эпоксидным покрытием | | | | |
| | У | электронный блок с четырьмя отверстиями под кабельные вводы (кроме исполнений по взрывозащите РВ, РВИ, РО, РО-РВ), алюм. сплав | | | | |
| | УЭ | электронный блок с четырьмя отверстиями под кабельные вводы (кроме исполнений по взрывозащите РВ, РВИ, РО, РО-РВ), алюм. сплав с эпоксидным покрытием | | | | |
| Код | 16 | Калибровка, поверка | | | | |
| | – | заводская калибровка по 5 точкам, тест на давление | | | | |
| | ГП | государственная поверка с возможностью имитационной поверки | | | | |

| | | |
|------------|--------------|--|
| | ГП-БИ | государственная поверка без возможности имитационной поверки |
| Код | 17 | Строительная длина |
| | – | стандартное исполнение по РЭ (приложение В) |
| | X | спец. заказ |
| Код | 18 | Кабельный ввод №1 ⁶ |
| Код | 19 | Кабельный ввод №2 ⁶ |
| Код | 20 | Кабельный ввод №3 ⁶ |
| Код | 21 | Кабельный ввод №4 ⁶ |
| Код | 22 | Минимальная температура окружающей среды |
| | – | стандартное исполнение ⁸ |
| | -60 | -60°C (спец. исполнение для версии электронного блока Т) |
| Код | 23 | Спец. исполнение для предприятий |
| | – | стандартное исполнение |
| | AST | спец. исполнение для предприятий |
| | H2S | с содержанием сероводорода в окружающей среде ⁹ |

Примечание: «–» (прочерк) обозначает, что данное исполнение является стандартным;

¹ – кроме базовой версии (С) и базовой версии 2 (С2) электронного блока;

² – только для исполнения с двухпроводной схемой подключения (Т);

³ – кроме исполнения с двухпроводной схемой подключения (Т);

⁴ – применимость выходных сигналов:

«–» - кроме версии электронного блока с двухпроводной схемой подключения (Т);

А, А1, А-Н, А1-Н1 – кроме базовой (С), базовой версии 2 (С2) и расширенной версии электронного блока с двухпроводной схемой подключения (Т);

А1-Н2, А1-Н3 – только для расширенной версии с двухпроводной схемой подключения (Т);

⁵ – уплотнительные поверхности А, В, С, D, E, F, J, K, L, M применимы для фланцев по ГОСТ; уплотнительные поверхности А, В, С, D, E, F, G применимы для фланцев по EN1092-1; уплотнительные поверхности LF, LG, LM, LT, RF, RTJ, SF, SG, SM, ST применимы для фланцев по ASME;

Уплотнительные поверхности «–» для исполнений «С1», «Ф1», «ФР1» соответствуют исполнению уплотнительной поверхности «Е» для давлений 2,5-6,3 МПа и исполнению «J» для давлений 10-25 МПа;

⁶ – коды и описание кабельных вводов приведены в **приложении Ж**. Кабельные вводы №3 и №4 указываются только для исполнений «У» и «УЭ» с электронным блоком с 4 отверстиями;

⁷ – кроме базовой версии версии электронного блока;

⁸ – -60°C кроме версии электронного блока Т, -40°C для версии электронного блока Т;

⁹ – содержание сероводорода в окружающей среде в нормальном режиме не более 10 мг/м³, в аварийной ситуации – до 100 мг/м³ в течение не более 1 часа.

¹⁰ – для версии электронного блока В, ВВ - HART™ v6, для версии электронного блока В2, ВВ2 - HART™ v7. Для версии электронного блока В2, ВВ2 для токового и частотно-импульсного сигналов предусмотрен режим NAMUR, настройка с помощью переключения джампера.

Пример обозначения преобразователя ЭВ-200:

| Код | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|-------|----------------|-----|-----|---|---|---|---|----|---|---|-----|-----|-----|----|
| Заказ | ЭМИС-ВИХРЬ 200 | ExB | 050 | A | – | Ж | Н | Ф1 | Е | – | 2,5 | 250 | СИО | В |

| Код | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Заказ | A | – | ГП | – | Б1 | Б1 | – | – | – | – |

1.1.12 Условное обозначение комплекта монтажных частей (КМЧ) преобразователей при заказе составляется по структурной схеме, приведенной в **таблице 1.2.2**.

Таблица 1.2.2 – Структура обозначения КМЧ для преобразователей ЭВ-200

| Код | 0 | Наименование изделия | | | |
|-----|----------------|--|-----|-------|-----|
| | ЭМИС-ВИХРЬ 200 | КМЧ для полнопроходного преобразователя | | | |
| Код | 1 | Типоразмер преобразователя (ДУ трубопровода) | | | |
| | 015 | 15 мм | 065 | 65 мм | 200 |
| | 025 | 25 мм | 080 | 80 мм | 250 |

| | | | | | | |
|------------|---|--|------------|------------|------------|-----------|
| | 032 | 32 мм | 100 | 100 мм | 300 | 300 мм |
| | 040 | 40 мм | 125 | 125 мм | | |
| | 050 | 50 мм | 150 | 150 мм | | |
| Код | 2 | Соединение с трубопроводом | | | | |
| | С | сэндвич по РЭ (приложение Г табл. Г.1, Г.6, Г.12, Г.14) | | | | |
| | С1 | сэндвич по ГОСТ 33259 (приложение Г табл. Г.2, Г.10) | | | | |
| | СА | сэндвич по ASME B16.5 | | | | |
| | СЕ | сэндвич по EN 1092-1 | | | | |
| | СД/80, СД/160, СД/400, СД/800, СД/1600 | сэндвич конструктивного исполнения 2 по РЭ / код диапазона расходов (только для Ду50 и Ду80) | | | | |
| | Ф | фланцевое по РЭ (приложение Г табл. Г.3, Г.12, Г.13) | | | | |
| | Ф1 | фланцевое по ГОСТ 33259 (приложение Г табл. Г.4, Г.5, Г.8, Г.10, Г.11, Г.12) | | | | |
| | Ф2 | фланцевое компактное с уплотнительной поверхностью по ГОСТ 33259 (приложение Г табл. Г.4, Г.10) | | | | |
| | ФА | фланцевое по ASME B16.5 | | | | |
| | ФЕ | фланцевое по EN 1092-1 | | | | |
| | ФР | фланцевое со встроенными переходами на меньший диаметр (Ду 25-100 мм) по РЭ (приложение Г табл. Г.3, Г.11) | | | | |
| | ФР1 | фланцевое со встроенными переходами на меньший диаметр (Ду 25-100 мм) по ГОСТ 33259 (приложение Г табл. Г.4, Г.10) | | | | |
| | ФРА | фланцевое со встроенными переходами на меньший диаметр по ASME B16.5 | | | | |
| | ФРЕ | фланцевое со встроенными переходами на меньший диаметр по EN 1092-1 | | | | |
| | Х | спец. заказ | | | | |
| Код | 3 | Исполнение уплотнительной поверхности ¹ | | | | |
| | - | согласно РЭ (приложение Г табл. Г.1, Г.3, Г.12, Г.13) | | | | |
| | А | плоскость | | | | |
| | В | соединительный выступ (включая В1 и В2) | | | | |
| | С | шип | | | | |
| | Д | паз | | | | |
| | Е | выступ (приложение Г табл. Г.2, Г.4, Г.5, Г.10, Г.11) | | | | |
| | Ф | впадина (приложение Г табл. Г.8) | | | | |
| | Ж | под прокладку овального сечения (приложение Г табл. Г.6, Г.7, Г.14, Г.15) | | | | |
| | К | под линзовую прокладку | | | | |
| | Л | шип под фторопластовую прокладку | | | | |
| | М | паз под фторопластовую прокладку | | | | |
| | Г | выступ под уплотнительное кольцо | | | | |
| | LF | крупная впадина (Large Female) | | | | |
| | LG | крупный паз (Large Female) | | | | |
| | LM | крупный выступ (Large Male) | | | | |
| | LT | крупный шип (Large Tongue) | | | | |
| | RF | соединительный выступ (Raised Face) | | | | |
| | RTJ | под прокладку овального сечения (Ring Type Joint) | | | | |
| | SF | малая впадина (Small Female) | | | | |
| | SG | малый паз (Small Groove) | | | | |
| | SM | малый выступ (Small Male) | | | | |
| | ST | малый шип (Small Tongue) | | | | |
| | Х | спец. заказ | | | | |
| Код | 4 | Максимальное давление измеряемой среды или класс по ASME | | | | |
| | 1,6 | до 1,6 МПа | 6,3 | до 6,3 МПа | 20 | до 20 МПа |
| | 2,5 | до 2,5 МПа | 10 | до 10 МПа | 25 | до 25 МПа |
| | 4,0 | до 4,0 МПа | 16 | до 16 МПа | | |

| | | | | | | |
|------------|--------------|--|---------------|-------------------|---------------|-----------------|
| | CI150 | ASME Class 150 | CI600 | ASME Class 600 | CI2500 | ASME Class 2500 |
| | CI300 | ASME Class 300 | CI900 | ASME Class 900 | | |
| | CI400 | ASME Class 400 | CI1500 | ASME Class 1500 | X | спец. заказ |
| Код | 5 | Максимальная температура измеряемой среды | | | | |
| | 85 | до +85°C | | 300 | до +300°C | |
| | 100 | до +100°C | | 320 | до +320°C | |
| | 135 | до +135°C | | 350 | до +350°C | |
| | 200 | до +200°C | | 450 | до +450°C | |
| | 250 | до +250°C | | X | спец. заказ | |
| Код | 6 | Тип фланца | | | | |
| | 01 | стальной плоский приварной (кроме ASME) | | | | |
| | 11 | стальной приварной встык (кроме ASME) | | | | |
| | SO | стальной плоский приварной (Slip-ON Welding) (только для ASME) | | | | |
| | WN | стальной приварной встык (Welding Neck) (только для ASME) | | | | |
| | X | спец. заказ | | | | |
| Код | 7 | Материал фланцев | | | | |
| | – | сталь 09Г2С | 10X17H13M2Т | сталь 10X17H13M2Т | | |
| | H | сталь 12X18H10Т | 08X17H13M2 | сталь 08X17H13M2 | | |
| | Ст20 | сталь 20 | 06ХН28МДТ | сталь 06ХН28МДТ | | |
| | 13ХФА | сталь 13ХФА | X | спец. заказ | | |

Примечание: ¹ – уплотнительные поверхности А, В, С, D, Е, F, J, K, L, М применимы для фланцев по ГОСТ; уплотнительные поверхности А, В, С, D, Е, F, G применимы для фланцев по EN; уплотнительные поверхности LF, LG, LM, LT, RF, RTJ, SF, SG, SM, ST применимы для фланцев по ASME.

Уплотнительные поверхности «–» для исполнений «С1», «Ф1», «ФР1» соответствуют исполнению уплотнительной поверхности «F» для давлений 2,5-6,3 МПа и исполнению «J» для давлений 10-25 МПа.

Пример обозначения КМЧ для преобразователя ЭВ-200

| Код | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-------|--|-----|----|---|-----|-----|----|---|
| Заказ | Комплект монтажных частей ЭМИС-ВИХРЬ 200 | 050 | С1 | F | 2,5 | 100 | 11 | H |

1.1.13 Условное обозначение комплекта ЗИП при заказе составляется по структурной схеме, приведенной в **таблице 1.2.3**.

Таблица 1.2.3 – Структура обозначения комплекта ЗИП для преобразователей ЭВ-200

| Код | 0 | Наименование изделия | | | | |
|-----|-----------|--|-----|----------|-----------------------------------|-------------|
| | ЗИП-ЭВ200 | Комплект ЗИП для преобразователя ЭВ-200 | | | | |
| Код | 1 | Взрывозащита | | | | |
| | — | без взрывозащиты | | PBI | табл.1.9 | |
| | Bn | 1 Ex d IIC (T1-T6) Gb X | | PO | табл.1.9 | |
| | ExB | 1 Ex ib IIB (T1-T6) Gb X | | PO-PB | табл.1.9 | |
| | ExiaB | 1 Ex ia IIB (T1-T6) Gb X или 0 Ex ia IIB (T1-T6) Ga X | | ExIIIB | Ex ib IIB T450 °C...T85°C Db X | |
| | ExiaC | 1 Ex ia IIC (T1-T6) Gb X или 0 Ex ia IIC (T1-T6) Ga X | | ExIIIC | Ex ib IIIC T450 °C...T85°C Db X | |
| | Exdia | 1 Ex d ia IIC (T1-T6) Gb X | | ExiaIIIB | Ex ia IIB T450 °C...T85°C Db X | |
| | Exdib | 1 Ex d ib IIC (T1-T6) Gb X | | ExiaIIIC | Ex ia IIIC T450 °C...T85°C Db X | |
| | PB | табл.1.9 | | BnIIIC | 1 Ex tb IIIC T450 °C...T85°C Db X | |
| Код | 2 | Типоразмер преобразователя (ДУ трубопровода) | | | | |
| | 015 | 15 мм | 065 | 65 мм | 200 | 200 мм |
| | 025 | 25 мм | 080 | 80 мм | 250 | 250 мм |
| | 032 | 32 мм | 100 | 100 мм | 300 | 300 мм |
| | 040 | 40 мм | 125 | 125 мм | X | спец. заказ |
| | 050 | 50 мм | 150 | 150 мм | | |

| Код | 3 | Соединение с трубопроводом | | | | |
|-----|--|---|--------|-----------------|--------|-----------------|
| | C | сэндвич по РЭ (приложение В рис. В.1, В.8) | | | | |
| | C1 | сэндвич по ГОСТ 33259 (приложение В рис. В.2) | | | | |
| | CA | сэндвич по ASME B16.5 | | | | |
| | CE | сэндвич по EN 1092-1 | | | | |
| | CD/80, CD/160, CD/400, CD/800, CD/1600 | сэндвич конструктивного исполнения 2 по РЭ / код диапазона расходов (только для Ду50 и Ду80) (приложение В рис. В.10) | | | | |
| | Ф | фланцевое по РЭ (приложение В рис. В.3) | | | | |
| | Ф1 | фланцевое по ГОСТ 33259 (приложение В рис. В.4, В.6, В.9) | | | | |
| | Ф2 | фланцевое компактное с уплотнительной поверхностью по ГОСТ 33259 (приложение В рис. В.5, В.7) | | | | |
| | ФА | фланцевое по ASME B16.5 | | | | |
| | ФЕ | фланцевое по EN 1092-1 | | | | |
| | ФР | фланцевое со встроенными переходами на меньший диаметр (Ду 25-100 мм) по РЭ (приложение В рис. В.3) | | | | |
| | ФР1 | фланцевое со встроенными переходами на меньший диаметр (Ду 25-100 мм) по ГОСТ 33259 (приложение В рис. В.4) | | | | |
| | ФРА | фланцевое со встроенными переходами на меньший диаметр по ASME B16.5 | | | | |
| | ФРЕ | фланцевое со встроенными переходами на меньший диаметр по EN 1092-1 | | | | |
| | X | спец. заказ | | | | |
| Код | 4 | Исполнение уплотнительной поверхности ¹ | | | | |
| | — | согласно РЭ (приложение В табл. В.1, В.3, В.10) | | | | |
| | A | плоскость | | | | |
| | B | соединительный выступ (включая исполнения B1 и B2) | | | | |
| | C | шип | | | | |
| | D | паз | | | | |
| | E | выступ (приложение В рис. В.2, В.4, В.5, В.6, В.7) | | | | |
| | F | впадина | | | | |
| | J | под прокладку овального сечения (приложение В табл. В.8, В.9) | | | | |
| | K | под линзовую прокладку | | | | |
| | L | шип под фторопластовую прокладку | | | | |
| | M | паз под фторопластовую прокладку | | | | |
| | G | выступ под уплотнительное кольцо | | | | |
| | LF | крупная впадина (Large Female) | | | | |
| | LG | крупный паз (Large Female) | | | | |
| | LM | крупный выступ (Large Male) | | | | |
| | LT | крупный шип (Large Tongue) | | | | |
| | RF | соединительный выступ (Raised Face) | | | | |
| | RTJ | под прокладку овального сечения (Ring Type Joint) | | | | |
| | SF | малая впадина (Small Female) | | | | |
| | SG | малый паз (Small Groove) | | | | |
| | SM | малый выступ (Small Male) | | | | |
| | ST | малый шип (Small Tongue) | | | | |
| | X | спец. заказ | | | | |
| Код | 5 | Максимальное давление измеряемой среды или класс по ASME | | | | |
| | 1,6 | до 1,6 МПа | 6,3 | до 6,3 МПа | 20 | до 20 МПа |
| | 2,5 | до 2,5 МПа | 10 | до 10 МПа | 25 | до 25 МПа |
| | 4,0 | до 4,0 МПа | 16 | до 16 МПа | | |
| | CI150 | ASME Class 150 | CI600 | ASME Class 600 | CI2500 | ASME Class 2500 |
| | CI300 | ASME Class 300 | CI900 | ASME Class 900 | | |
| | CI400 | ASME Class 400 | CI1500 | ASME Class 1500 | X | спец. заказ |

| Код | 6 | Максимальная температура измеряемой среды | | |
|-----|--------|---|-----|--|
| | 85 | до +85°C | 300 | до +300°C |
| | 100 | до +100°C | 320 | до +320°C |
| | 135 | до +135°C | 350 | до +350°C (только фланцевые с Ду≥40мм) |
| | 200 | до +200°C | 450 | до +450°C (только фланцевые с Ду≥40мм) |
| | 250 | до +250°C | X | спец. заказ |
| Код | 7 | Количество комплектов электроники | | |
| | – | электроника отсутствует | | |
| | Э1 | 1 комплект электроники | | |
| | Э2 | 2 комплекта электроники | | |
| | ...ЭN | другое количество N | | |
| Код | 8 | Индикатор | | |
| | – | отсутствует | | |
| | СИМ | встроенный индикатор с механической клавиатурой | | |
| | СИО | встроенный индикатор с оптической клавиатурой | | |
| | СИ | встроенный индикатор с магнитной клавиатурой | | |
| | X | спец. заказ | | |
| Код | 9 | Версия электронного блока (см. таблицу 1.7) | | |
| | – | отсутствует | | |
| | B | расширенная | | |
| | B2 | расширенная (версия 2) | | |
| | BB | с вычислителем (кроме ExB, ExiaB, ExiaC) | | |
| | BB2 | с вычислителем (версия 2) | | |
| | C | базовая | | |
| | C2 | базовая (версия 2) | | |
| | T | расширенная с двухпроводной схемой подключения (питание по токовой петле) | | |
| Код | 10 | Количество комплектов кабельных вводов | | |
| | – | кабельные вводы отсутствуют | | |
| | K1 | 1 комплект кабельных вводов | | |
| | K2 | 2 комплекта кабельных вводов | | |
| | ...KN | другое количество N | | |
| Код | 11 | Кабельный ввод №1 ² | | |
| Код | 12 | Кабельный ввод №2 ² | | |
| Код | 13 | Кабельный ввод №3 ² | | |
| Код | 14 | Кабельный ввод №4 ² | | |
| Код | 15 | Количество комплектов крепежа | | |
| | – | крепеж отсутствует | | |
| | M1 | 1 комплект крепежа | | |
| | M2 | 2 комплекта крепежа | | |
| | ...MN | другое количество N | | |
| | M10% | 10% от общего количества крепежа | | |
| | M20% | 20% от общего количества крепежа | | |
| | ...MN% | N% от общего количества крепежа | | |
| Код | 16 | Материал крепежа ³ | | |
| | 09Г2С | сталь 09Г2С | | |
| | Ст35 | сталь 35 | | |
| | Н | нержавеющая сталь 12Х18Н10Т | | |
| | 20ХН3А | сталь 20ХН3А | | |
| | 30ХМА | сталь 30ХМА | | |
| | X | спец. заказ | | |

| Код | 17 | Количество прокладок |
|-----|--------|--|
| | – | прокладки отсутствуют |
| | ПР1 | 1 комплект прокладок |
| | ПР2 | 2 комплекта прокладок |
| | ПР3 | 3 комплекта прокладок |
| | ...ПРН | другое количество N |
| Код | 18 | Тип прокладки |
| | – | согласно РЭ |
| | ПМБ | прокладки ПМБ |
| | СНП | прокладки СНП |
| | Х | спец. заказ |
| Код | 19 | Дополнительные испытания |
| | – | отсутствуют |
| | ИСП | необходимо дополнительно описать испытания |
| Код | 20 | Спец. состав комплекта ЗИП |
| | – | нет (состав по умолчанию) |
| | Х | спец. состав (необходимо дополнительно описать состав) |

Примечание: ¹ – уплотнительные поверхности А, В, С, D, Е, F, J, K, L, М применимы для фланцев по ГОСТ; уплотнительные поверхности А, В, С, D, Е, F, G применимы для фланцев по EN1092-1; уплотнительные поверхности LF, LG, LM, LT, RF, RTJ, SF, SG, SM, ST применимы для фланцев по ASME. Уплотнительные поверхности «–» для исполнений «С1», «Ф1», «ФР1» соответствуют исполнению уплотнительной поверхности «Е» для давлений 2,5-6,3 МПа и исполнению «J» для давлений 10-25 МПа.

² – коды и описание кабельных вводов приведены в **приложении Ж**.

³ – шайбы из стали 09Г2С для исполнения «Ст35», «20ХН3А», «30ХМА», шайбы из 12Х18Н10Т / AISI 304 для исполнения «Н».

Пример обозначения комплекта ЗИП для преобразователя ЭВ-200

| Код | 0 | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------|--------------------|----|----|-------|-----|-----|----|----|-----|-----|----|-----|---|----|----|----|
| Заказ | Комплект ЗИП-ЭВ200 | | | | Вн | 050 | Ф1 | Е | 2,5 | 250 | Э1 | СИО | В | К1 | Б1 | Б1 |
| Код | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 22 | | | | | | | | |
| Заказ | – | – | М1 | 09Г2С | ПР1 | – | – | – | | | | | | | | |

1.2 Характеристики

1.2.1 Наименьшие (**Q_{наим}**) и наибольшие (**Q_{наиб}**) значения измеряемых объёмных расходов воды и воздуха при калибровке и поверке для преобразователей ЭВ-200 приведены в **таблице 1.3**. Поверка производится при температуре +20°С и нулевом избыточном давлении.

Таблица 1.3 – Диапазоны измерения для преобразователей ЭВ-200

| Типоразмер расходомера (ДУ), мм | Код исполнения по типу соединения с трубопроводом * | Код исполнения по температуре измеряемой среды | Измеряемый расход*, м³/ч | | | |
|---------------------------------|---|--|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | | Вода | | Воздух | |
| | | | Q _{наим} | Q _{наиб} | Q _{наим} | Q _{наиб} |
| 15 | С, Ф | 85-250 | 0,5 | 5 | 4,5 | 32 |
| | | 300, 320 | 0,5 | 5 | 7 | 32 |
| 25 | ФР | 85-250 | 0,5 | 5 | 4,5 | 32 |
| | | 300, 320 | 0,5 | 5 | 7 | 32 |

| Типоразмер расходомера (ДУ), мм | Код исполнения по типу соединения с трубопроводом * | Код исполнения по температуре измеряемой среды | Измеряемый расход*, м³/ч | | | |
|---------------------------------------|---|---|--------------------------|-------|-----------|-------------|
| | | | Вода | | Воздух | |
| | | | Qнаим | Qнаиб | Qнаим | Qнаиб |
| 25 | С, Ф | 85-250 | 0,6 (0,4) | 16 | 8 | 120 (155) |
| | | 300, 320 | 0,6 | 16 | 12,5 | 120 (155) |
| 32 | ФР | 85-250 | 0,6 (0,4) | 16 | 8 | 120 (155) |
| | | 300, 320 | 0,6 | 16 | 12,5 | 120 (155) |
| 32 | С, Ф | 85-250 | 0,8 (0,6) | 27 | 10 | 200 (255) |
| | | 300, 320 | 0,8 | 27 | 13 | 200 (255) |
| 40 | С, Ф | 85-250 | 1,4 (1) | 43 | 12 | 310 (400) |
| | | 300, 320 | 1,4 | 43 | 20 | 310 (400) |
| | | 350, 450 | 3,4 | 43 | 31 | 310 |
| 50 | ФР | 85-250 | 0,8 (0,6) | 27 | 10 | 200 (255) |
| | | 300, 320 | 0,8 | 27 | 13 | 200 (255) |
| 50 | С, Ф | 85-250 | 2 (1,4) | 67 | 18 (14) | 480 (620) |
| | | 300, 320 | 2 | 67 | 30 | 480 (620) |
| | | 350, 450 | 5,3 | 67 | 48 | 480 |
| 65 | С, Ф | 85-250 | 3 (2,6) | 115 | 33 (24) | 810 (1050) |
| | | 300, 320 | 3 | 115 | 55 | 810 (1050) |
| | | 350, 450 | 9 | 115 | 81 | 810 |
| 80 | ФР | 85-250 | 2 (1,4) | 67 | 18 (14) | 480 (620) |
| | | 300, 320 | 2 | 67 | 30 | 480 |
| 80 | С, Ф | 85-250 | 4,6 (4) | 172 | 53 (36) | 1230 (1600) |
| | | 300, 320 | 4,6 | 172 | 60 | 1230 (1600) |
| | | 350, 450 | 13 | 172 | 123 | 1230 |
| 100 | ФР | 85-250 | 4,6 (4) | 172 | 53 (36) | 1230 (1600) |
| | | 300, 320 | 4,6 | 172 | 60 | 1230 (1600) |
| 100 | С, Ф | 85-250 | 8 (6) | 270 | 80 (60) | 1920 (2500) |
| | | 300, 320 | 8 | 270 | 90 | 1920 (2500) |
| | | 350, 450 | 21 | 270 | 192 | 1920 |
| 125 | С, Ф | 85-250 | 13 (10) | 400 | 130 (90) | 3000 (3600) |
| | | 300, 320 | 13 | 400 | 130 | 3000 (3600) |
| | | 350, 450 | 33 | 400 | 290 | 3000 |
| 150 | С, Ф | 85-250 | 18 (14) | 605 | 190 (130) | 4325 (5000) |
| | | 300, 320 | 18 | 605 | 190 | 4325 (5000) |
| | | 350, 450 | 47 | 605 | 420 | 4325 |

| Типоразмер расходомера (ДУ), мм | Код исполнения по типу соединения с трубопроводом * | Код исполнения по температуре измеряемой среды | Измеряемый расход*, м³/ч | | | |
|---------------------------------|---|--|--------------------------|-------|-----------|---------------|
| | | | Вода | | Воздух | |
| | | | Qнаим | Qнаиб | Qнаим | Qнаиб |
| 200 | С, Ф | 85-250 | 34 (26) | 1075 | 320 (235) | 8000 (10000) |
| | | 300, 320 | 34 | 1075 | 330 | 8000 (10000) |
| | | 350, 450 | 90 | 1075 | 810 | 8000 |
| 250 | С, Ф | 85-250 | 60 (42) | 1700 | 470 (380) | 12900 (15000) |
| | | 300, 320 | 60 | 1700 | 500 | 12900 (15000) |
| | | 350, 450 | 142 | 1700 | 1260 | 12900 |
| 300 | С, Ф | 85-250 | 95 (60) | 2460 | 680 (550) | 18600 (20000) |
| | | 300, 320 | 95 | 2460 | 800 | 18600 (20000) |
| | | 350, 450 | 200 | 2460 | 1820 | 18600 |
| 50, 80 | СД/80 | 85-250 | – | – | 5 | 80 |
| | СД/160 | 85-250 | – | – | 7 | 160 |
| | СД/400 | 85-250 | – | – | 10 | 400 |
| 80 | СД/800 | 85-250 | – | – | 20 | 800 |
| | СД/1600 | 85-250 | – | – | 40 | 1600 |

Примечание:

1. * Код исполнения «С» также включает в себя «С1», «СА», «СЕ», код «Ф» включает в себя «Ф1», «Ф2», «ФА», «ФЕ», код «ФР» включает в себя «ФР1», «ФРА», «ФРЕ».

2. По специальному заказу для температурных исполнений до +250°C возможно изготовление преобразователей с расширенным диапазоном измерения. Расширение диапазона возможно как со стороны нижней границы диапазона измерений, так и со стороны верхней границы. Расширенные границы указаны в скобках. В листе заказа после типоразмера преобразователя и класса точности записывается буква «Н» для расширения нижней границы диапазона и/или «В» для расширения верхней границы диапазона (например, 080-Б/Н обозначает преобразователь с Ду 80 мм с классом точности Б и расширенной нижней границей диапазона измеряемых расходов).

3. Диапазоны измеряемых расходов для других сред зависят от их плотности, вязкости, давления, температуры и уточняются на основании опросного листа, заполняемого потребителем.

1.2.2 Наименьшие (**Qрнаим**) и наибольшие (**Qрнаиб**) значения измеряемых расходов газообразных сред при рабочих условиях определяются по следующим формулам:

$$Q_{рнаим} = \max (Q_{наим} * \sqrt{K1/\rho} \text{ или } V_{min} * \pi * d^2 / 4 * 0,0036), \text{ м}^3/\text{ч} \quad (1.1)$$

$$Q_{рнаиб} = \min (Q_{наиб} * \sqrt{K2/\rho} \text{ или } Q_{наиб}), \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (1.2)$$

где **Qнаим** и **Qнаиб** – наименьший и наибольший расход для воздуха согласно **таблице 1.3**;

ρ – плотность газа при рабочих условиях, кг/м³;

d – внутренний диаметр проточной части (в месте установки сенсора), мм (см. **рисунок В.1–В.10 приложения В**);

Vmin – минимальная скорость потока, м/с (см. **таблицу 1.4**);

K1, K2 – эмпирические коэффициенты (см. **таблицу 1.4**).

Таблица 1.4 – Коэффициенты для расчета диапазона расходов газа при рабочих условиях

| Типоразмер расходомера (ДУ), мм | Коэффициент K1 | Коэффициент K2 | Минимальная скорость V _{min} , м/с | | |
|---------------------------------|----------------|----------------|--|----------|----------|
| | | | Код исполнения по температуре измеряемой среды | | |
| | | | 85-250 | 300, 320 | 350, 450 |
| 15 или 25-ФР1 | 1,2 | 47,4 | 2 | 3 | - |
| остальные | 1,2 | 26 | 1,5 (1,3*) | 2 | 3 |

Примечание: * В скобках указана минимальная скорость для расширенного диапазона расходов.

Наименьшее значение (**Q_{жнаим}**) измеряемых расходов жидких сред с плотностью менее 900 кг/м³ определяется по формуле:

$$Q_{жнаим} = Q_{наим} * \sqrt{998/\rho}, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (1.3)$$

где **Q_{наим}** – наименьший расход для воды согласно **таблице 1.3**;
ρ – плотность жидкости при рабочих условиях, кг/м³;

При этом погрешность измерения при расходах, выходящих за границы диапазона расходов согласно таблице 1.3, не нормируется.

1.2.3 Подбор расходомеров следует производить по расходам при рабочих условиях. Если в опросном листе для газов указаны расходы, приведенные к стандартным условиям (в нм³/ч), то эти расходы необходимо пересчитать для рабочих условий.

1.2.4 Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема по индикатору, частотному, импульсному, цифровому выходу, а также по токовому выходу исполнений «А1», «А1-Н1», «А1-Н2», «А1-Н3» в зависимости от класса точности преобразователей представлены в **таблице 1.5**.

Таблица 1.5 – Пределы погрешностей

| Измеряемая среда | Пределы допускаемой погрешности для классов точности, % | | | | | | | | | | Переходный расход Qп |
|---------------------|---|-------|-------|-------|-------|----------------|-------|-------|-------|-------|----------------------------|
| | Qп ≤ Q ≤ Qнаиб | | | | | Qнаим ≤ Q < Qп | | | | | |
| | AA | A0 | A | Б | В | AA | A0 | A | Б | В | |
| Жидкость | – | ± 0,5 | ± 0,5 | ± 1,0 | ± 1,5 | – | ± 0,5 | ± 1,0 | ± 1,5 | ± 2,5 | 0,06·Qнаиб * |
| Газ и пар | ± 0,7 | ± 1,0 | ± 1,0 | ± 1,5 | ± 2,0 | ± 1,0 | ± 1,0 | ± 2,0 | ± 2,5 | ± 3,5 | 0,1·Qнаиб * |

Примечание: * Для преобразователей ДУ=15 мм или ДУ25ФР(ФР1) переходный расход Q_п = 0,6 м³/ч для жидкости и 8 м³/ч для газа и пара. Для ДУ=25 мм или ДУ32ФР(ФР1) переходный расход Q_п = 15 м³/ч для газа и пара. Для преобразователей температурных исполнений «350» и «450» переходный расход Q_п = 0,1·Q_{наиб}. для жидкости и 0,15·Q_{наиб}. для газа и пара.

1.2.5 Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода по токовому выходу для исполнений «А» и «А-Н» не превышают

$$\delta_{\alpha} = \pm [|\delta| + 0,2 * I_{\max}/(4+16 * Q/Q_{\text{наиб}})], \% \quad (1.4)$$

где **δ** – допускаемая погрешность согласно **таблице 1.5**, %;

I_{max} = 20 мА – максимальное значение силы тока в цепи токового выходного сигнала;

Q – значение расхода, м³/ч;

Q_{наиб} – наибольший расход, соответствующий 20мА токового выходного сигнала согласно паспорту преобразователя, м³/ч.

1.2.6 Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления значений температуры измеряемой среды, для исполнения с вычислителем "ВВ"

$$\delta_B(t) = \pm \left(\frac{1+0,0025 \cdot |t_{\text{изм}}|}{t_{\text{изм}}+273,15} \right) 100\%, \quad (1.5)$$

где **t_{изм}** – текущее значение температуры измеряемой среды, °С.

1.2.7 Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала температуры измеряемой среды, для исполнения с вычислителем "ВВ"

$$\delta(t) = \pm \sqrt{\delta_{\Pi}(t)^2 + \delta_B(t)^2}, \quad (1.6)$$

где **δ_Π(t)** – относительная погрешность внешнего измерительного преобразователя температуры классов АА, А и В по ГОСТ 6651-2009, %.

1.2.8 Пределы допускаемой основной относительной погрешности вычисления значений давления измеряемой среды, для исполнения с вычислителем "ВВ" при температуре окружающего воздуха плюс 20 °С

$$\delta_B(P) = \pm 0,05 \frac{P_{\max}}{P_{\min}}, \quad (1.7)$$

где P_{\max} – верхний установленный предел диапазона измерений датчика давления, МПа;

P_{\min} – нижний предел диапазона измерений измерительного канала давления преобразователя расхода, МПа.

Дополнительная приведенная погрешность, вызванная отклонением температуры окружающего воздуха от плюс 20 °С: $\pm 0,1$ % на каждые 10 °С.

1.2.9 Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала давления измеряемой среды, для исполнения с вычислителем "ВВ"

$$\delta(P) = \pm \sqrt{\delta_{\Pi}(P)^2 + \delta_B(P)^2}, \quad (1.8)$$

где $\delta_{\Pi}(P)$ – относительная погрешность внешнего измерительного преобразователя давления, %.

1.2.10 Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, массового расхода (массы) газа, жидкости, насыщенного и перегретого водяного пара для исполнения с вычислителем "ВВ",

$$\delta_B(V, M) = \pm 0,2 \, \%,$$

1.2.11 Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, с учетом погрешности расчета коэффициента сжимаемости; массового расхода (массы) газа и пара для исполнения с вычислителем "ВВ"

$$\delta(V, M) = \pm \sqrt{\delta_B(V, M)^2 + \delta(t)^2 + \delta(P)^2 + \delta^2}, \quad (1.9)$$

где δ – пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема по индикатору, частотному, импульсному и цифровому выходу (приведены в таблице 1.7), %.

1.2.12 Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала массового расхода (массы) насыщенного водяного пара для исполнения с вычислителем "ВВ", $\delta(V, M)$, %:

- при измерении давления насыщенного пара

$$\delta(V, M) = \pm \sqrt{\delta_B(V, M)^2 + \delta(P)^2 + \delta^2}, \quad (1.10)$$

- при измерении температуры насыщенного пара

$$\delta(V, M) = \pm \sqrt{\delta_B(V, M)^2 + \delta(t)^2 + \delta^2}. \quad (1.11)$$

1.2.14 Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала массового расхода (массы) жидкости для исполнения с вычислителем "ВВ"

$$\delta(V, M) = \pm \sqrt{\delta_B(V, M)^2 + \delta(t)^2 + \delta^2}. \quad (1.12)$$

1.2.15 Преобразователи относятся к восстанавливаемым, ремонтируемым, однофункциональным изделиям группы II вида I по ГОСТ 27.003.

1.2.16 Габаритные, присоединительные размеры преобразователей и масса преобразователей соответствуют данным, приведенным в [приложении В](#).

1.2.17 Значение потери давления на преобразователе зависит от измеряемой среды, от типоразмера преобразователя и скорости потока. Формулы расчета приведены в п. 2.1.4.

1.2.18 Параметры надежности преобразователей:

- средняя наработка на отказ преобразователей, с учетом технического обслуживания, регламентируемого руководством по эксплуатации, должна составлять не менее 75000 ч;
- среднеквадратическое отклонение отказов не менее 0,15;
- закон распределения вероятностей отказов нормальный (Гауссовский);
- среднее время восстановления работоспособного состояния ремонтируемого преобразователя не более 3 часов;
- средний срок службы преобразователя 15 лет.

Отказом преобразователя считается его несоответствие требованиям п.1.2.4.

1.2.19 Материалы, из которых изготовлены контактирующие с измеряемой средой элементы конструкции преобразователя, указаны в **таблице 1.6**.

Таблица 1.6 – Основные материалы, из которых изготавливаются преобразователи

| Исполнение | ДУ, мм | Давле- ние, МПа | Т изм., °С | Код мате- риала | Стан- дарт | Материал | | | |
|--|-------------|-----------------------|------------------|-----------------------|---------------|--------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | | | | | проточная часть | тело обтекания | сенсор | прокладка под сенсор* |
| С, Ф, ФР | Все | 1,6-6,3 | ≤ 320 | Н | + | AISI 304 | AISI 304 | AISI 304 | Фторопласт, графлекс |
| С | Все | 10-25 | ≤ 320 | Н | + | 20Х13 | 20Х13, 12Х18Н10Т | титан ВТ1-0, ВТ3-1 | Медь, никель |
| С | Все | 10-25 | ≤ 320 | НН | - | 12Х18Н10Т | 12Х18Н10Т | титан ВТ1-0, ВТ3-1 | Медь, титан, никель |
| Ф1, Ф2, ФА, ФЕ | 40- 300 | 1,6-6,3 | 350, 450 | НН | + | 12Х18Н10Т | 12Х18Н10Т | ЭП202 | Титан, никель |
| С1, СД, Ф1, Ф2, ФР1, СА, ФА, ФРА, СЕ, ФЕ, ФРЕ | 15- 100 | 1,6-16 | ≤ 320 | Н | + | 20Х13 | 20Х13, 12Х18Н10Т | титан ВТ1-0, ВТ3-1 | Медь, титан, никель |
| С1, СД, Ф1, Ф2, ФР1, СА, ФА, ФРА, СЕ, ФЕ, ФРЕ | 15- 100 | 1,6-16 | ≤ 320 | НН | - | 12Х18Н10Т | 12Х18Н10Т | титан ВТ1-0, ВТ3-1 | Медь, титан, никель |
| С1, Ф1, Ф2, СА, ФА, ФРА, СЕ, ФЕ, ФРЕ | 125- 300 | 1,6-16 | ≤ 320 | НН | + | 12Х18Н10Т | 12Х18Н10Т | титан ВТ1-0, ВТ3-1 | Медь, титан, никель |

Примечание:

1 * Прокладки под сенсор из меди применяются на температуру измеряемой среды Тизм. до +100°С, из никеля или титана – от +250°С и выше;

2 Для уплотнения соединения преобразователей с фланцами трубопровода в зависимости от исполнения используются прокладки из паронита, ТРГ или стали;

3 По согласованию с потребителем элементы конструкции преобразователя могут быть выполнены из других материалов;

4 Для исполнения «AST» проточная часть и тело обтекания изготавливаются из стали 12Х18Н10Т, прокладка под сенсор – из никеля, электронные платы дополнительно покрываются лаком АК-113.

1.2.20 Подробная информация об устройстве, работе, правилах эксплуатации, о монтаже, подключении и настройке электронного блока приведена в руководстве по эксплуатации на «Электронный блок преобразователя расхода вихревого» в соответствии с таблицей 1.7.

Таблица 1.7 – Перечень руководств по эксплуатации на электронные блоки

| Обозначение документа | Наименование |
|-------------------------|---|
| ЭВ-200.000.000.002.01РЭ | Электронный блок расходомера-счетчика вихревого «ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)» (расширенная версия, версия с вычислителем) |
| ЭВ-200.000.000.002.02РЭ | Электронный блок расходомера-счетчика вихревого «ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)» (базовая версия) |
| ЭВ-200.000.000.002.03РЭ | Электронный блок расходомера-счетчика вихревого «ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)» (расширенная версия с двухпроводной схемой подключения) |
| ЭВ-200.000.000.002.04РЭ | Электронный блок расходомера-счетчика вихревого «ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)» (базовая версия «С2») |
| ЭВ-200.000.000.002.05РЭ | Электронный блок расходомера-счетчика вихревого «ЭМИС-ВИХРЬ 200 (ЭВ-200)» (исполнений «В2», «ВВ2») |

Примечание: Указанные руководства доступны на сайте <https://emis-kip.ru>

1.3 Обеспечение взрывозащиты

1.3.1 Преобразователи взрывозащищенного исполнения **Вн** имеют вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по [ГОСТ IEC 60079-1-2011](#), предназначены для эксплуатации в среде взрывоопасных смесей группы IIC и выполняются с уровнем взрывозащиты «взрывобезопасный» с маркировкой по взрывозащите «1 Ex d IIC (T1-T6) Gb X» или «1 Ex d [ia Ga] IIC (T1-T6) Gb X».

Также по согласованию с потребителем преобразователи исполнения **Вн** могут иметь комбинированный вид взрывозащиты.

Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка» достигается помещением электрических частей преобразователя во взрывонепроницаемую оболочку, выдерживающую давление взрыва и исключающую передачу горения из преобразователя во внешнюю взрывоопасную среду. Взрывоустойчивость и взрывонепроницаемость оболочки преобразователей соответствуют требованиям для электрооборудования группы I и подгруппы IIC по [ГОСТ IEC 60079-1-2011](#).

Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка» обеспечивается следующими средствами:

- осевая длина резьбы и число полных витков в зацеплении резьбовых взрывонепроницаемых соединений оболочки соответствуют требованиям [ГОСТ IEC 60079-1-2013](#);
- величины зазоров и длин плоских и цилиндрических взрывонепроницаемых соединений соответствуют требованиям [ГОСТ IEC 60079-1-2013](#);
- механическая прочность корпусов соответствует требованиям [ГОСТ 31610.0-2014](#) для электрооборудования II и I групп с высокой опасностью механических повреждений;
- смотровое окно загерметизировано в металлическую оправу крышки оболочки преобразователя так, что составляет с крышкой нераздельное целое;
- максимальная температура нагрева поверхности преобразователя в условиях эксплуатации не должна превышать значений, допустимых для соответствующего температурного класса по [ГОСТ 31610.0-2014](#) (IEC 60079-0:2011).

Чертеж средств взрывозащиты вида «взрывонепроницаемая оболочка» приведен в [приложении Д](#).

Знак "X" в маркировке взрывозащиты указывает на особые условия эксплуатации преобразователей исполнения **Вн**:

- способ монтажа преобразователей должен исключать нагрев поверхности оболочки преобразователей во взрывоопасной среде выше температуры, допустимой для температурного класса, указанного в маркировке взрывозащиты;
- максимальное значение избыточного давления измеряемой среды не должно превышать допустимого значения, приведенного в паспорте;
- преобразователи исполнения **Вн** должны эксплуатироваться с сертифицированными Ex-кабельными вводами и Ex-заглушками, которые должны соответствовать виду взрывозащиты «d» для подгруппы IIC, диапазону температуры окружающей среды, соответствующему исполнению преобразователя и степени защиты от внешних воздействий IP66/IP68. Выбор кабельных вводов должен проводиться согласно [ГОСТ IEC 60079-1-2011](#);
- окрашенные преобразователи с корпусом из сплава алюминия могут представлять опасность потенциального электростатического заряда. Допускается протирать только влажной или антистатической тканью;
- открывать крышку допускается, только отключив прибор от сети;
- для соединения проточной части преобразователей дистанционного исполнения и корпуса электронного блока должны использоваться бронированные кабели или кабели в металлорукаве.

1.3.2 Преобразователи взрывозащищенных исполнений **ExB**, **ExiaB**, **ExiaC** имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ib» / «ia» по [ГОСТ 31610.11-2014](#) (IEC 60079-11:2014), предназначены для эксплуатации в среде взрывоопасных смесей группы IIB или IIC и выполняются с уровнем взрывозащиты «взрывобезопасный» с маркировкой по взрывозащите «1 Ex ib IIB (T1-T6) Gb X», «1 Ex ia IIB (T1-T6) Gb X», «0 Ex ia IIB (T1-T6) Ga X», «1 Ex ia IIC (T1-T6) Gb X», «0 Ex ia IIC (T1-T6) Ga X» соответственно.

Расходомеры взрывозащищенных исполнений **ExIIIB**, **ExIIIC**, **ExialIIB**, **ExialIIC** имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ib» / «ia» по [ГОСТ 31610.11-2014](#) (IEC 60079-11:2014), предназначены для эксплуатации в среде, в которой могут образовываться смеси, отнесенные к подгруппам IIB и IIC, и выполняются с уровнем взрывозащиты «взрывобезопасный» с маркировкой по взрывозащите "Ex ib IIIB T450°C...T85°C Db X", "Ex ib IIIC T450°C...T85°C Db X", "Ex ia IIIB T450°C...T85°C Db X", "Ex ia IIIC T450°C...T85°C Db X" соответственно.

Взрывозащита вида «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ib» / «ia» обеспечивается следующими средствами:

- электрическая нагрузка искрозащитных элементов цепей преобразователя не превышает 2/3 их паспортных значений в нормальном и аварийном режимах работы;
- электрические зазоры, пути утечки и электрическая прочность изоляции соответствуют требованиям [ГОСТ 31610.11-2014](#);

– в цепи питания установлены последовательно три диода для предотвращения разряда входной емкости в линию питания и для защиты от перемены полярности. В цепи питания установлены три шунтирующих стабилитрона;

– внутренние емкость и индуктивность электрической схемы не накапливают энергий, опасных по искровому воспламенению газовых смесей категории IIB/IIC для преобразователей исполнений **ExB, ExiaB, ExiaC**;

– токоведущие соединения и электронные компоненты схемы преобразователя защищены от воздействия окружающей среды оболочкой, обеспечивающей степень защиты или IP66/IP68 по [ГОСТ 14254](#).

Знак "X" в маркировке взрывозащиты указывает на особые условия в эксплуатации преобразователей исполнений **ExB, ExiaB, ExiaC, ExIIIB, ExIIIC, ExialIIB, ExialIIC**:

– способ монтажа преобразователей должен исключать нагрев поверхности оболочки преобразователей во взрывоопасной среде выше температуры, допустимой для температурного класса, указанного в маркировке взрывозащиты;

– максимальное значение избыточного давления измеряемой среды не должно превышать допустимого значения, приведенного в паспорте;

– подключение внешних устройств к цифровому, частотно-импульсному, токовому выходам преобразователей исполнений **ExB, ExiaB, ExiaC, ExIIIB, ExIIIC, ExialIIB, ExialIIC** должно выполняться через сертифицированные барьеры искрозащиты, удовлетворяющие требованиям [ГОСТ 31610.11-2014 \(IEC 60079-11:2014\)](#) для взрывоопасных смесей газов категорий IIB или IIC и имеющие сертификаты соответствия требованиям ТР ТС 012/2011. Искробезопасные параметры барьеров должны соответствовать искробезопасным параметрам преобразователей;

– окрашенные преобразователи с корпусом из сплава алюминия могут представлять опасность потенциального электростатического заряда. Протирать только влажной или антистатической тканью;

– открывать крышку допускается, только отключив прибор от сети;

– для соединения проточной части преобразователей дистанционного исполнения и корпуса электронного блока должны использоваться бронированные кабели или кабели в металлорукаве;

– для преобразователей, устанавливаемых в зоне класса 0, при эксплуатации не допускается трения или ударов по корпусу электронного блока, изготовленного из сплава алюминия.

1.3.3 Преобразователи взрывозащищенных исполнений **Exdia, Exdib** имеют комбинированный вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по [ГОСТ IEC 60079-1-2011](#) и «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» / «ib» по [ГОСТ 31610.11-2014 \(IEC 60079-11:2014\)](#), предназначены для эксплуатации в среде взрывоопасных смесей группы IIC и выполняются с уровнем взрывозащиты «взрывобезопасный» с маркировкой по взрывозащите «1 Ex d ia IIC (T1-T6) Gb X» и «1 Ex d ib IIC (T1-T6) Gb X» соответственно.

1.3.4 Преобразователи взрывозащищенного исполнения **PB** имеют вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по [ГОСТ IEC 60079-1-2011](#). Преобразователи взрывозащищенного исполнения **PO** имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ib»/«ia» по [ГОСТ 31610.11-2014 \(IEC 60079-11:2014\)](#). Преобразователи взрывозащищенного исполнения **PBI, PO-PB** имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ib»/«ia» по [ГОСТ 31610.11-2014 \(IEC 60079-11:2014\)](#) и «взрывонепроницаемая оболочка» по [ГОСТ IEC 60079-1-2011](#).

Взрывозащита преобразователей исполнений **PB, PBI, PO, PO-PB** обеспечивается применением взрывозащищенных коробок, при этом электронный блок расходомера размещен в данной коробке соответствующего исполнения. Взрывозащищенные исполнения **PB** состоят из электронного блока, основной клеммной коробки и проточной части. Взрывозащищенные исполнения **PBI, PO** состоят из электронного блока, дополнительной клеммной коробки и проточной части. Взрывозащищенные исполнения **PO-PB** состоят из электронного блока, основной и дополнительной клеммных коробок и проточной части.

Знак «X» в маркировке взрывозащиты указывает на особые условия эксплуатации преобразователей группы I (рудничное исполнение):

– при эксплуатации преобразователей необходимо принимать меры защиты оболочки электронного блока от нагрева (вследствие теплопередачи от измеряемой среды) выше 150°C;

– соединение кабеля преобразователя с электронным блоком должно осуществляться с помощью сертифицированных взрывозащищенных клеммных коробок;

– взрывозащита обеспечивается при избыточном давлении измеряемой среды, не превышающем максимально допустимого для преобразователя значения, указанного в паспорте;

– для соединения проточной части преобразователей и корпуса электронного блока должны использоваться бронированные кабели;

– преобразователи исполнений **PB, PBI, PO, PO-PB** могут применяться в подземных выработках шахт, рудников при отсутствии угольной пыли;

– в подземных выработках шахт, рудников, опасных по угольной пыли могут применяться преобразователи исполнений **PB, PBI, PO, PO-PB** с кодом исполнения по температуре измеряемой среды «100»;

– подключение внешних устройств к искробезопасным цепям преобразователей исполнений **PBI, PO, PO-PB** должно выполняться через сертифицированные барьеры искрозащиты, удовлетворяющие

требованиям ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2014) и имеющие сертификаты соответствия требованиям ТР ТС 012/2011. Искробезопасные параметры барьеров должны соответствовать искробезопасным параметрам преобразователей.

1.3.5 Коробка клеммная взрывозащищенная основная предназначена для монтажа искроопасных цепей – цепь питания; сигнальная цепь от датчика давления; сигнальная цепь от термопреобразователя сопротивления, цепь от первичного преобразователя (для исполнений РВ).

Коробка клеммная взрывозащищенная дополнительная предназначена для монтажа искробезопасных цепей – входная цепь от первичного преобразователя расхода вихревого ЭВ200; выходная цепь интерфейса RS485 преобразователя расхода вихревого ЭВ200.

Общий вид коробок приведен в [приложении В](#).

1.3.6 Описание средств обеспечения взрывозащиты вида «искробезопасная электрическая цепь» приведено в руководстве по эксплуатации на **«Электронный блок преобразователя расхода вихревого»** (см. [таблицу 1.7](#)).

1.3.7 Около наружного заземляющего зажима преобразователей имеется рельефный знак заземления. На съемных крышках электронного блока преобразователей имеется предупредительная надпись: «Открывать, отключив от сети».

1.3.8 На корпусе преобразователей взрывозащищенных исполнений имеется табличка с маркировкой взрывозащиты. Содержание табличек приведено в разделе 1.6 «Маркировка и пломбирование».

1.3.9 Преобразователи, укомплектованные изоляционными оболочками и предназначенными для исключения нагрева оболочек преобразователя выше максимальных температур для установленного температурного класса, ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатировать без установленных изоляционных оболочек. Для указанных преобразователей эксплуатация без изоляционных оболочек допускается только в том случае, если температура поверхностей преобразователя не превышает допустимую для температурного класса, указанного в маркировке взрывозащиты.

1.4 Состав преобразователя расхода

1.4.1 Комплект поставки преобразователя приведен в **таблице 1.8**.

Таблица 1.8 – Комплект поставки

| № | Наименование | Кол-во | Примечание |
|----|--|--------|---|
| 1 | Преобразователь расхода вихревой «ЭМИС-ВИХРЬ 200» | 1 | Исполнение согласно заказу |
| 2 | Паспорт ЭВ-200.000.000.000.00 ПС | 1 | Для модификации ЭВ-200 |
| 3 | Руководство по эксплуатации ЭВ-200.000.000.000.00РЭ | 1 | На расходомер |
| 4 | Руководство по эксплуатации ЭВ-200.000.000.002.00РЭ | 1 | На электронный блок * |
| 5 | Методика поверки ЭВ-200.000.000.000.00 МП | 1 | На партию** |
| 6 | Комплект монтажных частей (КМЧ) с паспортом | 1 | По заказу |
| 7 | Магнитная ручка | 1 | Для двухпроводного исполнения «Т» с индикатором |
| 8 | Преобразователь интерфейса ЭМИС-СИСТЕМА 750 RS-485/USB | 1 | По заказу |
| 9 | Комплект кабелей для имитационного метода поверки | 1 | По заказу |
| 10 | Блок питания | 1 | По заказу |
| 11 | Упаковочный ящик | 1 | |
| 12 | Вставка монтажная технологическая | 1 | По заказу |
| 13 | Струевыпрямитель «ЭМИС-ВЕКТА 1200» в комплекте с фланцами | 1 | По заказу |
| 14 | Комплект запасных частей, инструментов и принадлежностей (ЗИП) | 1 | По заказу |
| 15 | Сертификаты на металл фланцев, на крепежные изделия, прокладки | 1 | По заказу |
| 16 | Коробка взрывозащищенная типа РВ | 1 | Исполнение РВ, РО, РВИ |
| 17 | Датчик давления и/или датчик температуры | 1 | По заказу для исполнений «В», «ВВ», «В2», «ВВ2» |
| 18 | Сертификаты на преобразователь | *** | По запросу |

Примечание:

1. В состав комплекта монтажных частей преобразователей входят два фланца, две прокладки и комплект крепежных деталей. В случае заказа преобразователей совместно с измерительными участками фланцы в комплекте не поставляются.
2. * В зависимости от вида электронного блока (см. [таблицу 1.7](#)).
3. ** Если иное количество не указано в договоре поставки.
4. *** Перечень сертификатов на преобразователь (сертификаты предоставляются по запросу):
 - Сертификат об утверждении типа средств измерений с Описанием типа;
 - Сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» с Ех-приложением;
 - Решение по заявке на проведение сертификации по ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением»;
 - Сертификат соответствия ТР ТС 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» на корпус проточной части преобразователя;
 - Сертификат соответствия ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

1.4.2 Комплект монтажных частей поставляется отдельно по заказу. Состав КМЧ приведен в [приложении Г](#).

1.4.3 Комплект ЗИП поставляется отдельно по заказу. В типовой состав ЗИП входят кабельные вводы, фланцевые прокладки и крепежные изделия для монтажа расходомера (в зависимости от исполнения преобразователя). По требованию заказчика в комплект ЗИП могут также входить комплект электроники и другие комплектующие.

1.5 Устройство и работа

1.5.1 Устройство преобразователя и принцип работы.

Полнопроходной преобразователь (см. **рисунок 1.1**) состоит из проточной части (1) и электронного блока (2). Проточная часть представляет собой полый цилиндр, в поперечном сечении которого установлено тело обтекания (3). За телом обтекания расположен чувствительный элемент (4) (сенсор). Электронный блок (2) крепится на цилиндре проточной части с помощью трубчатой стойки (5). Электронные платы размещены в электронном блоке.

В преобразователе реализован метод измерения расхода, основанный на измерении частоты вихрей. В цилиндре проточной части установлено тело обтекания, которое вызывает образование вихрей в набегающем потоке измеряемой среды. Вихри распространяются попеременно вдоль и сзади каждой из сторон тела обтекания. Частота срыва вихрей с тела обтекания пропорциональна скорости потока среды, а, следовательно, пропорциональна объемному расходу измеряемой среды.

Эти завихрения вызывают колебания давления измеряемой среды по обе стороны крыла сенсора. Крыло передает пульсации давления на пьезоэлемент. Пьезоэлемент преобразует пульсации в электрические сигналы. Электронный блок формирует выходные сигналы преобразователя после усиления, фильтрации, преобразований и цифровой обработки сигнала.

В преобразователях температурного исполнения «350» и «450» за телом обтекания по обе стороны от него расположены два датчика пульсации давления без выступания в проточную часть. Эти датчики также содержат пьезоэлементы, которые преобразуют пульсации давления в электрические сигналы.

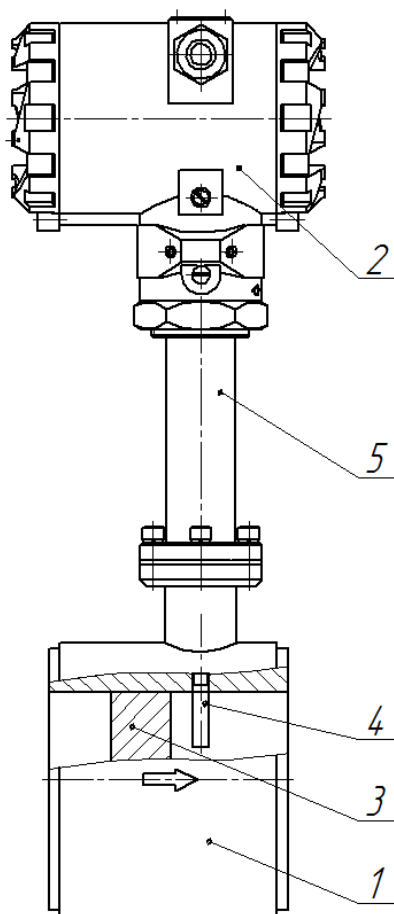


Рисунок 1.1 – Устройство преобразователей расхода

1.5.2 Выбор типоразмера преобразователя расхода. Подбор преобразователя расхода производителем осуществляется с помощью специальной программы расчета на основе данных, представленных в опросном листе потребителем. При подборе преобразователя учитываются следующие факторы:

1. Внутренний диаметр преобразователя (типоразмер) подбирается с учетом скорости истечения среды, обеспечивающей образование вихрей необходимой мощности. Если диаметр проточной части подходящего исполнения преобразователя расхода отличается от внутреннего диаметра трубопровода, то необходимо обеспечить сужение трубопровода или применить исполнение «ФР».

2. Параметры потока измеряемой среды, указанные потребителем в опросном листе, должны как можно точнее соответствовать реальным параметрам измеряемой среды. Давление, температура, плотность, вязкость, диапазоны реальных расходов существенно влияют на оптимальный выбор преобразователя. Если опросный лист потребителем заполнен без значительных отклонений от фактических параметров среды, то выбор преобразователя с использованием расчетов производителя обеспечит измерение расхода с нормируемой точностью во всем диапазоне расхода.

3. Внутренний диаметр трубопровода и длина прямых участков до места установки преобразователя и после него должны соответствовать рекомендациям, представленным в п. 2.2.2.

4. Гидравлические потери, возникающие на преобразователе, должны учитываться в гидравлическом расчете потерь всего трубопровода (формулы расчета приведены в пункте 2.1.4). С увеличением скорости истечения среды возрастают потери давления на преобразователе в квадратичной зависимости, что может привести при определенных параметрах среды к явлению кавитации. Поэтому следует выбирать преобразователь так, чтобы измеряемый расход находился во второй трети диапазона расхода, где обеспечивается и необходимая метрология и исключаются большие потери и кавитация.

5. При измерении расхода жидкостей за преобразователем необходимо иметь определенное противодавление для исключения кавитации потока, приводящей к значительному искажению результатов измерений (формула расчета величины необходимого противодавления приведена в п. 2.1.5).

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Маркировка

1.6.1.1 На табличке, прикрепленной к корпусу электронного блока преобразователя, в соответствии с требованиями ГОСТ 12971 нанесены следующие знаки и надписи:

- знак утверждения типа средства измерения по ПР 50.2.104.
- заводской номер и год выпуска преобразователя;
- условное обозначение преобразователя;
- диаметр условного прохода;
- максимальное значение рабочего давления, МПа;
- максимальное значение температуры измеряемой среды, °С;
- наименьшее и наибольшее значения расхода;
- обозначение выходных сигналов;
- код защиты от воздействия окружающей среды.

Для преобразователей с электронным блоком с четырьмя кабельными вводами и для исполнений **РВ, РВИ, РО, РО-РВ** на данной табличке также присутствует информация о маркировке взрывозащиты и параметрах электрических цепей.

Маркировка, указываемая на элементах преобразователя для исполнений **РВ, РВИ, РО, РО-РВ**, приведена в таблице 1.9.

Таблица 1.9 – Маркировка взрывозащиты исполнений РВ, РВИ, РО, РО-РВ

| Исполнение | Маркировка взрывозащиты | Диапазон температур окружающей среды, °С |
|---|---|--|
| Основная клеммная коробка | | |
| РВ | PB Ex d I Mb X | $0 \leq t_a \leq + 55^{\circ}\text{C}$ |
| РВИ | PB Ex ib I Mb X | $0 \leq t_a \leq + 55^{\circ}\text{C}$ |
| РО | PO Ex ia I Ma X | $0 \leq t_a \leq + 55^{\circ}\text{C}$ |
| РО-РВ | PB Ex d I Mb X | $0 \leq t_a \leq + 55^{\circ}\text{C}$ |
| Дополнительная клеммная коробка | | |
| РВ | - | - |
| РВИ | - | - |
| РО | - | - |
| РО-РВ | PO Ex ia I Ma X | $0 \leq t_a \leq + 55^{\circ}\text{C}$ |
| Проточная часть | | |
| РВ | PB Ex d I Mb X | $0 \leq t_a \leq + 70^{\circ}\text{C}$ |
| РВИ | PB Ex ib I Mb X | $0 \leq t_a \leq + 70^{\circ}\text{C}$ |
| РО | PO Ex ia I Ma X | $0 \leq t_a \leq + 70^{\circ}\text{C}$ |
| РО-РВ | PB Ex d I Mb X ¹ PO Ex ia I Ma X ² | $0 \leq t_a \leq + 70^{\circ}\text{C}$ |
| Электронный блок | | |
| РВ | PB Ex d I Mb X | $0 \leq t_a \leq + 55^{\circ}\text{C}$ |
| РВИ | PB Ex d [ib] I Mb X | $0 \leq t_a \leq + 55^{\circ}\text{C}$ |
| РО | PO Ex ia I Ma X | $0 \leq t_a \leq + 55^{\circ}\text{C}$ |
| РО-РВ | PB Ex d[ia] I Mb X | $0 \leq t_a \leq + 55^{\circ}\text{C}$ |
| Примечание: | | |
| ¹ при подключении к основной клеммной коробке; | | |
| ² при подключении к дополнительной клеммной коробке. | | |

1.6.1.2 Преобразователи общепромышленного исполнения, кроме кислородного исполнения, имеют отдельную табличку с указанием диапазона допустимых температур окружающей среды и надписью «Не использовать на взрывоопасных объектах».

1.6.1.3 Преобразователи взрывозащищенных исполнений с электронным блоком с двумя кабельными вводами имеют отдельную табличку с указанием маркировки взрывозащиты и параметров электрических цепей.

1.6.1.4 Типовая маркировка взрывозащиты:

Для преобразователей исполнения **Вн** с взрывозащитой вида «взрывонепроницаемая оболочка»:

- 1 Ex d IIC T6 Gb X, - $60 \leq t_a \leq + 70^{\circ}\text{C}$ для температурного исполнения «85»;
- 1 Ex d IIC T5 Gb X, - $60 \leq t_a \leq + 70^{\circ}\text{C}$ для температурного исполнения «100»;
- 1 Ex d IIC T4 Gb X, - $60 \leq t_a \leq + 70^{\circ}\text{C}$ для температурного исполнения «135»;
- 1 Ex d IIC T3 Gb X, - $60 \leq t_a \leq + 70^{\circ}\text{C}$ для температурного исполнения «200»;
- 1 Ex d IIC T2 Gb X, - $60 \leq t_a \leq + 70^{\circ}\text{C}$ для температурных исполнений «250», «300»;
- 1 Ex d IIC T1 Gb X, - $60 \leq t_a \leq + 70^{\circ}\text{C}$ для температурных исполнений «320», «350», «450».

Для преобразователей исполнения **ExB**:

- 1 Ex ib IIB T6 Gb X, - $60 \leq t_a \leq + 70^{\circ}\text{C}$ для температурного исполнения «85»;
- 1 Ex ib IIB T5 Gb X, - $60 \leq t_a \leq + 70^{\circ}\text{C}$ для температурного исполнения «100»;

- 1 Ex ib IIB T4 Gb X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурного исполнения «135»;
- 1 Ex ib IIB T3 Gb X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурного исполнения «200»;
- 1 Ex ib IIB T2 Gb X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурных исполнений «250», «300»;
- 1 Ex ib IIB T1 Gb X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурных исполнений «320», «350», «450».

Для преобразователей исполнения **ExiaB**:

- 1 Ex ia IIB T6 Gb X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурного исполнения «85»;
- 1 Ex ia IIB T5 Gb X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурного исполнения «100»;
- 1 Ex ia IIB T4 Gb X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурного исполнения «135»;
- 1 Ex ia IIB T3 Gb X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурного исполнения «200»;
- 1 Ex ia IIB T2 Gb X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурных исполнений «250», «300»;
- 1 Ex ia IIB T1 Gb X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурных исполнений «320», «350», «450».

- 0 Ex ia IIB T6 Ga X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурного исполнения «85»;
- 0 Ex ia IIB T5 Ga X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурного исполнения «100»;
- 0 Ex ia IIB T4 Ga X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурного исполнения «135»;
- 0 Ex ia IIB T3 Ga X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурного исполнения «200»;
- 0 Ex ia IIB T2 Ga X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурных исполнений «250», «300»;
- 0 Ex ia IIB T1 Ga X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурных исполнений «320», «350», «450».

Для преобразователей исполнения **ExiaC**:

- 1 Ex ia IIC T6 Gb X, $-60 \leq t_a \leq +70^{\circ}\text{C}$ для температурного исполнения «85»;
- 1 Ex ia IIC T5 Gb X, $-60 \leq t_a \leq +70^{\circ}\text{C}$ для температурного исполнения «100»;
- 1 Ex ia IIC T4 Gb X, $-60 \leq t_a \leq +70^{\circ}\text{C}$ для температурного исполнения «135»;
- 1 Ex ia IIC T3 Gb X, $-60 \leq t_a \leq +70^{\circ}\text{C}$ для температурного исполнения «200»;
- 1 Ex ia IIC T2 Gb X, $-60 \leq t_a \leq +70^{\circ}\text{C}$ для температурных исполнений «250», «300»;
- 1 Ex ia IIC T1 Gb X, $-60 \leq t_a \leq +70^{\circ}\text{C}$ для температурных исполнений «320», «350», «450».

- 0 Ex ia IIC T6 Ga X, $-60 \leq t_a \leq +70^{\circ}\text{C}$ для температурного исполнения «85»;
- 0 Ex ia IIC T5 Ga X, $-60 \leq t_a \leq +70^{\circ}\text{C}$ для температурного исполнения «100»;
- 0 Ex ia IIC T4 Ga X, $-60 \leq t_a \leq +70^{\circ}\text{C}$ для температурного исполнения «135»;
- 0 Ex ia IIC T3 Ga X, $-60 \leq t_a \leq +70^{\circ}\text{C}$ для температурного исполнения «200»;
- 0 Ex ia IIC T2 Ga X, $-60 \leq t_a \leq +70^{\circ}\text{C}$ для температурных исполнений «250», «300»;
- 0 Ex ia IIC T1 Ga X, $-60 \leq t_a \leq +70^{\circ}\text{C}$ для температурных исполнений «320», «350», «450».

Для преобразователей исполнения **Exdia** с комбинированной взрывозащитой:

- 1 Ex d ia IIC T6 Gb X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурного исполнения «85»;
- 1 Ex d ia IIC T5 Gb X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурного исполнения «100»;
- 1 Ex d ia IIC T4 Gb X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурного исполнения «135»;
- 1 Ex d ia IIC T3 Gb X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурного исполнения «200»;
- 1 Ex d ia IIC T2 Gb X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурных исполнений «250», «300»;
- 1 Ex d ia IIC T1 Gb X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурных исполнений «320», «350», «450».

Для преобразователей исполнения **Exdib** с комбинированной взрывозащитой:

- 1 Ex d ib IIC T6 Gb X, - $60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурного исполнения «85»;
- 1 Ex d ib IIC T5 Gb X, - $60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурного исполнения «100»;
- 1 Ex d ib IIC T4 Gb X, - $60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурного исполнения «135»;
- 1 Ex d ib IIC T3 Gb X, - $60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурного исполнения «200»;
- 1 Ex d ib IIC T2 Gb X, - $60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурных исполнений «250», «300»;
- 1 Ex d ib IIC T1 Gb X, - $60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурных исполнений «320», «350», «450».

Для преобразователей исполнения **ВнИИС** с взрывозащитой вида «взрывонепроницаемая оболочка»:

- 1Ex tb IIIC T85°C Db X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурного исполнения «85»;
- 1Ex tb IIIC T100°C Db X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурных исполнений «100», «Кр»;
- 1Ex tb IIIC T135°C Db X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурного исполнения «135»;
- 1Ex tb IIIC T200°C Db X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурного исполнения «200»;
- 1Ex tb IIIC T300°C Db X, - 60 ≤ t_a ≤ + 70°C для температурных исполнений «250», «300»;
- 1Ex tb IIIC T450°C Db X ≤ t_a ≤ + 70°C для температурных исполнений «320», «350», «450».

Для преобразователей исполнения **ExIIIB**:

- Ex ib IIIB T85°C Db X, - $-60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурного исполнения «85»;
- Ex ib IIIB T100°C Db X, - $-60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурных исполнений «100», «Кр»;
- Ex ib IIIB T135°C Db X, - $-60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурного исполнения «135»;
- Ex ib IIIB T200°C Db X, - $-60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурного исполнения «200»;
- Ex ib IIIB T300°C Db X, - $-60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурных исполнений «250», «300»;
- Ex ib IIIB T450°C Db X, - $-60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурных исполнений «320», «350», «450».

Для преобразователей исполнения **ExIIIC**:

- Ex ib IIIC T85°C Db X, - $60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурного исполнения «85»;
- Ex ib IIIC T100°C Db X, - $60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурных исполнений «100», «Кр»;
- Ex ib IIIC T135°C Db X, - $60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурного исполнения «135»;
- Ex ib IIIC T200°C Db X, - $60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурного исполнения «200»;
- Ex ib IIIC T300°C Db X, - $60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурных исполнений «250», «300»;
- Ex ib IIIC T450°C Db X, - $60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурных исполнений «320», «350», «450».

Для преобразователей исполнения **ExiaIIIB**:

- Ex ia IIIB T85°C Db X, - $60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурного исполнения «85»;
- Ex ia IIIB T100°C Db X, - $60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурных исполнений «100», «Кр»;
- Ex ia IIIB T135°C Db X, - $60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурного исполнения «135»;
- Ex ia IIIB T200°C Db X, - $60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурного исполнения «200»;
- Ex ia IIIB T300°C Db X, - $60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурных исполнений «250», «300»;
- Ex ia IIIB T450°C Db X, - $60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурных исполнений «320», «350», «450».

Для преобразователей исполнения **ExiaIIIC**:

- Ex ia IIIC T85°C Db X, - $60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурного исполнения «85»;
- Ex ia IIIC T100°C Db X, - $60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурных исполнений «100», «Кр»;
- Ex ia IIIC T135°C Db X, - $60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурного исполнения «135»;
- Ex ia IIIC T200°C Db X, - $60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурного исполнения «200»;
- Ex ia IIIC T300°C Db X, - $60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурных исполнений «250», «300»;
- Ex ia IIIC T450°C Db X, - $60 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ для температурных исполнений «320», «350», «450».

Для преобразователей с расширенной двухпроводной схемой подключения «Т» маркировка температуры окружающей среды может быть « $-40 \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$ ».

По спец. заказу возможно указание других температурных классов Т1-Т6, при условии соблюдения требований пп. 1.3.1 и 1.3.2 по исключению возможности нагрева оболочки расходомеров выше температуры, допустимой для данного температурного класса.

1.6.1.5 Преобразователи исполнения «К» (кислородное исполнение) имеют отдельную табличку с маркировкой «Кислород. Опасно!». Корпус электронного блока выкрашен в синий цвет.

1.6.2 Пломбирование

Пломбирование преобразователей производится с целью недопущения несанкционированного доступа к электронному блоку. Пломбирование производится с помощью пломбы и проволоки, продетой через специальные отверстия в корпусе и в крышках электронного блока преобразователей.

На приборе установлены гарантийные наклейки: на соединении стойки с корпусом проточной части, на защитном переключателе на процессорной плате, на разъёмных соединениях дистанционного исполнения. На приборы с поврежденными или отсутствующими гарантийными наклейками гарантия завода-изготовителя не распространяется.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные особенности

2.1.1 Преобразователь, поступивший к потребителю, сконфигурирован предприятием-изготовителем в соответствии с опросным листом и с учетом параметров конкретного технологического процесса (плотность среды, температура, давление, вязкость, расход измеряемой среды).

Для использования прибора на ином техпроцессе его необходимо переконфигурировать. Для этого необходимо направить по электронной почте файл записи действующей конфигурации прибора, записанный с помощью программы «ЭМИС-Интегратор» и новый опросный лист. Предприятие-производитель вышлет новый файл конфигурации, содержащий конфигурацию для измерения расхода среды с новыми параметрами. Дополнительной поверки прибора не требуется при использовании его на технологические измерения.

2.1.2 Преобразователи можно устанавливать в помещении или на открытом воздухе (рекомендуется предусмотреть применение солнцезащитного козырька для исключения перегрева электронного блока).

2.1.3 Возникновение сигнала при вибрации трубопровода и при отсутствии измеряемой среды – так называемый «самоход» – означает, что параметры вибрации трубопровода превышают допустимые значения, что приводит к возникновению паразитного сигнала сенсора преобразователя.

Снижению паразитного сигнала и устранению «самохода» может способствовать:

- поворот проточной части преобразователя на угол до 90° вокруг оси трубопровода для того, чтобы рабочее направление сенсора совпало с направлением минимальной амплитуды вибрации;
- заполнение проточной части преобразователя измеряемой средой.

Не всегда вибрации трубопровода являются причиной «самохода». Данное явление так же описано в руководстве по эксплуатации на «Электронный блок преобразователя расхода вихревого» (см. [таблицу 1.7](#)).

2.1.4 На проточной части преобразователя возникают потери давления ΔP , которые можно вычислить по формуле

$$\Delta p = A \cdot \rho \cdot (Q)^2 / D^4, \text{ кПа} \quad (2.1)$$

где ρ - плотность измеряемой среды при рабочих условиях, кг/м³;

Q – объёмный расход среды при рабочих условиях, м³/ч;

D – внутренний диаметр проточной части преобразователя, мм (см. размеры C в [Приложении В](#));

A – коэффициент, указанный в [таблице 2.1](#), (кПа·ч²·мм⁴)/(кг·м³).

Таблица 2.1 – Коэффициент A

| Коды исполнения | Ду | A |
|-----------------|----------------------------------|-----|
| С, Ф, С1, Ф1 | 15, 25, 32, 40, 50, 65 | 160 |
| | 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300 | 90 |
| ФР, ФР1 | 25, 32, 50 | 190 |
| | 80, 100 | 105 |
| СД/80 | 50, 80 | 250 |
| СД/160, СД/400 | 50, 80 | 190 |
| СД/800, СД/1600 | 80 | 160 |

Величину потери давления для преобразователей без внутреннего сужения можно оценить по графикам, представленным на [рисунках 2.1 и 2.2](#). Необходимо на графике соответствующей среды провести прямую линию от точки, соответствующей измеряемому расходу вашего преобразователя на оси X , до кривой линии потерь давления, соответствующему Ду. Затем от точки пересечения вертикальной прямой и кривой потерь давления, следует провести горизонтальную линию до оси Y . Точка пересечения с осью Y и будет соответствовать гидравлическим потерям давления на Вашем преобразователе при рабочем расходе измеряемой среды.

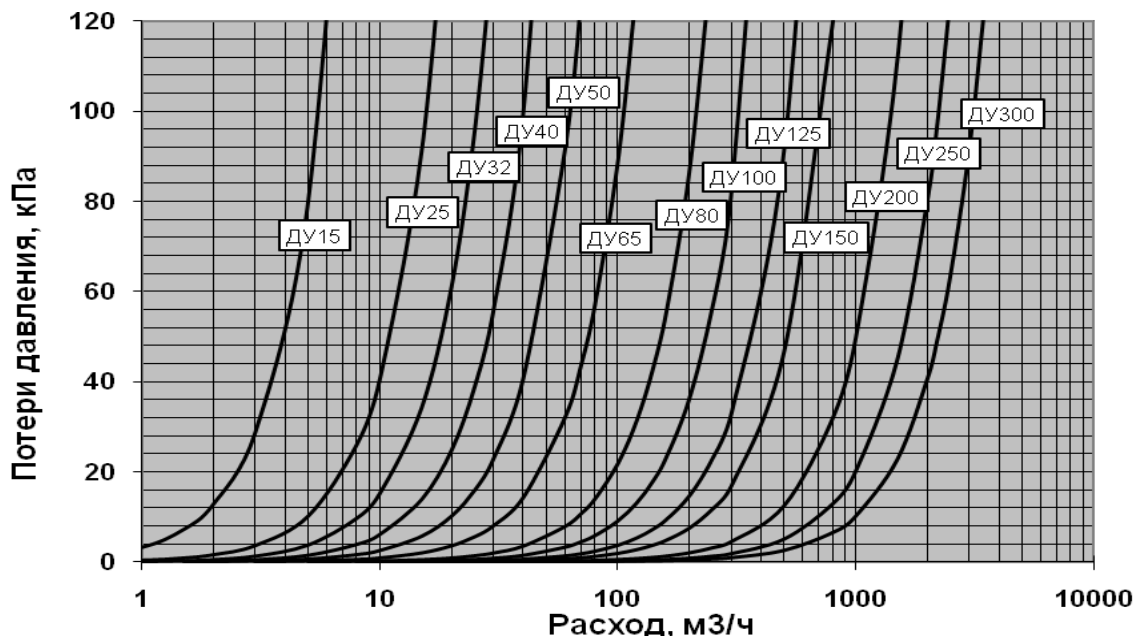


Рисунок 2.1 – Графики потерь давления для воды

Примечание: Потери давления при измерении любой другой жидкости определяются умножением потерь на воде на отношение плотности измеряемой жидкости к плотности воды.

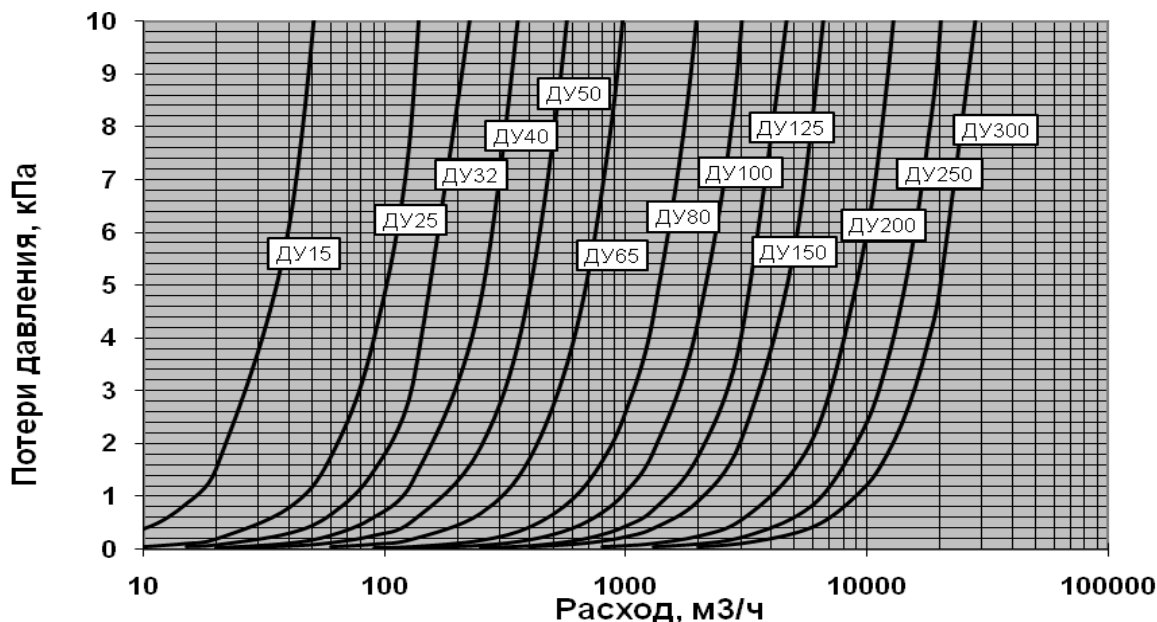


Рисунок 2.2 – Графики потерь давления для воздуха при стандартных условиях

Примечание: Потери давления при измерении любой другой газовой среды определяются умножением потерь на воздухе на отношение плотности измеряемой газовой среды к плотности воздуха.

2.1.5 В процессе измерения расходов жидкостей необходимо учитывать, что при определенных режимах истечения возможно возникновение кавитации (вскипание жидкости). Кавитация приводит к невозможности измерения. Чтобы не допустить этого, необходимо обеспечивать избыточное давление (P) на расстоянии 5-и диаметров трубы за преобразователем выше значения вычисляемого по формуле

$$P = 2,9 \Delta P + 1,3 p_v \quad (2.2)$$

где ΔP - потери давления на преобразователе, **кПа**;

p_v - давление паров жидкости при рабочих условиях (справочная информация), **кПа**.

Если вычисленное по формуле давление выше реального избыточного давления в трубопроводе, то необходимо установить предохранительный клапан, повышающий давление.

2.1.6 Внутренний диаметр подводящих прямых участков труб должен быть сопоставим с внутренним диаметром проточной части преобразователя. Рекомендуемые размеры внутренних диаметров прямых участков труб приведены в разделе 2.2.2.

2.1.7 Преобразователь поставляется потребителю с компенсированной температурной погрешностью. С помощью программы «ЭМИС-Интегратор» производитель программирует прибор на температуру измеряемой среды согласно опросному листу. Потребитель может самостоятельно задать

другую температуру. Температурная погрешность компенсируется автоматически при подключении термопреобразователя и его программном включении (только для версии «ВВ»).

2.1.8 При использовании преобразователя в составе узла учета датчики давления и температуры рекомендуется устанавливать ниже преобразователя по потоку, как показано на **рисунке 2.3**. Допускается устанавливать датчик давления перед преобразователем на расстоянии не более $5 \times D_u$.

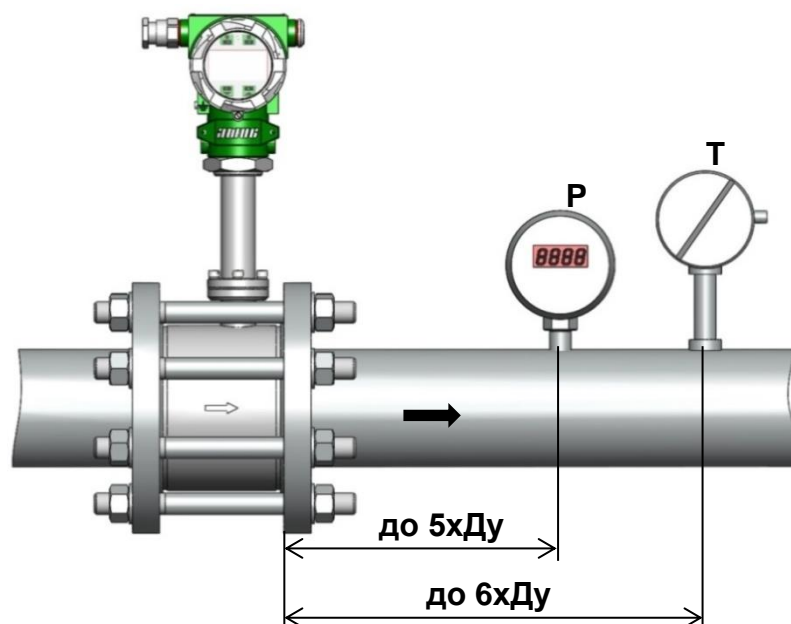


Рисунок 2.3 – Схема монтажа полнопроходного преобразователя, датчика давления и датчика температуры

Для преобразователей с диаметром условного прохода менее 50 мм допускается установка датчиков в расширении трубопровода на минимально возможном расстоянии от преобразователя.

Установка датчиков температуры и давления не должна противоречить требованиям соответствующей нормативно-технической документации.

Методика измерения расхода и количества газа соответствует [ГОСТ Р 8.740](#).

2.1.9 При использовании преобразователя для учета теплоносителей (горячей воды и пара) следует придерживаться рекомендаций Методики осуществления коммерческого учета теплоносителей (приказ Минстроя РФ №99/пр от 17 марта 2014г).

2.1.10 При использовании преобразователя для измерения расхода насыщенного пара степень сухости пара должна быть не менее 0,8.

2.1.11 Не рекомендуется использовать преобразователь для процессов с резко изменяющимся расходом, например, в системах дозирования. Для уменьшения времени реагирования преобразователя на резкое изменение расхода рекомендуется уменьшить степень демпфирования или отключить демпфирование, установив значение 0 (см. руководство по эксплуатации на «**Электронный блок преобразователя расхода вихревого**» ([таблица 1.7](#))).

2.1.12 При комплектации термочехлом по умолчанию применяется исполнение термочехла с закрывающимся смотровым окном.

2.2 Требования к монтажу

2.2.1 Общие требования к монтажу преобразователя.

Монтаж (демонтаж), электрическое подключение, настройку, эксплуатацию преобразователей должны выполнять лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими установками.

При установке преобразователя необходимо руководствоваться следующими обязательными правилами:

- к преобразователю должен быть обеспечен свободный доступ;
- место установки преобразователя должно обеспечивать его эксплуатацию без возможных механических повреждений;
- не допускается устанавливать преобразователь в затопляемых подземных теплофикационных помещениях;
- прямолинейные участки трубопровода и проточной части преобразователя при измерении жидкости должны быть полностью заполнены средой в процессе измерения;

- конструкция узла подсоединения преобразователя к трубопроводу при измерении жидкости не должна допускать скапливания воздуха в какой-либо части трубопровода;
- необходимо обращать особое внимание на правильность установки прокладок между корпусом проточной части и фланцами. Не допускается выступание прокладок внутрь проточной части преобразователя;
- преобразователь может монтироваться на горизонтальном, вертикальном или наклонном участке трубопровода (**рисунок 2.4**). Рекомендуемое направление потока (жидкости, газа, пара) при монтаже преобразователя на вертикальном или наклонном участке – снизу вверх;

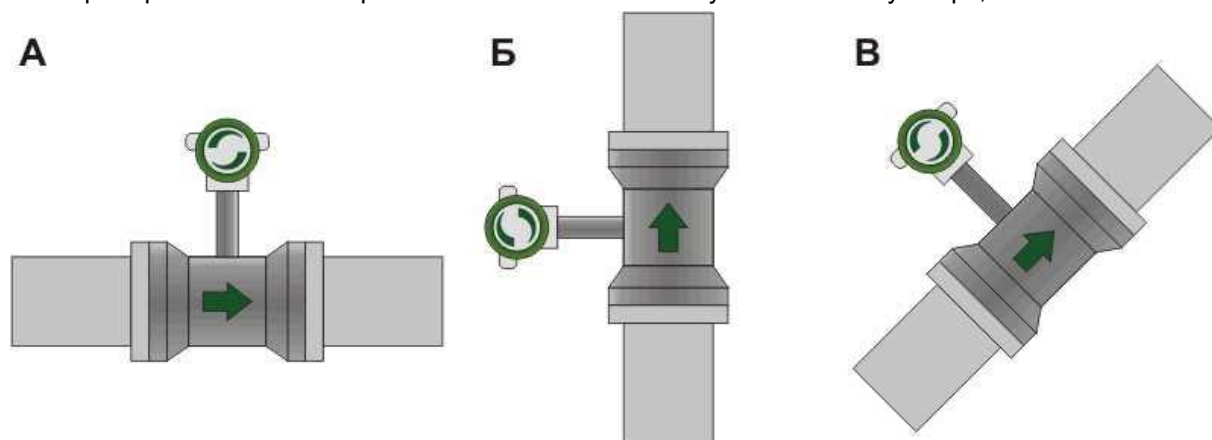


Рисунок 2.4 – Варианты монтажа

- способ установки преобразователя для измерения расхода газа и пара не должен допускать скопления конденсата в проточной части преобразователя и на прямолинейных участках трубопровода;
- запрещается устанавливать преобразователь на трубопроводах с давлением выше допустимого паспортного значения;
- после транспортирования при отрицательных температурах необходимо до монтажа выдержать преобразователь в упаковке в нормальных условиях в течение 3 часов;
- установка преобразователя в зоне расположения устройств, создающих вокруг себя мощное магнитное поле (например, силовых трансформаторов), не допускается;
- запрещается выполнять какие-либо работы при включенном питании преобразователя;
- запрещается работать с приборами и электроинструментом без подключения их к шине защитного заземления;
- присоединение к преобразователю внешних электрических цепей следует производить только после окончания монтажных работ на трубопроводе, а их отсоединение - до начала демонтажа;
- после установки кабелей в кабельные вводы и их подключения необходимо выполнить затяжку всех гаек в кабельных вводах для исключения попадания влаги в электронный блок расходомера;
- неиспользуемые кабельные вводы должны быть заглушены;
- заземление преобразователя производится подсоединением провода заземления преобразователя к зажиму, отмеченному знаком заземления. Фланцы трубопровода между собой должны быть соединены заземляющим проводом.

При монтаже преобразователей с оптическим индикатором (исполнение СИО) рекомендуется устанавливать электронный блок под солнцезащитным козырьком для исключения ложных срабатываний оптических кнопок от прямых солнечных лучей.

2.2.2 Требования к монтажу, обеспечивающие заявленную точность

Для обеспечения заявленной производителем точности обязательным является выполнение следующих требований:

1) Внутренний диаметр трубопровода $D_{\text{т}}$ для газовых сред до и после преобразователя должен удовлетворять соотношению:

$$0,92D_{\text{п}} \leq D_{\text{т}} \leq 1,08D_{\text{п}}, \text{ для } D_{\text{у}} \leq 100 \text{ мм}$$

$$0,97D_{\text{п}} \leq D_{\text{т}} \leq 1,05D_{\text{п}}, \text{ для } D_{\text{у}} > 100 \text{ мм} \quad (2.3)$$

где $D_{\text{п}}$ – внутренний диаметр проточной части преобразователя, мм. (см. размер **С** на **рисунках В.1-В.9 приложения В**).

Рекомендуемые типоразмеры труб указаны в **таблице Г.16 (см. Приложение Г)**.

Если требуется проведение аттестации узла учета газа на базе вихревого расходомера на соответствие ГОСТ 8.740, то необходимо проверить измерительный трубопровод на соответствие раздела 9 «Средства измерений, средства обработки результатов измерений, вспомогательные и дополнительные устройства».

2) При монтаже должны быть обеспечены требуемые длины входных и выходных прямолинейных участков. В зависимости от наличия сужений, расширений, изгибов труб, регулирующих механизмов или устройств, находящихся выше по потоку от места установки прибора, длины прямолинейных участков до и после преобразователя должны быть не менее величин, указанных в **таблице 2.2**. Невыполнение требований ведет к нестабильности измерений и прибор не будет подтверждать свои метрологические характеристики.

Таблица 2.2 – Длины прямых участков для преобразователей ЭВ-200

| Наименование местного сопротивления | Длина прямого участка перед преобразователем (X*Ду) | Длина прямого участка после преобразователя (X*Ду) |
|---|---|--|
| Колено или тройник | 12 x Ду | 5 x Ду |
| Два или более колен в одной плоскости | 20 x Ду | 5 x Ду |
| Два или более колен в разных плоскостях | 30 x Ду | 5 x Ду |
| Сужение трубопровода (конфузор) | 10 x Ду | 5 x Ду |
| Расширение трубопровода (диффузор) | 12 x Ду | 5 x Ду |
| Управляющий клапан | 30 x Ду | 5 x Ду |
| Полностью открытая задвижка | 12 x Ду | 5 x Ду |

Два колена следует считать как группу колен, если расстояние между ними не более 5хДу.

Если перед преобразователем имеются два (или более) местных сопротивления, расстояние между которыми более 10хДу, то допускается учитывать только последнее (ближайшее к преобразователю). В противном случае (менее 10хДу) сопротивления следует считать независимыми с расстояниями до преобразователя согласно **таблице 2.2**.

Допускается установка двух преобразователей ЭВ-200 одного типоразмера на одном участке трубопровода с расстоянием между ними не менее 10хДу.

3) При монтаже преобразователя несоосность проточной части преобразователя и внутреннего диаметра трубопровода не должна превышать:

- 0,5мм для Ду от 15 до 65 мм;
- 0,7мм для Ду от 80 до 125 мм;
- 1мм для Ду от 150 до 300 мм.

Для обеспечения требования по величине соосности при монтаже преобразователей необходимо при приварке фланца к трубопроводу следить за взаимным расположением трубопровода и фланца как показано на **рисунке 2.5**.

При монтаже преобразователей Ду65 и менее рекомендуется использовать специально изготовленные комплекты прямых участков и фланцев, поставляемые по заказу. Прямые участки с фланцами, входящие в комплект, имеют подготовленные посадочные поверхности, обеспечивающие при сварке соосность, соответствующую указанным требованиям.

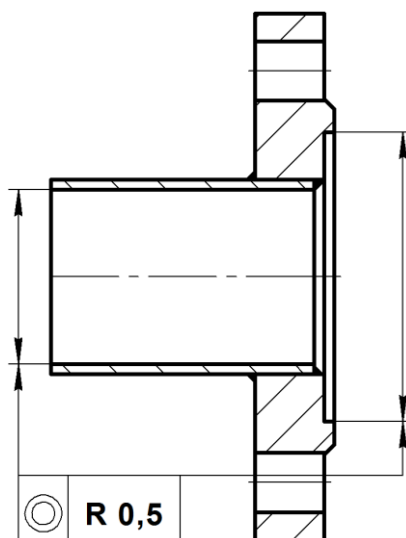


Рисунок 2.5 – Схема взаимного расположения трубопровода и фланца при приварке (Ду 65 и менее)

4) При ограниченном пространстве и большом диаметре трубопровода не всегда возможно выполнить рекомендации по длинам прямых участков. В этом случае рекомендуется применить выпрямитель потока, который позволяет уменьшить длину входного участка до $8D_u$ для всех конфигураций трубопровода.

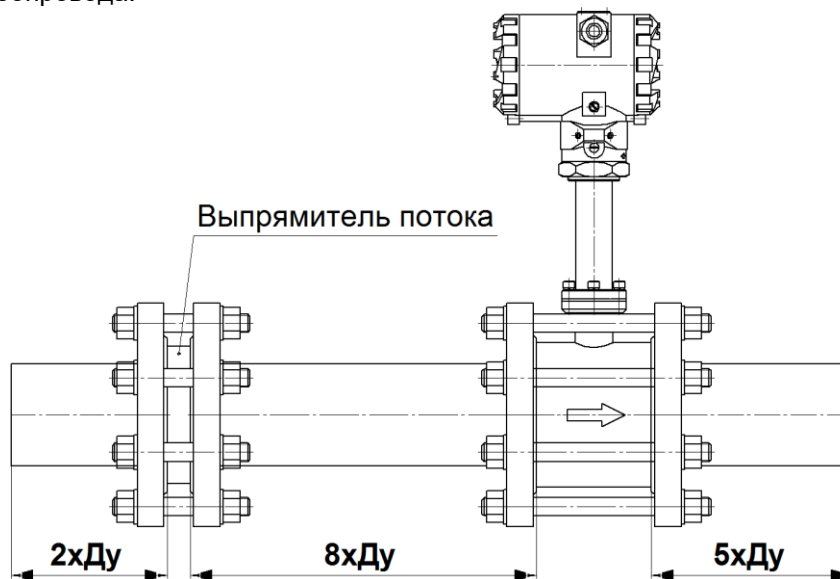


Рисунок 2.6 - Установка выпрямителя потока

Выпрямитель потока эффективно выпрямляет профиль потока с некоторой потерей давления. Размеры выпрямителя потока представлены на **рисунке 2.7** и **таблице 2.9**. Выпрямитель потока устанавливается между двумя фланцами исполнения F по [ГОСТ 33259](#) и крепится болтами или шпильками (**рисунк 2.8**).

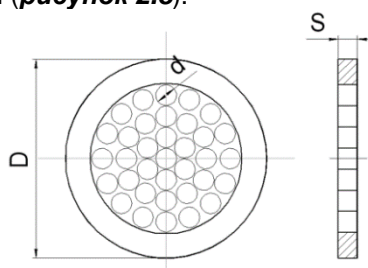


Рисунок 2.7 - Выпрямитель потока

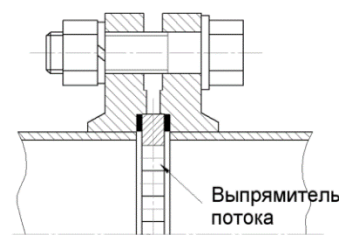


Рисунок 2.8 - Схема монтажа выпрямителя потока

Таблица 2.9 – Размеры выпрямителя потока

| Условный внутренний диаметр, мм | D, мм | d(min), мм | S, мм |
|---------------------------------|-------|------------|-------|
| 15 | 39 | 1,16 | 4,8 |
| 25 | 57 | 1,9 | 4,8 |
| 32 | 65 | 2,5 | 4,8 |
| 40 | 75 | 3,1 | 5 |
| 50 | 87 | 3,9 | 7 |
| 65 | 109 | 5 | 8 |
| 80 | 120 | 6,2 | 10 |
| 100 | 149 | 7,7 | 13 |
| 125 | 175 | 9,6 | 16 |
| 150 | 203 | 11,5 | 20 |
| 200 | 259 | 15,4 | 26 |
| 250 | 312 | 19,3 | 33 |
| 300 | 363 | 21,1 | 39 |

Примечание: Количество отверстий – 32. Размеры и расположение отверстий выпрямителя потока соответствуют дисковому типу Zanker по ГОСТ 8.586.2.

5) При содержании газовых включений в жидкости свыше 5% рекомендуются следующие варианты установки расходомера:

- стойка расходомера с электронным блоком расположена в горизонтальной плоскости;
- стойка расходомера с электронным блоком расположена в вертикальной плоскости электронным блоком вниз;
- установка на вертикальном участке трубопровода.

2.2.3 Требования к монтажу для обеспечения пылевлагозащиты.

В целях обеспечения требуемой степени защиты, после проведения работ по монтажу или обслуживанию расходомера, должны соблюдаться следующие требования:

- Уплотнения электронного блока не должны иметь загрязнений и повреждений. При необходимости следует очистить или заменить уплотнения. Рекомендуется использовать оригинальные уплотнения от производителя.
- Электрические кабели должны иметь типоразмер, соответствующий кабельному вводу прибора и не должны иметь повреждений.
- Крышка электронного блока и другие резьбовые соединения должны быть плотно затянуты.
- Кабельные вводы должны быть плотно затянуты.
- Неиспользуемые кабельные вводы должны быть закрыты заглушками.
- Непосредственно перед кабельным вводом кабель должен иметь U-образный изгиб для исключения попадания жидкости в электронный блок при стекании ее по кабелю.
- Не рекомендуется устанавливать электронный блок таким образом, чтобы кабельные вводы располагались вертикально вверх.

2.2.4 Монтаж на трубопроводе с повышенной температурой измеряемой среды

При монтаже преобразователя на трубопроводе с повышенной температурой измеряемой среды (более 100°C) необходимо соблюдать следующие рекомендации:

1) Теплоизоляцию трубопровода и проточной части преобразователя выполнять как показано на **рисунке 2.9 а**.

2) При этом стойку преобразователя и перфорированные детали корпуса высокотемпературных исполнений «350» и «450» закрывать теплоизоляцией не допускается (см. **рисунк 2.9 б**)! В противном случае возможен перегрев электронного блока, даже если температура окружающей среды не превышает допустимое значение +70°C.

3) Для снижения конвективного нагрева электронного блока рекомендуется осуществлять монтаж преобразователя таким образом, чтобы электронный блок располагался сбоку или снизу от трубопровода, а не над ним (стойка преобразователя направлена горизонтально или вертикально вниз). Стойку преобразователей высокотемпературных исполнений «350» и «450» следует располагать под углом до 45 градусов к вертикали, как показано на **рисунке 2.9 в**.

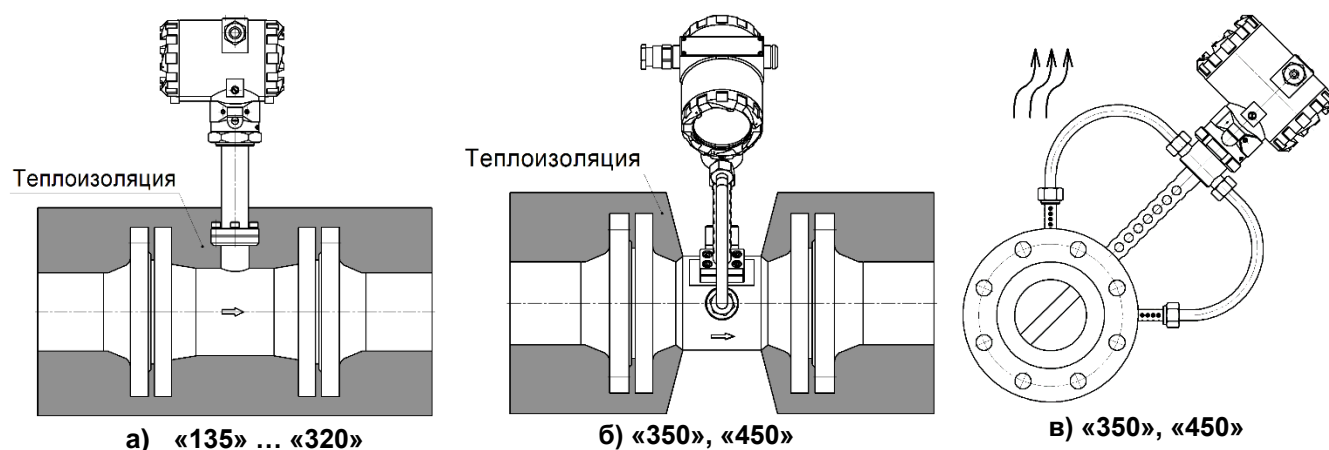


Рисунок 2.9 – Теплоизоляция преобразователя при повышенной температуре измеряемой среды

2.2.5 Монтаж преобразователя

Порядок выполнения монтажа следующий:

1) Необходимо изготовить прямые участки в сборе с фланцами и монтажную вставку согласно чертежам, представленным в [приложении В](#).

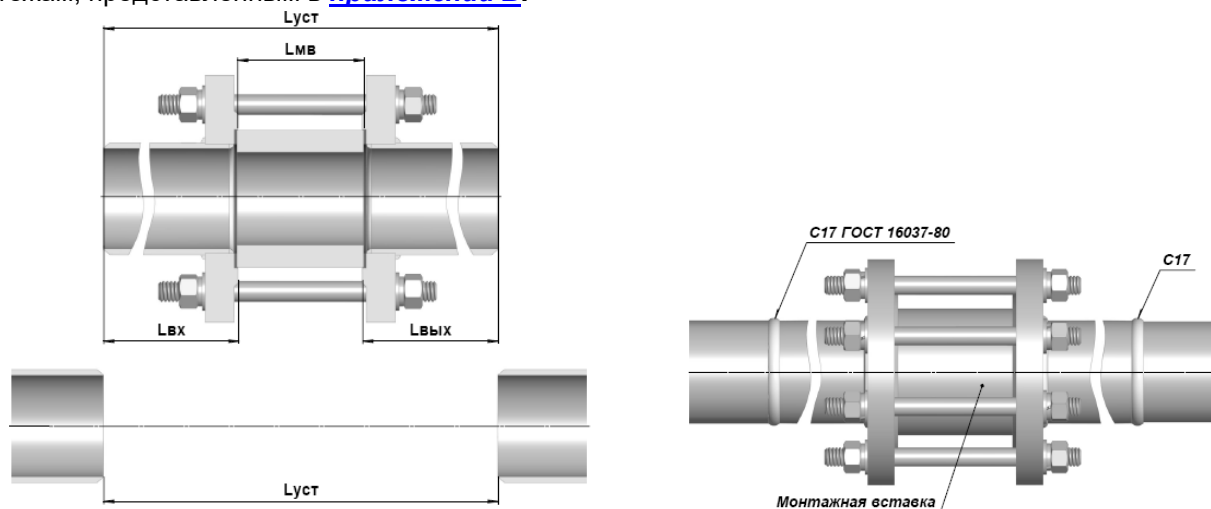


Рисунок 2.10 – Установка вставки с прямыми участками

2) Вырезать участок трубопровода длиной $L_{уст}$ ([рисунок 2.10](#)).

$$L_{уст} = L_{вх} + L_{вых} + L_{мв} - \Delta L, \quad (2.4)$$

где $L_{вх}$ и $L_{вых}$ – длины прямых участков до и после места установки преобразователя, $L_{мв}$ – длина монтажной вставки, равная установочному размеру L преобразователя, $\Delta L = 3\text{ мм}$ для ЭВ200 с давлением $\leq 6,3\text{ МПа}$, и $\Delta L = -14\text{ мм}$ для ЭВ200 с давлением $\geq 10\text{ МПа}$.

3) С помощью шпилек и гаек собрать узел, состоящий из прямых участков и монтажной вставки и приварить его к трубопроводу, как показано на [рисунок 2.10](#).

ВНИМАНИЕ! При монтаже допускается использовать преобразователь в качестве монтажной вставки только в следующих случаях:

- от электронного блока отсоединены кабели;
- монтаж осуществляется с использованием газовой сварки;
- при монтаже с использованием электродуговой сварки источник тока подсоединяется таким образом, чтобы сварочный ток не протекал через преобразователь – см. [рисунок 2.11](#).

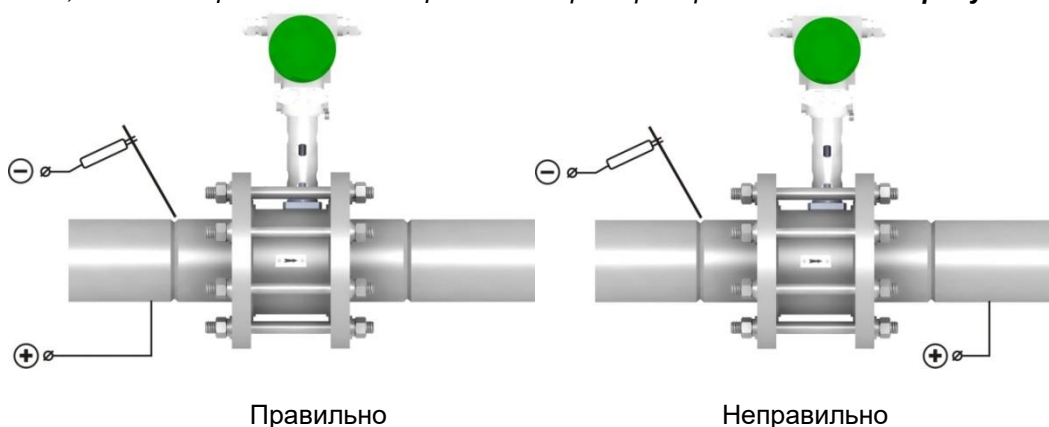


Рисунок 2.11 – Подключение источника тока при электродуговой сварке

4) Снять имитатор и установить преобразователь между фланцами таким образом, чтобы стрелка на корпусе совпадала с направлением потока. Затяжку крепежа рекомендуется производить поочередно по диаметрально противоположным парам болтов.

5) Преобразователи, предназначенные для измерения расхода пара, следует располагать горизонтально, в одной плоскости с паропроводом для уменьшения нагрева электронного блока.

2.2.6 Поворот электронного блока

Для удобства электромонтажа и считывания показаний допускается повернуть электронный блок преобразователя на угол не более 90° относительно его исходного положения, заданного на заводе-изготовителе. Это необходимо для того, чтобы не допустить перекручивания проводов и для сохранения положения уплотнительного кольца внутри электронного блока.

Для поворота необходимо ослабить контргайку 1 (см. рисунок 2.12), повернуть электронный блок 2 в нужную сторону на угол не более 90°, затем плотно затянуть контргайку для обеспечения герметичности.

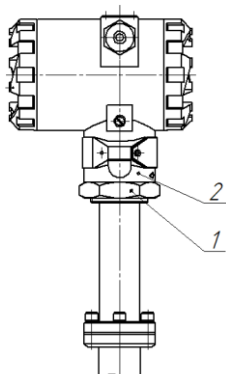


Рисунок 2.12 – Поворот электронного блока

2.2.7 Разъемное дистанционное исполнение электронного блока

В преобразователях с разъемным дистанционным исполнением электронного блока малогабаритный разъем 3 находится внутри переходника 2 в верхней части стойки 1 (см. рисунок 2.13).

Для отсоединения электронного блока с дистанционным кабелем 5 от стойки преобразователя 1 необходимо ослабить кабельный ввод 4 в верхней части стойки, открутить кабельный ввод от переходника стойки, вытянуть провода с разъемом 3 и отсоединить разъем.

При подключении разъема необходимо аккуратно уложить провода с разъемом внутри переходника, не пережимая провода, затем плотно закрутить кабельный ввод.

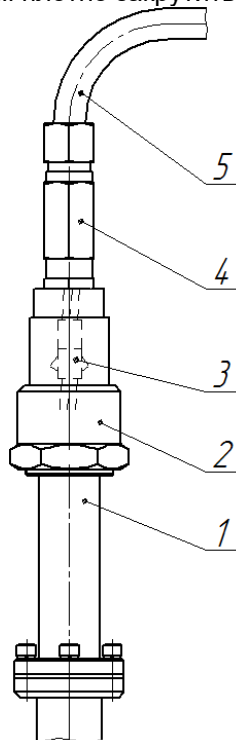


Рисунок 2.13 – Разъемное дистанционное исполнение

2.2.8 Электромонтажные работы

Монтаж преобразователей с обеспечением взрывозащиты описан в руководстве по эксплуатации на «Электронный блок преобразователя расхода вихревого» (см. таблицу 1.7).

2.3 Использование

2.3.1 Подготовка к работе

2.3.1.1 Перед первым включением электрического питания преобразователя и пуском его в эксплуатацию необходимо:

- проверить правильность монтажа преобразователя на трубопроводе;
- проверить параметры электрического питания преобразователя;
- проверить правильность заземления корпуса преобразователя;
- проверить правильность подключения внешних устройств.

2.3.1.2 Параметры преобразователя, указанные в паспорте на прибор:

- условный диаметр преобразователя;
- диапазон измерения расхода;
- серийный номер;
- сетевой адрес преобразователя в сети Modbus или HART;
- вид взрывозащиты;
- значение степени демпфирования показаний объёмного расхода выбирается из ряда целых чисел от 0 до 10 (по умолчанию установлено 4);
- измеряемая среда: жидкость, газ, пар;
- температурный диапазон измеряемой и окружающей среды;
- класс точности преобразователя;
- параметры выходных сигналов: значение расхода для 1000 Гц для частотного сигнала, цена импульса для импульсного сигнала, значение расхода для 20 мА для токового сигнала;
- К-фактор;
- номер версии программного обеспечения.

2.3.2 Ввод в эксплуатацию

Ввод в эксплуатацию преобразователя оформляется актом. При вводе преобразователя в эксплуатацию в паспорте необходимо сделать отметку с указанием даты ввода и заверить её подписью лица, ответственного за эксплуатацию приборов.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание преобразователей взрывозащищенного исполнения должно проводиться в соответствии с [ГОСТ 31610.17-2012 \(IEC 60079-17:2002\)](#).

Преобразователь в процессе эксплуатации не требует специального технического обслуживания, кроме периодического осмотра с целью проверки условий эксплуатации.

Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации и определяется предприятием, ведущим техническое обслуживание.

Особое внимание необходимо уделять контролю технологических параметров измеряемой среды, в частности, давлению в трубопроводе, и не допускать режимов эксплуатации, способствующих возникновению явления кавитации, т.е. образованию в жидкости полостей, заполненных газом, паром или их смесью. Кавитационные пузырьки образуются, когда давление в потоке жидкости за преобразователем становится ниже некоторого критического значения (приблизительно равно давлению насыщенных паров этой жидкости при данной температуре). В п.2.1.5 приведена формула расчета избыточного критического давления.

Несоблюдение условий эксплуатации может привести к выходу из строя преобразователя или погрешности измерений превышающей нормируемые параметры.

В случае отказа преобразователя и невозможности устранения неисправности на месте эксплуатации преобразователь необходимо демонтировать, а на его место установить технологическую вставку (имитатор преобразователя) соответствующего размера. Чертежи технологических вставок приведены в [приложении В](#).

4 ПОВЕРКА

Первичной поверке подвергаются преобразователи при выпуске из производства, прошедшие приемо-сдаточные испытания и принятые службой, отвечающей за качество, на соответствие требованиям [ТУ 4213-017-14145564-2009](#).

Поверка преобразователей в объеме первичной поверки проводится также в следующих случаях:

- при хранении преобразователя перед вводом в эксплуатацию более 36 месяцев;
- после ремонта преобразователя с демонтажем с трубопровода;

Периодической поверке подлежат приборы, находящиеся в эксплуатации, и после ремонта.

Интервал между поверками преобразователей – 4 (четыре) года.

Поверка преобразователей проводится согласно Методике поверки ЭВ-200.000.000.000.00 МП с изменениями №2.

Примечание – внеочередная поверка проводится в процессе эксплуатации, если необходимо удостовериться в исправности преобразователя, при повреждении пломб или утрате документов, подтверждающих прохождение очередной поверки.

5 ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ОТКАЗОВ

Перечень возможных отказов (в т.ч. критических):

- потеря герметичности по отношению к внешней среде по корпусным деталям, связанная с разрушением;
- потеря герметичности по отношению к внешней среде по прокладочному соединению;
- потеря герметичности в разъемных соединениях;
- несоответствие требованиям **таблицы 1.5**.

К критериям предельного состояния расходомеров относят:

- достижение назначенных показателей;
- начальную стадию нарушения цельности корпусных деталей (потение, капельную течь);
- необратимое разрушение деталей, вызванное коррозией, эрозией и старением материалов;
- превышение предельно допустимых дефектов металла корпусных деталей и сварных швов;
- изменение (уменьшение) толщин стенок корпусных деталей до минимально допускаемых прочностным расчетом величин;
- изменение (уменьшение) размеров тела обтекания до минимально допускаемых расчетом величин погрешности;
- выход из строя сенсора расходомера;
- нарушение геометрии корпусных деталей свыше максимально допустимых отклонений.

Возможные ошибочные действия персонала, приводящие к отказу, инциденту или аварии. Для обеспечения безопасности работы запрещается:

- использовать арматуру для работы в условиях, не соответствующих указанным в паспорте;
- использовать гаечные ключи, большие по размеру, чем размеры крепежных деталей;
- производить работы по демонтажу, техническому обслуживанию и ремонту при наличии давления рабочей среды в клапане;

- производить подключение к электрическим цепям по схемам, не соответствующим руководству по эксплуатации;
- эксплуатировать расходомер при отсутствии эксплуатационной документации.

При инциденте, критическом отказе или аварии необходимо прекратить подачу рабочей среды на расходомер. Отключить расходомер от электрических цепей.

Эксплуатационные случаи, не признающиеся гарантийными, но не ограничиваясь:

- нарушены пломбы изготовителя;
- отсутствие паспорта преобразователя или в паспорте отсутствует отметка о вводе преобразователя в эксплуатацию, выполненная организацией, осуществившей ввод;
- механическое повреждение сенсора (отсутствие или деформация), тела обтекания (отсутствие, коррозия, деформация или смещение), проточной части (коррозия, деформация, следы механического воздействия);
- разгерметизация (попадание измеряемой среды в стойку и (или) корпус электронного блока) проточной части вследствие нарушения правил эксплуатации и (или) применения в рабочих условиях, отличных от опросного листа и (или) технического задания в иной форме на изготовление и поставку (в частности, но не ограничиваясь, превышение допустимых значений температуры и давления);
- наличие в проточной части инородных предметов;
- деформация и отсутствие элементов и составных частей;
- наличие признаков и (или) последствий превышения предельных параметров напряжения и тока в электрических цепях электронных плат;
- наличие следов перегрева и (или) отсутствие компонентов электронных плат, а также токоведущих дорожек электронных плат;
- выход из строя электронных плат вследствие попадания газов и (или) воды и (или) иной жидкости через незатянутые кабельные вводы и крышки;
- самостоятельный ремонт, разборка и сборка, замена элементов, деталей и составных частей, а также внесение изменений в работу программного обеспечения преобразователя, изменение заводских настроек, выходящих за пределы заданного уровня доступа, самостоятельно (без согласования с заводом-изготовителем);
- применение на рабочей среде и (или) в рабочих условиях, отличающихся от указанных в опросном листе и (или) техническом задании в иной форме на изготовление и поставку оборудования без согласования с заводом-изготовителем.

6 УПАКОВКА И ХРАНЕНИЕ

Упаковка преобразователей и дополнительных комплектующих к ним производится в фанерный ящик с деревянным каркасом, если не требуется северное исполнение. В этом случае применяется тара в соответствии с ГОСТ 15846.

Преобразователи и фланцы в ящике закрепляются при помощи деревянных брусков.

На упаковку во влагозащитном пакете крепится упаковочный лист, который содержит информацию о Покупателе, Поставщике, весе брутто, весе нетто, габаритах изделия.

В зависимости от вида (типа) Товара, требующего специального обращения (хрупкие, крупногабаритные, тяжеловесные, длинномерные и пр. грузы) наносится дополнительная маркировка («обращаться осторожно», «верх», «не бросать», «не кантовать» и пр.), а также другие обозначения.

Изделие может поставляться с дополнительной комплектацией (комплект монтажных частей, ЗИП, блоки питания, барьеры искрозащиты и т.д.) как в одной таре, так и в отдельных. При многоместной отгрузке на каждой таре присутствует указание о количестве мест и номере места.

Преобразователи после распаковывания должны храниться на стеллажах в закрытом помещении. Условия хранения в распакованном виде – 2 (С) по [ГОСТ 15150](#) при температуре окружающей среды от минус 60 до плюс 40°C и относительной влажности воздуха до 95% при 25°C без конденсации влаги.

Помещать преобразователи один на другой не разрешается.

В зимнее время распаковывать преобразователи необходимо после выдержки в отапливаемом помещении в течение 3 ч.

Длительное хранение преобразователей рекомендуется производить в упаковке предприятия - изготовителя.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Преобразователи в транспортной упаковке предприятия-изготовителя транспортируются любым видом транспорта в соответствии с условиями 4 (Ж2) по [ГОСТ 15150](#) при температуре окружающей среды от минус 60 до плюс 50°C и относительной влажности воздуха до 100% при 25°C.

Время пребывания преобразователя в условиях транспортирования не должно превышать одного месяца.

При погрузке, транспортировании и выгрузке преобразователей должны выполняться требования указанные на упаковке манипуляционных знаков.

При транспортировании должна быть обеспечена защита преобразователей от атмосферных осадков.

Подъем и перемещение приборов, оснащённых рым-болтами, осуществляется при помощи подъемных устройств, таких как: краны, кран-балки и любые другие устройства, которые могут применяться для подъема и перемещения прибора, как показано на рисунке 7.1. Для приборов, у которых рым-болты отсутствуют, подъем и перемещение на площадке осуществляется вручную.

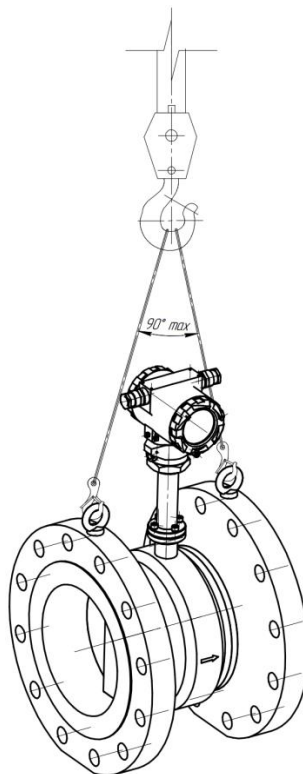


Рисунок 7.1 – Подъем прибора с рым-болтами

8 УТИЛИЗАЦИЯ

Преобразователи не содержат вредных веществ и компонентов, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды в процессе и после окончания срока службы и при утилизации.

Утилизации подлежат преобразователи, выработавшие ресурс и непригодные к дальнейшей эксплуатации (поврежденные, разбитые и т.п.).

Преобразователи, выработавшие ресурс, не подлежат размещению на полигоне ТБО.

Утилизация преобразователей производится специализированными организациями в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

После передачи на утилизацию и разборки преобразователей детали конструкции, годные для дальнейшего употребления, не содержащие следов коррозии и механических воздействий, допускается использовать в качестве запасных частей. Полезные компоненты преобразователей (черные металлы, цветные металлы, элементы микросхем, пластик ABS и пр.) направляются на вторичную переработку;

Электронные компоненты, извлеченные из преобразователей, дальнейшему использованию не подлежат.

Преобразователи поставляются потребителю в картонной, полимерной или деревянной таре. Упаковочные материалы передаются на утилизацию (вторичную переработку) специализированным организациям.

Утилизация преобразователя осуществляется отдельно по группам материалов: пластмассовые элементы, металлические элементы корпуса и крепежные элементы.

9 СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

Преобразователи не содержат драгоценных металлов.

Перечень ссылочных документов

| Обозначение документа | Наименование |
|---|--|
| ГОСТ 26.010-80 | Средства измерений и автоматизации. Сигналы частотные электрические непрерывные входные и выходные |
| ГОСТ 26.011-80 | Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные |
| ГОСТ 27.003-2016 | Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности |
| ГОСТ 166-89 | Штангенциркули. Технические условия |
| ГОСТ 6651-2009 | Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний |
| ГОСТ 8.586.2-2005 | Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 2. Диафрагмы. Технические требования |
| ГОСТ 8732-78 | Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент |
| ГОСТ 8734-75 | Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные. Сортамент |
| ГОСТ Р 8.740-2023 | Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Расход и объем газа. Методика (метод) измерений с применением турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков |
| ГОСТ 9064-75 | Гайки для фланцевых соединений с температурой среды от 0 до 650°С. Типы и основные размеры |
| ГОСТ 9066-75 | Шпильки для фланцевых соединений с температурой среды от 0°С до 650°С. Типы и основные размеры |
| ГОСТ 12971-67 | Таблички прямоугольные для машин и приборов. Размеры |
| ГОСТ 14254-2015 | Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP) |
| ГОСТ 15150-69 | Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды |
| ГОСТ 22261-94 | Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия |
| ГОСТ 28498-90 | Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний |
| ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) | Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования |
| ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2014) | Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь "i" |
| ГОСТ 31610.17-2012 (IEC 60079-17:2002) | Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок) |
| ГОСТ 33259-2015 | Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250 |
| ГОСТ Р 50648-94 | Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний |
| ГОСТ Р 52931-2008 | Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия |

| Обозначение документа | Наименование |
|---------------------------------------|--|
| ГОСТ Р 53561 | Арматура трубопроводная. Прокладки овального, восьмиугольного сечения, линзовые стальные для фланцев арматуры. Конструкция, размеры и общие технические требования |
| ГОСТ IEC 60079-1-2011 | Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемые оболочки "d" |
| ПР 50.2.104-09 | ГСИ. Порядок проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа |

Схемы монтажа

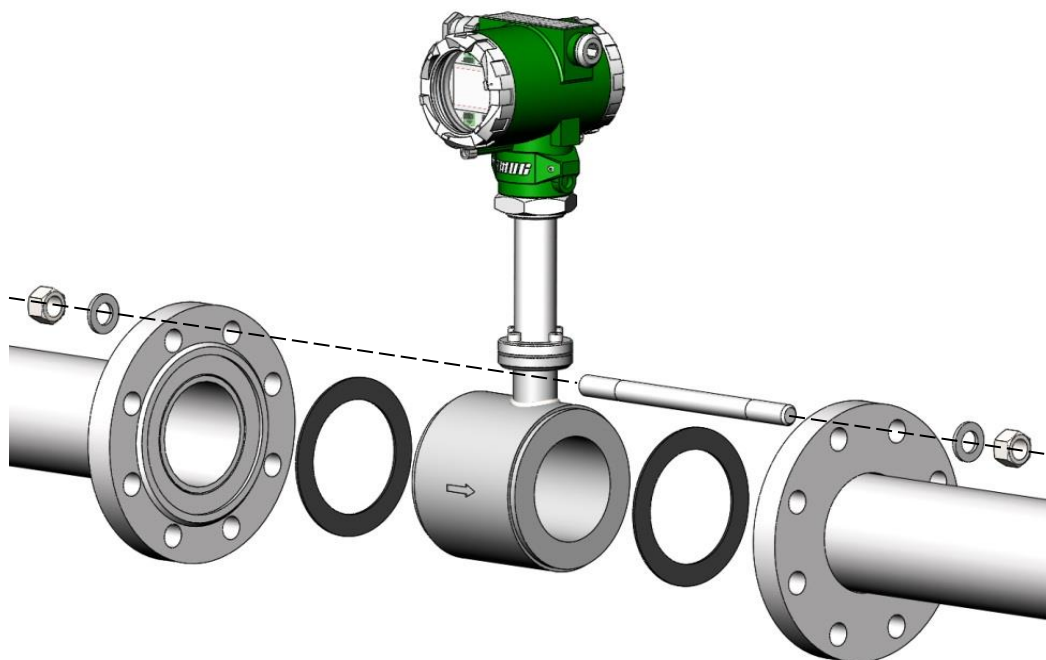


Рисунок Б.1 – Схема монтажа преобразователей бесфланцевого исполнения «сэндвич»

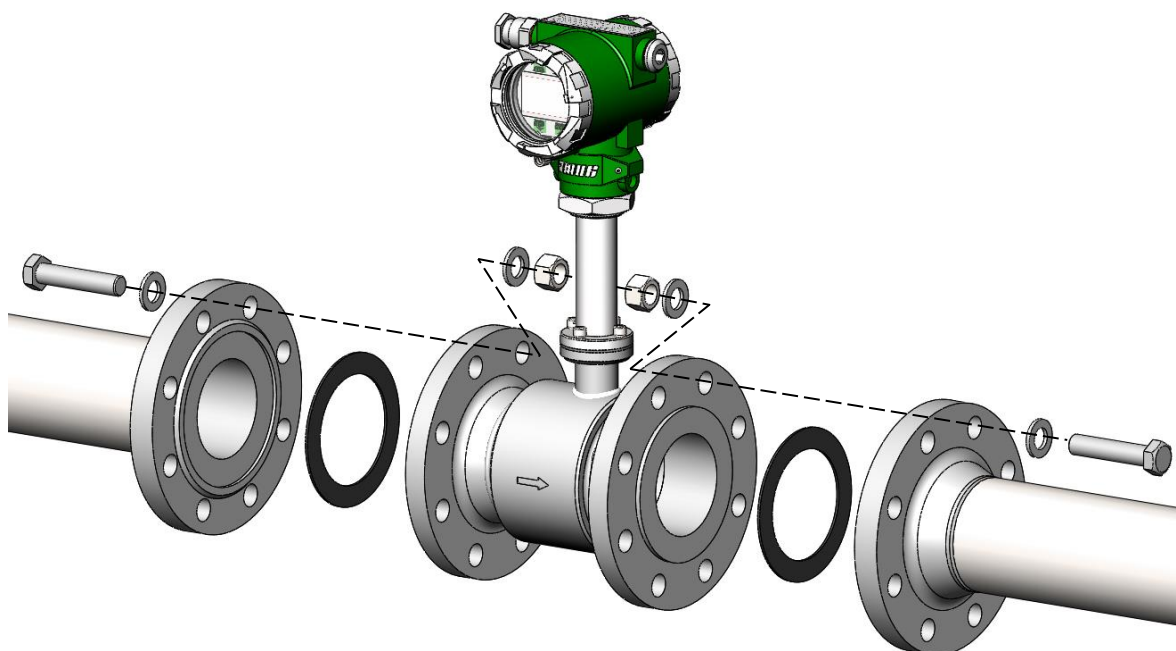
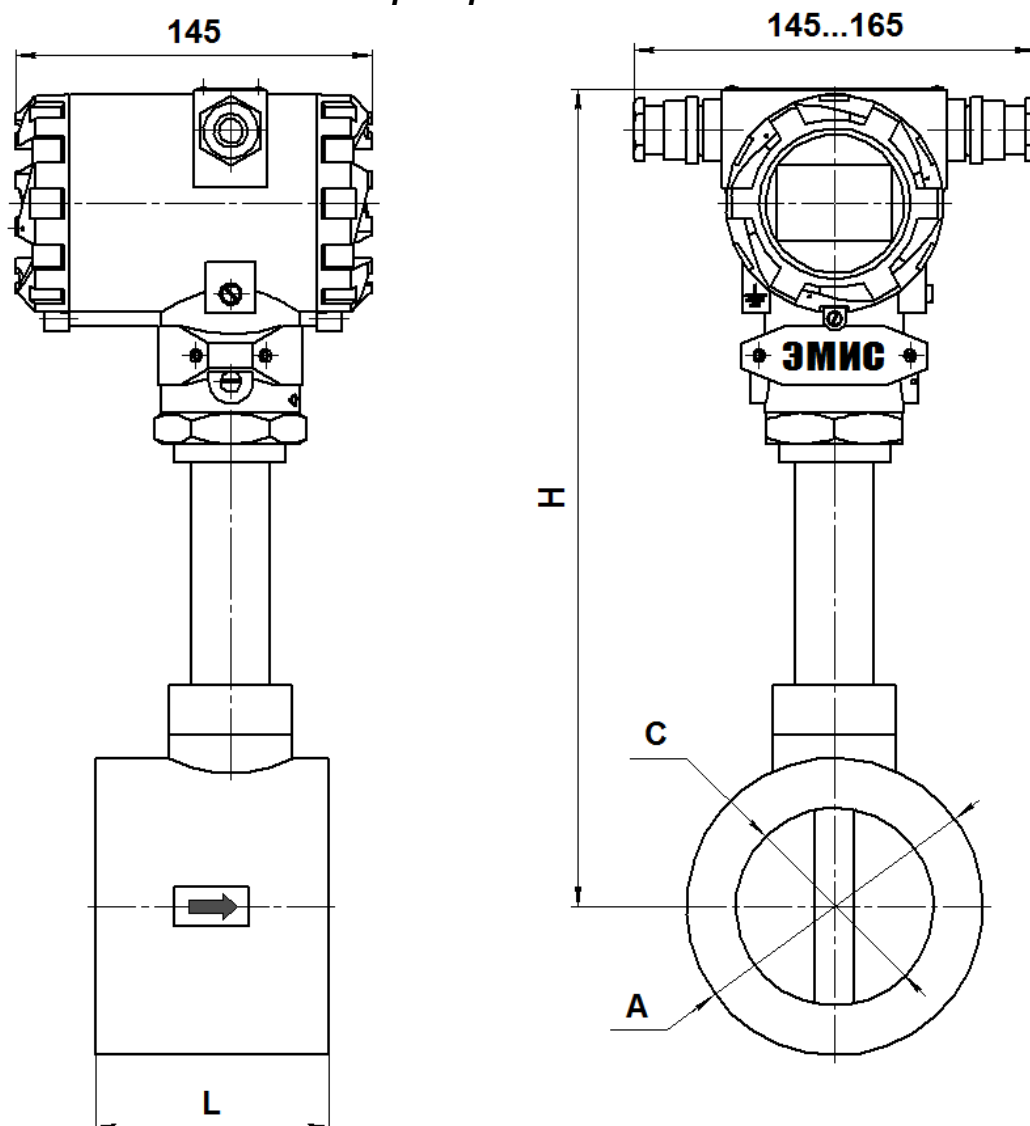


Рисунок Б.2 – Схема монтажа преобразователей фланцевых исполнений

Габаритные, присоединительные размеры и масса преобразователей



| Типоразмер (Ду, мм) | А, мм | L, мм | H, мм | | C, мм | Масса, кг | |
|------------------------|-------|-------|----------|-----------|-------|-----------|-----------|
| | | | до 100°C | 135-320°C | | до 100°C | 135-320°C |
| 015 | 65 | 66 | 315 | 482 | 15 | 4,3 | 4,7 |
| 025 | 65 | 66 | 315 | 482 | 25 | 4,2 | 4,6 |
| 032 | 72 | 66 | 320 | 487 | 32 | 4,4 | 4,8 |
| 040 | 80 | 70 | 325 | 492 | 40 | 4,8 | 5,2 |
| 050 | 90 | 85 | 330 | 497 | 50 | 5,7 | 6,1 |
| 065 | 105 | 98 | 345 | 512 | 65 | 6,9 | 7,3 |
| 080 | 120 | 110 | 355 | 522 | 80 | 8,3 | 8,7 |
| 100 | 140 | 110 | 360 | 527 | 100 | 9,6 | 10,0 |

**Рисунок В.1 - Размеры преобразователей бесфланцевого исполнения «С»
с давлением до 6,3 МПа**

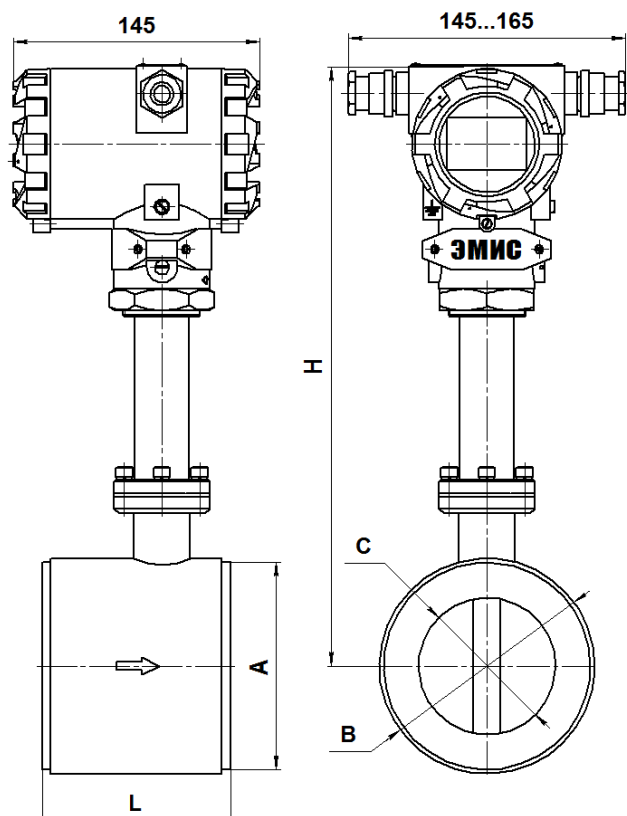


Рисунок В.2.1 (Ду15-100)

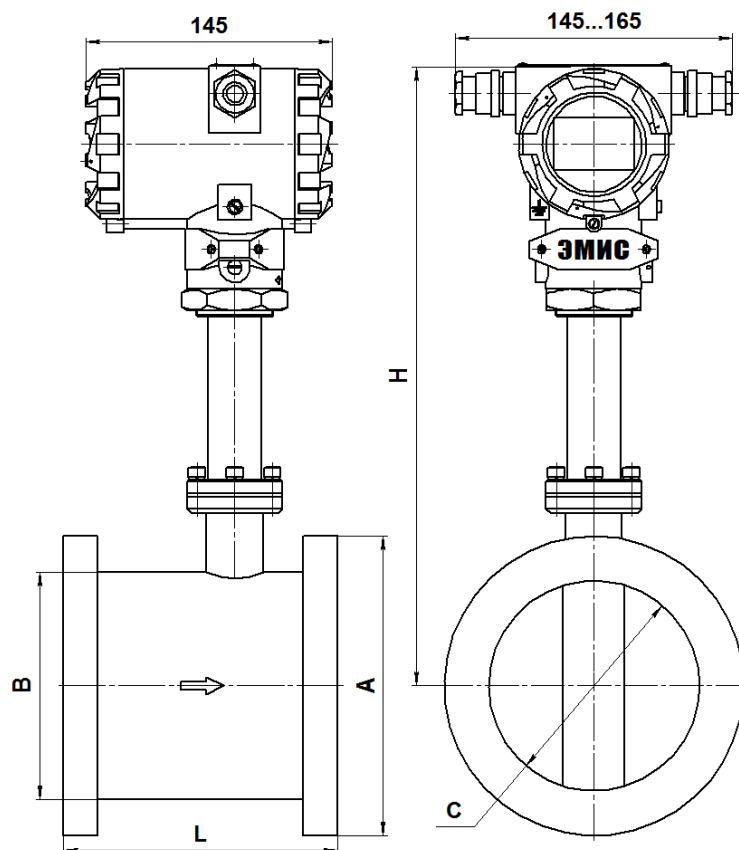
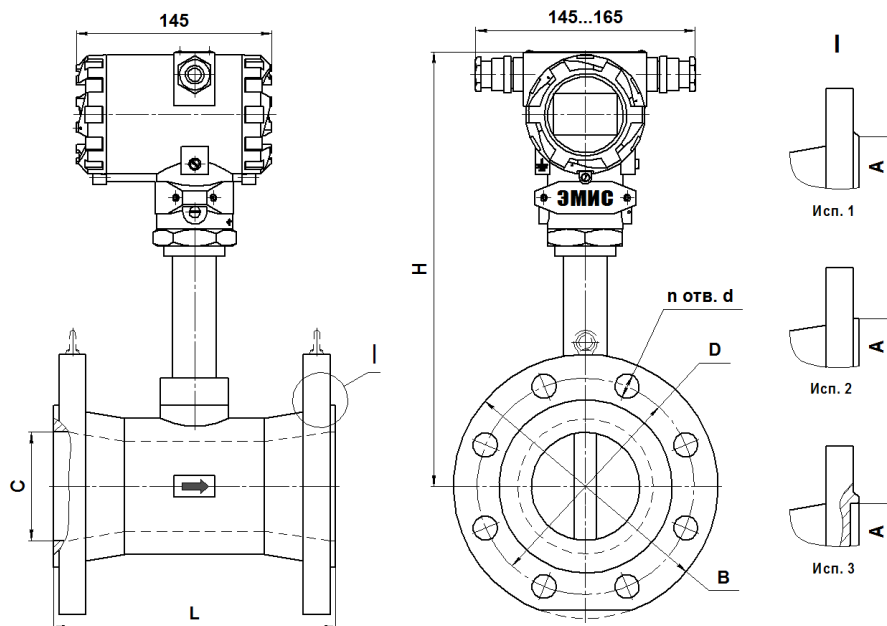


Рисунок В.2.2 (Ду125-300)

| Типо- размер (Ду, мм) | Рис. | А, мм | В, мм | L, мм | H, мм | | С, мм | Масса, кг | |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|---------------|-------|-------------|---------------|
| | | | | | до 100°C | 135- 320°C | | до 100°C | 135- 320°C |
| 015 | В.2.1 | 57 | 64 | 75 | 325 | 485 | 14 | 4,0 | 4,4 |
| 025 | В.2.1 | 57 | 74 | 75 | 330 | 490 | 25 | 4,5 | 4,9 |
| 032 | В.2.1 | 65 | 79 | 80 | 335 | 495 | 32 | 4,8 | 5,2 |
| 040 | В.2.1 | 75 | 86 | 80 | 340 | 500 | 40 | 5,1 | 5,5 |
| 050 | В.2.1 | 87 | 96 | 85 | 345 | 505 | 50 | 5,8 | 6,2 |
| 065 | В.2.1 | 109 | 112 | 100 | 350 | 510 | 65 | 7,5 | 7,9 |
| 080 | В.2.1 | 120 | 126 | 110 | 360 | 520 | 80 | 8,9 | 9,3 |
| 100 | В.2.1 | 149 | 152 | 110 | 370 | 530 | 100 | 11,5 | 11,9 |
| 125 | В.2.2 | 175 | 133 | 160 | 363 | 523 | 123 | 8,9 | 9,3 |
| 150 | В.2.2 | 203 | 160 | 180 | 374 | 534 | 147 | 11,8 | 12,4 |
| 200 | В.2.2 | 259 | 215 | 220 | 402 | 562 | 200 | 19,9 | 20,3 |
| 250 | В.2.2 | 312 | 269 | 230 | 428 | 588 | 251 | 30,6 | 31,0 |
| 300 | В.2.2 | 363 | 320 | 260 | 452 | 612 | 300 | 45,3 | 45,7 |

Рисунок В.2 - Размеры преобразователей бесфланцевого исполнения «С1» с давлением до 6,3 МПа и исполнением уплотнительной поверхности «Е»

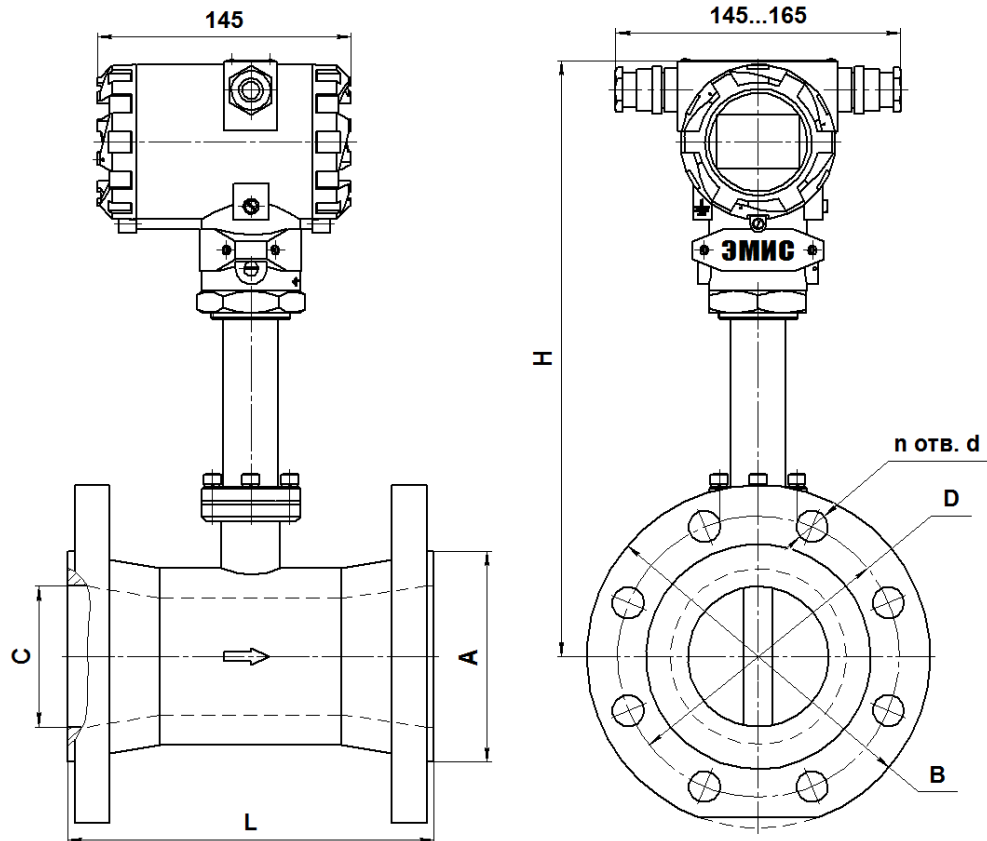


| Типо- размер (Ду, мм) | Давление Р _у , МПа | D, мм | Исп. | А, мм | В, мм | L, мм | | С, * мм | H, мм | | | | d, мм | n, шт | Масса, кг | |
|-----------------------------|----------------------------------|----------|------|----------|----------|-------|-----|-------------|----------|-----|-----------|-----|----------|----------|--------------|-----|
| | | | | | | | | | до 100°С | | 135-320°С | | | | | |
| | | | | | | Φ | ΦР | | Φ | ΦР | Φ | ΦР | | | | |
| 015 | 1,6-4 | 65 | 2 | 39 | 95 | 150 | — | 15 | 315 | — | — | — | 14 | 4 | 5,4 | |
| | 6,3 | 100 | 2 | 65 | 140 | | | | | | | | 18 | 4 | 8 | |
| 025 | 1,6-4 | 85 | 2 | 65 | 115 | 150 | 150 | 25 (15) | 315 | 315 | 482 | — | 14 | 4 | 6 | |
| | 6,3 | 100 | 2 | | 135 | | | | | | | | 18 | 4 | 8 | |
| 032 | 1,6-4 | 100 | 2 | 72 | 135 | 150 | 150 | 32 (25) | 320 | 315 | 487 | 482 | 18 | 4 | 7 | |
| | 6,3 | 110 | 2 | | 150 | | | | | | | | 22 | 4 | 9 | |
| 040 | 1,6-4 | 110 | 2 | 80 | 145 | 150 | — | 40 | 325 | — | 492 | — | 18 | 4 | 8 | |
| | 6,3 | 125 | 2 | | 165 | | | | | | | | 22 | 4 | 11 | |
| 050 | 1,6-4 | 125 | 2 | 90 | 160 | 167 | 167 | 50 (32) | 330 | 320 | 497 | 487 | 18 | 4 | 9 | |
| | 6,3 | 135 | 2 | | 175 | | | | | | | | 22 | 4 | 13 | |
| 065 | 1,6-4 | 145 | 2 | 105 | 180 | 160 | — | 65 | 345 | — | 512 | — | 18 | 8 | 11 | |
| | 6,3 | 160 | 2 | | 200 | | | | | | | | 22 | 8 | 16 | |
| 080 | 1,6-4 | 160 | 2 | 120 | 195 | 196 | 196 | 80 (50) | 355 | 330 | 522 | 497 | 18 | 8 | 13 | |
| | 6,3 | 170 | 2 | | 210 | | | | | | | | 22 | 8 | 18 | |
| 100 | 1,6-4 | 190 | 2 | 140 | 230 | 160 | 160 | 100 (80) | 360 | 355 | 527 | 522 | 22 | 8 | 15 | |
| | 6,3 | 200 | 2 | | 250 | | | | | | | | 26 | 8 | 23 | |
| 125 | 1,6-2,5 | 220 | 1 | 184 | 270 | 260 | — | 123 | 360 | — | 527 | — | 26 | 8 | 22 | |
| | 4 | 220 | 3 | 176 | 270 | 260 | | | 360 | | 527 | | 26 | 8 | 22 | |
| | 6,3 | 240 | 3 | | 295 | 260 | | | 365 | | 532 | | 30 | 8 | 23 | |
| 150 | 1,6-2,5 | 250 | 1 | 212 | 300 | 300 | — | 148 | 370 | — | 537 | — | 26 | 8 | 29 | |
| | 4 | 250 | 3 | 204 | 300 | 270 | | | 145 | | 375 | | 542 | 26 | 8 | 25 |
| | 6,3 | 280 | 3 | | 340 | 270 | | | 150 | | 375 | | 542 | 33 | 8 | 30 |
| 200 | 1,6-2,5 | 310 | 1 | 278 | 360 | 320 | — | 206 | 405 | — | 572 | — | 26 | 12 | 42 | |
| | 4 | 320 | 3 | 260 | 375 | 310 | | | 185 | | 405 | | 572 | 30 | 12 | 35 |
| | 6,3 | 345 | 3 | | 405 | 320 | | | 200 | | 405 | | 572 | 33 | 12 | 59 |
| 250 | 1,6-2,5 | 370 | 1 | 335 | 425 | 320 | — | 256 | 425 | — | 592 | — | 30 | 12 | 63 | |
| | 4 | 385 | 3 | 313 | 445 | 370 | | | 252 | | 430 | | 597 | 33 | 12 | 70 |
| | 6,3 | 400 | 3 | | 470 | 370 | | | 246 | | 430 | | 597 | 39 | 12 | 75 |
| 300 | 1,6-2,5 | 430 | 1 | 390 | 485 | 320 | — | 308 | 435 | — | 602 | — | 30 | 16 | 77 | |
| | 4 | 450 | 3 | 364 | 510 | 370 | | | 300 | | 440 | | 607 | 33 | 16 | 90 |
| | 6,3 | 460 | 3 | | 530 | 370 | | | 280 | | 440 | | 607 | 39 | 16 | 125 |

* - Размеры в скобках – внутренний диаметр сужения для исполнения ФР

* - Размеры в скобках – внутренний диаметр сужения для исполнения ФР

Рисунок В.3 - Размеры преобразователей исполнений «Φ» и «ΦР» с температурой до +320°С



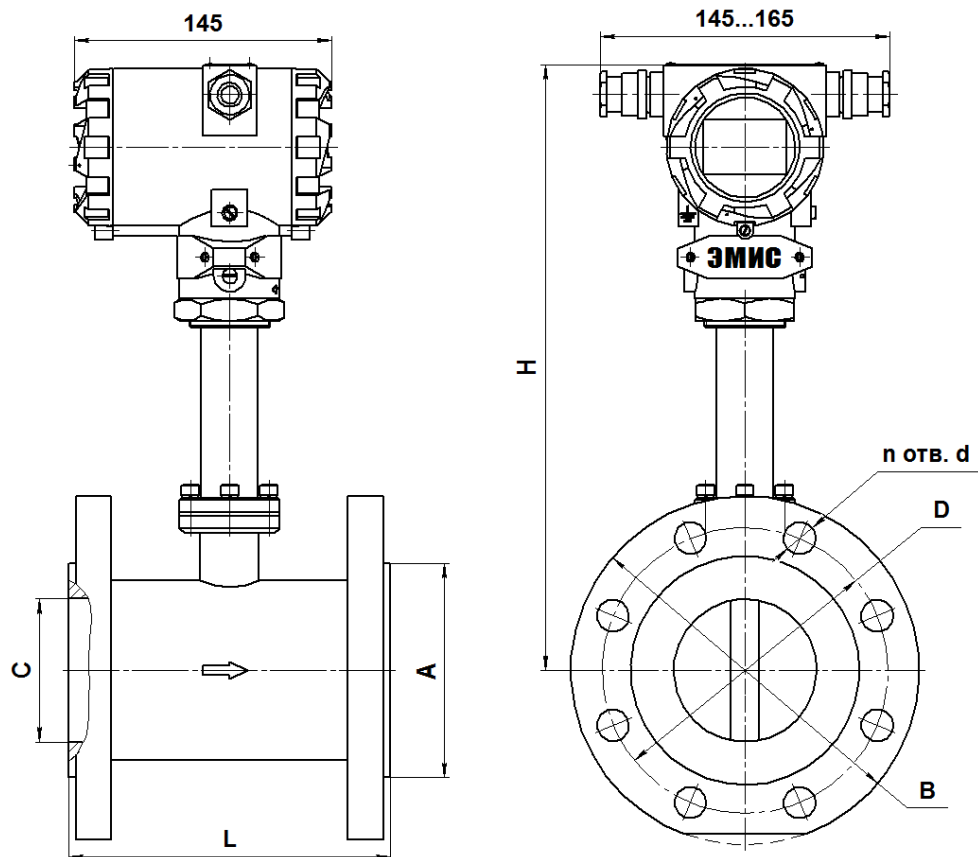
| Типо- размер (Ду, мм) | Давле- ние Ру, МПа | D, мм | А, мм | В, мм | L, мм | | С, * мм | Н, мм | | | | d, мм | n, шт | Масса, кг |
|-----------------------------|--------------------------|-------|----------|----------|-------|-----|-------------|----------|-----|-----------|-----|-------|----------|--------------|
| | | | | | | | | до 100°С | | 135-320°С | | | | |
| | | | | | Ф1 | ФР1 | | Ф1 | ФР1 | Ф1 | ФР1 | | | |
| 015 | 1,6-4 | 85 | 57 | 115 | 130 | — | 14 | 325 | — | 485 | — | 14 | 4 | 5,8 |
| | 6,3 | 100 | | 135 | 160 | | | — | 325 | — | 485 | — | 18 | 4 |
| 025 | 1,6-4 | 85 | 57 | 115 | 130 | 130 | 25 (14) | 330 | 325 | 490 | 485 | 14 | 4 | 6,1 |
| | 6,3 | 100 | | 135 | 160 | 160 | | 330 | 325 | 490 | 485 | 18 | 4 | 8,3 |
| 032 | 1,6-4 | 100 | 65 | 135 | 140 | 140 | 32 (25) | 335 | 330 | 495 | 490 | 18 | 4 | 7,6 |
| | 6,3 | 110 | | 150 | 165 | 165 | | 335 | 330 | 495 | 490 | 22 | 4 | 10 |
| 040 | 1,6-4 | 110 | 75 | 145 | 150 | — | 40 | 345 | — | 505 | — | 18 | 4 | 8,5 |
| | 6,3 | 125 | | 165 | 180 | | | — | 345 | — | 505 | — | 22 | 4 |
| 050 | 1,6-4 | 125 | 87 | 160 | 160 | 160 | 50 (32) | 345 | 335 | 505 | 495 | 18 | 4 | 10 |
| | 6,3 | 135 | | 175 | 190 | 190 | | 345 | 335 | 505 | 495 | 22 | 4 | 14 |
| 065 | 1,6 | 145 | 109 | 180 | 180 | — | 65 | 350 | — | 510 | — | 18 | 4 | 14 |
| | 2,5-4 | 145 | | 180 | 180 | | | | | | | 18 | 8 | 14 |
| | 6,3 | 160 | | 200 | 210 | | | | | | | 22 | 8 | 19 |
| 080 | 1,6 | 160 | 120 | 195 | 200 | 200 | 80 (50) | 360 | 345 | 520 | 505 | 18 | 4 | 16 |
| | 2,5-4 | 160 | | 195 | 200 | 200 | | | | | | 18 | 8 | 16 |
| | 6,3 | 170 | | 210 | 220 | 220 | | | | | | 22 | 8 | 21 |
| 100 | 1,6 | 180 | 149 | 215 | 200 | 200 | 100 (80) | 370 | 360 | 530 | 520 | 18 | 8 | 20 |
| | 2,5-4 | 190 | | 230 | 200 | 200 | | | | | | 22 | 8 | 22 |
| | 6,3 | 200 | | 250 | 220 | 220 | | | | | | 26 | 8 | 29 |
| 125 | 1,6 | 210 | 176 | 245 | 260 | — | 120 | 362 | — | 522 | — | 18 | 8 | 21 |
| | 2,5 | 220 | | 270 | 260 | | | | | | | 26 | 8 | 25 |
| | 4 | 220 | | 270 | 260 | | | | | | | 26 | 8 | 26 |
| | 6,3 | 240 | | 295 | 270 | 118 | 361 | 521 | 30 | 8 | 39 | | | |
| 150 | 1,6 | 240 | 204 | 280 | 270 | — | 145 | 375 | — | 535 | — | 22 | 8 | 26 |
| | 2,5 | 250 | | 300 | 270 | | | 375 | | 535 | | 26 | 8 | 30 |
| | 4 | 250 | | 300 | 270 | | | 375 | | 535 | | 26 | 8 | 35 |
| | 6,3 | 280 | | 340 | 300 | 142 | 373 | 533 | 33 | 8 | 55 | | | |

| Типо- размер (Ду, мм) | Давле- ние Ру, МПа | D, мм | A, мм | B, мм | L, мм | | C, * мм | H, мм | | | | d, мм | n, шт | Масса, кг |
|-----------------------------|--------------------------|-------|----------|----------|-------|-----|------------|----------|-----|-----------|-----|-------|----------|--------------|
| | | | | | | | | до 100°C | | 135-320°C | | | | |
| | | | | | | | | Ф1 | ФР1 | Ф1 | ФР1 | | | |
| 200 | 1,6 | 295 | 260 | 335 | 320 | — | 202 | 403 | — | 563 | — | 22 | 12 | 40 |
| | 2,5 | 310 | | 360 | 320 | | | 403 | | 563 | | 26 | 12 | 46 |
| | 4 | 320 | | 375 | 320 | | | 403 | | 563 | | 30 | 12 | 59 |
| | 6,3 | 345 | | 405 | 350 | 198 | 401 | 561 | 33 | 12 | 83 | | | |
| 250 | 1,6 | 355 | 313 | 405 | 320 | — | 252 | 428 | — | 588 | — | 26 | 12 | 60 |
| | 2,5 | 370 | | 425 | 320 | | | 428 | | 588 | | 30 | 12 | 66 |
| | 4 | 385 | | 445 | 390 | | | 428 | | 588 | | 33 | 12 | 94 |
| | 6,3 | 400 | | 470 | 400 | 246 | 425 | 585 | 39 | 12 | 120 | | | |
| 300 | 1,6 | 410 | 364 | 460 | 370 | — | 301 | 453 | — | 613 | — | 26 | 16 | 84 |
| | 2,5 | 430 | | 485 | 370 | | | 453 | | 613 | | 30 | 16 | 93 |
| | 4 | 450 | | 510 | 440 | | | 453 | | 613 | | 33 | 16 | 135 |
| | 6,3 | 460 | | 530 | 450 | 294 | 449 | 609 | 39 | 16 | 167 | | | |

* - Размеры в скобках – внутренний диаметр сужения для исполнения ФР1

* - Размеры в скобках – внутренний диаметр сужения для исполнения ФР1

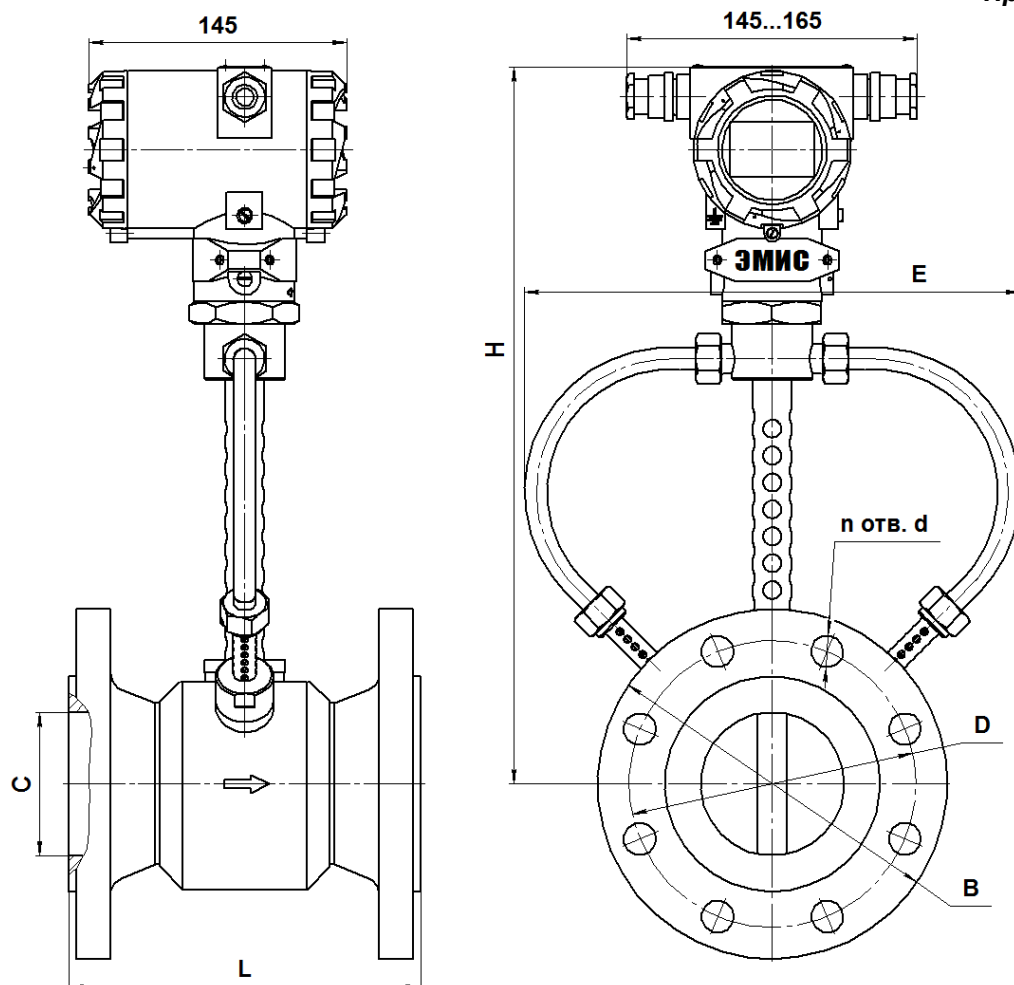
Рисунок В.4 - Размеры преобразователей исполнений «Ф1» и «ФР1» с температурой до +320°C, давлением до 6,3 МПа и исполнением уплотнительной поверхности «Е»



| Типоразмер (Ду, мм) | Давление Ру, МПа | D, мм | A, мм | B, мм | L, мм | C, мм | H, мм | | d, мм | n, шт | Масса, кг |
|------------------------|---------------------|-------|----------|----------|-------|----------|----------|-----------|-------|----------|--------------|
| | | | | | | | до 100°C | 135-320°C | | | |
| 65 | 1,6 | 145 | 109 | 180 | 150 | 65 | 335 | 495 | 18 | 4 | 9,7 |
| | 2,5-4 | 145 | | 180 | 150 | | 335 | 495 | 18 | 8 | 9,7 |
| | 6,3 | 160 | | 200 | 160 | | 335 | 495 | 22 | 8 | 14 |
| 80 | 1,6 | 160 | 120 | 195 | 160 | 80 | 343 | 503 | 18 | 4 | 12 |
| | 2,5-4 | 160 | | 195 | 160 | | 343 | 503 | 18 | 8 | 12 |
| | 6,3 | 170 | | 210 | 180 | | 343 | 503 | 22 | 8 | 16 |

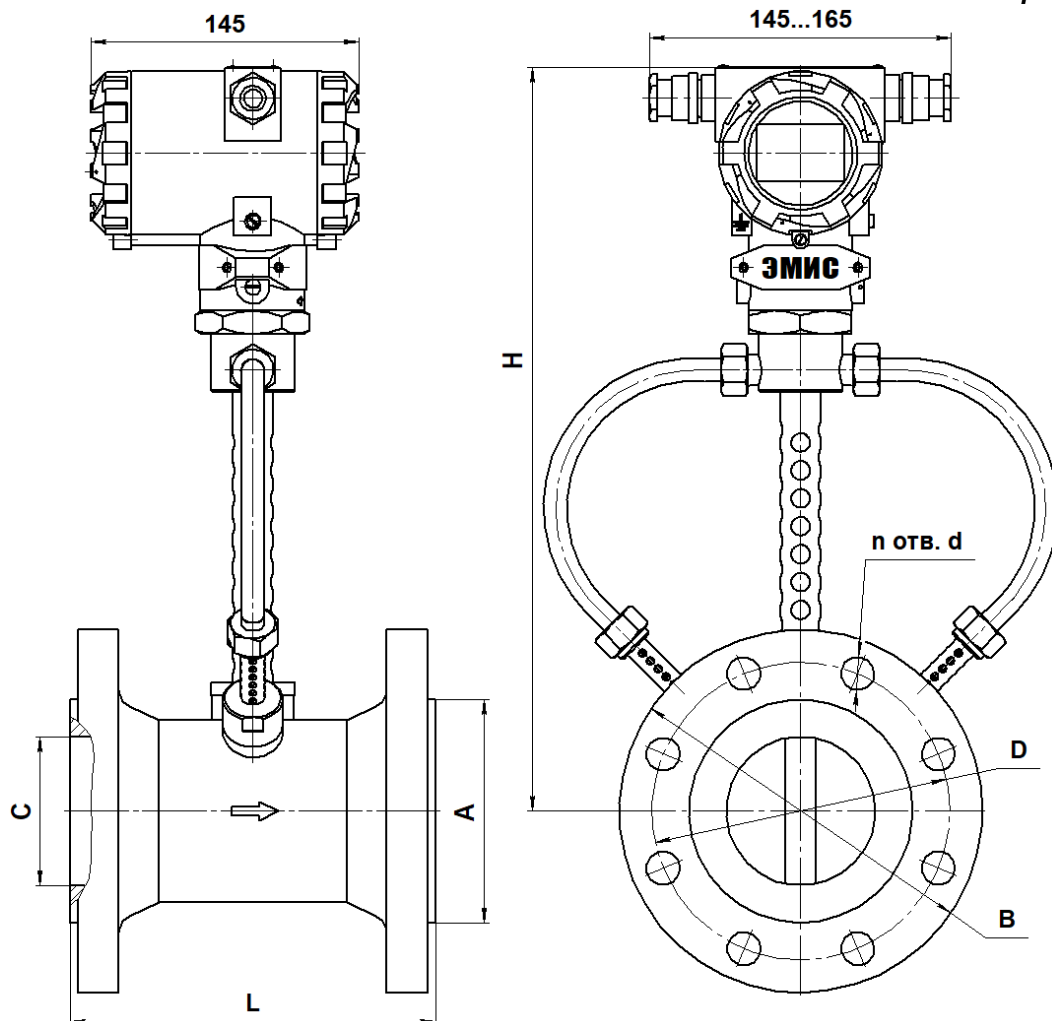
| Типоразмер (Ду, мм) | Давление Р _у , МПа | D, мм | А, мм | В, мм | L, мм | С, мм | Н, мм | | d, мм | n, шт | Масса, кг |
|------------------------|----------------------------------|-------|----------|----------|-------|----------|----------|-----------|-------|----------|--------------|
| | | | | | | | до 100°С | 135-320°С | | | |
| 100 | 1,6 | 180 | 149 | 215 | 160 | 100 | 353 | 513 | 18 | 8 | 14 |
| | 2,5-4 | 190 | | 230 | 160 | | 353 | 513 | 22 | 8 | 16 |
| | 6,3 | 200 | | 250 | 200 | | 353 | 513 | 26 | 8 | 23 |
| 125 | 1,6 | 210 | 175 | 245 | 210 | 121 | 363 | 523 | 18 | 8 | 19 |
| | 2,5-4 | 220 | | 270 | 210 | | 363 | 523 | 26 | 8 | 23 |
| | 6,3 | 240 | | 295 | 240 | | 364 | 524 | 30 | 8 | 34 |
| 150 | 1,6 | 240 | 203 | 280 | 220 | 145 | 375 | 535 | 22 | 8 | 24 |
| | 2,5-4 | 250 | | 300 | 220 | | 375 | 535 | 26 | 8 | 28 |
| | 6,3 | 280 | | 340 | 250 | 144 | 375 | 535 | 33 | 8 | 47 |
| 200 | 1,6 | 295 | 259 | 335 | 260 | 204 | 404 | 564 | 22 | 12 | 34 |
| | 2,5 | 310 | | 360 | 260 | | 404 | 564 | 26 | 12 | 40 |
| | 4 | 320 | | 375 | 270 | | 404 | 564 | 30 | 12 | 47 |
| | 6,3 | 345 | | 405 | 280 | 200 | 403 | 563 | 33 | 12 | 73 |
| 250 | 1,6 | 355 | 312 | 405 | 280 | 257 | 431 | 591 | 26 | 12 | 52 |
| | 2,5 | 370 | | 425 | 280 | | 431 | 591 | 30 | 12 | 58 |
| | 4 | 385 | | 445 | 300 | | 431 | 591 | 33 | 12 | 75 |
| | 6,3 | 400 | | 470 | 330 | 251 | 429 | 589 | 39 | 12 | 105 |
| 300 | 1,6 | 410 | 363 | 460 | 300 | 306 | 455 | 615 | 26 | 16 | 70 |
| | 2,5 | 430 | | 485 | 300 | | 455 | 615 | 30 | 16 | 79 |
| | 4 | 450 | | 510 | 340 | | 455 | 615 | 33 | 16 | 116 |
| | 6,3 | 460 | | 530 | 380 | 300 | 453 | 613 | 39 | 16 | 145 |

Рисунок В.5 - Размеры преобразователей исполнений «Ф2» с температурой до +320°С, давлением до 6,3 МПа и исполнением уплотнительной поверхности «Е»



| Типоразмер (Ду, мм) | Давление P_r , МПа | D, мм | A, мм | B, мм | L, мм | C, мм | H, мм | d, мм | n, шт | Масса, кг |
|------------------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 040 | 1,6-4 | 125 | 76 | 160 | 160 | 40 | 380 | 22 | 4 | 12 |
| | 6,3 | 125 | | 160 | 160 | 40 | | 22 | 4 | 12 |
| 050 | 1,6-4 | 135 | 88 | 170 | 160 | 48 | 380 | 22 | 4 | 14 |
| | 6,3 | 145 | | 190 | 190 | 46 | | 26 | 4 | 17 |
| 065 | 1,6-4 | 160 | 110 | 195 | 180 | 65 | 380 | 22 | 8 | 18 |
| | 6,3 | 170 | | 215 | 210 | 63 | | 26 | 8 | 23 |
| 080 | 1,6-4 | 170 | 121 | 205 | 200 | 80 | 400 | 22 | 8 | 19 |
| | 6,3 | 180 | | 225 | 220 | 78 | | 26 | 8 | 25 |
| 100 | 1,6-4 | 200 | 150 | 245 | 200 | 97 | 420 | 26 | 8 | 25 |
| | 6,3 | 210 | | 260 | 220 | 95 | | 30 | 8 | 33 |
| 125 | 1,6-4 | 240 | 176 | 290 | 260 | 120 | 510 | 30 | 8 | 40 |
| | 6,3 | 250 | | 305 | 300 | 115 | | 33 | 8 | 53 |
| 150 | 1,6-4 | 280 | 204 | 335 | 270 | 145 | 520 | 33 | 8 | 60 |
| | 6,3 | 290 | | 345 | 330 | 140 | | 33 | 12 | 74 |
| 200 | 1,6-4 | 345 | 260 | 400 | 270 | 200 | 550 | 33 | 12 | 92 |
| | 6,3 | 360 | | 425 | 330 | 195 | | 39 | 12 | 120 |
| 250 | 1,6-4 | 400 | 313 | 465 | 310 | 250 | 580 | 39 | 12 | 125 |
| | 6,3 | 430 | | 495 | 400 | 240 | | 39 | 12 | 183 |
| 300 | 1,6-4 | 460 | 364 | 525 | 330 | 300 | 600 | 39 | 16 | 175 |
| | 6,3 | 500 | | 580 | 450 | 290 | | 45 | 16 | 270 |

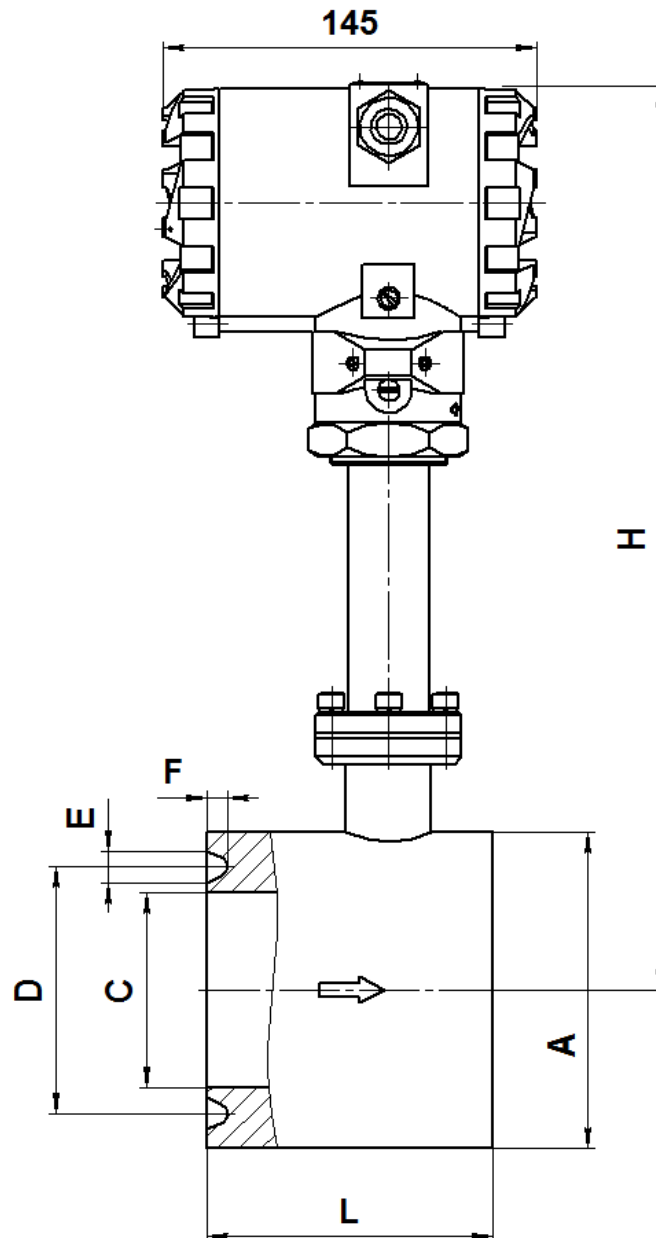
Рисунок В.6 - Размеры расходомеров исполнения «Ф1» с температурой +350°C и +450°C и исполнением уплотнительной поверхности «Е»



| Типоразмер (Ду, мм) | Давление Р _у , МПа | D, мм | A, мм | B, мм | L, мм | C, мм | H, мм | d, мм | n, шт | Масса, кг |
|------------------------|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 040 | 1,6-2,5 | 110 | 75 | 145 | 150 | 40 | 380 | 18 | 4 | 12 |
| | 4 | 110 | | 145 | 150 | 40 | | 18 | 4 | 12 |
| | 6,3 | 125 | | 165 | 160 | 40 | | 22 | 4 | 13 |
| | 10 | 125 | | 165 | 160 | 40 | | 22 | 4 | 12 |
| 050 | 1,6-2,5 | 125 | 87 | 160 | 160 | 50 | 380 | 18 | 4 | 12 |
| | 4 | 125 | | 160 | 160 | 50 | | 18 | 4 | 12 |
| | 6,3 | 135 | | 175 | 160 | 48 | | 22 | 4 | 15 |
| | 10 | 145 | | 195 | 190 | 46 | | 26 | 4 | 17 |
| 065 | 1,6 | 145 | 109 | 180 | 160 | 65 | 380 | 18 | 4 | 15 |
| | 2,5 | 145 | | 180 | 160 | 65 | | 18 | 8 | 15 |
| | 4 | 145 | | 180 | 160 | 65 | | 18 | 8 | 15 |
| | 6,3 | 160 | | 200 | 180 | 65 | | 22 | 8 | 20 |
| | 10 | 170 | | 220 | 210 | 63 | | 26 | 8 | 23 |
| 080 | 1,6 | 160 | 120 | 195 | 160 | 80 | 400 | 18 | 4 | 14 |
| | 2,5 | 160 | | 195 | 160 | 80 | | 18 | 8 | 14 |
| | 4 | 160 | | 195 | 160 | 80 | | 18 | 8 | 14 |
| | 6,3 | 170 | | 210 | 170 | 80 | | 22 | 8 | 16 |
| | 10 | 180 | | 230 | 220 | 78 | | 26 | 8 | 25 |
| 100 | 1,6 | 180 | 149 | 215 | 160 | 100 | 420 | 18 | 8 | 16 |
| | 2,5 | 190 | | 230 | 160 | 100 | | 22 | 8 | 18 |
| | 4 | 190 | | 230 | 160 | 100 | | 22 | 8 | 18 |
| | 6,3 | 200 | | 250 | 180 | 97 | | 26 | 8 | 25 |
| | 10 | 210 | | 265 | 220 | 95 | | 30 | 8 | 33 |

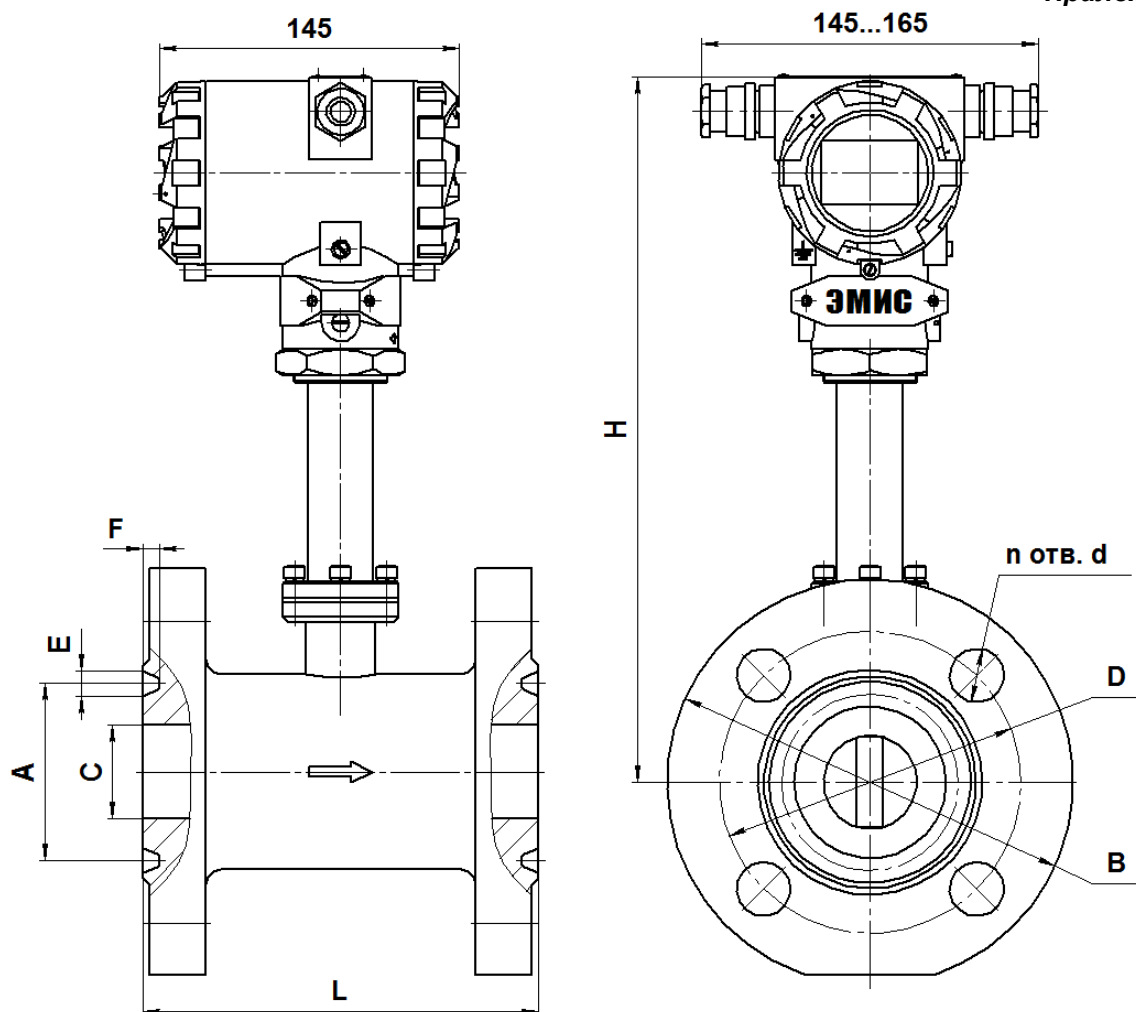
| Типоразмер (Ду, мм) | Давление Р _у , МПа | Д, мм | А, мм | В, мм | Л, мм | С, мм | Н, мм | d, мм | n, шт | Масса, кг |
|------------------------|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 125 | 1,6 | 210 | 175 | 245 | 180 | 121 | 510 | 18 | 8 | 21 |
| | 2,5 | 220 | | 270 | 180 | 121 | | 26 | 8 | 25 |
| | 4 | 220 | | 270 | 180 | 121 | | 26 | 8 | 25 |
| | 6,3 | 240 | | 295 | 220 | 121 | | 30 | 8 | 36 |
| | 10 | 250 | | 310 | 300 | 115 | | 33 | 8 | 53 |
| 150 | 1,6 | 240 | 203 | 280 | 210 | 145 | 520 | 22 | 8 | 28/ |
| | 2,5 | 250 | | 300 | 210 | 145 | | 26 | 8 | 32 |
| | 4 | 250 | | 300 | 210 | 145 | | 26 | 8 | 32 |
| | 6,3 | 280 | | 340 | 240 | 144 | | 33 | 8 | 50 |
| | 10 | 290 | | 350 | 330 | 140 | | 33 | 12 | 74 |
| 200 | 1,6 | 295 | 229 | 335 | 270 | 204 | 550 | 22 | 12 | 40 |
| | 2,5 | 310 | | 360 | 270 | 204 | | 26 | 12 | 46 |
| | 4 | 320 | | 375 | 270 | 204 | | 30 | 12 | 56 |
| | 6,3 | 345 | | 405 | 270 | 200 | | 33 | 12 | 76 |
| | 10 | 360 | | 430 | 330 | 195 | | 39 | 12 | 120 |
| 250 | 1,6 | 355 | 312 | 405 | 310 | 257 | 580 | 26 | 12 | 62 |
| | 2,5 | 370 | | 425 | 310 | 257 | | 30 | 12 | 68 |
| | 4 | 385 | | 445 | 310 | 257 | | 33 | 12 | 85 |
| | 6,3 | 400 | | 470 | 310 | 251 | | 39 | 12 | 108 |
| | 10 | 430 | | 500 | 400 | 240 | | 39 | 12 | 183 |
| 300 | 1,6 | 410 | 363 | 460 | 330 | 306 | 600 | 26 | 16 | 89 |
| | 2,5 | 430 | | 485 | 330 | 306 | | 30 | 16 | 95 |
| | 4 | 450 | | 510 | 330 | 306 | | 33 | 16 | 120 |
| | 6,3 | 460 | | 530 | 330 | 300 | | 39 | 16 | 147 |
| | 10 | 500 | | 585 | 450 | 290 | | 45 | 16 | 270 |

Рисунок В.7 - Размеры преобразователей исполнения «Ф2» с температурой +350°С и +450°С и исполнением уплотнительной поверхности «Е»



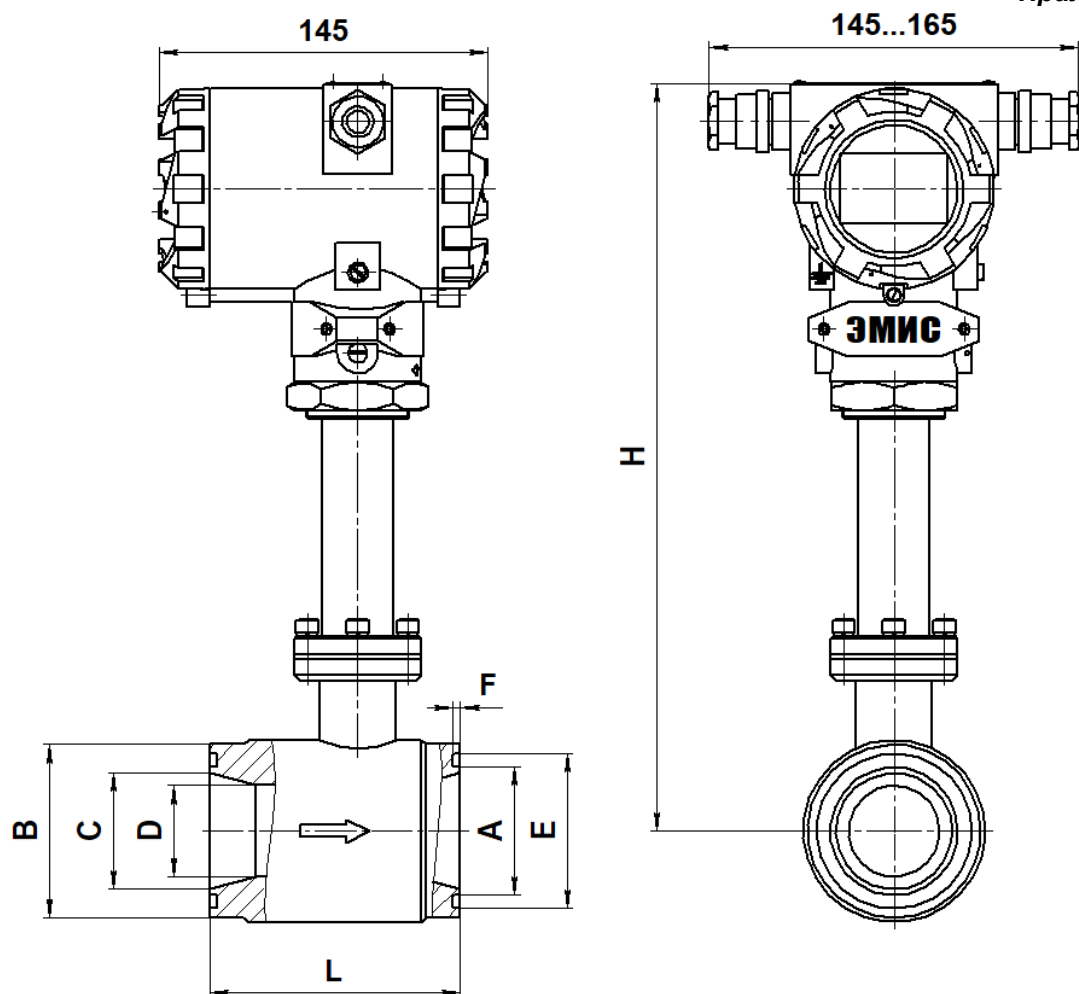
| Типоразмер (Ду, мм) | А, мм | С, мм | D, мм | Е, мм | F, мм | L, мм | H, мм | | Масса, кг |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-----------|-----------|
| | | | | | | | до 100°C | 135-320°C | |
| 15 | 68 | 14 | 50 | 9 | 6,5 | 75 | 318 | 478 | 4,5 |
| 25 | 72 | 25 | 50 | 9 | 6,5 | 75 | 324 | 484 | 4,6 |
| 32 | 82 | 32 | 65 | 9 | 6,5 | 80 | 327 | 487 | 5,2 |
| 40 | 87 | 37 | 65 | 9 | 6,5 | 80 | 330 | 490 | 5,5 |
| 50 | 115 | 45 | 95 | 12 | 8 | 100 | 354 | 514 | 9,1 |
| 65 | 115 | 62 | 95 | 12 | 8 | 100 | 367 | 527 | 8,2 |
| 80 | 122 | 75 | 95 | 12 | 8 | 110 | 374 | 534 | 8,8 |
| 100 | 138 | 92 | 115 | 12 | 8 | 110 | 382 | 542 | 9,8 |
| 150 (10-16МПа) | 228 | 136 | 205 | 14 | 10 | 140 | 415 | 575 | 31 |
| 150 (20-25МПа) | 185 | 136 | 161,9 | 12 | 8 | 140 | 380 | 540 | 17 |
| 200 | 268 | 192 | 240 | 17 | 11 | 170 | 423 | 583 | 40 |
| 250 | 316 | 236 | 275 | 17 | 11 | 200 | 445 | 605 | 60 |
| 300 | 418 | 284 | 380 | 23 | 14 | 250 | 489 | 649 | 151 |

Рисунок В.8 - Размеры преобразователей исполнения «С» с давлением 10 - 25 МПа и исполнением уплотнительной поверхности «J»



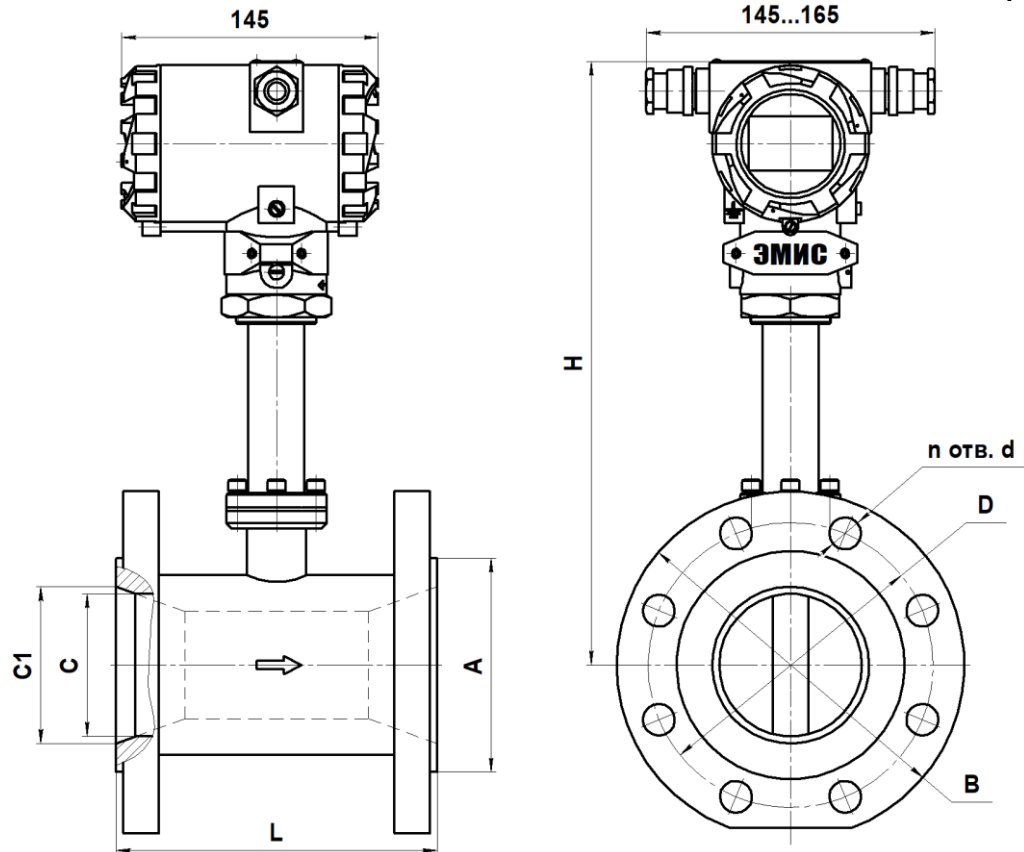
| Типо- размер (Ду, мм) | Давле- ние Ру, МПа | А, мм | В, мм | С, мм | D, мм | E, мм | F, мм | L, мм | H, мм | | d, мм | n, шт | Масса, кг |
|-----------------------------|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|---------------|----------|----------|--------------|
| | | | | | | | | | до 100°C | 135- 320°C | | | |
| 15 | 10-16 | 35 | 105 | 14 | 75 | 9 | 6,5 | 160 | 319 | 479 | 14 | 4 | 6,8 |
| 25 | 10-16 | 50 | 135 | 25 | 100 | 9 | 6,5 | 160 | 324 | 484 | 18 | 4 | 9,6 |
| 32 | 10-16 | 65 | 150 | 32 | 110 | 9 | 6,5 | 170 | 328 | 488 | 22 | 4 | 11 |
| 40 | 10-16 | 75 | 165 | 37 | 125 | 9 | 6,5 | 180 | 330 | 490 | 22 | 4 | 14 |
| 50 | 10 | 85 | 195 | 45 | 145 | 12 | 8 | 190 | 335 | 495 | 26 | 4 | 19 |
| | 16 | 95 | | | | | | | | | | | 17 |
| 65 | 10-16 | 110 | 220 | 62 | 170 | 12 | 8 | 210 | 343 | 503 | 26 | 8 | 25 |
| 80 | 10 | 115 | 230 | 75 | 180 | 12 | 8 | 220 | 350 | 510 | 26 | 8 | 28 |
| | 16 | 130 | | | | | | | | | | | 26 |
| 100 | 10-16 | 145 | 265 | 92 | 210 | 12 | 8 | 220 | 360 | 520 | 30 | 8 | 37 |
| 125 | 10 | 175 | 310 | 115 | 250 | 12 | 8 | 300 | 360 | 520 | 33 | 8 | 45 |
| | 16 | 190 | | | | | | | | | | | 46 |
| 150 | 10 | 205 | 350 | 140 | 290 | 12 | 8 | 330 | 372 | 532 | 33 | 12 | 62 |
| | 16 | | | | | 14 | 10 | | | | | | 67 |
| 200 | 10 | 265 | 430 | 195 | 360 | 12 | 8 | 380 | 400 | 560 | 39 | 12 | 104 |
| | 16 | 275 | | | | 17 | 11 | | | | | | 117 |
| 250 | 10 | 320 | 500 | 240 | 430 | 12 | 8 | 450 | 422 | 582 | 39 | 12 | 168 |
| | 16 | 330 | | | | 17 | 11 | | | | | | 188 |
| 300 | 10 | 375 | 585 | 290 | 500 | 12 | 8 | 530 | 447 | 607 | 45 | 16 | 257 |
| | 16 | 380 | | | | 23 | 14 | | | | | | 290 |

Рисунок В.9 - Размеры преобразователей исполнения «Ф1» с давлением 10 - 16 МПа и исполнением уплотнительной поверхности «J»



| Типо- размер | Давление P_y , МПа | C, мм | D, мм | B, мм | L, мм | A, мм | E, мм | F, мм | H, мм | | Масса, кг |
|-----------------|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|---------------|--------------|
| | | | | | | | | | до 100°C | 135- 250°C | |
| СД/80 | 1,6-4 | 51 | 17 | 76 | 110 | 56 | 68 | 3,3 | 320 | 480 | 5,9 |
| СД/160 | 1,6-4 | 51 | 21 | 76 | 110 | 56 | 68 | 3,3 | 322 | 482 | 5,9 |
| СД/400 | 1,6-4 | 51 | 33 | 76 | 110 | 56 | 68 | 3,3 | 328 | 488 | 5,8 |
| СД/800 | 1,6-4 | 51 | 47 | 76 | 110 | 56 | 68 | 3,3 | 335 | 495 | 6,4 |
| СД/1600 | 1,6-4 | 75 | 67 | 114 | 84 | 85 | 97 | 3,3 | 365 | 525 | 7,1 |

Рисунок В.10 - Размеры преобразователей исполнений «СД»



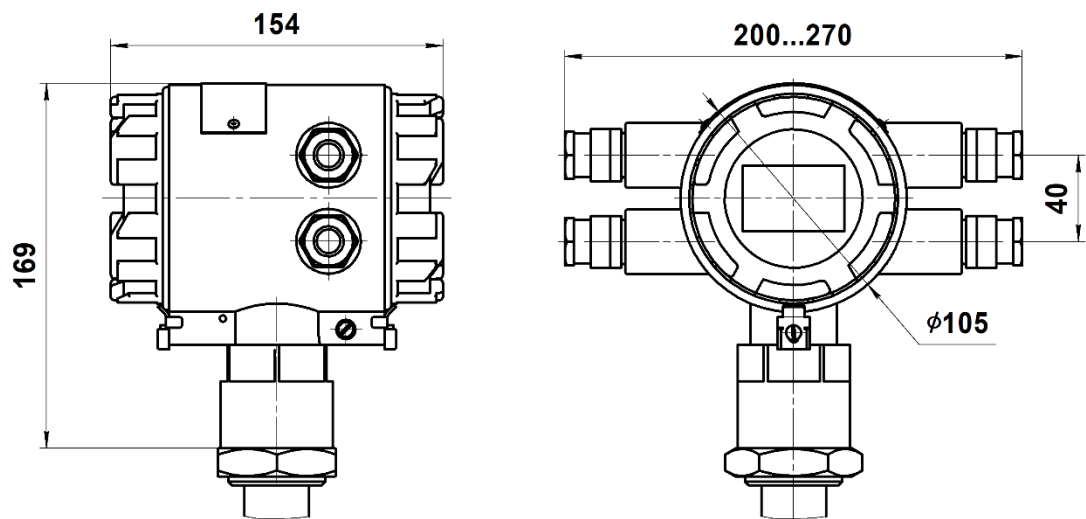
| Типо- размер (Ду, мм) | Давле- ние Ру, МПа | D, мм | А, мм | В, мм | L, мм | | С, * мм | С1, мм | H, мм | | | | d, мм | n, шт. | Масса, кг |
|-----------------------------|--------------------------|----------|----------|----------|-------|-----|-------------|-----------|----------|-----|-----------|-----|----------|-----------|--------------|
| | | | | | | | | | до 100°С | | 135-320°С | | | | |
| | | | | | ФЕ | ФРЕ | | | ФЕ | ФРЕ | ФЕ | ФРЕ | | | |
| 015 | 1,6-4 | 65 | 39 | 95 | 130 | — | 14 | 17 | 319 | — | 479 | — | 14 | 4 | 5,5 |
| | 6,3 | 75 | | 105 | 150 | | | 18 | | | | | 14 | | 6,5 |
| 025 | 1,6-4 | 85 | 57 | 115 | 130 | 130 | 25 (14) | 28 | 325 | 319 | 485 | 479 | 14 | 4 | 7 |
| | 6,3 | 100 | | 140 | 160 | 160 | | 30 | | | | | 18 | | 10 |
| 032 | 1,6-4 | 100 | 65 | 145 | 140 | 140 | 32 (25) | 37 | 328 | 325 | 488 | 485 | 18 | 4 | 9 |
| | 6,3 | 110 | | 155 | 165 | 165 | | 38 | | | | | 22 | | 11,5 |
| 040 | 1,6-4 | 110 | 75 | 150 | 150 | — | 40 | 45 | 332 | — | 492 | — | 18 | 4 | 9,5 |
| | 6,3 | 125 | | 170 | 170 | | | 46 | | | | | 22 | | 13,5 |
| 050 | 1,6-4 | 125 | 87 | 165 | 160 | 165 | 50 (32) | 54 | 337 | 328 | 497 | 488 | 18 | 4 | 11,5 |
| | 6,3 | 135 | | 180 | 180 | 180 | | 56 | | | | | 22 | | 13,5 (15) |
| 065 | 1,6-4 | 145 | 109 | 185 | 160 | — | 65 | 70 | 335 | — | 495 | — | 18 | 8 | 10,5 |
| | 6,3 | 160 | | 205 | 160 | | | 68 | | | | | 22 | | 14 |
| 080 | 1,6 | 160 | 120 | 200 | 160 | 190 | 80 (65) | 82 | 342 | 337 | 502 | 497 | 18 | 8 | 11 (16) |
| | 2,5-4 | 160 | | 200 | 160 | 190 | | 82 | | | | | 18 | | 12,5 (17) |
| | 6,3 | 170 | | 215 | 180 | 200 | | 80 | | | | | 22 | | 16 (20) |
| 100 | 1,6 | 180 | 149 | 220 | 160 | 200 | 100 (80) | 107 | 352 | 352 | 512 | 512 | 18 | 8 | 13,5 (16) |
| | 2,5-4 | 190 | | 235 | 160 | 200 | | 107 | | | | | 22 | | 17 (18) |
| | 6,3 | 200 | | 250 | 200 | 220 | | 97 | | | | | 105 | | 26 |
| 125 | 1,6 | 210 | 175 | 250 | 200 | — | 121 | 132 | 363 | — | 523 | — | 18 | 8 | 17 |
| | 2,5-4 | 220 | | 270 | 210 | | | 132 | | | | | 26 | | 22 |
| | 6,3 | 240 | | 295 | 240 | | | 128 | | | | | 30 | | 32 |
| 150 | 1,6 | 240 | 203 | 285 | 210 | — | 145 | 159 | 375 | — | 535 | — | 22 | 8 | 19 |
| | 2,5-4 | 250 | | 300 | 220 | | | 159 | | | | | 26 | | 28 |
| | 6,3 | 280 | | 345 | 250 | | | 156 | | | | | 33 | | 46 |

| Типо-размер (Ду, мм) | Давле-ние Ру, МПа | D, мм | А, мм | В, мм | L, мм | | С, * мм | С1, мм | H, мм | | | | d, мм | n, шт. | Масса, кг |
|-------------------------|----------------------|----------|----------|----------|-------|-----|------------|-----------|----------|-----|-----------|-----|----------|-----------|--------------|
| | | | | | ФЕ | ФРЕ | | | до 100°С | | 135-320°С | | | | |
| | | | | | | | | | ФЕ | ФРЕ | ФЕ | ФРЕ | | | |
| 200 | 1,6 | 295 | 259 | 340 | 250 | — | 204 | 206 | 404 | — | 564 | — | 22 | 12 | 32 |
| | 2,5 | 310 | | 360 | 260 | | | | | | | | 26 | | 41 |
| | 4 | 320 | | 375 | 270 | | | | | | | | 30 | | 48 |
| | 6,3 | 345 | | 415 | 280 | | | | | | | | 36 | | 71 |
| 250 | 1,6 | 355 | 312 | 405 | 270 | — | 257 | 259 | 431 | — | 591 | — | 26 | 12 | 48 |
| | 2,5 | 370 | | 425 | 280 | | | | | | | | 30 | | 60 |
| | 4 | 385 | | 450 | 300 | | | | | | | | 33 | | 78 |
| | 6,3 | 400 | | 470 | 330 | | | | | | | | 36 | | 103 |
| 300 | 1,6 | 410 | 363 | 460 | 290 | — | 306 | 308 | 455 | — | 615 | — | 26 | 16 | 68 |
| | 2,5 | 430 | | 485 | 300 | | | | | | | | 30 | | 83 |
| | 4 | 450 | | 515 | 340 | | | | | | | | 36 | | 115 |
| | 6,3 | 460 | | 530 | 380 | | | | | | | | 36 | | 143 |

* - в скобках указаны внутренний диаметр сужения и масса для исполнения «ФРЕ»

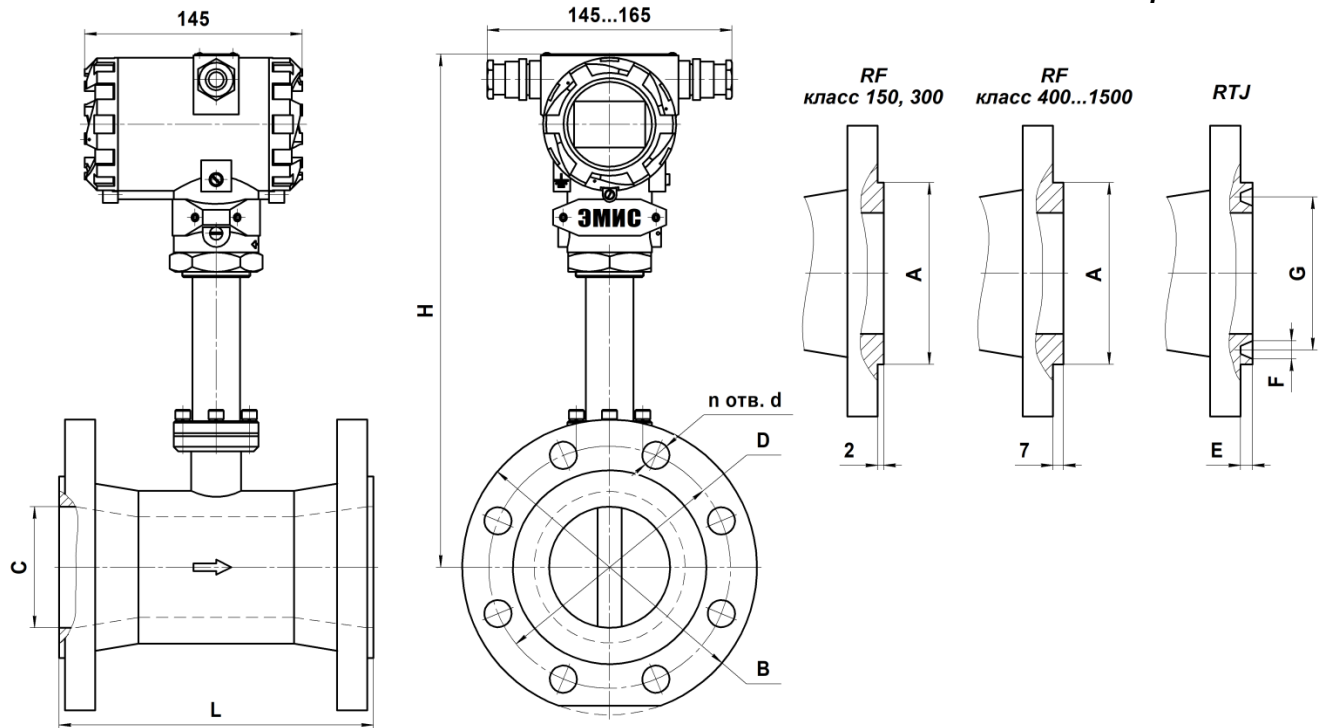
* - в скобках указаны внутренний диаметр сужения и масса для исполнения «ФРЕ»

Рисунок В.11 - Размеры преобразователей исполнений «ФЕ» и «ФРЕ» с температурой до +320°C, давлением до 6,3 МПа и исполнением уплотнительной поверхности «Е»



Для преобразователей с электронным блоком исполнения «У» размер высоты приборов на Рис. В.1...В.11 увеличивается на 38 мм

Рисунок В.12 – Размеры электронного блока исполнения «У»



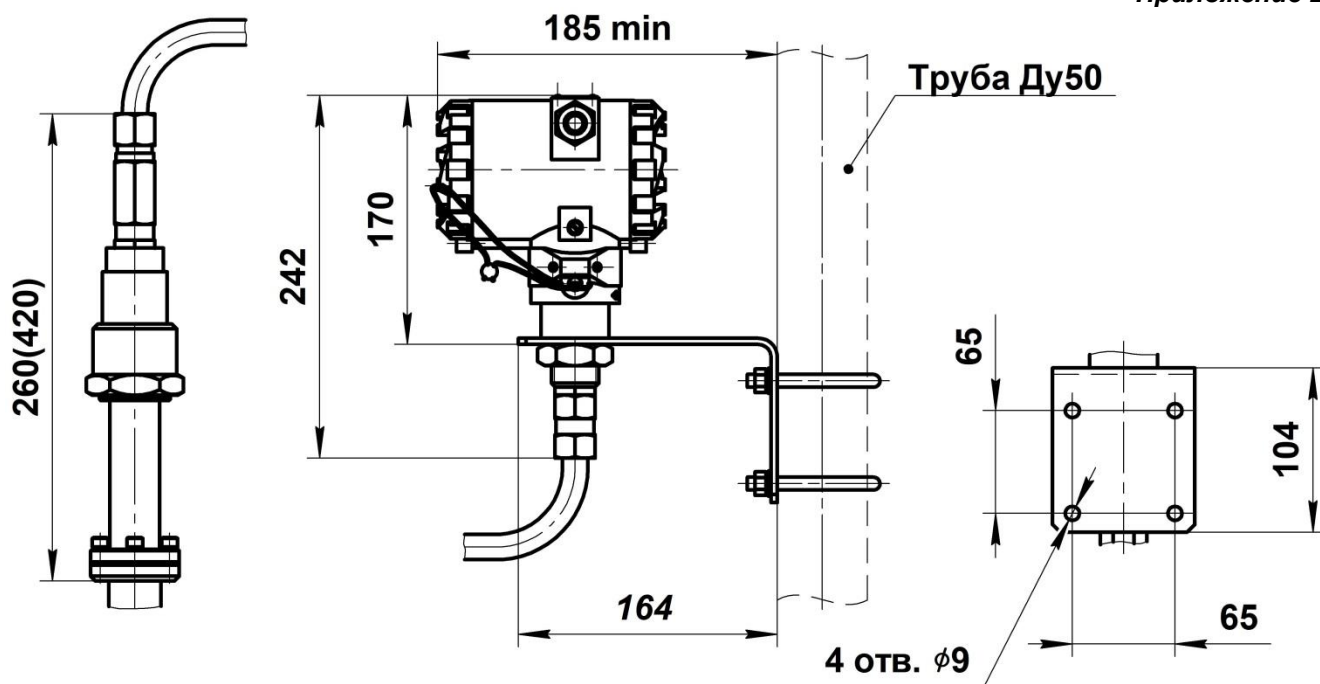
| Типо-размер (Ду, мм) | Класс ASME | D, мм | A, мм | B, мм | L, мм | | C, * мм | E, мм | F, мм | G, мм | H, мм ** | | d, мм | n, шт | Масса, кг |
|----------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-----|---------|-------|-------|-------|----------|-----|-------|-------|-----------|
| | | | | | ФА | ФРА | | | | | ФА | ФРА | | | |
| 15 | 150 | 60,3 | 34,9 | 90 | 130 | - | 14 | - | - | - | 319 | - | 16 | 4 | 5,2 |
| | 300 | 66,7 | 34,9 | 95 | 140 | - | 14 | 5,5 | 7,1 | 34,1 | 319 | - | 16 | 4 | 5,8 |
| | 400 | 66,7 | 34,9 | 95 | 140 | - | 14 | 5,5 | 7,1 | 34,1 | 319 | - | 16 | 4 | 5,8 |
| | 600 | 66,7 | 34,9 | 95 | 140 | - | 14 | 5,5 | 7,1 | 34,1 | 319 | - | 16 | 4 | 5,8 |
| | 900 | 82,6 | 34,9 | 120 | 170 | - | 14 | 6,4 | 8,7 | 39,7 | 319 | - | 22 | 4 | 8 |
| | 1500 | 82,6 | 34,9 | 120 | 170 | - | 14 | 6,4 | 8,7 | 39,7 | 319 | - | 22 | 4 | 8 |
| 25 | 150 | 79,4 | 50,8 | 110 | 130 | 130 | 25 (14) | 6,4 | 8,7 | 47,6 | 325 | 319 | 16 | 4 | 6,7 |
| | 300 | 88,9 | 50,8 | 125 | 160 | 160 | 25 (14) | 6,4 | 8,7 | 50,8 | 325 | 319 | 19 | 4 | 8,3 |
| | 400 | 88,9 | 50,8 | 125 | 160 | 160 | 25 (14) | 6,4 | 8,7 | 50,8 | 325 | 319 | 19 | 4 | 8,3 |
| | 600 | 88,9 | 50,8 | 125 | 160 | 160 | 25 (14) | 6,4 | 8,7 | 50,8 | 325 | 319 | 19 | 4 | 8,3 |
| | 900 | 101,6 | 50,8 | 150 | 190 | - | 25 (14) | 6,4 | 8,7 | 50,8 | 325 | - | 25,4 | 4 | 12,3 |
| | 1500 | 101,6 | 50,8 | 150 | 190 | - | 25 (14) | 6,4 | 8,7 | 50,8 | 325 | - | 25,4 | 4 | 12,3 |
| 32 | 150 | 88,9 | 63,5 | 115 | 140 | 140 | 32 (25) | 6,4 | 8,7 | 57,1 | 328 | 325 | 16 | 4 | 7,6 |
| | 300 | 98,4 | 63,5 | 135 | 160 | 160 | 32 (25) | 6,4 | 8,7 | 60,3 | 328 | 325 | 19 | 4 | 10 |
| | 400 | 98,4 | 63,5 | 135 | 160 | 160 | 32 (25) | 6,4 | 8,7 | 60,3 | 328 | 325 | 19 | 4 | 10 |
| | 600 | 98,4 | 63,5 | 135 | 160 | 160 | 32 (25) | 6,4 | 8,7 | 60,3 | 328 | 325 | 19 | 4 | 10 |
| | 900 | 111,1 | 63,5 | 160 | 200 | - | 32 (25) | 6,4 | 8,7 | 60,3 | 328 | - | 25,4 | 4 | 14 |
| | 1500 | 111,1 | 63,5 | 160 | 200 | - | 32 (25) | 6,4 | 8,7 | 60,3 | 328 | - | 25,4 | 4 | 14 |
| 40 | 150 | 98,4 | 73 | 125 | 150 | - | 40 | 6,4 | 8,7 | 65,1 | 332 | - | 16 | 4 | 8,7 |
| | 300 | 114,3 | 73 | 155 | 170 | - | 38 | 6,4 | 8,7 | 68,3 | 331 | - | 28,6 | 4 | 12 |
| | 400 | 114,3 | 73 | 155 | 170 | - | 38 | 6,4 | 8,7 | 68,3 | 331 | - | 28,6 | 4 | 12 |
| | 600 | 114,3 | 73 | 155 | 170 | - | 38 | 6,4 | 8,7 | 68,3 | 331 | - | 28,6 | 4 | 12 |
| | 900 | 123,8 | 73 | 180 | 210 | - | 38 | 6,4 | 8,7 | 68,3 | 331 | - | 28,6 | 4 | 18 |
| | 1500 | 123,8 | 73 | 180 | 210 | - | 38 | 6,4 | 8,7 | 68,3 | 331 | - | 28,6 | 4 | 18 |
| 50 | 150 | 120,7 | 92,1 | 10 | 160 | 160 | 50 (32) | 6,4 | 8,7 | 82,6 | 337 | 328 | 16 | 4 | 11 |
| | 300 | 127 | 92,1 | 165 | 170 | 170 | 48 (32) | 7,9 | 11,9 | 82,6 | 336 | 328 | 22 | 8 | 13 |
| | 400 | 127 | 92,1 | 165 | 180 | 180 | 45 (32) | 7,9 | 11,9 | 82,6 | 335 | 328 | 22 | 8 | 15 |
| | 600 | 127 | 92,1 | 165 | 180 | 180 | 45 (32) | 7,9 | 11,9 | 82,6 | 335 | 328 | 22 | 8 | 15 |
| | 900 | 165,1 | 92,1 | 215 | 220 | - | 48 (32) | 7,9 | 11,9 | 95,3 | 336 | - | 25,4 | 8 | 27 |
| | 1500 | 165,1 | 92,1 | 215 | 220 | - | 48 (32) | 7,9 | 11,9 | 95,3 | 336 | - | 25,4 | 8 | 27 |

| Типо- размер (Ду, мм) | Класс ASME | D, мм | A, мм | B, мм | L, мм | | C, * мм | E, мм | F, мм | G, мм | H, мм ** | | d, мм | n, шт | Мас- са, кг |
|-----------------------------|---------------|-------|----------|----------|-------|-----|------------|----------|----------|----------|----------|-----|-------|----------|----------------|
| | | | | | ФА | ФРА | | | | | ФА | ФРА | | | |
| 65 | 150 | 139,7 | 104,8 | 180 | 160 | - | 65 | 6,4 | 8,7 | 101,6 | 345 | - | 19 | 4 | 15 |
| | 300 | 149,2 | 104,8 | 190 | 180 | - | 65 | 7,9 | 11,9 | 101,6 | 345 | - | 19 | 8 | 17 |
| | 400 | 149,2 | 104,8 | 190 | 180 | - | 62 | 7,9 | 11,9 | 101,6 | 343 | - | 19 | 8 | 18 |
| | 600 | 149,2 | 104,8 | 190 | 180 | - | 62 | 7,9 | 11,9 | 101,6 | 343 | - | 19 | 8 | 18 |
| | 900 | 190,5 | 104,8 | 245 | 220 | - | 62 | 7,9 | 11,9 | 108 | 343 | - | 25,4 | 8 | 36 |
| | 1500 | 190,5 | 104,8 | 245 | 220 | - | 57 | 7,9 | 11,9 | 108 | 341 | - | 28,6 | 8 | 35 |
| 80 | 150 | 152,4 | 127 | 190 | 180 | 180 | 78 (50) | 6,4 | 8,7 | 114,3 | 351 | 337 | 19 | 4 | 17 |
| | 300 | 168,3 | 127 | 210 | 200 | 200 | 78 (48) | 7,9 | 11,9 | 123,8 | 351 | 336 | 22 | 8 | 22 |
| | 400 | 168,3 | 127 | 210 | 200 | 200 | 75 (45) | 7,9 | 11,9 | 123,8 | 350 | 335 | 22 | 8 | 24 |
| | 600 | 168,3 | 127 | 210 | 200 | 200 | 75 (45) | 7,9 | 11,9 | 123,8 | 350 | 335 | 22 | 8 | 24 |
| | 900 | 190,5 | 127 | 240 | 220 | - | 75 (48) | 7,9 | 11,9 | 123,8 | 350 | - | 25,4 | 8 | 33 |
| | 1500 | 203,2 | 127 | 265 | 240 | - | 71 (48) | 7,9 | 11,9 | 136,5 | 348 | - | 31,8 | 8 | 45 |
| 100 | 150 | 190,5 | 157,2 | 230 | 180 | 180 | 100 (78) | 6,4 | 8,7 | 149,2 | 362 | 351 | 22 | 8 | 23 |
| | 300 | 200 | 157,2 | 255 | 200 | 200 | 96 (78) | 7,9 | 11,9 | 149,2 | 360 | 351 | 22 | 8 | 32 |
| | 400 | 200 | 157,2 | 255 | 200 | 200 | 92 (75) | 7,9 | 11,9 | 149,2 | 358 | 350 | 25,4 | 8 | 34 |
| | 600 | 215,9 | 157,2 | 275 | 220 | 220 | 92 (75) | 7,9 | 11,9 | 149,2 | 358 | 350 | 25,4 | 8 | 42 |
| | 900 | 235 | 157,2 | 290 | 240 | - | 92 (75) | 7,9 | 11,9 | 149,2 | 358 | - | 31,8 | 8 | 51 |
| | 1500 | 241,3 | 157,2 | 310 | 260 | - | 92 (71) | 7,9 | 11,9 | 162 | 358 | - | 34,9 | 8 | 67 |
| 125 | 150 | 215,9 | 185,7 | 255 | 200 | - | 125 | 6,4 | 8,7 | 171,5 | 375 | - | 22 | 8 | 24 |
| | 300 | 235 | 185,7 | 280 | 240 | - | 120 | 7,9 | 11,9 | 181 | 372 | - | 22 | 8 | 40 |
| | 400 | 235 | 185,7 | 280 | 260 | - | 112 | 7,9 | 11,9 | 181 | 368 | - | 25,4 | 8 | 44 |
| | 600 | 266,7 | 185,7 | 330 | 280 | - | 112 | 7,9 | 11,9 | 181 | 368 | - | 28,6 | 8 | 66 |
| | 900 | 279,4 | 185,7 | 350 | 300 | - | 112 | 7,9 | 11,9 | 181 | 368 | - | 34,9 | 8 | 81 |
| | 1500 | 292,1 | 185,7 | 375 | 350 | - | 112 | 7,9 | 11,9 | 193,7 | 368 | - | 41,3 | 8 | 122 |
| 150 | 150 | 241,3 | 215,9 | 280 | 230 | - | 150 | 6,4 | 8,7 | 193,7 | 387 | - | 22 | 8 | 31 |
| | 300 | 269,9 | 215,9 | 320 | 240 | - | 145 | 7,9 | 11,9 | 211,1 | 385 | - | 22 | 12 | 50 |
| | 400 | 269,9 | 215,9 | 320 | 270 | - | 136 | 7,9 | 11,9 | 211,1 | 380 | - | 25,4 | 12 | 59 |
| | 600 | 292,1 | 215,9 | 355 | 300 | - | 136 | 7,9 | 11,9 | 211,1 | 380 | - | 28,6 | 12 | 81 |
| | 900 | 317,5 | 215,9 | 380 | 320 | - | 136 | 7,9 | 11,9 | 211,1 | 380 | - | 31,8 | 12 | 102 |
| | 1500 | 317,5 | 215,9 | 395 | 370 | - | 136 | 9,5 | 13,5 | 211,1 | 380 | - | 38,1 | 12 | 145 |
| 200 | 150 | 298,5 | 269,9 | 345 | 260 | - | 200 | 6,4 | 8,7 | 247,7 | 412 | - | 22 | 8 | 49 |
| | 300 | 330,2 | 269,9 | 380 | 280 | - | 200 | 7,9 | 11,9 | 269,9 | 412 | - | 25,4 | 12 | 72 |
| | 400 | 330 | 269,9 | 380 | 300 | - | 190 | 7,9 | 11,9 | 269,9 | 407 | - | 28,6 | 12 | 86 |
| | 600 | 349,2 | 269,9 | 420 | 320 | - | 190 | 7,9 | 11,9 | 269,9 | 407 | - | 32 | 12 | 117 |
| | 900 | 393,7 | 269,9 | 470 | 350 | - | 190 | 7,9 | 11,9 | 269,9 | 407 | - | 38,1 | 12 | 166 |
| | 1500 | 393,7 | 269,9 | 485 | 420 | - | 186 | 11,1 | 16,7 | 269,9 | 405 | - | 44,5 | 12 | 239 |
| 250 | 150 | 362 | 323,8 | 405 | 300 | - | 250 | 6,4 | 8,7 | 304,8 | 437 | - | 25,4 | 12 | 69 |
| | 300 | 387,4 | 323,8 | 445 | 320 | - | 250 | 7,9 | 11,9 | 323,9 | 437 | - | 28,6 | 16 | 106 |
| | 400 | 387,4 | 323,8 | 445 | 340 | - | 236 | 7,9 | 11,9 | 323,9 | 430 | - | 32 | 16 | 131 |
| | 600 | 431,8 | 323,8 | 510 | 360 | - | 236 | 7,9 | 11,9 | 323,9 | 430 | - | 34,9 | 16 | 195 |
| | 900 | 469,9 | 323,8 | 545 | 400 | - | 236 | 7,9 | 11,9 | 323,9 | 430 | - | 38,1 | 16 | 251 |
| | 1500 | 482,6 | 323,8 | 585 | 500 | - | 231 | 11,1 | 16,7 | 323,9 | 428 | - | 50,8 | 12 | 411 |
| 300 | 150 | 431,8 | 381 | 485 | 340 | - | 300 | 6,4 | 8,7 | 381 | 462 | - | 25,4 | 12 | 102 |
| | 300 | 450,8 | 381 | 520 | 370 | - | 300 | 7,9 | 11,9 | 381 | 462 | - | 32 | 16 | 155 |
| | 400 | 450,8 | 381 | 520 | 380 | - | 284 | 7,9 | 11,9 | 381 | 454 | - | 34,9 | 16 | 188 |
| | 600 | 489 | 381 | 560 | 400 | - | 284 | 7,9 | 11,9 | 381 | 454 | - | 34,9 | 20 | 246 |
| | 900 | 533,4 | 381 | 610 | 440 | - | 284 | 7,9 | 11,9 | 381 | 454 | - | 38,1 | 20 | 341 |
| | 1500 | 571,5 | 381 | 675 | 540 | - | 276 | 14,3 | 23 | 381 | 450 | - | 54 | 16 | 610 |

* – Размеры в скобках – внутренний диаметр сужения для исполнения ФРА.

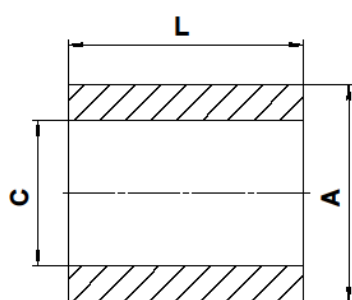
** – Высота Н указана для приборов с температурой до +100°C. Для приборов с температурой от +135°C до +320°C высота Н увеличивается на 160 мм.

Рисунок В.13 - Размеры расходомеров исполнений «ФА» и «ФРА» с температурой до +320°C и исполнением уплотнительной поверхности «RF» и «RTJ»

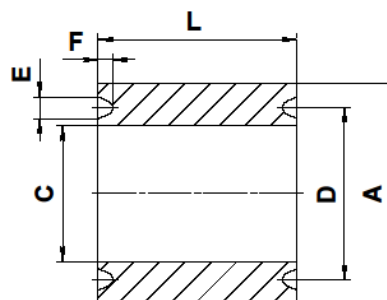


Размер в скобках – для температурных исполнений +135 ... +320°C

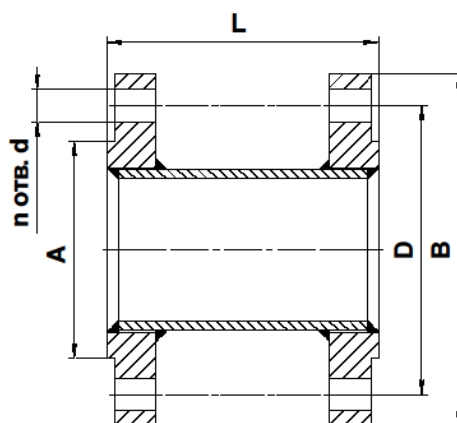
Рисунок В.14 - Размеры преобразователей дистанционного исполнения.
Остальные размеры см. **Рис.В.1 ... В.13**



Исполнение "сэндвич" до 6,3 МПа



Исполнение "сэндвич" 16-25 МПа



Фланцевое исполнение

Рисунок В.15 – Размеры монтажных вставок
см. **Рис.В.3...В.13**

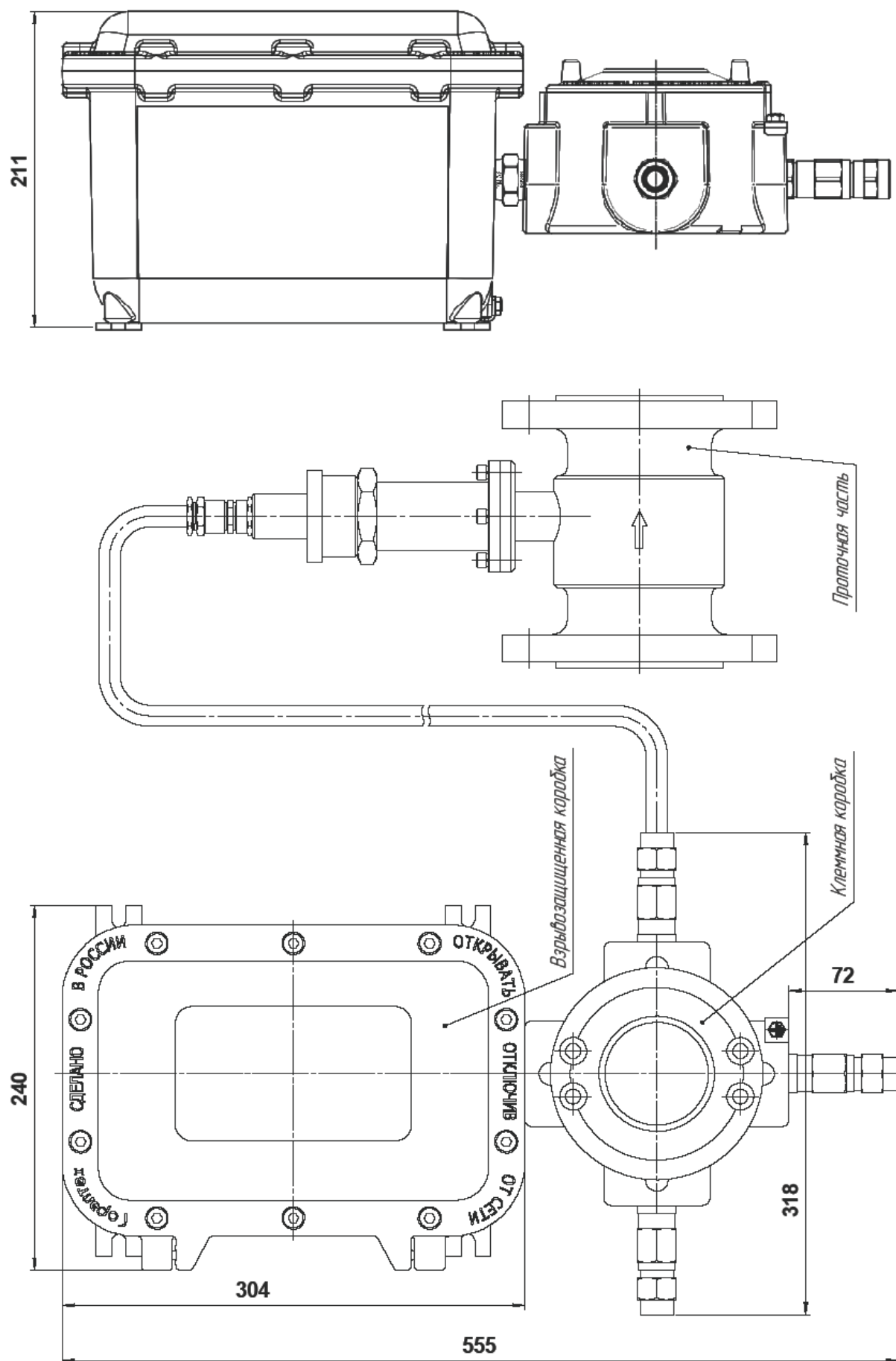


Рисунок В.16 – Размеры преобразователей рудничного исполнения РВ, РВИ, РО.

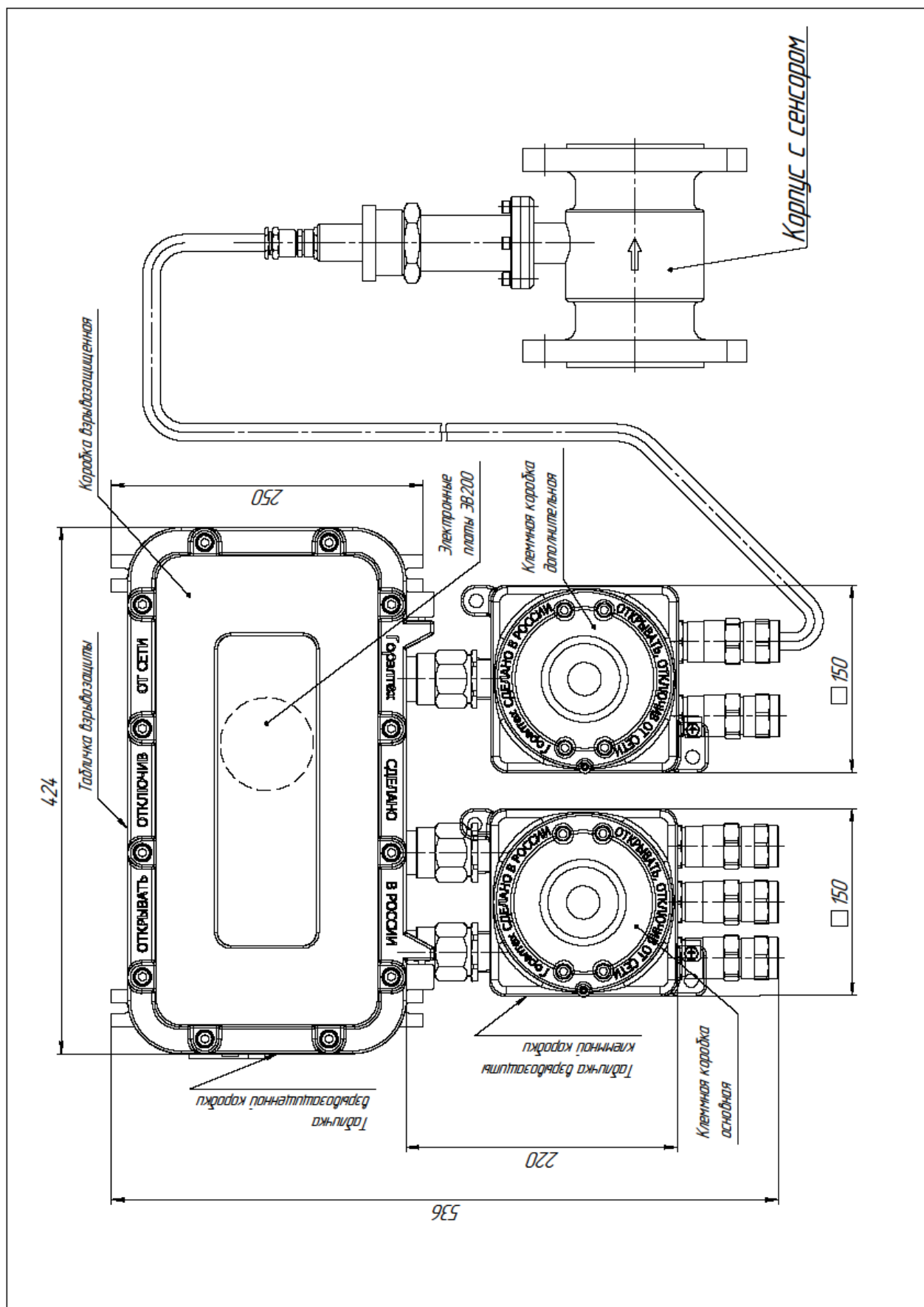


Рисунок В.17 – Размеры преобразователей рудничного исполнения РО-РВ.

Комплект монтажных частей (КМЧ)

В состав КМЧ входят 2 фланца, 2 прокладки, крепежные детали – шпильки, гайки и шайбы, их типоразмер и количество указаны в таблицах ниже.

Таблица Г.1 Крепежные детали для преобразователей с типом соединения «С» до 6,3 МПа

| Ду, мм | Шпилька ГОСТ 9066 | | | | Гайка ГОСТ 9064 | | | | | | | |
|-----------|-----------------------------------|----------|----------|--------|---------------------------------|------------|--------|--|--|--|--|--|
| | 2,5 МПа | 4 МПа | 6,3 МПа | Кол-во | 2,5–4 МПа | 6,3 МПа | Кол-во | | | | | |
| 15 | AM12x140 | AM12x140 | AM16x160 | 4 | AM12 (S18) | AM16 (S24) | 8 | | | | | |
| 25 | | | | | AM16 (S24) | AM20 (S30) | | | | | | |
| 32 | AM16x160 | AM16x150 | AM20x170 | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | | | | |
| 50 | AM16x180 | AM16x170 | AM20x190 | 8 | AM20 (S30) | AM24 (S36) | 16 | | | | | |
| 65 | AM20x220 | AM20x220 | AM24x240 | | AM16 (S24) | AM20 (S30) | | | | | | |
| 80 | БМ16x220 | БМ16x220 | БМ20x230 | | AM20 (S30) | AM24 (S36) | | | | | | |
| 100 | AM20x220 | AM20x220 | AM24x240 | | AM20 (S30) | AM24 (S36) | | | | | | |

Примечание: 1. Количество шайб равно количеству гаек.

2. Для давления 2,5 МПа допускаются гайки по [ГОСТ 5915](#).

Таблица Г.2 Крепежные детали для расходомеров с типом соединения «С1» до 6,3 МПа и исполнением уплотнительной поверхности «Е»

| Ду, мм | Шпилька <u>ГОСТ 9066</u> | | | | | Гайка <u>ГОСТ 9064</u> | | | | | | | | | |
|-----------|--------------------------|--------------|---------------|--------------|------------|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----|
| | 1,6 МПа | 2,5 МПа | 4 МПа | 6,3 МПа | Кол- во | 1,6 МПа | 2,5 МПа | 4 МПа | 6,3 МПа | Кол- во | | | | | |
| 15 | AM12x 150 | AM12x 150 | AM12x 150 | AM16x 170 | 4 | AM12 (S18) | AM12 (S18) | AM12 (S18) | AM16 (S24) | 8 | | | | | |
| 25 | БМ12x 150 | БМ12x 150 | БМ12x 150 | | | | | | | | | | | | |
| 32 | AM16x 170 | AM16x 170 | AM16x 170 | AM20x 190 | | | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | AM16x 180 | AM16x 180 | | | | | | | | | | | | | |
| 65 | AM16x 200 | AM16x 200 | AM160x 200 | БМ20x 220 | 8 (4)* | AM16 (S24) | | AM16 (S24) | AM20 (S30) | 16 (8)* | | | | | |
| 80 | AM16x 210 | AM16x 220 | AM16x 220 | AM20x 250 | | | | | | | | | | | |
| 100 | AM16x 210 | AM20x 220 | AM20x 220 | AM24x 240 | 8 | | | | | | AM20 (S30) | AM20 (S30) | AM24 (S36) | 16 | |
| 125 | AM16x 270 | AM24x 300 | AM24x 300 | AM27x 320 | | | | | | | | | | | |
| 150 | AM20x 300 | AM24x 320 | AM24x 320 | AM30x 360 | | | | | | | | | | | |
| 200 | AM20x 340 | AM24x 360 | AM27x 380 | AM30x 410 | 12 | AM20 (S30) | AM24 (S36) | AM24 (S36) | AM27 (S41) | | | | | AM30 (S46) | 24 |
| 250 | AM24x 360 | AM27x 380 | AM30x 420 | AM36x 440 | | | | | | | | | | | |
| 300 | AM24x 400 | AM27x 420 | AM30x 450 | AM36x 490 | 16 | | | | | AM24 (S36) | AM27 (S41) | AM30 (S46) | AM36 (S55) | | 32 |

Примечание: 1. Количество шайб равно количеству гаек.

2. Для давления 2,5 МПа допускаются гайки по [ГОСТ 5915](#).

3. * Для давления 1,6 МПа количество указано в скобках.

Таблица Г.3 Крепежные детали для преобразователей с типом соединения «Ф», «ФР» и температурой измеряемой среды до +320°C

| температура измерения среды от +5 до +20 °С | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|----------|----------|------------|---------------------------------|------------|------------|----------|----------|--|--|--|--|--|
| Ду, мм | Шпилька ГОСТ 9066 | | | | Гайка ГОСТ 9064 | | | | | | | | | |
| | 2,5 МПа | 4 МПа | 6,3 МПа | Кол-во | 2,5 МПа | 4 МПа | 6,3 МПа | Кол-во | | | | | | |
| 15 | AM12x70 | AM12x70 | AM16x90 | 8 | AM12 (S18) | AM12 (S18) | AM16 (S24) | 16 | | | | | | |
| 25 | | | | | AM16 (S24) | AM16 (S24) | AM20 (S30) | | | | | | | |
| 32 | AM16x90 | AM16x90 | AM20x110 | | | | | | | | | | | |
| 40 | AM16x100 | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | AM16x100 | AM20x120 | 16 | AM20 (S30) | AM20 (S30) | AM24 (S36) | 32 | | | | | | | |
| 65 | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 | | | | AM24 (S36) | AM24 (S36) | AM27 (S41) | | | | | | | | |
| 100 | AM20x110 | AM20x110 | | | | | | AM24x130 | | | | | | |
| 125 | AM24x130 | AM24x130 | AM27x150 | 24 | AM27 (S41) | AM30 (S46) | AM36 (S55) | 48 | | | | | | |
| 150 | | | AM30x170 | | | | | | | | | | | |
| 200 | | AM27x150 | 32 | | | | | | | | | | | |
| 250 | AM27x150 | AM30x170 | | | | | | | AM36x220 | | | | | |
| 300 | | | 64 | | | | | | | | | | | |

Примечание: 1. Количество шайб равно количеству гаек.

2. Для давления 2,5 МПа допускается замена шпилек на болты, а также гайки по [ГОСТ 5915](#).

Таблица Г.4 Крепежные детали для расходомеров с типом соединения «Ф1» и «ФР1» с температурой измеряемой среды до +320°C, «Ф2» (для всех диапазонов температур) и исполнением уплотнительной поверхности «Е»

| Ду, мм | Шпилька <u>ГОСТ 9066</u> | | | | | | Гайка <u>ГОСТ 9064</u> | | | | | | | |
|-----------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|---------------|---------------|
| | 1,6 МПа | 2,5 МПа | 4 МПа | 6,3 МПа | 10 МПа | Кол -во | 1,6 МПа | 2,5 МПа | 4 МПа | 6,3 МПа | 10 МПа | Кол- во | | |
| 15 | AM12 x75 | AM12 x70 | AM12 x70 | AM16 x90 | — | 8 | AM12 (S18) | AM12 (S18) | AM12 (S18) | AM16 (S24) | — | 16 | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | | AM16 x90 | | | | | | | | | | | | |
| 40 | AM16 x90 | | AM16 x90 | AM20 x110 | | | AM20 x110 | | | | | | | AM20 (S30) |
| 50 | | AM16 x100 | | | AM24 x130 | | AM16 (S24) | AM16 (S24) | AM16 (S24) | AM20 (S30) | AM24 (S36) | | | |
| 65 | | | | | AM24 x140 | 16 (8)* | | | | | | 32 (16)* | | |
| 80 | AM16 x100 | AM16 x100 | AM16 x100 | AM20 x120 | | | | | | | | | | |
| 100 | | AM20 x110 | AM20 x110 | AM24 x130 | AM27 x150 | 16 | AM16 (S24) | AM20 (S30) | AM20 (S30) | AM24 (S36) | AM27 (S41) | 32 | | |
| 125 | AM16 x110 | AM24 x130 | AM24 x130 | AM27 x150 | AM30 x180 | | | | AM24 (S36) | AM24 (S36) | AM27 (S41) | | AM30 (S46) | |
| 150 | AM20 x120 | | | AM30 x170 | — | | | AM20 (S30) | | | AM30 (S46) | | — | |
| | — | — | — | — | AM30 x180 | 24 | — | — | — | — | AM30 (S46) | 48 | | |
| 200 | AM20 x130 | AM24 x140 | AM27 x160 | AM30 x180 | AM36 x220 | | AM20 (S30) | AM24 (S36) | AM27 (S41) | AM30 (S46) | AM36 (S55) | | | |
| 250 | AM24 x130 | AM27 x150 | AM30 x180 | AM36 x220 | AM42 x260 | | 32 | AM24 (S36) | AM27 (S41) | AM30 (S46) | AM36 (S55) | | AM42 (S65) | 64 |
| 300 | AM24 x140 | | | | | | | | | | | | | |

Примечание: 1. Количество шайб равно количеству гаек.

2. Для давления 2,5 МПа допускаются гайки по [ГОСТ 5915](#).

3. * Для давления 1,6 МПа количество указано в скобках.

Таблица Г.5 Крепежные детали для расходомеров с типом соединения «Ф1» с температурой измеряемой среды +350°C и +450°C и исполнением уплотнительной поверхности «Е»

| Ду, мм | Шпилька <u>ГОСТ 9066</u> | | | Гайка <u>ГОСТ 9064</u> | | |
|-----------|--------------------------|----------|------------|------------------------|------------|--------|
| | 1,6–4 МПа | 6,3 МПа | Кол-во | 1,6–4 МПа | 6,3 МПа | Кол-во |
| 40 | AM20x110 | AM20x110 | 8 | AM20 (S30) | AM20 (S30) | 16 |
| 50 | | AM24x130 | | | AM24 (S36) | |
| 65 | AM20x120 | AM24x140 | 16 | AM20 (S30) | AM24 (S36) | 32 |
| 80 | | | | | | |
| 100 | AM24x140 | AM27x150 | | AM24 (S36) | AM27 (S41) | |
| 125 | AM27x150 | AM30x180 | | AM27 (S41) | AM30 (S46) | |
| 150 | AM30x180 | - | AM30 (S46) | - | 48 | |
| | - | AM30x180 | - | AM30 (S46) | | |
| 200 | AM30x180 | AM36x220 | 24 | AM30 (S46) | AM36 (S55) | |
| 250 | AM36x220 | | | AM36 (S55) | AM42 (S65) | |
| 300 | | AM42x260 | 32 | | | 64 |

Примечание: 1. Количество шайб равно количеству гаек.

2. Для давления 2,5 МПа допускаются гайки по ГОСТ 5915

Таблица Г.6 Крепежные детали для преобразователей исполнения «С» с давлением 10-25 МПа и исполнением уплотнительной поверхности «J»

| Типо- размер | Давле- ние, МПа | Шпилька <u>ГОСТ 9066</u> | Гайка <u>ГОСТ 9064</u> | Прокладка <u>ГОСТ Р 53561</u> | Количество, шт. | | |
|-----------------|--------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------------|-----------------|-------|----------------|
| | | | | | Шпильки | Гайки | Про- кладки |
| 15 | 10, 16 | AM16x180 * | AM16 (S24) | 1-1-25-200 | 4 | 12 | 2 |
| | 20, 25 | AM24x220 | AM24 (S36) | | | 8 | |
| 25 | 10, 16 | AM16x180 * | AM16 (S24) | 1-1-25-200 | 4 | 12 | 2 |
| | 20, 25 | AM24x220 | AM24 (S36) | | | 8 | |
| 32 | 10, 16 | AM20x200 | AM20 (S30) | 1-1-32-200 | 4 | 8 | 2 |
| | 20, 25 | AM24x220 | AM24 (S36) | | | 8 | |
| 40 | 10, 16 | AM20x200 * | AM20 (S30) | 1-1-32-200 | 4 | 12 | 2 |
| | 20, 25 | AM24x220 | AM24 (S36) | | | 8 | |
| 50 | 10, 16 | AM24x260 | AM24 (S36) | 1-1-50-200 | 4 | 8 | 2 |
| | 20, 25 | AM24x260 * | AM24 (S36) | | 8 | 20 | |
| 65 | 10, 16 | AM24x260 * | AM24 (S36) | 1-1-50-200 | 8 | 20 | 2 |
| | 20, 25 | AM27x280 * | AM27 (S41) | | | | |
| 80 | 10, 16 | AM24x260 * | AM24 (S36) | 1-1-50-200 | 8 | 20 | 2 |
| | 20, 25 | AM30x320 * | AM30 (S46) | | | | |
| 100 | 10, 16 | AM27x280 * | AM27 (S41) | 1-1-80-100 | 8 | 20 | 2 |
| | 20, 25 | AM36x360 * | AM36 (S55) | | | | |
| 150 | 10, 16 | AM30x320 * | AM30 (S46) | 1-1-150-160 | 12 | 28 | 2 |
| | 20, 25 | AM42x460 * | AM42 (S65) | П39 ГОСТ 28919-91 | 12 | 28 | 2 |
| 200 | 10, 16 | AM36x400 * | AM36 (S55) | 1-1-150-200 | 12 | 28 | 2 |
| | 20, 25 | AM42x420 * | AM42 (S65) | | | | |
| 250 | 10, 16 | AM36x450 * | AM36 (S55) | 1-1-200-160 | 12 | 28 | 2 |
| 300 | 10, 16 | AM42x540 * | AM42 (S65) | 1-1-300-160 | 16 | 36 | 2 |

Примечание:

- * Две шпильки имеют резьбу по всей длине.
- Шайбы не устанавливаются.

Таблица Г.7 Крепежные детали для преобразователей исполнения «СД»

| Ду | Типо-размер | Шпилька ГОСТ 9066 | Гайка ГОСТ 9064 | Кольцо ГОСТ 9833-73 | Количество, шт. | | |
|----|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--|-----------------|-------|--------|
| | | | | | Шпильки | Гайки | Кольцо |
| 50 | СД/80 СД/160 СД/400 | AM16x200 | AM16 (S24) | 060-068-46-2-2 | 4 | 8 | 2 |
| 80 | СД/80 СД/160 СД/400 СД/800 | AM16x220 | AM16 (S24) | 060-068-46-2-2 | 4 | 8 | 2 |
| 80 | СД/1600 | AM16x200 | AM16 (S24) | 090-098-46-2-2 | 4 | 8 | 2 |

Таблица Г.8 Крепежные детали для преобразователей исполнения «Ф1» с давлением 10-16 МПа и исполнением уплотнительной поверхности «J»

| Типо-размер | Шпилька ГОСТ 9066 | Гайка ГОСТ 9064 | Прокладка ГОСТ Р 53561 | | Количество, шт. | | |
|-------------|--------------------------------------|------------------------------------|--|-------------|-----------------|--------------|-----------|
| | | | 10 МПа | 16 МПа | Шпильки | Гайки, шайбы | Прокладки |
| 15 | AM12x80 | AM12 (S18) | 1-1-15-160 | | 8 | 16 | 2 |
| 25 | AM16x100 | AM16 (S24) | 1-1-25-200 | | 8 | 16 | 2 |
| 32 | AM20x120 | AM20 (S30) | 1-1-32-200 | | 8 | 16 | 2 |
| 40 | AM20x120 | AM20 (S30) | 1-1-40-200 | | 8 | 16 | 2 |
| 50 | AM24x150 | AM24 (S36) | 1-1-50-100 | 1-1-50-200 | 8 | 16 | 2 |
| 65 | AM24x150 | AM24 (S36) | 1-1-65-160 | | 16 | 32 | 2 |
| 80 | AM24x150 | AM24 (S36) | 1-1-80-100 | 1-1-80-160 | 16 | 32 | 2 |
| 100 | AM27x160 | AM27 (S41) | 1-1-100-160 | | 16 | 32 | 2 |
| 125 | AM30x190 | AM30 (S46) | 1-1-125-100 | 1-1-125-160 | 16 | 32 | 2 |
| 150 | AM30x190 | AM30 (S46) | 1-1-150-100 | 1-1-150-160 | 24 | 48 | 2 |
| 200 | AM36x240 | AM36 (S55) | 1-1-200-100 | 1-1-200-160 | 24 | 48 | 2 |
| 250 | AM36x240 | AM36 (S55) | 1-1-250-100 | 1-1-250-160 | 24 | 48 | 2 |
| 300 | AM42x280 | AM42 (S65) | 1-1-300-100 | 1-1-300-160 | 32 | 64 | 2 |

Примечание: На давление 16 МПа шайбы не устанавливаются.

Таблица Г.9 Крепежные детали для преобразователей исполнения «ФЕ» и «ФРЕ» до 6,3 МПа с температурой измеряемой среды до +320°C и исполнением уплотнительной поверхности «Е»

| Ду, мм | Шпилька <u>ГОСТ 9066</u> | | | | | Гайка <u>ГОСТ 9064</u> | | | | |
|-----------|--------------------------|------------|----------|------------|------------|------------------------|---------------|---------------|---------------|------------|
| | 1,6 МПа | 2,5 МПа | 4 МПа | 6,3 МПа | Кол- во | 1,6 МПа | 2,5 МПа | 4 МПа | 6,3 МПа | Кол- во |
| 15 | AM12x70 | AM12x70 | AM12x70 | AM16x90 | 8 | AM12 (S18) | AM12 (S18) | AM12 (S18) | AM16 (S24) | 16 |
| 25 | | | | | | | | | | |
| 32 | AM16x80 | AM16x90 | AM16x90 | AM20x110 | | AM16 (S24) | AM16 (S24) | AM16 (S24) | AM20 (S30) | |
| 40 | | AM16x100 | | | | | | | | |
| 50 | | | AM16x100 | AM20x120 | | | | | | |
| 65 | | | | | AM20x110 | AM20x110 | AM24x130 | | | |
| 80 | | AM24x130 | AM24x130 | AM27x150 | | | | | | |
| 100 | | | | | AM20x100 | AM30x170 | | | | |
| 125 | AM16x90 | AM24x140 | AM27x160 | AM30x180 | 24 | AM16 (S24) | AM20 (S30) | AM20 (S30) | AM24 (S36) | 32 |
| 150 | AM20x100 | | | | | | AM24 (S36) | AM24 (S36) | AM27 (S41) | |
| 200 | AM20x100 | AM27x150 | AM30x180 | AM36x220 | 24 | AM20 (S30) | AM24 (S36) | AM27 (S41) | AM30 (S46) | 48 |
| 250 | AM24x120 | | | | | | AM24 (S36) | AM27 (S41) | AM30 (S46) | |
| 300 | — | AM24x130 | — | — | 32 | AM24 (S36) | AM27 (S41) | AM30 (S46) | AM36 (S55) | 64 |
| | AM24x130 | | | | | | — | — | — | 48 |

Примечание: 1. Количество шайб равно количеству гаек.

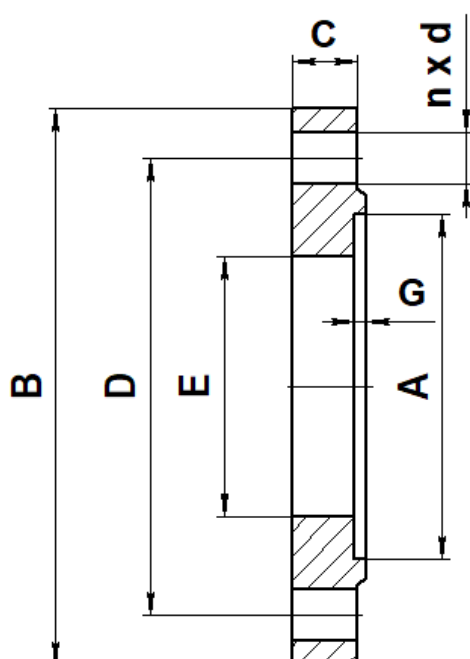


Рисунок Г.1.1

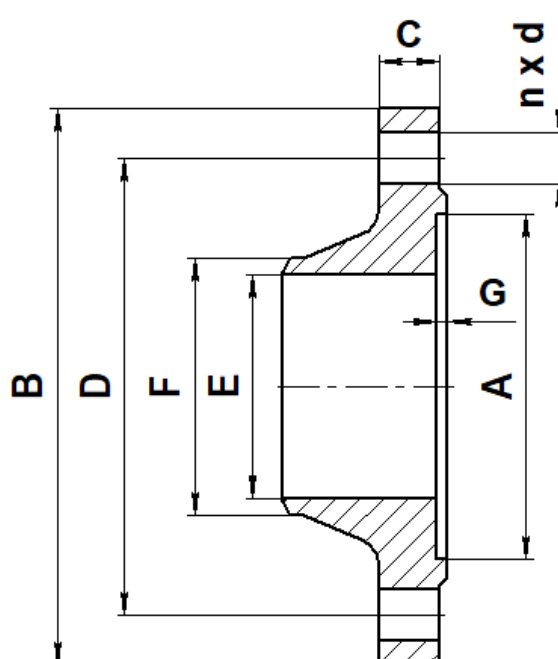


Рисунок Г.1.2

Рисунок Г.1 - Размеры фланцев КМЧ для преобразователей с давлением ≤ 10 МПа и исполнением уплотнительной поверхности «Е»

Таблица Г.10 Размеры фланцев КМЧ для расходомеров исполнений «С1», «Ф1» и «ФР1» с температурой измеряемой среды до $+320^\circ\text{C}$, «Ф2» (для всех диапазонов температур) и давлением ≤ 10 МПа и исполнением уплотнительной поверхности «Е»

| Типо-размер (Ду, мм) | Соед. с трубопр. | Давление Р _у , МПа | Рис. | А, мм | В, мм | С, мм | Д, мм | Е, мм | F, мм | G, мм | п, шт | d, мм | Масса, кг |
|-------------------------|---------------------|----------------------------------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| 015 | С1, Ф1 | 1,6 (тип 01) | Г.1.1 | 58 | 115 | 16 | 85 | 19 | — | 3 | 4 | 14 | 1,0 |
| | | 1,6 (тип 11) | Г.1.2 | | 115 | 14 | 85 | 15 | 15 | | | 14 | 1,1 |
| | | 2,5 (тип 01) | Г.1.1 | | 115 | 16 | 85 | 19 | — | | | 14 | 1,0 |
| | | 2,5 (тип 11) | Г.1.2 | | 115 | 14 | 85 | 15 | 21 | | | 14 | 1,1 |
| | | 4 | | | 115 | 14 | 85 | 15 | | | | 14 | 1,1 |
| | | 6,3 | | | 135 | 20 | 100 | 15 | | | | 18 | 2,2 |
| 025 | С1, Ф1, ФР1 | 1,6 (тип 01) | Г.1.1 | 58 | 115 | 16 | 85 | 33 | — | 3 | 4 | 14 | 1,1 |
| | | 1,6 (тип 11) | Г.1.2 | | 115 | 14 | 85 | 25 | 33 | | | 14 | 1,2 |
| | | 2,5 (тип 01) | Г.1.1 | | 115 | 16 | 85 | 33 | — | | | 14 | 1,1 |
| | | 2,5 (тип 11) | Г.1.2 | | 115 | 14 | 85 | 25 | 33 | | | 14 | 1,2 |
| | | 4 | | | 115 | 14 | 85 | 25 | | | | 14 | 1,2 |
| | | 6,3 | | | 135 | 20 | 100 | 25 | | | | 18 | 2,3 |
| 032 | С1, Ф1, ФР1 | 1,6 (тип 01) | Г.1.1 | 66 | 135 | 18 | 100 | 39 | — | 3 | 4 | 18 | 1,7 |
| | | 1,6 (тип 11) | Г.1.2 | | 135 | 16 | 100 | 31 | 39 | | | 18 | 1,8 |
| | | 2,5 (тип 01) | Г.1.1 | | 135 | 18 | 100 | 39 | — | | | 18 | 1,7 |
| | | 2,5 (тип 11) | Г.1.2 | | 135 | 16 | 100 | 31 | 39 | | | 18 | 1,8 |
| | | 4 | | | 135 | 16 | 100 | 31 | | | | 18 | 1,8 |
| | | 6,3 | | | 150 | 21 | 110 | 31 | | | | 22 | 2,9 |

Продолжение таблицы Г.10

Приложение Г

| Типо- размер (Ду, мм) | Соед. с трубопр | Давление Р _у , МПа | Рис. | А, мм | В, мм | С, мм | Д, мм | Е, мм | F, мм | Г, мм | п, шт | д, мм | Масса, кг |
|-----------------------------|--------------------|----------------------------------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| 040 | С1, Ф1 | 1,6 (тип 01) | Г.1.1 | 76 | 145 | 19 | 110 | 46 | — | 3 | 4 | 18 | 2,1 |
| | | 1,6 (тип 11) | Г.1.2 | | 145 | 16 | 110 | 38 | 46 | | | 18 | 2,2 |
| | | 2,5 (тип 01) | Г.1.1 | | 145 | 19 | 110 | 46 | — | | | 18 | 2,1 |
| | | 2,5 (тип 11) | Г.1.2 | | 145 | 16 | 110 | 38 | 46 | | | 18 | 2,2 |
| | | 4 | | | 145 | 16 | 110 | 38 | | | | 18 | 2,2 |
| | | 6,3 | | | 165 | 21 | 125 | 37 | | | | 22 | 3,7 |
| | | 10 | | | 165 | 23 | 125 | 37 | | | | 22 | 4,0 |
| 050 | С1, Ф1, ФР1 | 1,6 (тип 01) | Г.1.1 | 88 | 160 | 21 | 125 | 59 | — | 3 | 4 | 18 | 2,5 |
| | | 1,6 (тип 11) | Г.1.2 | | 160 | 17 | 125 | 49 | 58 | | | 18 | 2,5 |
| | | 2,5 (тип 01) | Г.1.1 | | 160 | 21 | 125 | 59 | — | | | 18 | 2,8 |
| | | 2,5 (тип 11) | Г.1.2 | | 160 | 17 | 125 | 49 | 58 | | | 18 | 2,8 |
| | | 4 | | | 160 | 17 | 125 | 48 | | | | 18 | 2,8 |
| | | 6,3 | | | 175 | 23 | 135 | 47 | | | | 22 | 4,6 |
| | | 10 | | | 195 | 25 | 145 | 45 | | | | 26 | 6,0 |
| 065 | С1, Ф1, Ф2 | 1,6 (тип 01) | Г.1.1 | 110 | 180 | 21 | 145 | 78 | — | 3 | 4 | 18 | 3,2 |
| | | 1,6 (тип 11) | Г.1.2 | | 180 | 15 | 145 | 66 | 77 | | | 18 | 3,7 |
| | | 2,5 (тип 01) | Г.1.1 | | 180 | 21 | 145 | 78 | — | | 8 | 18 | 3,2 |
| | | 2,5 (тип 11) | Г.1.2 | | 180 | 19 | 145 | 66 | 77 | | | 18 | 3,7 |
| | | 4 | | | 180 | 19 | 145 | 66 | | | | 18 | 3,6 |
| | | 6,3 | | | 200 | 25 | 160 | 64 | | | | 22 | 6,3 |
| | | 10 | | | 220 | 29 | 170 | 62 | | | | 26 | 8,8 |
| 080 | С1, Ф1, ФР1, Ф2 | 1,6 (тип 01) | Г.1.1 | 121 | 195 | 21 | 160 | 91 | — | 3 | 4 | 18 | 4,0 |
| | | 1,6 (тип 11) | Г.1.2 | | 195 | 17 | 160 | 78 | 90 | | | 18 | 4,5 |
| | | 2,5 (тип 01) | Г.1.1 | | 195 | 23 | 160 | 91 | — | | 8 | 18 | 4,0 |
| | | 2,5 (тип 11) | Г.1.2 | | 195 | 19 | 160 | 78 | 90 | | | 18 | 4,5 |
| | | 4 | | | 195 | 21 | 160 | 78 | | | | 18 | 4,8 |
| | | 6,3 | | | 210 | 27 | 170 | 77 | | | | 22 | 7,2 |
| | | 10 | | | 230 | 31 | 180 | 75 | | | | 26 | 10,0 |
| 100 | С1, Ф1, ФР1, Ф2 | 1,6 (тип 01) | Г.1.1 | 150 | 215 | 23 | 180 | 110 | — | 3 | 8 | 18 | 3,9 |
| | | 1,6 (тип 11) | Г.1.2 | | 215 | 17 | 180 | 96 | 110 | | | 18 | 4,6 |
| | | 2,5 (тип 01) | Г.1.1 | | 230 | 25 | 190 | 110 | — | | | 22 | 5,9 |
| | | 2,5 (тип 11) | Г.1.2 | | 230 | 21 | 190 | 96 | 110 | | | 22 | 6,6 |
| | | 4 | | | 230 | 23 | 190 | 96 | | | | 22 | 7,4 |
| | | 6,3 | | | 250 | 29 | 200 | 94 | | | | 26 | 10,7 |
| | | 10 | | | 265 | 35 | 210 | 82 | | | | 30 | 14,7 |
| 125 | С1, Ф1, Ф2 | 1,6 (тип 01) | Г.1.1 | 176 | 245 | 25 | 210 | 135 | — | 3 | 8 | 18 | 4,2 |
| | | 1,6 (тип 11) | Г.1.2 | | 245 | 19 | 210 | 121 | 135 | | | 18 | 5,5 |
| | | 2,5 (тип 01) | Г.1.1 | | 270 | 27 | 220 | 135 | — | | | 26 | 8,2 |
| | | 2,5 (тип 11) | Г.1.2 | | 270 | 23 | 220 | 121 | 135 | | | 26 | 9,5 |
| | | 4 | | | 270 | 25 | 220 | 120 | | | | 26 | 10,2 |
| | | 6,3 | | | 295 | 33 | 240 | 118 | | | | 30 | 17,1 |
| | | 10 | | | 310 | 39 | 250 | 112 | | | | 33 | 23,3 |

Продолжение таблицы Г.10

Приложение Г

| Типо- размер (Ду, мм) | Соед. с трубопр | Давление Р _у , МПа | Рис. | А, мм | В, мм | С, мм | Д, мм | Е, мм | F, мм | Г, мм | п, шт | д, мм | Масса, кг |
|-----------------------------|--------------------|----------------------------------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| 150 | С1, Φ1, Φ2 | 1,6 (тип 01) | Г.1.1 | 204 | 280 | 25 | 240 | 161 | — | 3 | 8 | 22 | 4,5 |
| | | 1,6 (тип 11) | Г.1.2 | | 280 | 19 | 240 | 146 | 161 | | | 22 | 6,5 |
| | | 2,5 (тип 01) | Г.1.1 | | 300 | 27 | 250 | 161 | — | | | 26 | 10,5 |
| | | 2,5 (тип 11) | Г.1.2 | | 300 | 25 | 250 | 146 | 161 | | | 26 | 12,6 |
| | | 4 | | | 300 | 27 | 250 | 145 | | | | 26 | 13,2 |
| | | 6,3 | | | 340 | 35 | 280 | 142 | | | | 33 | 25,4 |
| | | 10 | | | 350 | 43 | 290 | 136 | | | 12 | 33 | 32,9 |
| 200 | С1, Φ1, Φ2 | 1,6 (тип 01) | Г.1.1 | 260 | 335 | 27 | 295 | 222 | — | 3 | 12 | 22 | 7,3 |
| | | 1,6 (тип 11) | Г.1.2 | | 335 | 21 | 295 | 202 | 222 | | | 22 | 11,4 |
| | | 2,5 (тип 01) | Г.1.1 | | 360 | 29 | 310 | 222 | — | | | 26 | 13,3 |
| | | 2,5 (тип 11) | Г.1.2 | | 360 | 27 | 310 | 202 | 222 | | | 26 | 17,4 |
| | | 4 | | | 375 | 35 | 320 | 200 | | | | 30 | 24,4 |
| | | 6,3 | | | 405 | 41 | 345 | 198 | | | | 33 | 38,5 |
| | | 10 | | | 430 | 51 | 360 | 190 | | | | 39 | 54,2 |
| 250 | С1, Φ1, Φ2 | 1,6 (тип 01) | Г.1.1 | 313 | 405 | 28 | 355 | 273 | — | 3 | 12 | 26 | 12,9 |
| | | 1,6 (тип 11) | Г.1.2 | | 405 | 23 | 355 | 254 | 278 | | | 26 | 19,7 |
| | | 2,5 (тип 01) | Г.1.1 | | 425 | 31 | 370 | 273 | — | | | 30 | 18,9 |
| | | 2,5 (тип 11) | Г.1.2 | | 300 | 29 | 370 | 254 | 278 | | | 30 | 25,7 |
| | | 4 | | | 445 | 39 | 385 | 252 | | | | 33 | 37,6 |
| | | 6,3 | | | 470 | 45 | 400 | 246 | | | | 39 | 53,8 |
| | | 10 | | | 500 | 57 | 430 | 236 | | | | 39 | 85,4 |
| 300 | С1, Φ1, Φ2 | 1,6 (тип 01) | Г.1.1 | 364 | 460 | 24 | 410 | 325 | — | 4 | 16 | 26 | 15 |
| | | 1,6 (тип 11) | Г.1.2 | | 460 | 24 | 410 | 303 | 330 | | | 26 | 24,3 |
| | | 2,5 (тип 01) | Г.1.1 | | 485 | 32 | 430 | 325 | — | | | 30 | 24 |
| | | 2,5 (тип 11) | Г.1.2 | | 485 | 32 | 430 | 303 | 330 | | | 30 | 33,3 |
| | | 4 | | | 510 | 42 | 450 | 301 | | | | 33 | 57,1 |
| | | 6,3 | | | 530 | 50 | 460 | 294 | | | | 39 | 74,6 |
| | | 10 | | | 585 | 66 | 500 | 284 | | | | 45 | 128,4 |

Примечание:

1. Уплотнительные поверхности фланцев соответствуют исполнению F по [ГОСТ 33259](http://gost.33259.ru).

Таблица Г.11 Размеры фланцев КМЧ для расходомеров исполнения «Ф1» с давлением $\leq 6,3$ МПа, температурой измеряемой среды $+350^{\circ}\text{C}$ и $+450^{\circ}\text{C}$ и исполнением уплотнительной поверхности «Е»

| Типоразмер (Ду, мм) | Соед. с трубопр. | Давление P_y , МПа | Рис. | A, мм | B, мм | C, мм | D, мм | E, мм | F, мм | n, шт | d, мм | Масса, кг |
|------------------------|---------------------|-------------------------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| 040 | Ф1 | ≤ 4 | Г.1.2 | 76 | 165 | 21 | 125 | 37 | 3 | 4 | 22 | 3,7 |
| | | 6,3 | | | 165 | 23 | 125 | 37 | | | 22 | 4,0 |
| 050 | Ф1 | ≤ 4 | | 88 | 175 | 23 | 135 | 47 | | 4 | 22 | 4,5 |
| | | 6,3 | | | 195 | 25 | 145 | 45 | | | 26 | 5,6 |
| 065 | Ф1 | ≤ 4 | | 110 | 200 | 25 | 160 | 64 | | 8 | 22 | 6,0 |
| | | 6,3 | | | 220 | 29 | 170 | 62 | | | 26 | 8,5 |
| 080 | Ф1 | ≤ 4 | | 121 | 210 | 27 | 170 | 77 | | 8 | 22 | 7,0 |
| | | 6,3 | | | 230 | 31 | 180 | 75 | | | 26 | 9,9 |
| 100 | Ф1 | ≤ 4 | | 150 | 250 | 29 | 200 | 94 | | 8 | 26 | 10,5 |
| | | 6,3 | | | 265 | 35 | 210 | 92 | | | 30 | 14,4 |
| 125 | Ф1 | ≤ 4 | | 176 | 295 | 33 | 240 | 118 | | 8 | 30 | 16,6 |
| | | 6,3 | | | 310 | 39 | 250 | 112 | | | 33 | 19,3 |
| 150 | Ф1 | ≤ 4 | | 204 | 340 | 35 | 280 | 142 | | 8 | 33 | 24,1 |
| | | 6,3 | | | 350 | 43 | 290 | 136 | | | 33 | 37,9 |
| 200 | Ф1 | ≤ 4 | | 260 | 405 | 41 | 345 | 198 | | 12 | 33 | 36,1 |
| | | 6,3 | | | 430 | 51 | 360 | 190 | | | 39 | 54,0 |
| 250 | Ф1 | ≤ 4 | | 313 | 470 | 45 | 400 | 246 | | 12 | 39 | 50,3 |
| | | 6,3 | | | 500 | 57 | 430 | 236 | | | 39 | 85,1 |
| 300 | Ф1 | ≤ 4 | | 364 | 530 | 50 | 460 | 294 | 4 | 16 | 39 | 68,3 |
| | | 6,3 | | | 585 | 66 | 500 | 284 | | | 45 | 127,7 |

Примечание:

1. Фланцы соответствуют [ГОСТ 33259](#) тип 11.
2. Уплотнительные поверхности фланцев соответствуют исполнению F по [ГОСТ 33259](#).

Таблица Г.12 Размеры фланцев КМЧ для преобразователей исполнений «С», «Ф», «ФР» с температурой измеряемой среды до +320°C и давлением ≤ 6,3 МПа, Ду ≤ 100мм

| Типо-размер (Ду, мм) | Соед. с тру-бопр. | Давле-ние Ру, МПа | Рис. | А, мм | В, мм | С, мм | Д, мм | Е, мм | Г, мм | Г, мм | п, шт | д, мм | Масса, кг | | |
|-------------------------|----------------------|----------------------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|----------|----------|--------------|------|------|
| 015 | С | ≤ 2,5 | Г.1.1 | 65 | 115 | 16 | 85 | 19 | — | 4 | 4 | 14 | 1,0 | | |
| | | 4 | Г.1.2 | | 115 | 14 | 85 | 15 | 21 | | | 14 | 1,1 | | |
| | | 6,3 | | | 135 | 18 | 100 | 15 | | | | 18 | 2,2 | | |
| 015 | Ф | ≤ 2,5 | Г.1.1 | 39 | 95 | 14 | 65 | 19 | — | | 4 | 4 | 14 | 0,7 | |
| | | 4 | Г.1.2 | | 95 | 14 | 65 | 15 | 21 | | | | 14 | 0,75 | |
| | | 6,3 | | 65 | 135 | 18 | 100 | 15 | | | | | 18 | 2,2 | |
| 025 | С, Ф, ФР | ≤ 2,5 | Г.1.1 | 65 | 115 | 16 | 85 | 33 | — | | 4 | 4 | 14 | 1,1 | |
| | | 4 | Г.1.2 | | 115 | 14 | 85 | 25 | 33 | | | | 14 | 1,1 | |
| | | 6,3 | | | 135 | 20 | 100 | 25 | | | | | 18 | 2,2 | |
| 032 | С, Ф, ФР | ≤ 2,5 | Г.1.1 | 72 | 135 | 18 | 100 | 39 | — | | 4 | 4 | 18 | 1,7 | |
| | | 4 | Г.1.2 | | 135 | 16 | 100 | 31 | 39 | | | | 18 | 1,8 | |
| | | 6,3 | | | 150 | 21 | 110 | 31 | | | | | 22 | 2,9 | |
| 040 | С, Ф | ≤ 2,5 | Г.1.1 | 80 | 145 | 19 | 110 | 46 | — | | 4 | 4 | 18 | 2,1 | |
| | | 4 | Г.1.2 | | 145 | 16 | 110 | 38 | 46 | | | | 18 | 2,1 | |
| | | 6,3 | | | 165 | 21 | 125 | 37 | | | | | 22 | 3,7 | |
| 050 | С, Ф, ФР | ≤ 2,5 | Г.1.1 | 90 | 160 | 21 | 125 | 59 | — | | 4 | 4 | 18 | 2,7 | |
| | | 4 | Г.1.2 | | 160 | 17 | 125 | 48 | 58 | | | | 18 | 2,7 | |
| | | 6,3 | | | 175 | 23 | 135 | 47 | | | | | 22 | 4,5 | |
| 065 | С | ≤ 2,5 | Г.1.1 | 105 | 230 | 25 | 190 | 78 | — | | 4 | 8 | 22 | 6,7 | |
| | | 4 | Г.1.2 | | 230 | 23 | 190 | 66 | 77 | | | | 22 | 8,6 | |
| | | 6,3 | | | 250 | 29 | 200 | 64 | | | | | 26 | 12,8 | |
| 065 | Ф | ≤ 2,5 | Г.1.1 | 105 | 180 | 21 | 145 | 78 | — | | | 8 | 8 | 18 | 3,1 |
| | | 4 | Г.1.2 | | 180 | 19 | 145 | 66 | 77 | | | | | 18 | 3,6 |
| | | 6,3 | | | 200 | 25 | 160 | 64 | | | | | | 22 | 6,0 |
| 080 | С, Ф, ФР | ≤ 2,5 | Г.1.1 | 120 | 195 | 23 | 160 | 91 | — | | | 8 | 8 | 18 | 4,0 |
| | | 4 | Г.1.2 | | 195 | 21 | 160 | 78 | 90 | | | | | 18 | 4,6 |
| | | 6,3 | | | 210 | 27 | 170 | 77 | | | | | | 22 | 7,0 |
| 100 | С, Ф, ФР | ≤ 2,5 | Г.1.1 | 140 | 230 | 25 | 190 | 110 | — | | | 4 | 8 | 22 | 5,7 |
| | | 4 | Г.1.2 | | 230 | 23 | 190 | 96 | 110 | | | | | 22 | 6,8 |
| | | 6,3 | | | 250 | 29 | 200 | 94 | | | | | | 26 | 10,5 |

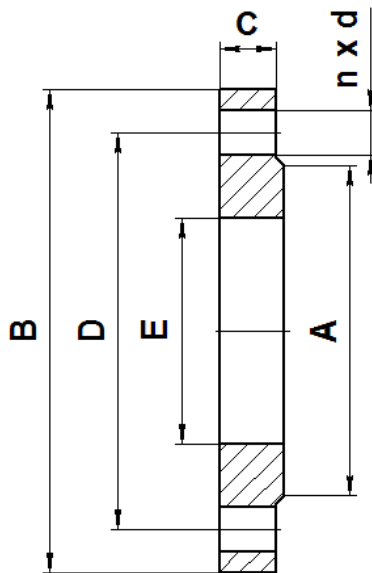


Рисунок Г.2.1

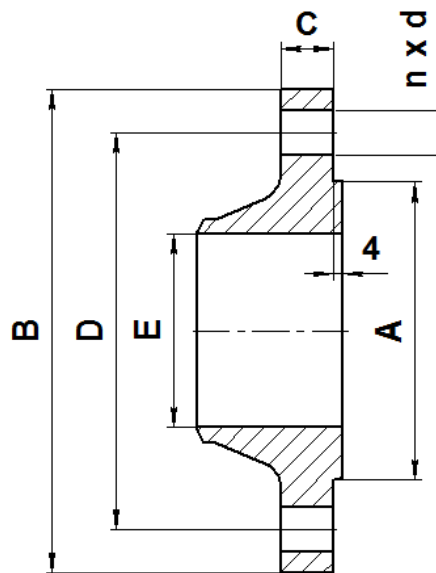


Рисунок Г.2.2

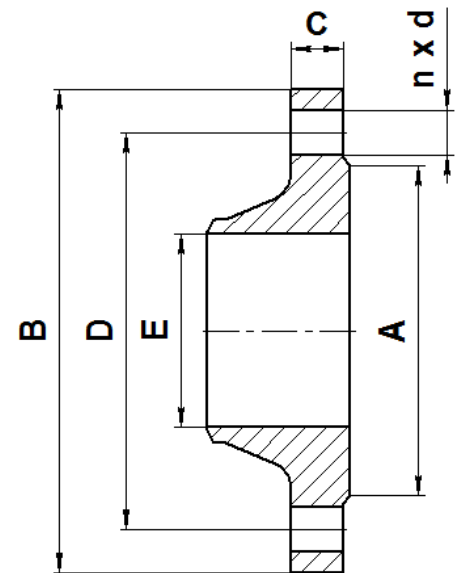


Рисунок Г.2.3

**Рисунок Г.2 - Размеры фланцев КМЧ для преобразователей исполнения «Ф»
с давлением $\leq 6,3$ МПа, Ду >100мм**

Таблица Г.13 Размеры фланцев КМЧ для расходомеров исполнения «Ф» с температурой измеряемой среды до +320°C и давлением $\leq 6,3$ МПа, Ду >100мм

| Типоразмер (Ду, мм) | Соед. с трубопр. | Давление Р _у , МПа | Рис. | А, мм | В, мм | С, мм | Д, мм | Е, мм | п, шт | d, мм | Масса, кг |
|------------------------|---------------------|----------------------------------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| 125 | Ф | $\leq 2,5$ | Г.2.1 | 184 | 270 | 27 | 220 | 135 | 8 | 26 | 8,2 |
| | | 4 | Г.2.2 | 175 | 270 | 25 | 220 | 120 | | 26 | 10,2 |
| | | 6,3 | | 175 | 295 | 32 | 240 | 118 | | 30 | 17,0 |
| 150 | Ф | $\leq 2,5$ | Г.2.1 | 212 | 300 | 27 | 250 | 161 | 8 | 26 | 10,1 |
| | | 4 | Г.2.2 | 203 | 300 | 27 | 250 | 145 | | 26 | 13,2 |
| | | 6,3 | | 203 | 340 | 35 | 280 | 142 | | 33 | 25,4 |
| 200 | Ф | $\leq 2,5$ | Г.2.1 | 278 | 360 | 29 | 310 | 222 | 12 | 26 | 13,3 |
| | | 4 | Г.2.2 | 259 | 375 | 35 | 320 | 200 | | 30 | 24,0 |
| | | 6,3 | | 259 | 405 | 41 | 345 | 200 | | 33 | 38,5 |
| 250 | Ф | $\leq 2,5$ | Г.2.1 | 335 | 425 | 31 | 370 | 273 | 12 | 30 | 18,9 |
| | | 4 | Г.2.2 | 312 | 445 | 39 | 385 | 252 | | 33 | 37,3 |
| | | 6,3 | | 312 | 470 | 45 | 400 | 246 | | 39 | 53,8 |
| 300 | Ф | $\leq 2,5$ | Г.2.1 | 390 | 485 | 32 | 430 | 325 | 16 | 30 | 24,0 |
| | | 4 | Г.2.2 | 363 | 510 | 42 | 450 | 301 | | 33 | 50,6 |
| | | 6,3 | | 363 | 530 | 50 | 460 | 294 | | 39 | 74,6 |

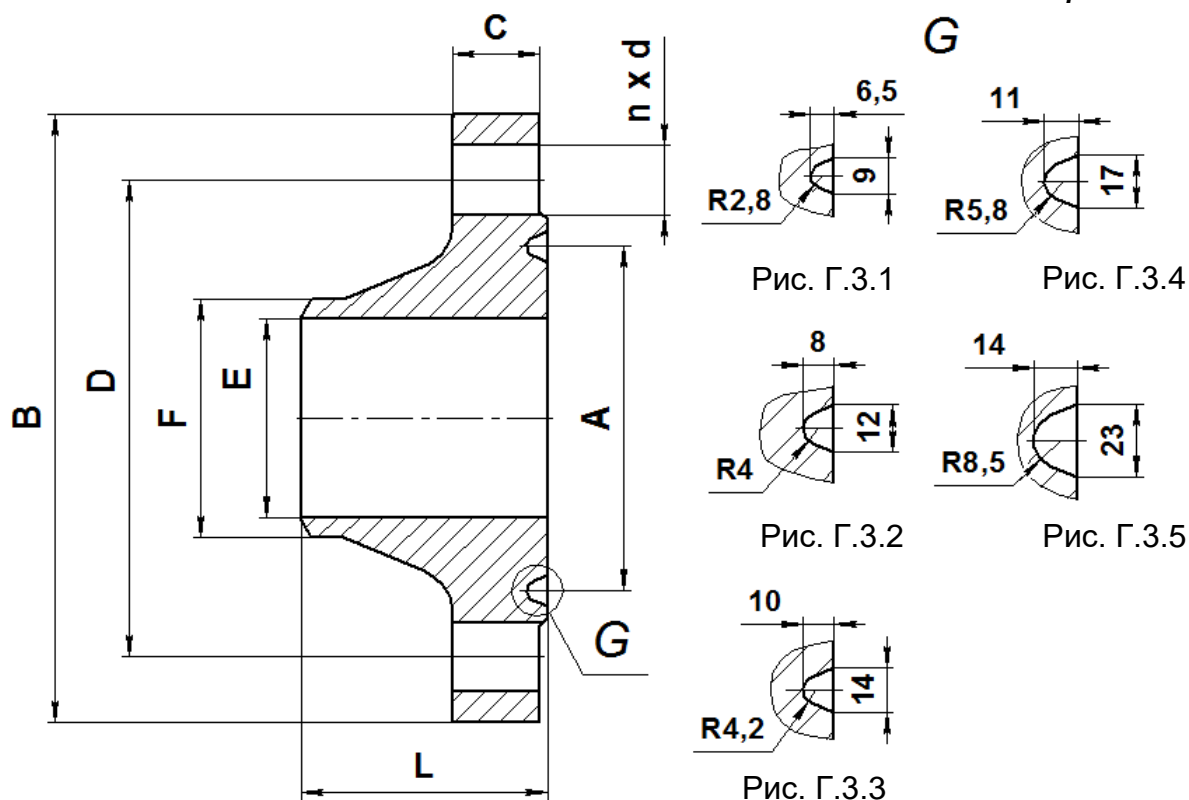


Рисунок Г.3 – Размеры фланцев КМЧ для преобразователей исполнения «С» с давлением 10 - 25 МПа и исполнением уплотнительной поверхности «J»

Таблица Г.14 – Размеры фланцев КМЧ для преобразователей исполнения «С» с давлением 10 - 25 МПа и исполнением уплотнительной поверхности «J»

| Типо-размер | Давле-ние, МПа | A, мм | B, мм | C, мм | D, мм | E, мм | F, мм | L, мм | n, шт | d, мм | Рис. | Масса, кг |
|-------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 15 | 10, 16 | 50 | 135 | 22 | 100 | 14 | 22 | 52 | 4 | 18 | Г.3.1 | 2,3 |
| | 20, 25 | | 150 | 28 | 102 | 14 | 22 | 62 | 4 | 26 | Г.3.1 | 3,5 |
| 25 | 10, 16 | 50 | 135 | 22 | 100 | 25 | 33 | 58 | 4 | 18 | Г.3.1 | 2,5 |
| | 20, 25 | | 150 | 28 | 102 | 25 | 36 | 62 | 4 | 26 | Г.3.1 | 3,5 |
| 32 | 10, 16 | 65 | 150 | 22 | 110 | 31 | 39 | 67 | 4 | 22 | Г.3.1 | 3 |
| | 20, 25 | | 160 | 30 | 115 | 31 | 43 | 67 | 4 | 26 | Г.3.1 | 4,3 |
| 40 | 10, 16 | 65 | 165 | 25 | 125 | 37 | 46 | 75 | 4 | 22 | Г.3.1 | 4 |
| | 20, 25 | | 170 | 31 | 124 | 36 | 49 | 75 | 4 | 26 | Г.3.1 | 5,3 |
| 50 | 10, 16 | 95 | 195 | 27 | 145 | 45 | 58 | 78 | 4 | 26 | Г.3.2 | 6,3 |
| | 20, 25 | | 210 | 37 | 160 | 46 | 61 | 98 | 8 | 26 | Г.3.2 | 9,8 |
| 65 | 10, 16 | 95 | 220 | 31 | 170 | 62 | 77 | 88 | 8 | 26 | Г.3.2 | 8,8 |
| | 20, 25 | | 260 | 45 | 203 | 65 | 90 | 121 | 8 | 30 | Г.3.2 | 19 |
| 80 | 10, 16 | 95 | 230 | 33 | 180 | 75 | 90 | 93 | 8 | 26 | Г.3.2 | 10 |
| | 20, 25 | | 290 | 51 | 230 | 75 | 110 | 135 | 8 | 33 | Г.3.2 | 28 |
| 100 | 10, 16 | 115 | 265 | 37 | 210 | 92 | 110 | 103 | 8 | 30 | Г.3.2 | 15 |
| | 20, 25 | | 310 | 54 | 240 | 92 | 114 | 118 | 8 | 39 | Г.3.2 | 29 |
| 150 | 10, 16 | 205 | 350 | 47 | 290 | 136 | 161 | 133 | 12 | 33 | Г.3.3 | 34 |
| | 20, 25 | 161,9 | 440 | 79 | 360 | 136 | 182 | 193 | 12 | 45 | Г.3.2 | 94 |
| 200 | 10, 16 | 240 | 430 | 57 | 360 | 192 | 222 | 148 | 12 | 39 | Г.3.4 | 58 |
| | 20, 25 | 240 | 485 | 59 | 400 | 192 | 245 | 180 | 12 | 45 | Г.3.4 | 88 |
| 250 | 10, 16 | 275 | 500 | 65 | 430 | 236 | 278 | 168 | 12 | 39 | Г.3.4 | 92 |
| 300 | 10, 16 | 380 | 585 | 74 | 500 | 284 | 330 | 189 | 16 | 45 | Г.3.5 | 136 |

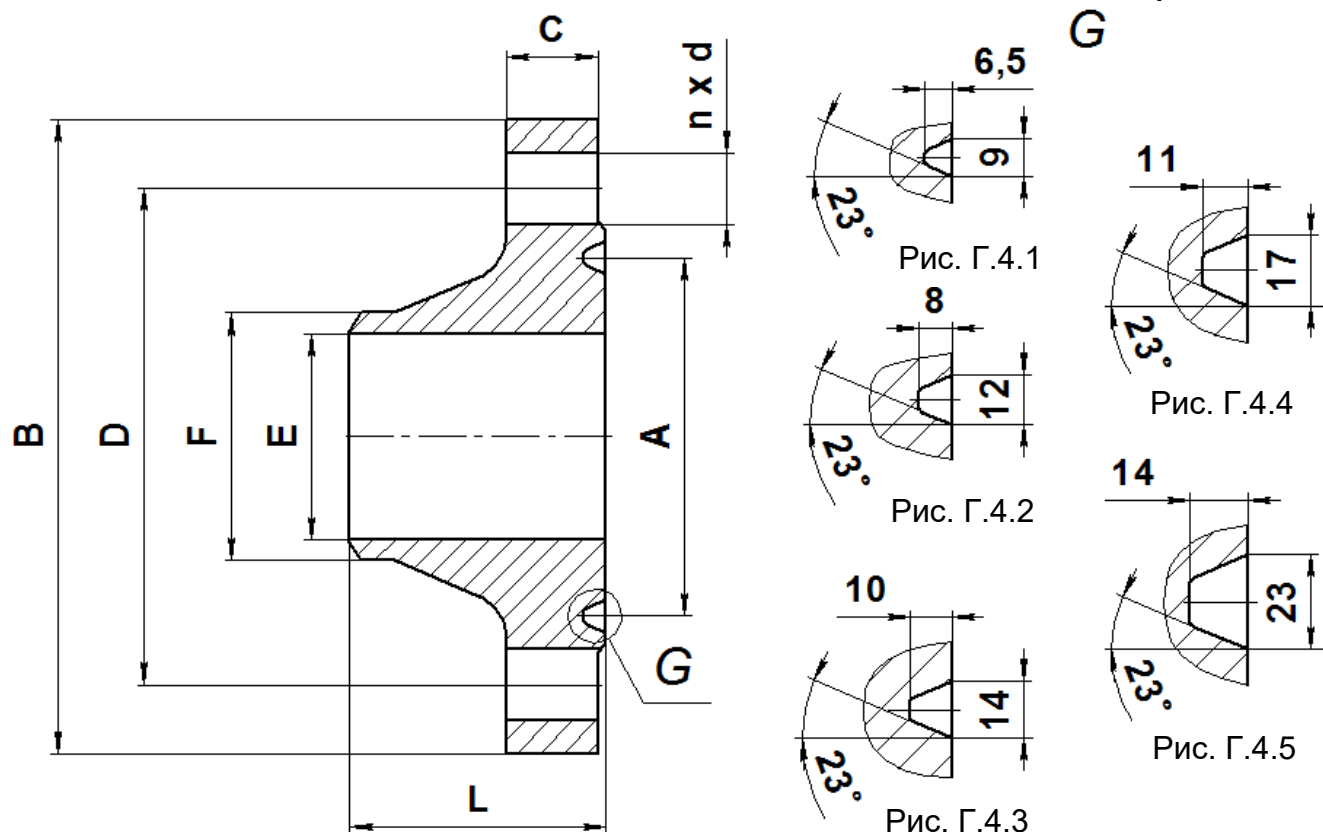


Рисунок Г.4 - Размеры фланцев КМЧ для преобразователей исполнения «Ф1» с давлением 10 - 16 МПа и исполнением уплотнительной поверхности «J»

Таблица Г.15 – Размеры фланцев КМЧ для преобразователей исполнения «Ф1» с давлением 10 - 16 МПа и исполнением уплотнительной поверхности «J»

| Типо-размер | Давле-ние, МПа | A, мм | B, мм | C, мм | D, мм | E, мм | F, мм | L, мм | n, шт | d, мм | Рис. | Масса, кг |
|-------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 15 | 10-16 | 35 | 105 | 18 | 75 | 12 | 19 | 52 | 4 | 14 | Г.4.1 | 1,2 |
| 25 | 10-16 | 50 | 135 | 22 | 100 | 25 | 33 | 58 | 4 | 18 | Г.4.1 | 2,4 |
| 32 | 10-16 | 65 | 150 | 22 | 110 | 31 | 39 | 67 | 4 | 22 | Г.4.1 | 3 |
| 40 | 10-16 | 75 | 165 | 25 | 125 | 37 | 46 | 75 | 4 | 22 | Г.4.1 | 3,9 |
| 50 | 10 | 85 | 195 | 25 | 145 | 45 | 58 | 71 | 4 | 26 | Г.4.2 | 5,9 |
| | 16 | 95 | | 27 | | | | 78 | | | | 6,3 |
| 65 | 10-16 | 110 | 220 | 31 | 170 | 62 | 77 | 88 | 8 | 26 | Г.4.2 | 8,8 |
| 80 | 10 | 115 | 230 | 31 | 180 | 75 | 90 | 90 | 8 | 26 | Г.4.2 | 9,8 |
| | 16 | 130 | | 33 | | | | 93 | | | | 10,2 |
| 100 | 10-16 | 145 | 265 | 37 | 210 | 92 | 110 | 103 | 8 | 30 | Г.4.1 | 15 |
| 125 | 10 | 175 | 310 | 39 | 250 | 112 | 135 | 115 | 8 | 33 | Г.4.2 | 23 |
| | 16 | 190 | | 41 | | | | 118 | | | | 24 |
| 150 | 10 | 205 | 350 | 43 | 290 | 136 | 161 | 128 | 12 | 33 | Г.4.2 | 32 |
| | 16 | 205 | | 47 | | | | 133 | | | Г.4.3 | 34 |
| 200 | 10 | 265 | 430 | 51 | 360 | 190 | 222 | 143 | 12 | 39 | Г.4.2 | 53 |
| | 16 | 275 | | 57 | | | | 148 | | | Г.4.4 | 57 |
| 250 | 10 | 320 | 500 | 57 | 430 | 236 | 278 | 163 | 12 | 39 | Г.4.2 | 85 |
| | 16 | 330 | | 65 | | | | 168 | | | Г.4.4 | 92 |
| 300 | 10 | 375 | 585 | 66 | 500 | 284 | 330 | 184 | 16 | 45 | Г.4.2 | 127 |
| | 16 | 380 | | 74 | | | | 189 | | | Г.4.5 | 136 |

Таблица Г.16 Материал крепежных деталей КМЧ

| Состав КМЧ | Исполнение преобразователя | Стандартное исполнение | Исполнение под заказ* |
|----------------|----------------------------|------------------------|------------------------------|
| Шпильки, болты | Все | Сталь 09Г2С оцинк. | 12Х18Н10Т, 30ХМА, 20ХН3А |
| Гайки, шайбы | Все | Сталь 09Г2С оцинк. | 12Х18Н10Т, 30ХМА, 20ХН3А |
| Прокладки | Давление до 6,3 МПа | Паронит ПОН-Б | СНП, Паронит ПМБ, Фторопласт |
| | Давление 10–25 МПа | Сталь 12Х18Н10Т | |
| | T = +350°C и +450°C | СНП | Графлекс |

Примечание: * По согласованию с заказчиком возможно изготовление из других материалов.

Таблица Г.17 Рекомендуемый типоразмер трубопровода (Наружный диаметр x Толщина стенки)

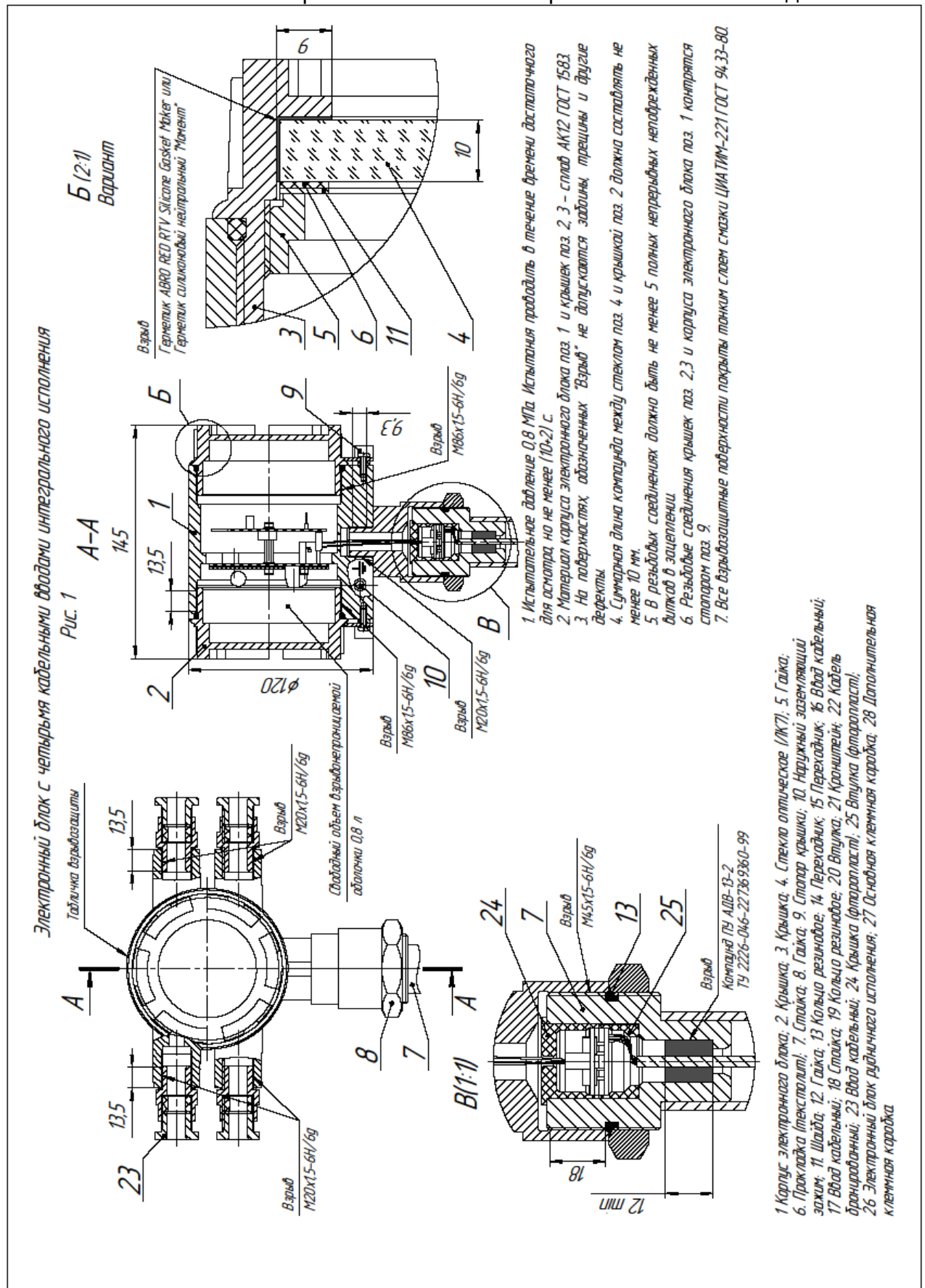
| Ду, мм | С, Ф, ФР Р = 1,6–2,5 МПа | | С, Ф, ФР Р=4–6,3 МПа | | С1, Ф1, ФР1, Ф2 Р= 1,6–6,3 МПа | | Р=10–25 МПа | |
|--------|-----------------------------|--------|-------------------------|--------|-----------------------------------|--------|-------------|--------|
| | ряд 1 | ряд 2 | ряд 1 | ряд 2 | ряд 1 | ряд 2 | ряд 1 | ряд 2 |
| 15 | 18x1,5 | 20x2,5 | 18x1,5 | 20x2,5 | 18x1,5 | 20x2,5 | 20x3 | 22x4 |
| 25 | 32x3 | 30x2 | 32x3 | 30x2 | 32x3 | 30x2 | 32x3,5 | 35x5 |
| 32 | 38x2,5 | 38x3 | 38x2,5 | 38x3 | 38x2,5 | 38x3 | 38x3 | 42x5 |
| 40 | 45x2,5 | 48x3,5 | 45x2,5 | 48x3,5 | 45x2,5 | 48x3,5 | 45x4 | 48x5 |
| 50 | 57x3,5 | 57x4 | 57x3,5 | 57x4 | 57x3,5 | 57x4 | 57x6 | 60x7 |
| 65 | 76x5 | 76x6 | 76x5 | 76x6 | 76x5 | 76x6 | 76x7 | 89x13 |
| 80 | 89x4,5 | 89x5 | 89x4,5 | 89x5 | 89x4,5 | 89x5 | 89x7 | 108x16 |
| 100 | 108x4 | 108x5 | 108x4 | 108x5 | 108x4 | 108x5 | 108x8 | 114x11 |
| 125 | 133x5 | 133x4 | 133x5 | 133x4 | 133x5 | 133x4 | 133x9 | 140x12 |
| 150 | 159x5 | 159x6 | 152x7 | 159x8 | 159x5 | 159x6 | 159x9 | 165x12 |
| 200 | 219x6 | 219x8 | 203x8 | 219x14 | 219x8 | 219x9 | 219x12 | 219x11 |
| 250 | 273x6 | 273x8 | 245x7 | 273x16 | 273x8 | 273x10 | 273x16 | 273x14 |
| 300 | 325x6 | 325x10 | 299x9 | 325x16 | 325x10 | 325x12 | 325x16 | 325x14 |

Примечание: Рекомендуется применять трубы по [ГОСТ 8732](#), [ГОСТ 8734](#).

ВНИМАНИЕ! Шпильки и гайки, входящие в состав КМЧ и имеющие защитное цинковое покрытие, могут иметь одинаковую твердость в соответствии с СТ ЦКБА 012-2015.

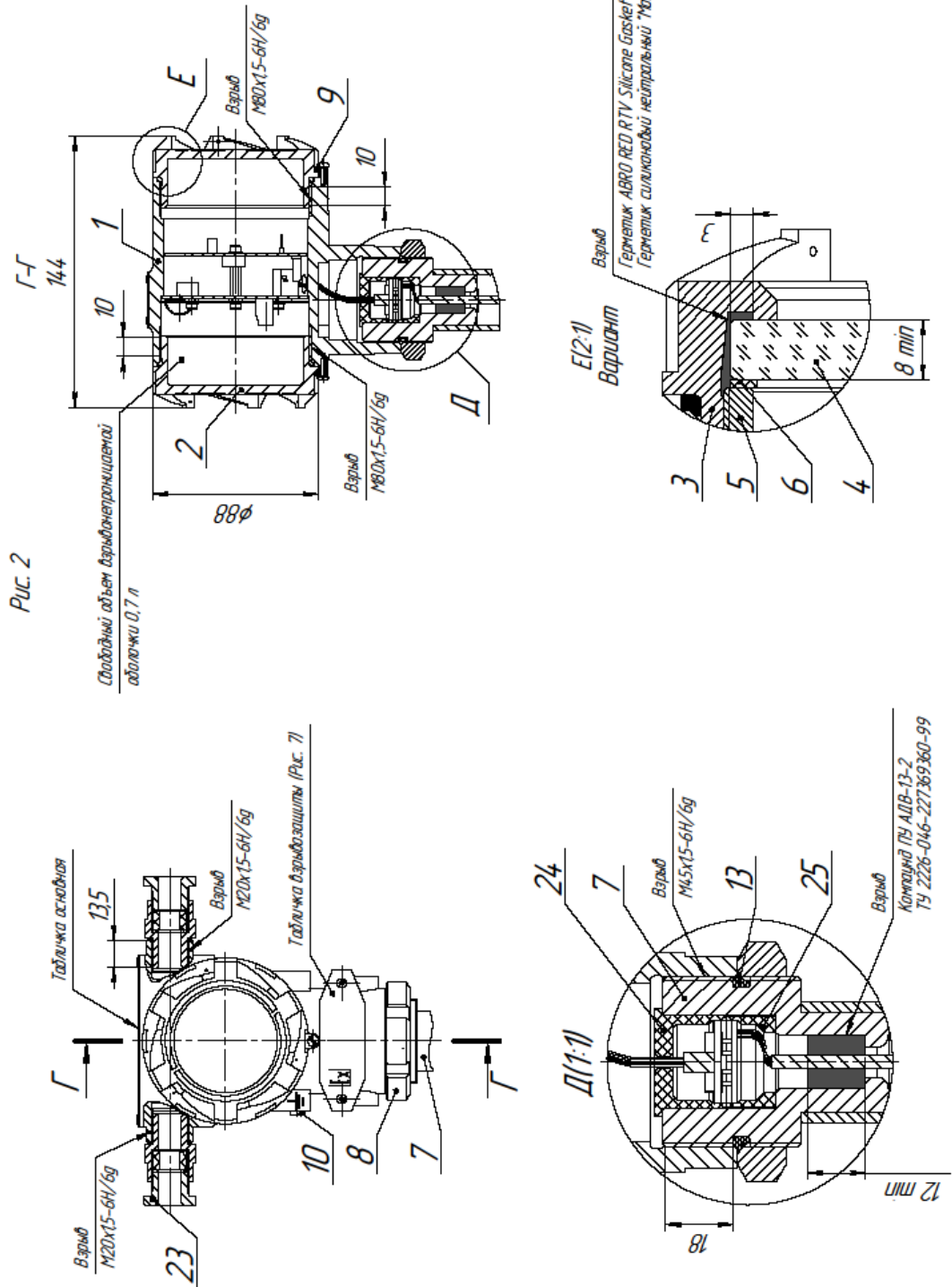
Чертеж средств обеспечения взрывозащиты преобразователей

Исполнение с электронным блоком с четырьмя кабельными вводами

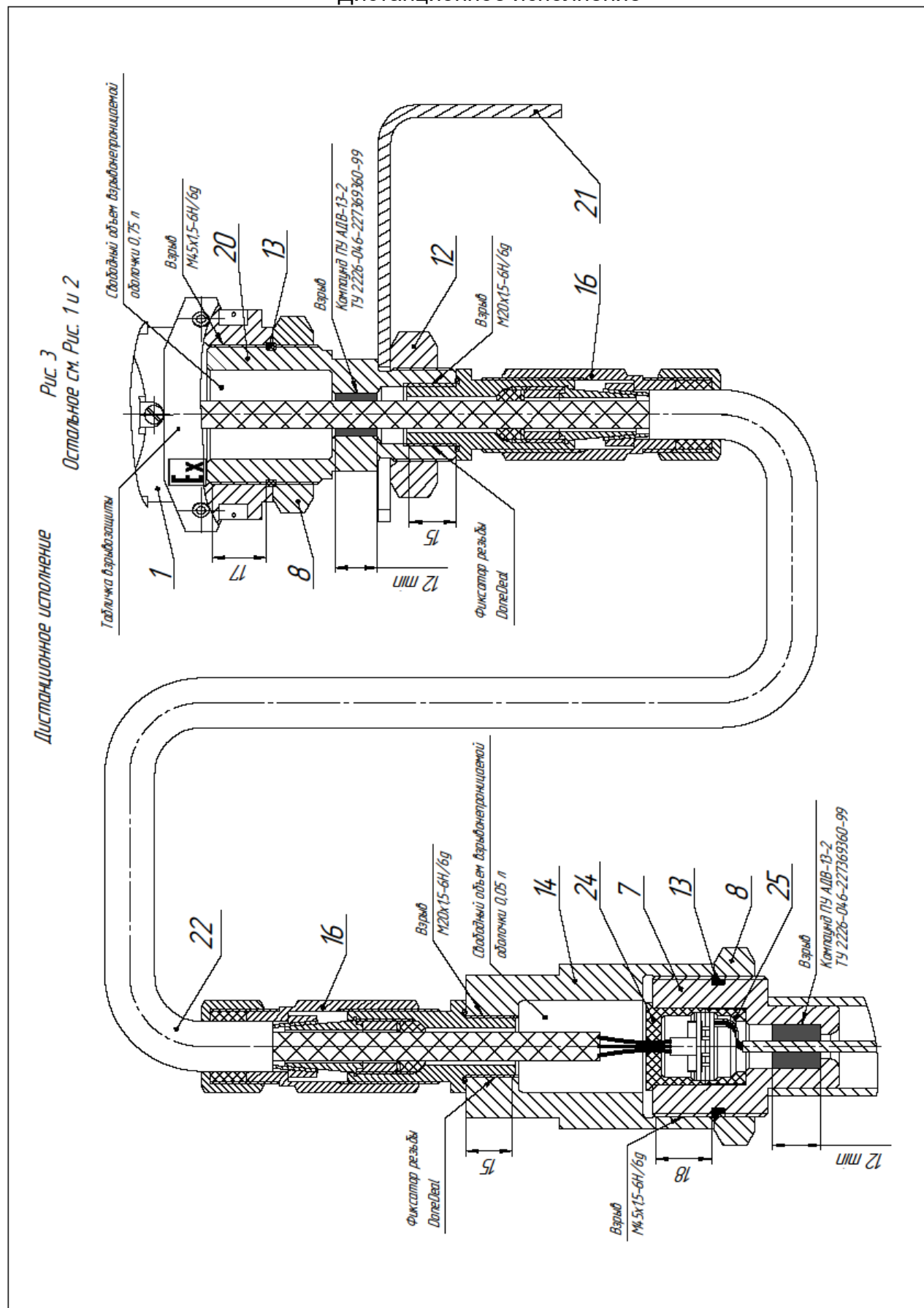


Исполнение с электронным блоком с двумя кабельными вводами

Электронный блок с двумя кабельными вводами интегрального исполнения

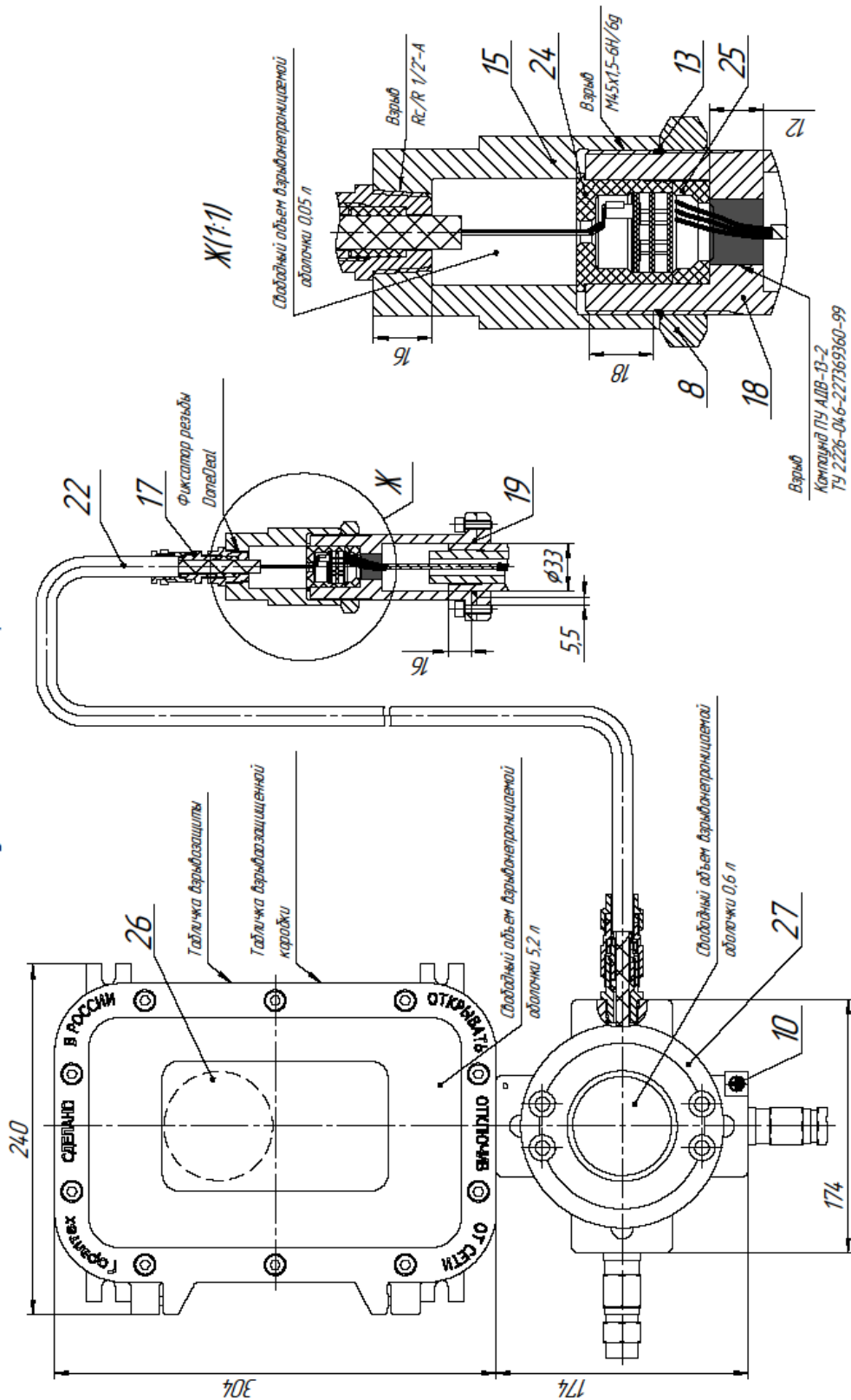


Дистанционное исполнение

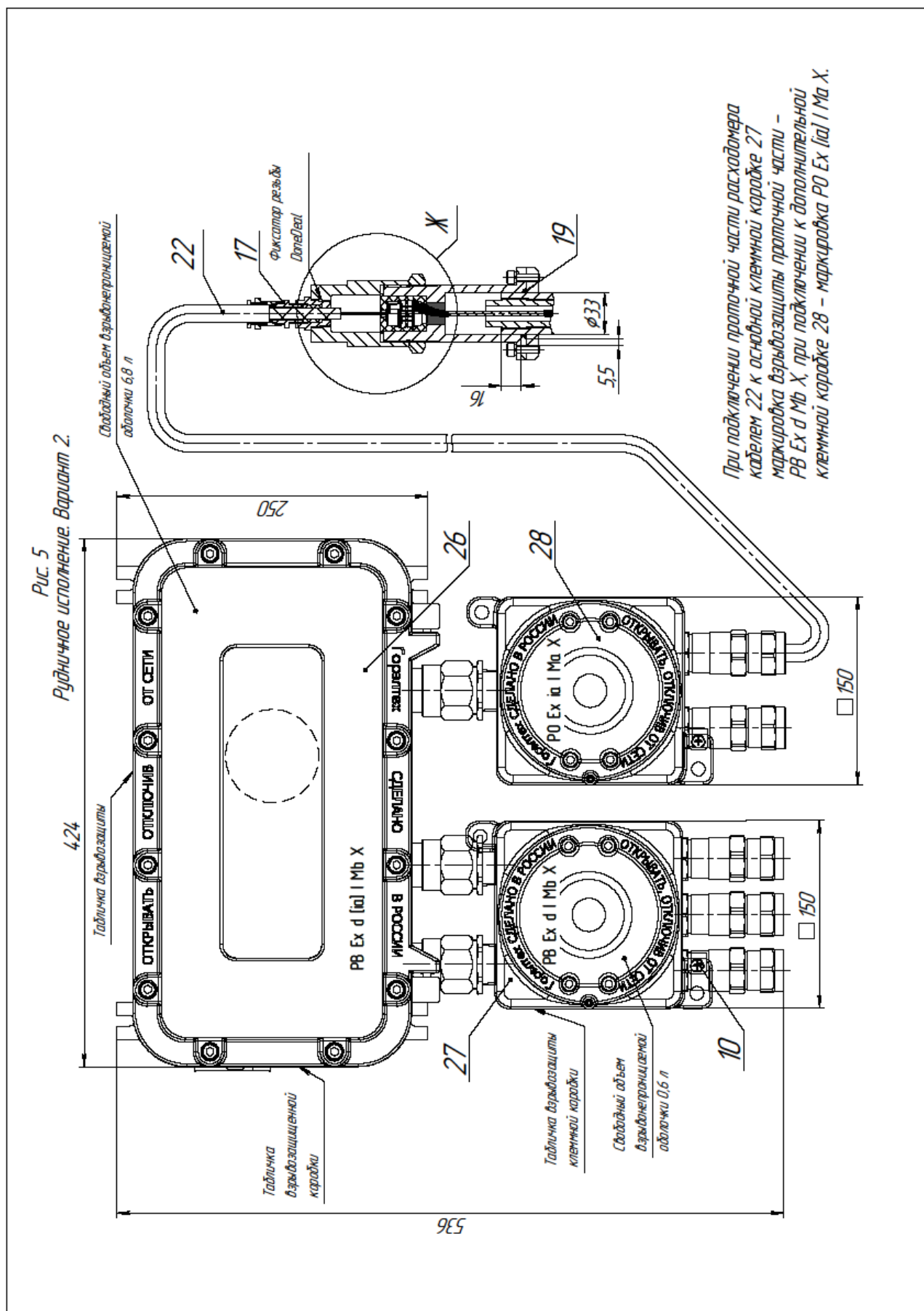


Рудничное исполнение РВ, РВИ, РО

Рис. 4
Рудничное исполнение. Вариант 1.



Рудничное исполнение РО-РВ



Приложение Е

(обязательное)

Перечень средств измерений, используемых при поверке**Таблица Е.1** - Перечень средств измерений и вспомогательного оборудования, используемого при определении погрешности преобразователей на расходомерной установке

| Наименование | Тип | Технические характеристики |
|--|--|--|
| 1. Термометр ртутный стеклянный лабораторный | ТЛ ГОСТ 28498 | Пределы измерения 0 – 55°C, цена деления шкалы 0,1 °C |
| 2. Источник питания постоянного тока – 2 шт. | Б5-45 ЕЭ3.233.219 ТУ | Верхний предел напряжения постоянного тока 49,9 В, ток до 100 мА. |
| 3. Частотомер электронно-счетный | ЧЗ-88 по ТУ ВУ 100039847.076-2006 | диапазон частот входных сигналов от 0,1 Гц до 200 МГц |
| 4. Секундомер | СТЦ-1 ТУ25-07.1353-77 | Погрешность измерения $\pm 0,1$ секунд. |
| 5. Персональный компьютер | | Персональный компьютер с установленной ОС Windows 95/98/2000, программой «ЭМИС Интегратор» и наличием свободного COM – порта. |
| 6. Поверочная установка | УПСЖ 100/ВМ ТУ 4381-001- 55749794-2002 | Диапазон расхода от 0,03 до 100 м ³ /ч, основная относительная погрешность измерения методом сличения не более $\pm 0,25$ %, объёмно-весовым методом – не более $\pm 0,05$ %. |
| 7. Установка поверочная расходомерная для счетчиков газа | УПСГ | Диапазон расхода от 1 до 4000 м ³ /ч. Основная относительная погрешность при измерении объёма воздуха не более $\pm 0,35$ %. |

Примечание - Допускается использовать средства поверки, не предусмотренные настоящим перечнем, при условии, что их технические и метрологические характеристики не уступают указанным. Средства измерения должны быть поверены и иметь отметки в формулярах или паспортах.

Таблица Е.2 - Перечень средств измерений и вспомогательного оборудования, используемого при определении погрешности преобразователей имитационным методом

| Наименование | Тип | Технические характеристики |
|---|---|---|
| 1. Термометр ртутный стеклянный лабораторный | ТЛ ГОСТ 28498 | Пределы измерения 0 – 55°C, цена деления шкалы 0,1 °C |
| 2. Источник питания постоянного тока | Б5-44 ТУ 3.233.219 | Верхний предел напряжения постоянного тока 49,9 В, ток до 100 мА. |
| 3. Частотомер электронно-счетный | ЧЗ-88 по ТУ ВУ 100039847.076-2006 | диапазон частот входных сигналов от 0,1 Гц до 200 МГц |
| 4. Секундомер | СТЦ-1 ТУ25-07.1353-77 | Погрешность измерения $\pm 0,1$ секунд. |
| 5. Микрометры рычажные | 0-25 и 25-50 ТУ 2-034-227-87 | Погрешность измерения не более $\pm 0,01$ % |
| 6. Штангенциркуль электронный | ЩЦЦ-150 ГОСТ 166 | Погрешность измерения не более $\pm 0,03$ % |
| 7. Генератор сигналов | Г6-27 ГОСТ 22261 | Диапазон частот 0,3Гц...3 МГц, стабильность не менее 0,05 % |
| 8. Вольтметр цифровой | В7-65/5 | Пределы измерений от (0-0,05) до 1000 В, класс точности 0,02 % + 5 ед.мл. разряда. |
| 9. Магазин сопротивлений | P4831 | Сопротивление до 1000 Ом, относительная погрешность задания сопротивления не более $\pm 0,05$ %. |
| 10. Персональный компьютер | ПК - IBM совместимый | Компьютер с ОС Windows 95/98/2000/XP/Vista/7 и установленной программой «ЭМИС-Интерпатор» и наличием свободного COM или USB порта и линейного выхода. |
| 11. Осциллограф | С1-117/1 ТГ2.044.016ТУ | Диапазон не менее 100 кГц, чувствительность не менее 10 мВ/дел. |
| 12. Преобразователь интерфейса RS485 / USB | ЭМИС-СИСТЕМА 750 | |
| 13. Комплект кабелей для имитационной поверки | ЭВ200.КИП | |

Примечание - Допускается использовать средства поверки, не предусмотренные настоящим перечнем, при условии, что их технические и метрологические характеристики не уступают указанным. Средства измерения должны быть поверены и иметь отметки в формулярах или паспортах.

Кабельные вводы**Таблица Ж.1 - Перечень кабельных вводов для структуры обозначения расходомера**

| Код | Описание кабельного ввода | Материал | Степень защиты | Взрыво-защита |
|------------|---|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| - | Кабельный ввод по умолчанию | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| АО1 | Под небронированный кабель, диаметр обжатия 6...12 мм | Никелированная латунь | IP68 | Нет |
| A1 | Под небронированный кабель, диаметр обжатия 6...14 мм | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| АН2 | Под небронированный кабель, диаметр обжатия 6,5...13,9 мм | Нержавеющая сталь | IP66/68 | Да ¹ |
| A4 | Под небронированный кабель, диаметр обжатия 13,5...20 мм | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| АН4 | Под небронированный кабель, диаметр обжатия 6...12 мм | Нержавеющая сталь | IP66/68 | Да ¹ |
| Б1 | Под бронированный кабель, диаметр обжатия 6...12 (внутр. оболочка кабеля), 8...16 (внеш. оболочка кабеля) | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| БН1 | Под бронированный кабель, диаметр обжатия 6...12 (внутр. оболочка кабеля), 9...17 (внеш. оболочка кабеля) | Нержавеющая сталь | IP66/68 | Да ¹ |
| Б2 | Под бронированный кабель, диаметр обжатия 6,5...13,9 (внутр. оболочка кабеля), 12,5...20,9 (внеш. оболочка кабеля) | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| БН2 | Под бронированный кабель, диаметр обжатия 6,5...13,9 (внутр. оболочка кабеля), 12,5...20,9 (внеш. оболочка кабеля) | Нержавеющая сталь | IP66/68 | Да ¹ |
| БН3 | Под бронированный кабель, диаметр обжатия 3,4...8,4 (внутр. оболочка кабеля), 8,4...13,5 (внеш. оболочка кабеля) | Нержавеющая сталь | IP66/68 | Да ¹ |
| Б4 | Под бронированный кабель, диаметр обжатия 3,8...8,4 (внутр. оболочка кабеля), 6,7...10 (внеш. оболочка кабеля) | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| БМ18 | Под бронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду18, диаметр обжатия 5...14 (внутр. оболочка кабеля), 8...16 (внеш. оболочка кабеля) | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| БМ20 | Под бронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду20, диаметр обжатия 6...12 (внутр. оболочка кабеля), 9...17 (внеш. оболочка кабеля) | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| БМ25 | Под бронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду25, диаметр обжатия 6...12 (внутр. оболочка кабеля), 9...17 (внеш. оболочка кабеля) | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| БМ32 | Под бронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду32, диаметр обжатия 12...18 (внутр. оболочка кабеля), 15...25 (внеш. оболочка кабеля) | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| БМ32А | Под бронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду32, диаметр обжатия 5...14 (внутр. оболочка кабеля), 8...18 (внеш. оболочка кабеля) | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| БМ32АН | Под бронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду32, диаметр обжатия 5...14 (внутр. оболочка кабеля), 8...18 (внеш. оболочка кабеля) | Нержавеющая сталь | IP66/68 | Да ¹ |

| Код | Описание кабельного ввода | Материал | Степень защиты | Взрыво-защита |
|-------|--|-----------------------|----------------|-----------------|
| M15 | Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве РЗЦ15, МРПИ15, МПГ15, ГЕРДА-МГ-16, диаметр обжатия кабеля 6...14 мм | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| M16 | Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве РЗЦ16, МРПИ16, ГЕРДА-МГ-16, диаметр обжатия кабеля 6,1...11,7 мм | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| M18 | Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве РЗЦ18, МРПИ18, МПГ18, ГЕРДА-МГ-18, диаметр обжатия кабеля 9,4...14 мм | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| M20 | Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве РЗЦ20, МРПИ20, МПГ20, ГЕРДА-МГ-20, диаметр обжатия кабеля 6...14 мм | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| M22 | Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве РЗЦ22, МРПИ22, МПГ22, ГЕРДА-МГ-22, диаметр обжатия кабеля 9,4...14 мм | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| M25 | Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду25, диаметр обжатия кабеля 6,5...13,9 мм | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| M25r | Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду25, диаметр обжатия кабеля 11,3...19,9 мм | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| МГ16 | Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду16, диаметр обжатия кабеля 7,2...11,7 мм + Соединитель металлорукава ГЕРДА-СГ-16-Н-М20х1,5 | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| MН15s | Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду15, диаметр обжатия кабеля 6,5...14 мм | Нержавеющая сталь | IP66/68 | Да ¹ |
| MН18s | Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду18, диаметр обжатия кабеля 6,5...14 мм | Нержавеющая сталь | IP66/68 | Да ¹ |
| MН20s | Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду20, диаметр обжатия кабеля 6,5...14 мм | Нержавеющая сталь | IP66/68 | Да ¹ |
| MН22s | Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве РЗЦ22, МРПИ22, МПГ22, ГЕРДА-МГ-22, диаметр обжатия кабеля 9,4...14 мм | Нержавеющая сталь | IP66/68 | Да ¹ |
| MН25s | Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду25, диаметр обжатия кабеля 12,6...18 мм | Нержавеющая сталь | IP66 | Да ¹ |
| MT20 | Под небронированный кабель диаметром 6-12 мм, с возможностью подключения металлорукава Ду20 | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| MT25 | Под небронированный кабель диаметром 11-17 мм, с возможностью подключения металлорукава Ду25 | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| П1 | Под небронированный кабель, диаметр обжатия 6...12 мм | Пластик | IP65 | Нет |
| Р1 | Под бронированный кабель, диаметр обжатия 6...12 (внутр. оболочка кабеля), 9...17 (внеш. оболочка кабеля) | Нержавеющая сталь | IP66/68 | Да |
| ТН20F | Под небронированный кабель, под трубный монтаж М20х1,5 (внутр.), диаметр обжатия кабеля 6,5...13,9 мм | Нержавеющая сталь | IP66/68 | Да ¹ |
| З | Взрывозащищенная заглушка | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| ЗН | Взрывозащищенная заглушка | Нержавеющая сталь | IP66/68 | Да ¹ |
| ШР22 | Вилка 10 контактов | Алюминиевый сплав | Не выше IP65 | Нет |
| ШР22К | Вилка 10 контактов с ответной розеткой | Алюминиевый сплав | Не выше IP65 | Нет |

| Код | Описание кабельного ввода | Материал | Степень защиты | Взрыво-защита |
|------------|--|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| NA2 | Под небронированный кабель, диаметр обжатия 6...12 мм (резьба 1/2"NPT) + адаптер 1/2"NPT / M20x1,5 | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| ЗПА | Пластиковая заглушка | Полиамид | IP66/68 | Нет |
| ПА | Под небронированный кабель, диаметр обжатия 6...12 мм | Полиамид | IP66/68 | Нет |
| TH1/2F | Под бронированный и небронированный кабель, под трубный монтаж G1/2 (внутр.), диаметр обжатия 8...18 мм | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| T1/2 | Под небронированный кабель, под трубный монтаж G1/2 (наружн.), диаметр обжатия кабеля 6...12 | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| M20r | Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду20, диаметр обжатия кабеля 6...17 мм | Никелированная латунь | IP66/67 | Да ¹ |
| MH25r | Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду25, диаметр обжатия кабеля 6...17 мм | Нержавеющая сталь | IP66/67 | Да ¹ |
| A5 | Под небронированный кабель, диаметр обжатия 6,5...13,9 мм | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| MH20r | Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду20, диаметр обжатия кабеля 6...17 мм | Нержавеющая сталь | IP66/68 | Да ¹ |
| M25L | Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду25, диаметр обжатия кабеля 12...22 мм | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| BM20L | Под бронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду20, диаметр обжатия кабеля 9...17 мм. (внутр. оболочка кабеля), 12...18 мм. (внешн. оболочка кабеля) | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| M25lr | Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду25, диаметр обжатия кабеля 6...17 мм | Никелированная латунь | IP66/67 | Да ¹ |
| BM22 | Под бронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду22, диаметр обжатия кабеля 3...12 мм. (внутр. оболочка кабеля), 9...17 мм. (внешн. оболочка кабеля) | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| M22L | Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду22, диаметр обжатия кабеля 12...18 мм | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| T20F | Под небронированный кабель, под трубный монтаж M20 (внутр.), диаметр обжатия кабеля 6,5...13,9 мм | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| A6 | Под небронированный кабель, диаметр обжатия 6...18 мм | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| M20L | Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду20, диаметр обжатия кабеля 13,5...18 мм | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| M15M | Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду16, диаметр обжатия кабеля 6,5...13 мм | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| BM20s | Под бронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду20, диаметр обжатия 6,5...13,9 мм. (внутр. оболочка кабеля), 12,5...18 мм. (внешн. оболочка кабеля) | Нержавеющая сталь | IP66/68 | Да ¹ |
| TH1/2 | Под небронированный кабель, под трубный монтаж G1/2 (наружн.), диаметр обжатия кабеля 6...12 мм | Нержавеющая сталь | IP66/68 | Да ¹ |
| БН7 | Под бронированный кабель, диаметр обжатия 12...18 мм. (внутр. оболочка кабеля), 15...25 мм. (внешн. оболочка кабеля) | Нержавеющая сталь | IP66/68 | Да ¹ |

| Код | Описание кабельного ввода | Материал | Степень защиты | Взрыво-защита |
|--------|---|-----------------------|----------------|-----------------|
| TN20F | Под небронированный кабель с внутренней резьбой M20x1,5, диаметр обжатия 6,5...13,9 мм (внеш. оболочка кабеля) | Нержавеющая сталь | IP66/68 | Да ¹ |
| TN1/2F | Под небронированный кабель, под трубный монтаж 1/2NPT (наруж.), диаметр обжатия кабеля 6 ... 12 мм. | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| MN15R | Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду15, диаметр обжатия кабеля 6...12 мм | Нержавеющая сталь | IP66/68 | Да ¹ |
| B8 | Под бронированный кабель, диаметр обжатия 3...12 мм. (внутр. оболочка кабеля), 9...17 мм. (внеш. оболочка кабеля) | Никелированная латунь | IP66/68 | Да ¹ |
| X | Спец. заказ | Спец. заказ | Спец. | Спец. |

Примечание: 1. ¹ – кроме рудничных исполнений РВ, РВИ, РО, РО-РВ.

2. Диаметр обжатия кабелей может отличаться от указанных значений не более чем на 1 мм.

3. Для исполнения ВСТД один из кабельных вводов соответствует коду Б1.

4. Для исполнения ВТД два кабельных вводов соответствуют коду Б1.

Методика выполнения измерений

1. Область применения

Настоящее приложение описывает методику выполнения измерений объёма (массы) и объёмного (массового) расхода жидкостей, газов (природного газа, попутного нефтяного газа, кислорода, воздуха и др. газов), насыщенного и перегретого пара с помощью преобразователя расхода вихревого ЭМИС-ВИХРЬ 200. Методика предназначена для применения преобразователя на коммерческих и технологических узлах измерений.

2. Нормативные ссылки

В настоящем приложении использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.586.1-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 1. Принцип метода измерений и общие требования.

ГОСТ 15528-86 Средства измерений расхода, объема или массы протекающих жидкости и газа.

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

ГОСТ Р 8.736-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения.

ГОСТ Р 8.740-2023 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Расход и объем газа. Методика (метод) измерений с применением турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков.

РМГ 29-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения.

3. Термины и определения

В настоящей методике применимы термины по ГОСТ 15528, ГОСТ 8.586.1, ГОСТ Р 8.740-2023, РМГ 29-2013, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 Преобразователь (расходомер): Преобразователь расхода вихревой ЭМИС-ВИХРЬ 200.

3.2 Проточная часть (первичный преобразователь): Часть расходомера, состоящая из полого цилиндра с установленными внутри него телом обтекания и сенсором.

3.3 Сенсор: Чувствительный элемент, преобразующий пульсации давления измеряемой среды в электрические сигналы.

3.4 Электронный блок: Часть расходомера, предназначенная для управления расходомером и обработки сигналов, поступающих от проточной части, а также для отображения и передачи результатов измерений.

3.5 Изготовитель: Организация, проектирующая, изготавливающая, продающая и поставляющая расходомер – АО «ЭМИС»

3.6 Пользователь: Организация, эксплуатирующая расходомер.

3.7 Измерительный трубопровод (ИТ): Участок трубопровода с установленным расходомером, предназначенным для учета жидкости или газа.

3.8 Вставка монтажная: Отрезок трубы с фланцами или фитингами, имеющий одинаковые габаритно-присоединительные размеры с расходомером, вместо которого вставка монтируется на ИТ при необходимости.

3.9 Отсечка малого расхода: Значение расхода, задаваемое в расходомере, ниже которого расход и приращение массы по показаниям расходомера равны нулю.

3.10 Рабочие условия: Параметры потока и среды в месте размещения расходомера.

3.11 Измеряемая среда: жидкость, газ или пар, находящиеся в однофазном состоянии, протекающие через ИТ, в котором установлен расходомер.

3.12 Объемное газосодержание: Отношение объёмного расхода (объема) газовой фазы к объёмному расходу (объему) газожидкостной смеси.

3.13 Узел учета: Комплект средств измерений и устройств, обеспечивающий учет расхода и количества среды, а также, при необходимости, определение ее показателей качества.

3.14 Узел коммерческого учета: Узел учета, предназначенный для проведения взаимных расчетов между продавцом и покупателем.

3.15 Узел хозрасчетного учета: Узел учета, предназначенный для проведения оценки экономической деятельности внутри организации пользователя расходомера.

3.16 Узел технологического учета: Узел учета, предназначенный для измерения расхода и количества среды в технологических целях внутри организации пользователя расходомера.

3.17 Условно постоянное значение параметра: Значение параметра, принимаемое в качестве постоянного на определенный период времени (например, на сутки, неделю, месяц).

3.18 Контроль метрологических характеристик средства измерений: Сличение в период между поверками показаний рабочего и контрольного средств измерений с целью установления пригодности рабочего средства измерения к дальнейшей эксплуатации.

4. Обозначения.

Основные условные обозначения, применяемые в приложении, приведены в таблице И.1.

Таблица И.1 - Основные условные обозначения

| Условное обозначение | Величина | Единицы измерения |
|----------------------|---|---|
| V | Значение контролируемого параметра | единица измерения контролируемого параметра |
| f | Частота выходного сигнала на частотно-импульсном выходе | Гц |
| w | Цена импульса | л/имп (кг/имп) |
| N | Количество импульсов | - |
| I | Значение тока на токовом выходе | мА |
| δ | Относительная погрешность | % |

5. Метод измерений

5.1 Метод измерений основан на измерении частоты вихрей, образующихся в потоке измеряемой среды в проточной части за телом обтекания.

5.2 Расходомер измеряет объёмный расход и объём жидкостей, газов и пара.

5.3 Расходомер вычисляет массу, массовый расход, плотность в рабочих условиях, а также расход (объём), приведенный к стандартным условиям.

6. Требования к безопасности.

6.1 К проведению монтажа и выполнению измерений допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на расходомер и вспомогательное оборудование, прошедшие инструктаж по технике безопасности, получившие допуск к самостоятельной работе, знающие требования нормативных документов.

6.2 Перед началом работ необходимо проверить соответствие расходомера эксплуатационной документации, наличие и целостность маркировок взрывозащиты, крепежных элементов, целостность оболочек и корпусов расходомера.

6.3 При монтаже и эксплуатации расходомера должны соблюдаться требования промышленной безопасности, охраны труда, взрывобезопасности, пожарной безопасности и санитарно-технических правил согласно действующему законодательству.

6.4 Установка и демонтаж оборудования на ИТ, проведение ремонтных работ должны производиться только на разгруженных по давлению ИТ. ИТ, в которых может содержаться опасный газ должны быть предварительно продуты воздухом или инертным газом.

6.5 Руководство по эксплуатации расходомера должно быть доступно обслуживающему персоналу.

7. Требования к персоналу

7.1 К подготовке и выполнению измерений, обработке их результатов допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие целевое обучение профессии, инструктаж на рабочем месте, инструктаж по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, проверку знаний и медицинский осмотр.

7.2 Обслуживающий персонал должен быть знаком с содержанием настоящего руководства по эксплуатации.

8. Методика выполнения измерения расхода и количества жидкостей и газов.

8.1 Условия выполнения измерений.

8.1.1 Измеряемая среда.

8.1.1.1 Измеряемой средой являются жидкость, газ или пар, находящиеся в условиях измерений в однофазном состоянии.

8.1.1.2 Возможность применения расходомера должна быть согласована с изготовителем в следующих случаях:

при измерении жидкости:

- жидкость является коррозионно-активной к материалам деталей расходомера, контактирующих с измеряемой средой.

- жидкость является абразивной;

- рабочие условия близки к точке кипения жидкости;

при измерении газа:

- в газе повышенное содержание серы или сероводорода, приводящее к коррозионной активности среды;
- в газе присутствуют элементы галогенного ряда (хлор, бром и т.д.);
- иные компоненты газа являются коррозионно-активными к материалам деталей расходомера, контактирующих с измеряемой средой;

- рабочие условия близки к точке росы газа.

8.1.2 Условия применения расходомеров

8.1.2.1 При измерении расхода жидкости, для исключения появления в ИТ газовой фазы необходимо обеспечить температуру процесса ниже точек кипения по всем компонентам жидкости. Для исключения кавитации необходимо выполнять рекомендации п.2.1.5.

8.1.2.2 Условия применения расходомера должны соответствовать требованиям, установленным к следующим характеристикам: давлению, температуре, плотности и скорости потока газа; давлению, температуре и влажности окружающей среды; характеристикам энергоснабжения, допускаемым уровням напряженности электромагнитных полей, промышленных радиопомех и вибраций.

8.2 Подготовка к выполнению измерений.

8.2.1 Выбор исполнения расходомера

8.2.1.1 Допускаемый диапазон расхода определяют в соответствии с таблицей 1.3 настоящего Руководства по эксплуатации для соответствующего исполнения расходомера.

8.2.1.2 При выборе типоразмера расходомера необходимо руководствоваться п.1.5.2 настоящего Руководства по эксплуатации.

8.2.2 Выбор размещения расходомера, подготовку измерительного трубопровода, монтаж расходомера производят в соответствии с п.2.2 настоящего Руководства по эксплуатации.

8.2.3 Перед выполнением измерений проверяют соответствие:

- эксплуатационных характеристик применяемого расходомера реальным условиям измерения потока жидкости или газа (температура, давление, скорость потока, компонентный состав);
- монтажа расходомера п. 2.2 настоящего Руководства по эксплуатации;
- электрических подключений согласно Руководству по эксплуатации на электронный блок соответствующего исполнения.

8.2.4 Проводят проверку герметичности измерительного трубопровода в соответствии с действующей нормативной документацией.

8.2.5 С помощью ПО «ЭМИС-Интегратор» выполняют настройку параметров электронного преобразователя:

- устанавливают отсечку по минимальному расходу, по минимальной амплитуде сигнала (при необходимости);
- настраивают параметры фильтрации сигнала с сенсора в зависимости от наличия и уровня помех;
- настраивают выходные сигналы расходомера в соответствии с параметрами входных сигналов вторичного оборудования;
- настраивают параметры цифрового интерфейса (Modbus или HART) в соответствии с параметрами интерфейса вторичной аппаратуры;
- настраивают параметры отображения результатов измерений на встроенном дисплее.

8.3 Выполнение измерений

8.3.1 Расходомер выполняет измерение следующих параметров потока среды:

- объемный расход;
- объем измеряемой среды, прошедшей через расходомер за время измерения после сброса соответствующего сумматора;

8.3.2 На основании данных с подключенных внешних или встроенных датчиков температуры и давления или по введенным фиксированным значениям давления, температуры и плотности измеряемой среды рассчитываются следующие параметры:

- массовый расход;
- масса измеряемой среды, прошедшей через расходомер за время измерения после сброса соответствующего сумматора;
- объемный расход, приведенный к стандартным условиям;
- объем, измеряемой среды, приведенный к стандартным условиям.

8.3.3 Результаты измерений считывают по частотному, импульсному, токовому выходным сигналам, цифровым протоколам Modbus RTU или HART или с дисплея расходомера.

8.4 Преобразование выходных сигналов расходомера в значения измеряемых величин

8.4.1 Преобразование частотного выходного сигнала в показания объемного или массового расхода (далее – измеряемая величина, ИВ) выполняется по формуле:

$$V = \frac{V_{max}}{F_{max}} \cdot f, \quad (И.1)$$

где V – значение измеряемой величины, м³/ч (т/ч);

V_{max} – максимальное значение измеряемой величины, м³/ч (т/ч), соответствующее частоте F_{max} ;

F_{max} – максимальное значение частоты выходного сигнала, Гц, $F_{max}=1000$ Гц;

f – значение частоты выходного сигнала, Гц.

Значение V_{max} задается при настройке частотного выходного сигнала расходомера и может быть изменено пользователем.

8.4.2 Преобразование импульсного выходного сигнала в показания объемного или массового расхода (далее – измеряемая величина, ИВ) выполняется по формуле:

$$V = 3,6 \cdot f \cdot w, \quad (И.2)$$

где V – значение измеряемой величины, м³/ч (т/ч);

f – значение частоты выходного сигнала, Гц;

w – цена импульса, л/имп (кг/имп).

8.4.3 Преобразование импульсного сигнала в показания объема или массы (далее – измеряемая величина, ИВ) выполняется по формуле:

$$V = N \cdot w, \quad (И.3)$$

где V – значение измеряемой величины, ед.ИВ – объем или масса измеряемой среды, прошедшие через расходомер за время измерения;

N – число импульсов на выходе расходомера за время измерения;

w – цена импульса, ед.ИВ.

Значение w задается при настройке импульсного выходного сигнала расходомера и может быть изменено пользователем.

8.4.4 Преобразование токового выходного сигнала в показания объемного или массового расхода, давления или температуры (далее – измеряемая величина, ИВ) выполняется по формуле:

$$V = \frac{(I-4) \cdot (V_{max}-V_{min})}{16}, \quad (И.4)$$

где V – значение измеряемой величины, ед.ИВ;

I – значение тока на выходе расходомера, мА;

V_{max} – значение измеряемой величины, соответствующее 20 мА, ед.ИВ – по умолчанию настраивается на максимальные значения расхода, давления или температуры;

V_{min} – значение измеряемой величины, соответствующее 4 мА, ед.ИВ – по умолчанию настраивается на 0.

Значения V_{min} , V_{max} задаются при настройке токового выходного сигнала расходомера и могут быть изменены пользователем.

8.4.5 По цифровому каналу связи RS-485 измеряемые величины передаются в виде числовых значений, единицы измерения указаны в карте регистров.

8.4.6 По цифровому каналу связи HART измеряемые величины передаются в виде числовых значений с единицами измерения.

8.5 Контроль точности результатов измерений

8.5.1 Общие положения

8.5.1.1 Расходомер подлежит поверке в соответствии с методикой поверки ЭВ-200.000.000.000.00 МП.

8.5.1.2 Регламент контроля точности результатов измерений излагают в инструкции по эксплуатации узла учета.

8.5.1.3 Контролируют следующие показатели:

- отсутствие сбоев показаний расходомера путем их периодического сличения с показаниями аналогичных СИ, установленных на других ИТ, или сравнения показаний с дублирующей системой (при ее наличии) измерений расхода среды;
- метрологические характеристики (далее – МХ) расходомера;
- расход измеряемой среды через ИТ, рабочее давление и температуру, которые должны находиться в пределах установленных диапазонов;
- выполнение требований условий измерений.

8.5.1.4 Интервалы проведения очередного контроля МХ устанавливаются с учетом условий эксплуатации расходомера и требований к точности измерений по согласованию заинтересованных сторон. Внеочередной контроль проводят по требованию одной из сторон.

8.5.1.5 Контроль МХ расходомера не должен препятствовать проведению измерений расхода в установленном порядке.

8.5.2 Контроль метрологических характеристик расходомера

8.5.2.1 Контроль МХ расходомера проводится по требованию нормативных документов пользователя.

Применяют следующие варианты установки контрольного средства измерений:

а) на рабочем ИТ до или после рабочего расходомера на период контроля МХ рабочего расходомера. После контроля вместо контрольного СИ устанавливают монтажную вставку;

б) на контрольном ИТ, последовательное соединение которого с рабочими ИТ обеспечивают с помощью дополнительной трубной обвязки.

Контрольное СИ может устанавливаться как стационарно, так и временно, на период контроля МХ рабочего расходомера. В случае временной установки после контроля МХ расходомера вместо контрольного СИ устанавливают монтажную вставку.

8.5.2.2 При проведении контроля проводят не менее трех измерений контролируемого параметра процесса (объемного или массового расхода, объема, массы, давления или температуры) при стабильном значении расхода. При каждом измерении обеспечивают время измерения не менее 60 секунд или набор не менее 1000 импульсов при использовании частотно-импульсного выхода расходомера.

8.5.2.3 Результат контроля считают положительным, если для каждого измерения выполняется условие:

$$\left| \frac{V_K - V_{СК}}{V_{СК}} \right| \cdot 100\% \leq \sqrt{\delta_{СК}^2 + \delta_K^2}, \quad (И.5)$$

где V_K – значение контролируемого параметра процесса по показаниям расходомера;

$V_{СК}$ – значение контролируемого параметра процесса по показаниям контрольного СИ;

$\delta_{СК}$ – предел относительной погрешности контрольного СИ при измерении контролируемого параметра (включая погрешность вторичной аппаратуры) (указывается в документации на средство контроля);

δ_K – предел относительной погрешности расходомера при измерении контролируемого параметра (включая погрешность вторичной аппаратуры).

8.5.2.4 Если условие не выполняется для одного из измерений, его результат исключают и проводят одно дополнительное измерение.

8.5.2.5 При несоблюдении условия для двух и более измерений и в случае повторного невыполнения дополнительного измерения выясняют причину, вызвавшую невыполнение условия, принимают меры по ее устранению и проводят повторный контроль.

8.5.2.6 При отрицательном результате повторного контроля расходомер подлежит ремонту и внеочередной проверке или калибровке.

АО «ЭМИС»

Российская Федерация,
454112, г. Челябинск,
Комсомольский проспект, д. 29,
стр. 7

Служба продаж

+7 (351) 729-99-12
(многоканальный)
sales@emis-kip.ru

**Служба технической
поддержки и сервиса**

+7 (351) 729-99-12
доб. 741, 744, 756, 763.
support@emis-kip.ru