

Общество с ограниченной ответственностью
«РВШ.РФ»

Редакция: 30.03.2026
ОКПД2 26.51.63.120

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «РВШ.РФ»

_____ В. Л. Семенчуков

«_____» _____ 2026 г.

РАСХОДОМЕРЫ-СЧЁТЧИКИ ЖИДКОСТИ РВШ-ТА

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РВШ-ТА.00.00.004 РЭ

Клинцы, 2026

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
1 Описание и работа	4
1.1 Назначение расходомера-счётчика	4
1.2 Технические характеристики	5
1.3 Состав расходомера-счётчика	6
1.4 Устройство и работа	11
1.4.1 Устройство и принцип действия расходомера-счётчика	11
1.4.2 Устройство ПИП	11
1.4.3 Устройство ВЭП СКЭ	16
1.4.4 Устройство КС	17
1.5 Обеспечение взрывозащищённости	18
1.6 Маркировка и опломбирование	19
1.7 Упаковка	22
2 Использование по назначению	22
2.1 Эксплуатационные ограничения	22
2.2 Подготовка расходомера-счётчика к использованию	30
2.2.1 Меры безопасности	30
2.2.2 Подготовка к монтажу	31
2.2.3 Порядок монтажа ПИП	32
2.2.4 Монтаж датчика	33
2.2.5 Монтаж ВЭП СКЭ	34
2.2.6 Соединение ПИП с ВЭП	35
2.3 Использование расходомера-счётчика	36
2.3.1 Пуск расходомера-счётчика	36
2.3.2 Режимы работы ВЭП СКЭ	37
2.3.3 Меры безопасности	37
3 Техническое обслуживание	39
3.1 Общие указания	39
3.2 Обслуживание ВЭП СКЭ и кабельных линий	40
3.3 Демонтаж	40
4 Текущий ремонт	41
5 Хранение	42
6 Транспортирование	42
7 Утилизация	42
8 Контакты производителя	42
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Блок-схемы условного обозначения расходомеров-счётчиков различных модификаций	43
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Условное обозначение составляющих расходомеров-счётчиков	45
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Нумерация расходомеров-счётчиков и их составляющих	54
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Основные технические характеристики расходомеров-счётчиков	55
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Варианты исполнений ПИП по способу монтажа к трубопроводу	56
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Габаритно-присоединительные размеры и масса ПИП (базовых исполнений)	58
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Варианты соединений ПИП (базовых исполнений) различных обозначений с трубопроводом с помощью соответствующих КМЧ	64
ПРИЛОЖЕНИЕ И. Требования к рабочим положениям ПИП	80
ПРИЛОЖЕНИЕ К. Порядок затяжки гаек на фланцевых соединениях ПИП	81
ПРИЛОЖЕНИЕ Л. Основные технические характеристики ВЭП СКЭ	82
ПРИЛОЖЕНИЕ М. Габаритные размеры ВЭП СКЭ	83
ПРИЛОЖЕНИЕ Н. Номинальные, пробные и рабочие давления	84
Лист замечаний и предложений	85

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство по эксплуатации (далее по тексту - РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего технического персонала с устройством, конструкцией, принципом действия, техническими характеристиками турбинных аксиальных расходомеров-счётчиков типа РВШ-ТА производства ООО «РВШ.РФ».

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ С РАСХОДОМЕРОМ-СЧЁТЧИКОМ РВШ-ТА НЕОБХОДИМО ВНИМАТЕЛЬНО ОЗНАКОМИТЬСЯ С НАСТОЯЩИМ РЭ, СОБЛЮДАТЬ ВСЕ ИЗЛОЖЕННЫЕ В НЕМ ТРЕБОВАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ, МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ!

В расходомере-счётчике типа РВШ-ТА возможны отличия от настоящего РЭ, не влияющие на метрологические и технические характеристики и не влияющие на условия монтажа.

В РУКОВОДСТВЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРИНЯТЫ СЛЕДУЮЩИЕ СОКРАЩЕНИЯ:

АСУ ТП - автоматизированная система управления технологическим процессом;
ВЭП - вторичный электронный прибор, в качестве которого может использоваться как счётчик-контроллер производства ООО "РВШ.РФ", так и счётчик-контроллер стороннего производителя;
ВЭП СКЭ - вторичный электронный прибор, в качестве которого используется счётчик-контроллер электронный производства ООО "РВШ.РФ";
КМЧ - комплект монтажных частей;
КС - кабель соединительный;
МЧ - монтажные части;
ОЛ - опросный лист;
ПИ - преобразователь измерительный;
ПИП - первичный измерительный преобразователь;
ПИП - преобразователь турбинный аксиальный;
РЭ - Руководство по эксплуатации настоящее (РВШ-ТА.00.00.003 РЭ);
СКЭ - счётчик-контроллер электронный производства ООО "РВШ.РФ";
ЦСМ - Центр стандартизации и метрологии (государственная организация в России);
DN - номинальный (условный) диаметр, типоразмер;
PN - номинальное (условное) давление;
SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) - диспетчерское управление и сбор данных.

1 Описание и работа

1.1 Назначение расходомера-счётчика

1.1.1 Расходомеры-счётчики РВШ-ТА (далее по тексту - расходомеры-счётчики) предназначены для автоматического учёта количества (объёма) и расхода ньютоновских жидкостей с кинематической вязкостью до 300 мм²/с (сСт), температурой от минус 50 до плюс 250 °С (от минус 200 до плюс 350 °С для специальных исполнений), рабочим избыточным давлением до 40 МПа (до 63 МПа для специальных исполнений).

1.1.2 Область применения расходомеров-счётчиков: коммерческий и внутрихозяйственный учёт количества и расхода жидкости в различных отраслях промышленности и в различных технологических процессах, где по условиям эксплуатации возможно их применение.

1.1.3 Расходомеры-счётчики состоят из одного или двух первичных измерительных преобразователей (далее по тексту – ПИП или ПИП1, ПИП2 соответственно) и вторичного электронного прибора (далее по тексту – ВЭП), в качестве которого используется счётчик-контроллер электронный (далее по тексту - ВЭП СКЭ).

ВЭП СКЭ может иметь несколько версий с равнозначными техническими и метрологическими характеристиками, но отличающихся аппаратной реализацией, габаритными размерами корпуса и массой.

1.4.4 В качестве ВЭП кроме ВЭП СКЭ, допускается использование вторичных электронных приборов сторонних производителей, при условии соответствия их характеристик требованиям таблицы Л.1 приложения Л (пункты 1-4).

1.1.5 Расходомеры-счётчики выпускаются в черырёх модификациях, каждая из которых имеет один и тот же типоразмерный ряд ПИП по условному проходу, который определяет пределы измеряемого расхода. Каждый типоразмер расходомера-счётчика имеет различные исполнения по давлению, по конструкции, по температуре измеряемой жидкости и другим параметрам (что отражено в структуре условного обозначения).

1.1.6 Блок-схемы условного обозначения расходомеров-счётчиков различных модификаций приведены в приложении А.

1.1.7 Структурные схемы условного обозначения составляющих расходомеров-счётчиков приведены в приложении Б.

1.1.8 Устройства, входящие в состав расходомера-счётчика не заключены в общую оболочку и предназначены для эксплуатации в различных условиях.

1.1.8.1 Вид климатического исполнения ПИП - УХЛ 2** по ГОСТ 15150-69, но при температуре окружающей среды от минус 55 до плюс 75 °С.

1.1.8.2 ВЭП СКЭ в базовом климатическом исполнении соответствует УХЛ 3.1** по ГОСТ 15150-69 но для эксплуатации при температуре окружающей среды от минус 20 до плюс 50°С.

1.1.8.3 В специальных исполнениях ВЭП СКЭ может быть изготовлен в климатических исполнениях:

- ТС 3.1 по ГОСТ 15150-69 для эксплуатации при температуре окружающей среды от минус 10 до плюс 50°С (для исполнений с пассивным энергетическим барьером искрозащиты);

- УХЛ 2** по ГОСТ 15150-69, но для эксплуатации при температуре окружающей среды от минус 60 до плюс 50°С (с электрообогревом внутри корпуса, что допускает применение пассивного энергетического барьера искрозащиты).

1.1.9 По устойчивости к воздействию прочих климатических факторов внешней среды расходомер-счётчик соответствует категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69.

Расходомер-счётчик осуществляет:

а) основные функции:

- измерение и отображение значений объёмного расхода жидкости ($\text{м}^3/\text{ч}$, л/мин и др.);
- вычисление и отображение значений массового расхода для жидкостей с постоянной плотностью (т/ч , кг/мин , и др.);
- измерение и отображение значений суммарного (нарастающего) количества жидкости с момента пуска или последнего обнуления;
- накопление и хранение измеренных данных, ведение архива измерений за заданные интервалы времени (сутки, месяц и т.д.);
- передача результатов измерений и данных во внешние системы по цифровым и аналоговым интерфейсам (RS-485, Modbus, Ethernet, импульсным выходам, 4...20 мА и др.) в АСУ ТП, SCADA, на облачные платформы;
- выработка и отображение аварийных сигналов о выходе параметров за заданные пределы (расход измеряемой жидкости больше или меньше предельных установленных значений, движение или отсутствие движения измеряемой жидкости);
- возможность управления системой дозирования (интеграция с клапанами и насосами для налива установленной порции количества жидкости);
- возможность управления потоком жидкости (интеграция с насосом для автоматической стабилизации его подачи);
- возможность введения поправок на вязкость для повышения точности измерений;
- самодиагностика (фиксация ошибок, времени наработки, суммарного количества измеренной жидкости с момента ввода в эксплуатацию);
- защита данных (парольное ограничение доступа к метрологически значимой части программного обеспечения ВЭП СКЭ);

б) дополнительные функции (по требованию заказчика):

- возможность эксплуатации во взрывоопасных зонах;
- возможность автоматического определения направления движения жидкости в трубопроводе (для реверсивных модификаций);
- возможность дифференциального измерения расхода и количества фактически потребляемого топлива в двигателях внутреннего сгорания по принципу "подача" минус "обратка" (для двухпоточных дифференциальных модификаций);
- возможность проводить измерения химически агрессивных, высокотемпературных, криогенных, взрывоопасных жидкостей;
- возможность мониторинга параметров потока жидкости, то есть вычисление и отображение скорости течения, измерения температуры и давления (при установке соответствующих датчиков);
- возможность отображения результатов измерений в нестандартных единицах объёма или массы (декалитры, баррели, галлоны, унции и др.).

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики расходомеров-счётчиков приведены в приложении Г.

1.2.2 Значения номинального (условного) давления и температуры измеряемой жидкости конкретного расходомера-счётчика определяются по структурной схеме обозначения в соответствии с приложением Б.

1.2.3 Общий вид, габаритные и присоединительные размеры и масса ПИП приведены в приложении Е.

1.2.4 Общий вид, габаритные и присоединительные размеры ВЭП СКЭ приведены в приложении М. Масса ВЭП СКЭ не более 2 кг.

1.2.5 Расходомер-счётчик устойчив к воздействию внешнего магнитного поля:

- постоянного напряженностью до **30 А/м**
- переменного с частотой 50 Гц напряженностью до **30 А/м**

1.2.6 Расходомер-счётчик сохраняет свои параметры после воздействия на ПИП синусоидальной вибрации в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52931-2008 к группе исполнения N2.

1.2.7 Степень защиты оболочки ПИП и ВЭП СКЭ от проникновения пыли и воды не хуже IP65 по ГОСТ 14254-2015.

1.2.8 Метрологически значимая часть программного обеспечения ВЭП СКЭ является защищённой от преднамеренных и непреднамеренных изменений.

1.2.9 Основные технические характеристики ВЭП СКЭ приведены в приложении Л.

1.3 Состав расходомера-счётчика

1.3.1 Блок-схема (состав) расходомера-счётчика приведена на рисунке 1.

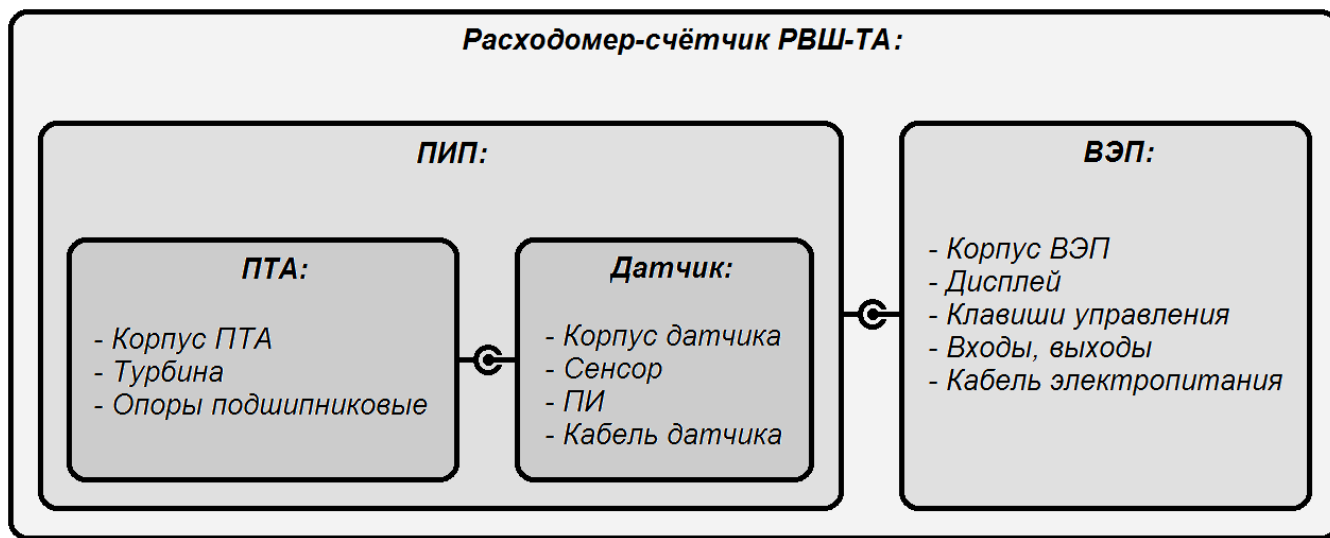


Рисунок 1 - Блок-схема (состав) расходомера-счётчика:

- ПИП представляет из себя связку преобразователя турбинного аксиального (далее по тексту - ПТА) и датчика магнитоиндукционного (далее по тексту - датчик) посредством резьбового соединения;
- ВЭП СКЭ выполнен в герметичном корпусе с дисплеем, имеет вход для подключения датчика, выход для связи с внешними устройствами и ввод кабеля электропитания.

1.3.5 Состав расходомера-счётчика в базовом варианте поставки показан на рисунке 2

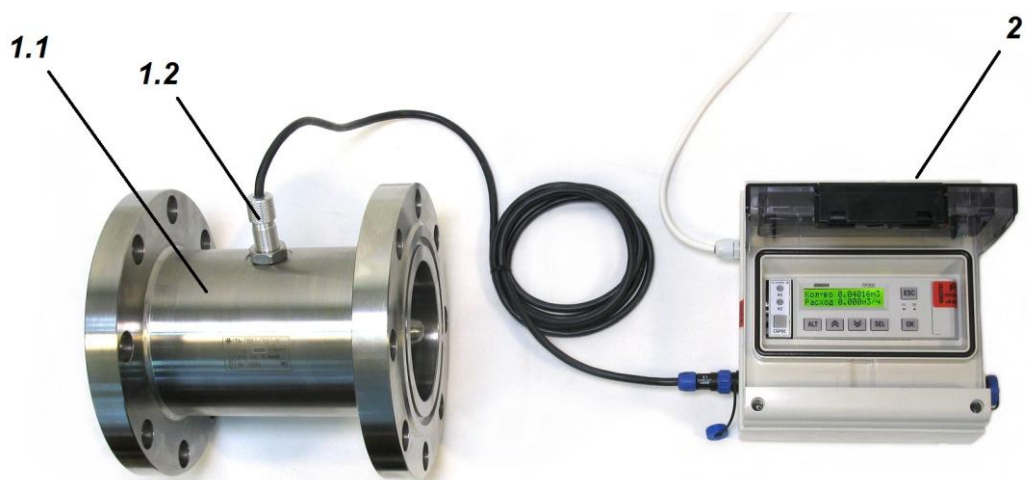


Рисунок 2 - Состав расходомера-счётчика в базовом варианте поставки:

- 1 - ПИП (1.1 - ПТА; 1.2 - датчик с кабелем длиной 2,5 м);
- 2 - ВЭП СКЭ с комплектом крепежей и ответных частей разъёмов.

1.3.6 Дополнительно с расходомером-счётчиком могут поставляться:

- кабель соединительный (далее по тексту - КС) необходимой длины;
- комплект монтажных частей (далее по тексту - КМЧ) для монтажа ПИП в трубопровод заказчика;
- другое оборудование в соответствии со специальными требованиями заказчика.

1.3.7 Состав расходомера-счётчика в варианте поставки с КМЧ и КС показан на рисунке 3.

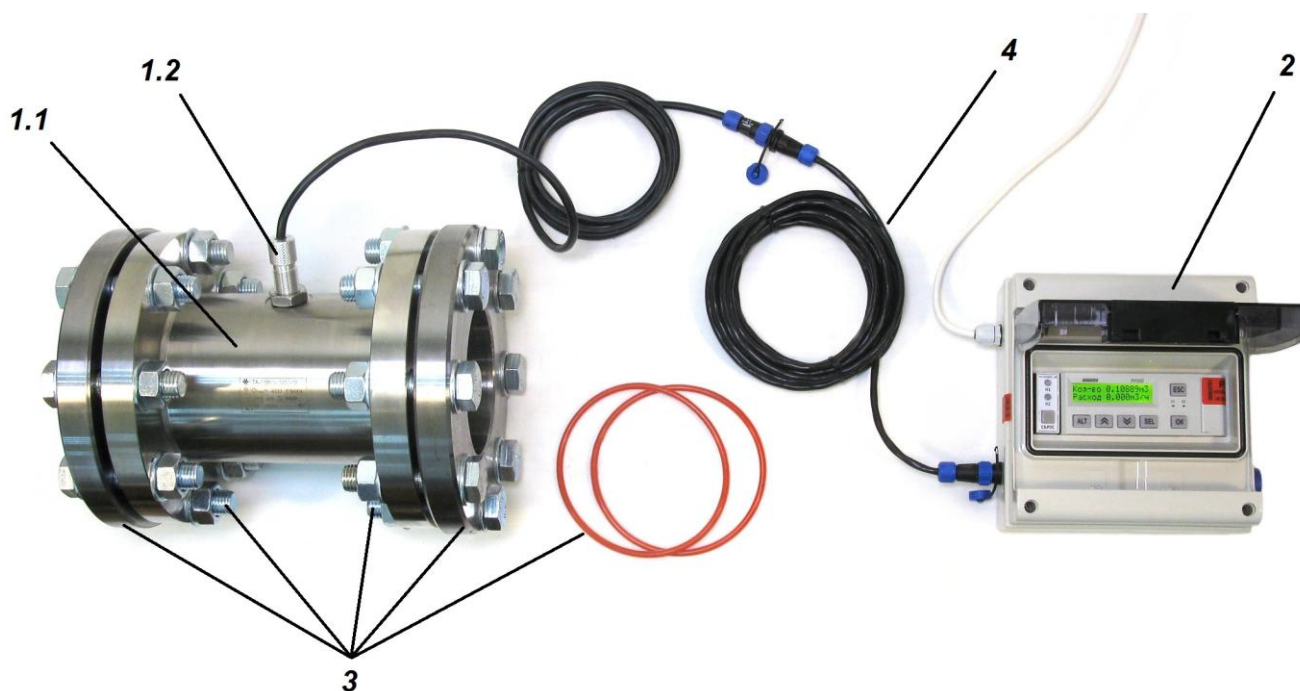


Рисунок 3 - Состав расходомера-счётчика
в варианте поставки с КМЧ и КС:

- 1 - ПИП (1.1 - ПТА; 1.2 - датчик с кабелем длиной 2,5 м);
2 - ВЭП СКЭ с комплектом крепежей и ответных частей разъёмов.
3 - КМЧ (фланцы ответные, кольца уплотнительные, болты, гайки, шайбы);
4 - КС.

П р и м е ч а н и е : На рисунках 2, 3 для примера приведены ПИП и КМЧ фланцевых исполнений.
Полный список рекомендуемых КМЧ для различных типоразмеров и исполнений ПИП приведён в таблицах приложения Ж.

1.3.8 Расходомер-счётчик выпускается в трёх модификациях:

1) однопоточная (базовая) применяется при движении измеряемой жидкости в одном направлении, включает один ПИП и один ВЭП, который отображает результат измерений одного ПИП. При этом используется один измерительный канал, как показано на рисунке 4.

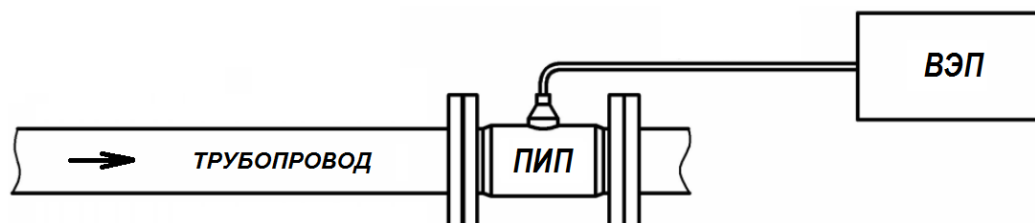


Рисунок 4 – Структурная схема расходомера-счётчика однопоточной нереверсивной (базовой) модификации.

Однопоточная (базовая) имеет реверсивное исполнение.

Применяется при движении измеряемой жидкости в обоих направлениях, включает один ПИП реверсивного исполнения и один ВЭП, который отображает результат измерений одного ПИП с учётом направления движения измеряемой жидкости. При этом используется два измерительных канала (канал А, канал Б), как показано на рисунке 5.

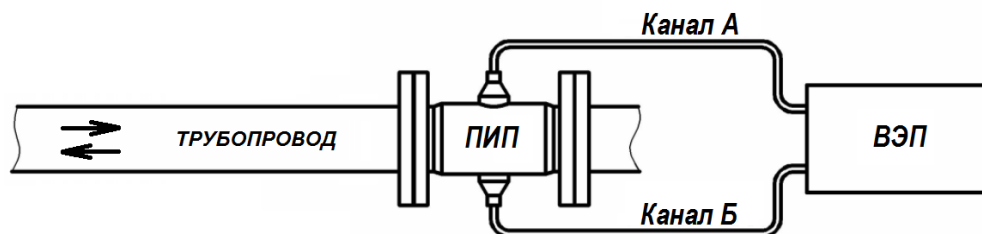


Рисунок 5 – Структурная схема расходомера-счётчика реверсивного исполнения.

2) двухпоточная, включает два ПИП и один ВЭП, который считывает и отображает данные одновременно или поочерёдно с двух ПИП (ПИП1, ПИП2), установленных на двух независимых (не связанных между собой) трубопроводах (трубопровод 1, трубопровод 2). При этом используется два измерительных потока (поток 1, поток 2), как показано на рисунке 6.

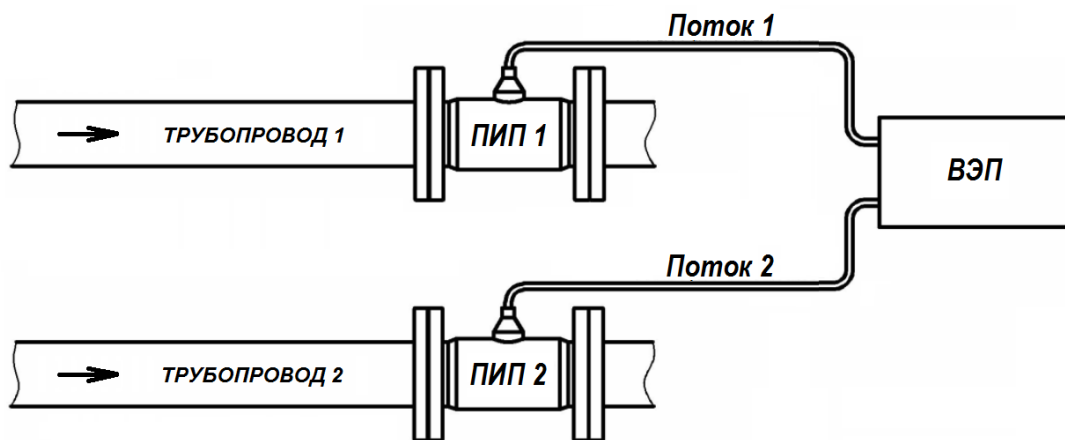


Рисунок 6 – Структурная схема расходомера-счётчика двухпоточной нереверсивной модификации.

3) двухпоточная дифференциальная включает два ПИП и один ВЭП, который считывает данные одновременно с двух ПИП, установленных на двух трубопроводах, связанных между собой одним объектом (например, дизельной электростанцией), вычисляет и отображает арифметическую разность между измеренными значениями объёмов и объёмных расходов в трубопроводах "подача" (ПИП1) и "обратка" (ПИП2). При этом используется два измерительных потока (поток 1 "подача", поток 2 "обратка"), как показано на рисунке 7.

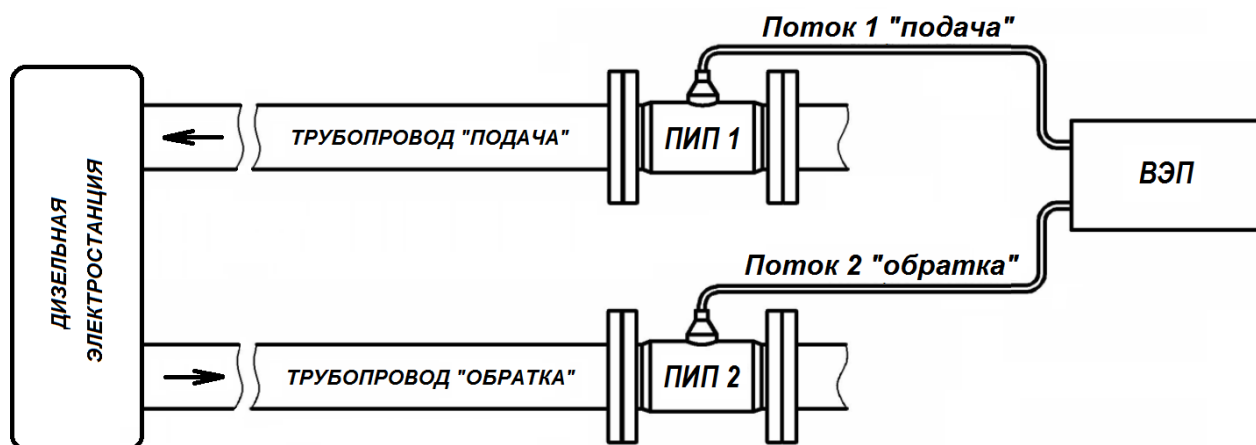


Рисунок 7 – Структурная схема расходомера-счётчика двухпоточной дифференциальной нереверсивной модификации.

Примечание:

Предел допускаемой относительной погрешности при измерении объёма и объёмного расхода является единым параметром расходомера-счётчика вне зависимости от модификации и дополнительной комплектации.

1.3.9 В нереверсивных исполнениях направление подачи измеряемой жидкости соответствует направлению стрелки, указанной на корпусе ПИП, как показано на рисунке 8.

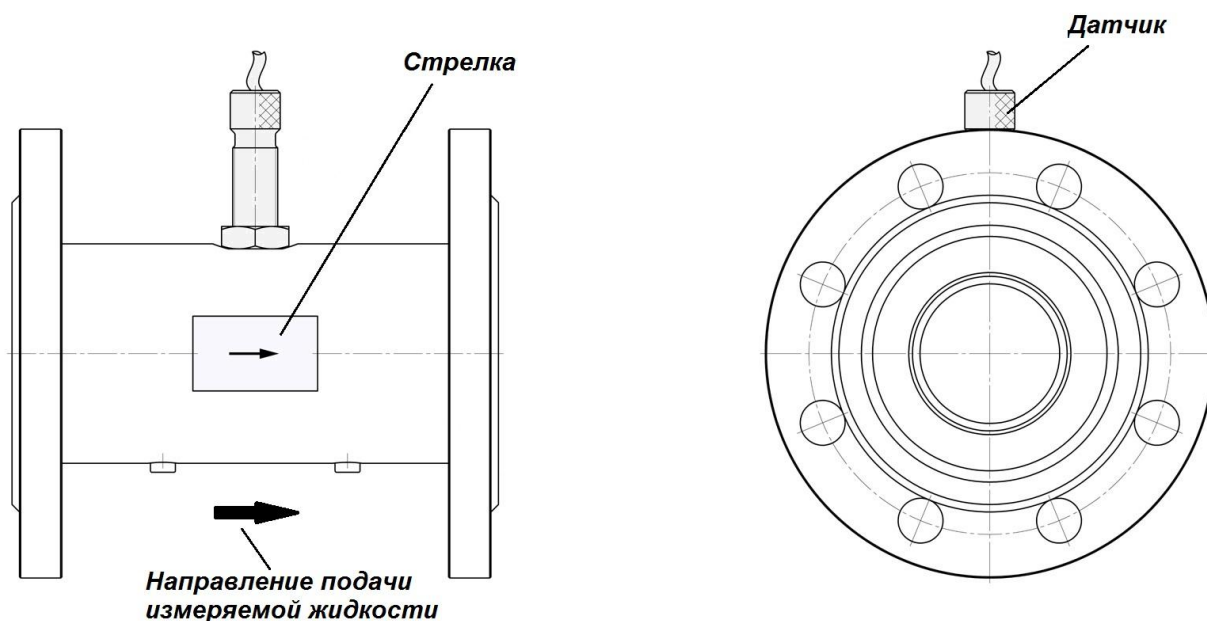


Рисунок 8 – ПИП нереверсивного исполнения. Имеет один датчик: (один измерительный канал).

1.3.10 В реверсивном исполнении направление подачи измеряемой жидкости любое; расходомер-счётчик определяет направление движения измеряемой жидкости автоматически, и выводит результаты измерений со счётом в "плюс" или со счётом в "минус" относительно направления стрелки, указанной на корпусе ПИП, как показано на рисунке 9.

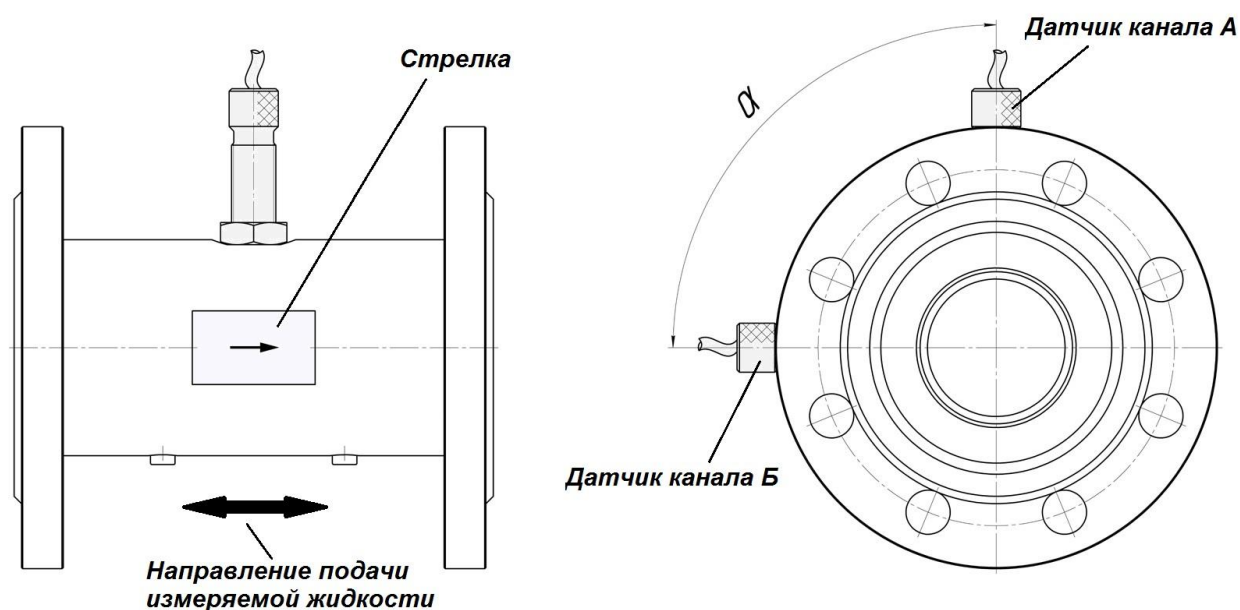


Рисунок 9 – ПИП реверсивного исполнения. Имеет два датчика: (два измерительных канала) датчик канала А и датчик канала Б, разнесённых между собой на угол α ;

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Устройство и принцип действия расходомера-счётчика

1.4.1.1 Расходомер-счётчик в общем случае состоит из:

- одного или двух ПИП, в которых создаётся сигнал измерительной информации, основанной на зависимости скорости вращения преобразовательного элемента (турбины аксиальной) от расхода измеряемой жидкости;
- одного ВЭП, который осуществляет приём и обработку сигнала, поступающего от ПИП и выводит на свой экран результаты измерений с определённым пределом допускаемой относительной погрешности при измерении объёма и объёмного расхода;

1.4.2 Устройство ПИП

1.4.2.1 Конструкция ПИП, входящего в состав расходомера-счётчика, представлена на рисунке 10, и включает в себя:

а) преобразователь турбинный аксиальный (ПТА), состоящий из корпуса 1, турбины аксиальной 2 (далее по тексту - турбина), которая вращается на двух подшипниковых опорах 3, расположенных в центральном отверстии корпуса - рабочей камеры.

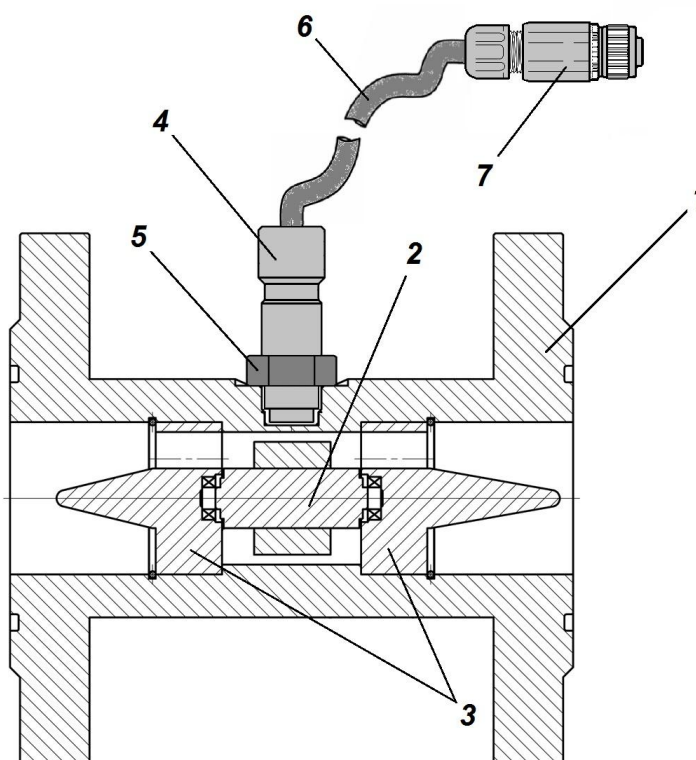


Рисунок 10 - Конструкция ПИП:

- 1 - корпус ПТА;
- 2 - турбина аксиальная;
- 3 - опоры подшипниковые;
- 4 - корпус датчика магнитоиндукционного с деталями;
- 5 - гайка датчика;
- 6 - кабель датчика;
- 7 - разъём кабеля датчика.

Примечание:

В качестве примера представлен ПИП фланцевого исполнения.

ПТА преобразует скорость потока измеряемой жидкости во вращение турбины с лопастями. Частота вращения турбины пропорциональна скорости потока жидкости, а количество оборотов турбины пропорционально объёму протекающей жидкости.

б) датчик магнитоиндукционный (далее по тексту - датчик), состоящий из корпуса 4, внутри которого размещён сенсор и другие детали (на рисунке 10 условно не показаны). С торца корпуса датчика выведен кабель датчика 6 с разъёмом 7 на конце для подключения к ВЭП СКЭ. Датчик установлен на корпусе ПТА в области турбины, не имеет контакта с измеряемой жидкостью и формирует выходной импульсно-частотный сигнал, пропорциональный частоте вращения турбины.

ПТА и датчик выполнены в отдельных корпусах, связаны между собой резьбовым соединением и зафиксированы гайкой 5. ПТА и датчик являются цельным измерительным модулем на весь период эксплуатации, и имеют общий заводской номер.

Сенсор датчика воспринимает вблизи своей чувствительной зоны вращение турбины и вырабатывает один импульс на каждый проход лопасти турбины. Количество лопастей на турбине зависит от типоразмера. Импульсно-частотный сигнал, вырабатываемый сенсором, имеет гармоническую форму и совместим для подключения к ВЭП по интерфейсу типа "соленоид 5...40 мВ".

В состав датчика также может входить преобразователь измерительный (далее по тексту - ПИ). Устройство ПИ необходимо для преобразования импульсно-частотного сигнала гармонической формы в сигнал прямоугольной формы для обеспечения совместимости с ВЭП по интерфейсу типа "открытый коллектор в структуре n-p-n". В процессе преобразования импульсно-частотного сигнала с помощью ПИ, частота и количество импульсов в пачке не изменяются.

Конструктивно ПИ может размещаться как внутри корпуса датчика, так и отдельно в зависимости от условий применения.

Датчик имеет три основные конструкции:

- Совмещённая, при которой все детали датчика объединены в корпусе датчика, из которого выведен кабель датчика длиной 2,5 метров с разъёмом на конце для подключения к ВЭП. Данная конструкция представлена на рисунке 11.
- Раздельная, при которой часть деталей датчика размещены в корпусе датчика, а ПИ вынесен и размещён в отдельной оболочке. Общая длина кабеля датчика составляет 2,5 метров с разъёмом на конце для подключения к ВЭП. Раздельное размещение ПИ дистанционно от корпуса датчика позволяет исключить воздействие экстремальных температур измеряемой жидкости на преобразующую электронику ПИ. Данная конструкция представлена на рисунке 12.
- Интегрированная, при которой все детали датчика объединены в корпусе, на котором размещён разъём для подключения к ВЭП. При этом кабель датчика в составе отсутствует. Данная конструкция представлена на рисунке 13.



Рисунок 11 - Совмещённая конструкция датчика:

- 1 - корпус датчика с внутренними деталями;
- 2 - гайка датчика;
- 3 - разъём для подключения к ВЭП;
- 4- кабель датчика для нормальных температур (длина 2,5 м).

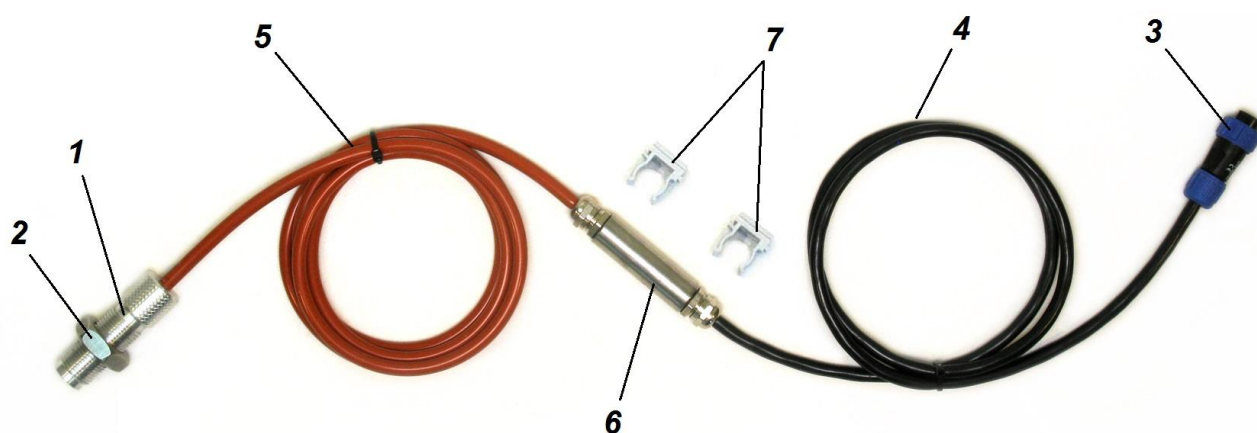


Рисунок 12 - Раздельная конструкция датчика:

- 1 - корпус датчика с внутренними деталями (без ПИ);
- 2 - гайка датчика;
- 3 - разъём для подключения к ВЭП;
- 4 - кабель датчика для нормальных температур (длина 1,0 м);
- 5 - кабель датчика высокотемпературный или криогенный (длиной 1,5 м);
- 6 - ПИ (в отдельной оболочке);
- 7 - крепёж-клипса для ПИ (2 шт).



Рисунок 13 - Интегрированная конструкция датчика:

- 1 - корпус датчика с внутренними деталями;
- 2 - гайка датчика;
- 3 - встроенный разъём для подключения к ВЭП

Каждая из трёх основных конструкций датчиков имеет несколько исполнений в зависимости от температур измеряемой жидкости и прочих параметров.

Каждое исполнение конструкции датчика разработано и предназначено для определённой области применения, имея отличия по применяемым материалам. Основные отличия исполнений конструкций датчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Сравнительные характеристики параметров и конструкций датчиков разных исполнений.

Код исполнения ПИП по конструкции датчика *	Исполнение конструкции датчика	Диапазон температурного применения	Место размещения ПИ	Наличие световода-индикатора	Тип кабеля датчика; его длина	Тип выхода на разъёме датчика
0	Совмещённое	-60...+75 °С	Встроен в корпус датчика	Да	Для нормальных температур; 2,5 м	Разъём на конце кабеля "Открытый коллектор в структуре n-p-n"
1	Совмещённое соленоидное	-60...+75 °С	ПИ отсутствует	Нет	Для нормальных температур; 2,5 м	Разъём на конце кабеля "Соленоид "5...40 мВ"
2	Раздельное высокотемпературное	-60...+250 °С	Размещён в отдельной оболочке	Да	Кабель из двух участков: 1) высокотемпературный 1,5 м; 2) для нормальных температур 1 м	Разъём на конце кабеля "Открытый коллектор в структуре n-p-n"
3	Раздельное сверхвысокотемпературное **	-60...+350 °С	Размещён в отдельной оболочке	Да	Кабель из двух участков: 1) высокотемпературный 1,5 м; 2) для нормальных температур 1 м	Разъём на конце кабеля "Открытый коллектор в структуре n-p-n"
4	Раздельное криогенное	-200...+75 °С	Размещён в отдельной оболочке	Да	Кабель из двух участков: 1) криогенный 1,5 м; 2) для нормальных температур 1 м	Разъём на конце кабеля "Открытый коллектор в структуре n-p-n"
5	Интегрированное	-60...+75 °С	Встроен в корпус датчика	Нет	Кабель отсутствует	Разъём на корпусе датчика "Открытый коллектор в структуре n-p-n"
6	Интегрированное соленоидное	-60...+75 °С	ПИ отсутствует	Нет	Кабель отсутствует	Разъём на корпусе датчика "Соленоид 5...40 мВ"

Присоединение датчика к ПТА для кодов исполнений 0, 1, 2, 4, 5, 6 - резьба М18х1,5;
Присоединение датчика к ПТА для кода исполнения 3 - фланцевое.

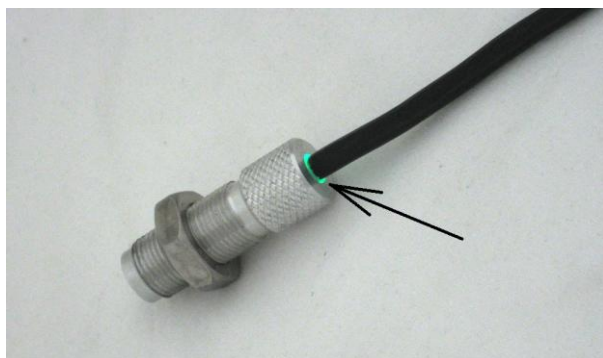
Примечание:

* - В соответствии с таблицей Б.1.5.

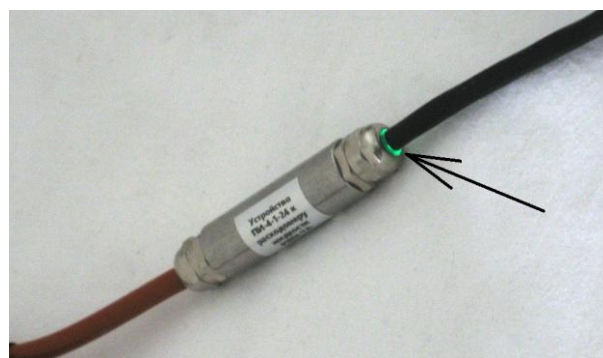
Датчики любого исполнения подключаются к входному разъёму ВЭП для передачи импульсно-частотного сигнала.

Датчики, имеющие в своей конструкции ПИ, получают электропитание от входа ВЭП в соответствии с параметрами, не превышающие указанные в таблице Л.1 приложения Л (пункты 1-4).

Датчики кодов исполнений 0, 2, 3, 4 имеют светящийся световод-индикатор, предназначенный для проведения диагностики исправности по месту эксплуатации. В датчике кода исполнения 0 световод-индикатор размещён в хвостовой части корпуса датчика, как показано на рисунке 14 (а). В датчиках кодов исполнения 2, 3, 4 (выпущенных до марта 2026 г) световод-индикатор размещён в хвостовой части ПИ, как показано на рисунке 14 (б).



а)



б)

Рисунок 14 - Места размещения световода-индикатора (указаны стрелками):

- а) - в хвостовой части корпуса датчика;
- б) - в хвостовой части ПИ.

Световод-индикатор имеет несколько режимов работы, которые приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Режимы работы световода-индикатора датчика

Режим работы световода-индикатора датчика	Значение	Расшифровка
1. Мерцание сине-зелёным цветом	Режим счёта.	Электропитание от ВЭП присутствует. Импульсно-частотный сигнал принимается и свидетельствует о движении измеряемой жидкости через ПИП.
2. Непрерывное свечение зелёным цветом	Режим ожидания.	Электропитание от ВЭП присутствует. Импульсно-частотный сигнал не принимается и свидетельствует об отсутствии движения измеряемой жидкости через ПИП.
3. Отсутствие свечения	Неопределённый режим.	Электропитание от ВЭП отсутствует. Расходомер-счётчик выключен или неисправен.

Датчики соленоидных и интегрированных исполнений световода-индикатора не имеют.

1.4.2.2 В зависимости от диаметра рабочей камеры, которая определяет диапазон измеряемого расхода, выпускается несколько типоразмеров ПИП, приведенных в приложении Г. В пределах одного типоразмера такие параметры, как: диаметр рабочей камеры, размеры турбины и подшипниковых опор - постоянны, и определяют метрологи-

ческую характеристику типоразмера. Каждый типоразмер имеет различные варианты исполнения корпуса в зависимости от:

- номинального рабочего давления измеряемой жидкости;
- способа соединения с трубопроводом;
- возможности осуществления реверса потока измеряемой жидкости;
- иных требований заказчика к конструкции.

1.4.2.3 Варианты возможных исполнений типоразмеров ПИП по способам соединений с трубопроводом при допустимых для данного типоразмера номинальных давлений измеряемой жидкости представлены в приложении Д.

1.4.2.4 Общий вид ПИП, габаритно-присоединительные размеры и масса для каждого типоразмера в зависимости от способа присоединения к трубопроводу заказчика приведены в приложении Е.

1.4.3 Устройство ВЭП СКЭ

1.4.3.1 ВЭП СКЭ, входящий в состав расходомера-счётчика, представлен на рисунке 15 в двух версиях: а) - в корпусе "M190" (версия 1); б) - в корпусе "G214" (версия 2).

ВЭП СКЭ конструктивно состоит из: корпуса 1, крышки 2. В корпусе 1 под крышкой 2 расположены все основные модули ВЭП СКЭ. Крышка 2 крепится к корпусу 1 с помощью четырёх винтов. Крепление крышки 2 опломбировано на предприятии-изготовителе. На лицевой панели 3 расположен дисплей 4, клавиши управления 5 и сигнальные устройства. На дисплее отображаются результаты измерений расходомера-счётчика, режимы работы и прочие текущие показания. Разъём "Вход" служит для подключения датчика и приёма импульсно-частотного сигнала от ПИП. Разъём "Выход" служит для передачи результатов измерений по каналам связи на устройства верхнего уровня, а также для удалённого управления и контроля параметров.

Для предотвращения несанкционированного доступа к клавишам управления лицевой панели, на дверке 9 имеется замок.

Режимы работы, настройки, навигация по меню, обозначение клавиш и сигнальных устройств лицевой панели ВЭП СКЭ и их расшифровка подробно рассмотрены в Руководстве по эксплуатации на счётчик-контроллер ВЭП СКЭ.

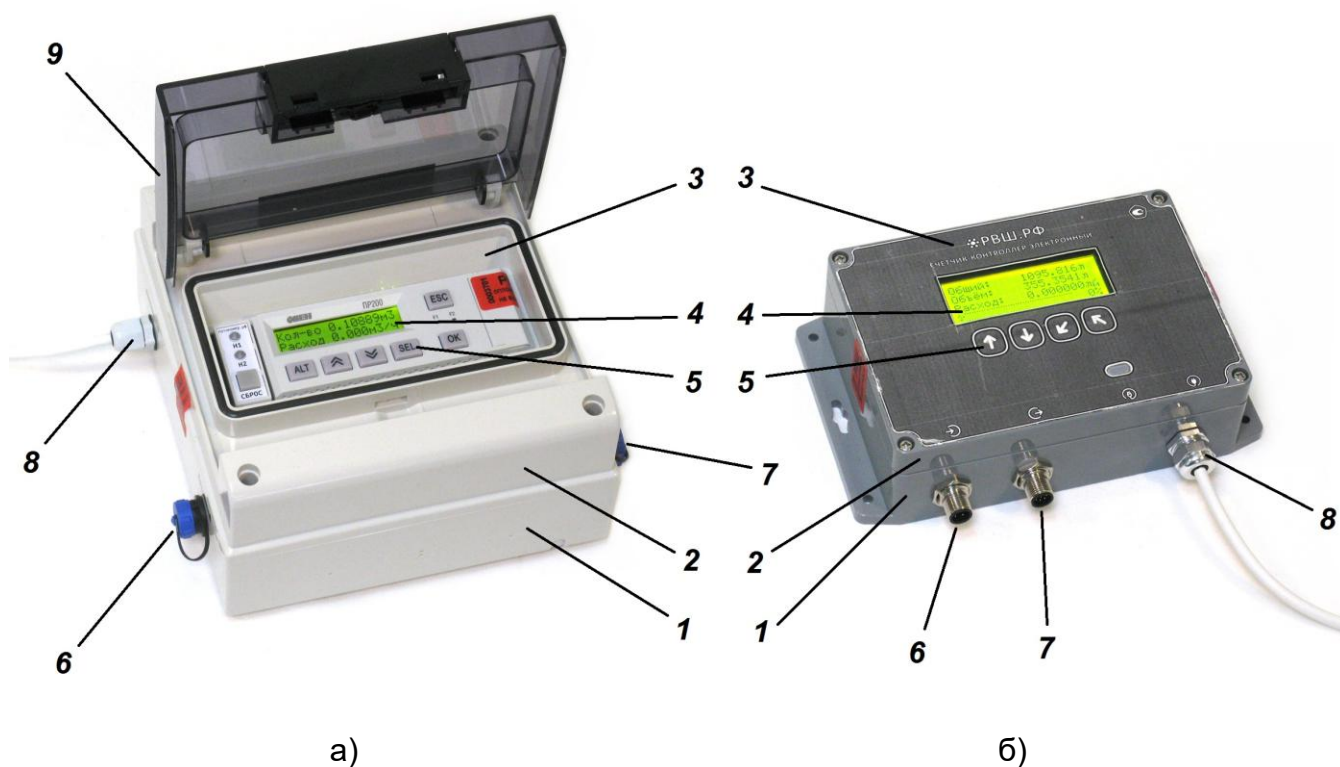


Рисунок 15 – Состав счётчика-контроллера электронного ВЭП СКЭ:

а) - версия 1; б) - версия 2.

- 1 - корпус;
- 2 - крышка корпуса;
- 3 - лицевая панель;
- 4 - дисплей;
- 5 - клавиши управления;
- 6 - разъём "Вход";
- 7 - разъём "Выход";
- 8 - гермоввод кабеля электропитания;
- 9 - дверца;

1.4.3.2 Электропитание расходомера-счётчика осуществляется через кабель электропитания ВЭП. Возможные значения номинального напряжения электропитания ВЭП СКЭ приведены в таблице Л.1 приложения Л (пункты 15, 16) в соответствии с заказом см.таблицу Б.2.2 приложения Б.

1.4.3.3 По требованию заказчика (в соответствии со специальным техническим заданием) напряжение электропитания ВЭП СКЭ может быть любое, а также автономным посредством батарейного или аккумуляторного электропитания в течение установленного техническим заданием времени.

1.4.4 Устройство КС

Кабель соединительный (КС) относится к дополнительному оборудованию расходомера-счётчика, и в стандартную комплектацию не входит. КС служит для наращивания длины кабеля датчика в случаях, когда стандартной длины кабеля датчика 2,5 метров для соединения ПИП и ВЭП - недостаточно.

КС представляет собой отрезок экранированного кабеля в УФ-стойкой ПВХ изоляционной оболочке, оконцованного с двух сторон герметичными разъёмами, как показано на рисунке 16. С одной стороны КС имеет разъём типа "мама" - для подключения к разъёму кабеля датчика; с другой стороны КС имеет разъём типа "папа" - для подключения к разъёму ВЭП. Оба разъёма имеют герметичные резьбовые транспортировочные заглушки, которые отвинчиваются перед началом подключения (монтажа).



Рисунок 16 – Кабель соединительный (КС)

КС имеет обозначение вида: **КС-Х-У**,

где: "**КС**" - сочетание букв, означающее "кабель соединительный";

"**Х**" - цифра, обозначающая количество токоведущих жил в кабеле, включая оплётку (принимает значение "3" для базовых исполнений);

"**У**" - цифра, обозначающая длину кабеля в метрах.

Пример обозначения: "КС-3-100" - означает, что кабель соединительный имеет три токоведущие жилы, включая оплётку; и имеет длину 100 метров.

1.5 Обеспечение взрывозащищённости расходомеров-счётчиков

1.5.1 В базовом исполнении расходомеры-счётчики не предназначены для эксплуатации во взрывоопасных зонах.

1.5.2 По требованию заказчика расходомер-счётчик может быть изготовлен с установленным в измерительный канал между ПИП и ВЭП Ex-компонентом: пассивным энергетическим барьером искрозащиты КОРУНД-М740-DIN (изготовитель: ООО "Стэнли", Россия, г.Москва, сертификат соответствия № TC RU C-RU.AA71.B.00314), предназначенного для подключения устройств, находящихся во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок, где возможно образование взрывоопасной газовой смеси категории IIC;

Реализуемый уровень взрывозащиты [Ex ia Ga] IIC X.

1.5.3 Ex-компонент КОРУНД-М740-DIN, внешний вид которого представлен на рисунке 17, размещён в корпусе ВЭП, имеющего защиту от воды и пыли не хуже IP54 по ГОСТ14252-2015.



Рисунок 17 – Внешний вид пассивного энергетического барьера искрозащиты КОРУНД-М740-DIN, устанавливаемого в корпус ВЭП

1.5.4 ВЭП с Ex-компонентом должен размещаться во взрывобезопасной зоне, а ПИП и измерительный канал размещаются во взрывоопасной зоне, как показано на рисунке 18.

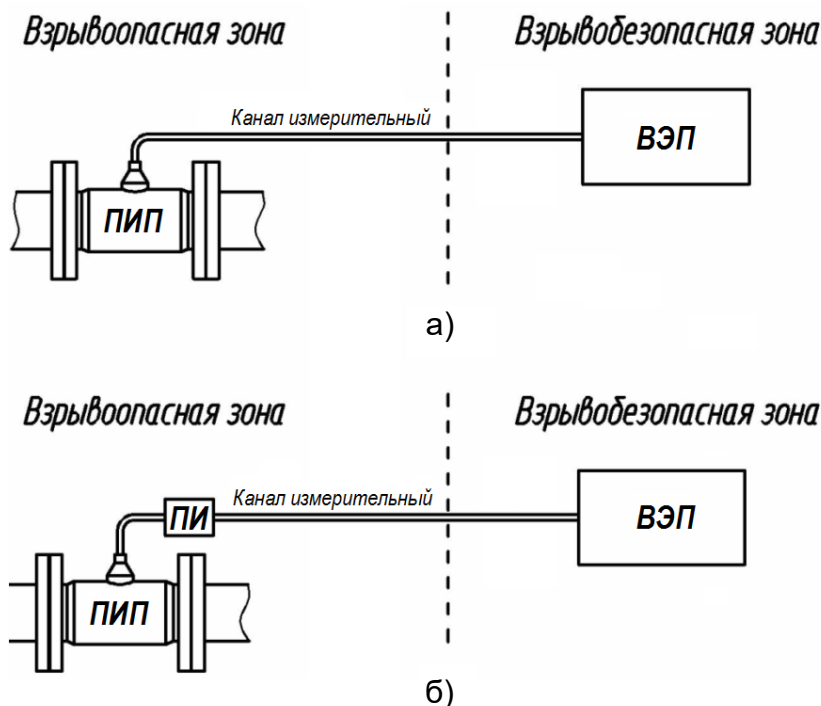


Рисунок 18 – Схема размещения расходомера-счётчика во взрывоопасной зоне:

- а) – с совмещённой или интегрированной конструкцией датчика;
- б) – с отдельной конструкцией датчика.

1.5.5 Измерительный канал включает в себя датчик (совмещённого, отдельного или интегрированного исполнения), КС и разъёмы.

При этом в составе измерительного канала применяются электронные компоненты с электрическими параметрами, не способные вызвать искру, так как их значения не превышают следующих величин:

- максимальное выходное напряжение, U_0 : 24,0 В;
- максимальный выходной ток, I_0 : 0,174 А;
- максимальная внешняя электрическая ёмкость, C_0 : 0,125 мкФ;
- максимальная внешняя индуктивность, L_0 : 1,2 мГн.

1.5.6 Дополнительно искробезопасность электрической цепи измерительного канала между ВЭП и ПИП обеспечивается следующими средствами, техническими решениями и требованиями:

а) ни одна составляющая измерительного канала не имеет контакта с измеряемой жидкостью, поскольку датчик, установленный на ПИП, работает через герметичную стальную стенку ПИП.

б) детали ПИП изготовлены из материалов, в составе которых магния меньше **XXX**, что обеспечивает фрикционную искробезопасность.

в) детали ПИП изготовлены из токопроводящих материалов, позволяющих выполнить их заземление для снятия статического электричества и для выравнивания электрических потенциалов.

г) при изготовлении датчика выполнены следующие условия:

- все электрические компоненты и цепи размещены внутри металлического корпуса и залиты теплопроводящим водостойким электроизолирующим компаундом;

д) условия эксплуатации датчика в части попадания воды и пыли, должны быть не хуже IP66 по ГОСТ 14254-2015;

е) при монтаже и эксплуатации целостность корпуса датчика не должна нарушаться.

ж) заземление ВЭП в соответствии с пунктом 2.2.6.8 настоящего РЭ;

* П р и м е ч а н и е : ВЭП СКЭ версии 1 имеет IP66 по ГОСТ 14254-2015;
ВЭП СКЭ версии 2 имеет IP65 по ГОСТ 14254-2015;

**ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ УСТАНОВКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВЭП
ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ!**

1.6 Маркировка и опломбирование

1.6.1 Маркировка расходомера-счётчика нанесена:

а) на корпус ПИП или на паспортную табличку прикреплённую к корпусу ПИП и содержит следующие сведения:

- сокращённое условное обозначение ПИП (тип **РВШ-ТА**, обозначение номинального размера, обозначение номинального условного давления, обозначение конструкции);

- наибольший (максимальный) расход, л/мин;
- погрешность измерения, %;
- заводской номер ПИП (в соответствии с приложением В);
- стрелку, указывающую направление движения измеряемой жидкости
- знак утверждения типа.

б) на паспортную бирку, прикреплённую к кабелю датчика и содержит следующие сведения:

- заводской номер ПИП и обозначение канала или потока;
- название предприятия изготовителя;

в) на паспортную этикетку, прикреплённую к корпусу ВЭП, и содержит следующие сведения:

- условное обозначение ВЭП;
- обозначение настоящих ТУ;
- заводской номер расходомера-счётчика;
- знак утверждения типа;
- название предприятия-изготовителя;
- год выпуска;

1.6.2 Транспортная тара содержит на боковых стенках манипуляционные знаки, соответствующие надписям: «Хрупкое. Осторожно», «Вверх», «Беречь от влаги».

1.6.3 Опломбирование производится для ограничения доступа к определенным частям расходомера-счётчика с целью предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений.

1.6.4 Для опломбирования ПИП применяется свинцовая пломба на скрученном пломбировочном проводе, продетом через отверстия в двух пломбировочных винтах ПИП, предотвращающих вскрытие. Место опломбирования ПИП указано на рисунке 18.

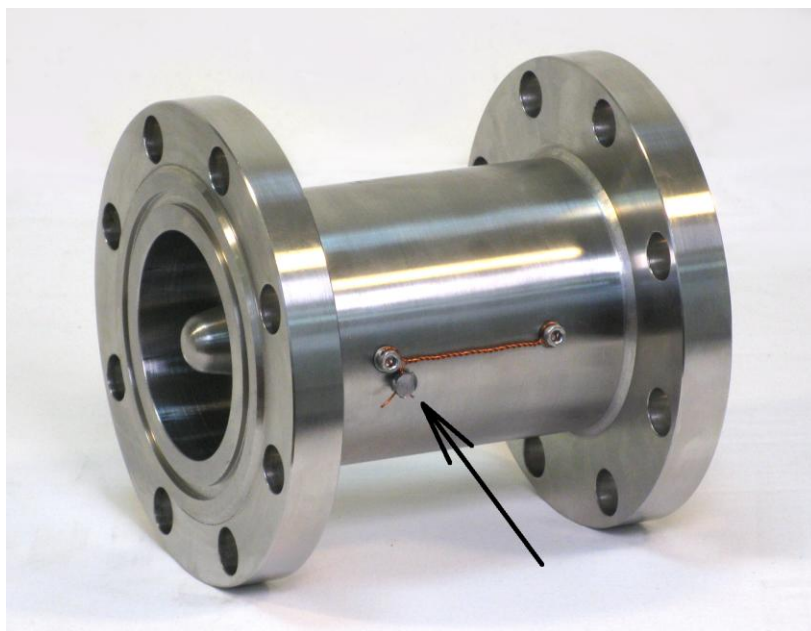


Рисунок 18 – Место опломбирования ПИП (указано стрелкой)

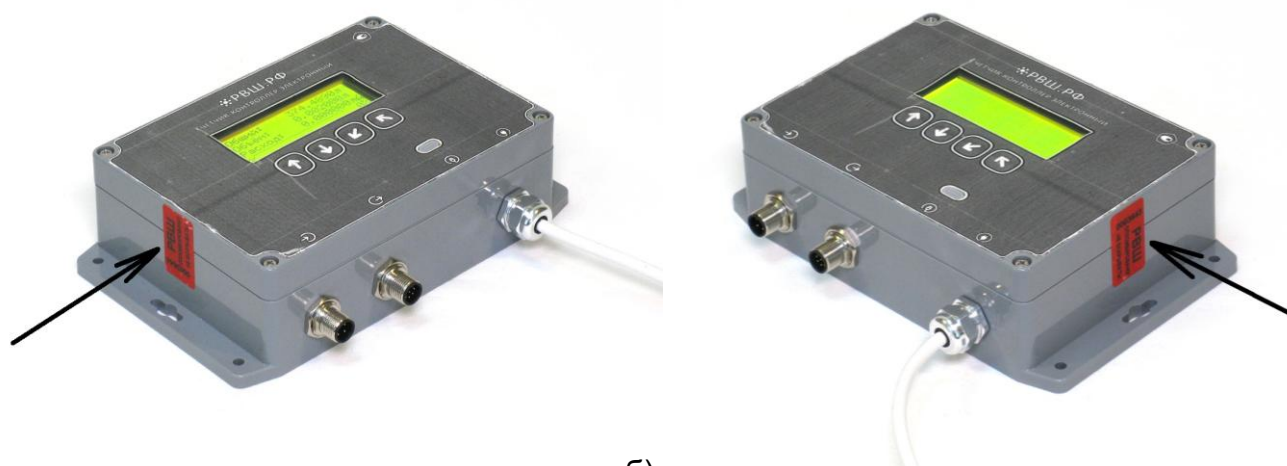
1.6.5 В качестве пломб ВЭП СКЭ применены пломбировочные наклейки, нанесённые на местах корпуса ВЭП СКЭ таким образом, чтобы линия соединения корпуса и крышки корпуса находилась посередине. Места опломбирования ВЭП СКЭ указаны на рисунке 19 (а, б).

1.6.6 Датчик нереверсивной модификации расходомера-счётчика опломбированию не подлежит, защита от несанкционированного доступа обеспечивается конструкцией.

1.6.7 Датчики реверсивной модификации расходомера-счётчика опломбируются свинцовой пломбой, как показано на рисунке 20.



а)



б)

Рисунок 19 – Места опломбирования ВЭП СКЭ (указаны стрелками):
а) - для версии 1; б) - для версии 2.

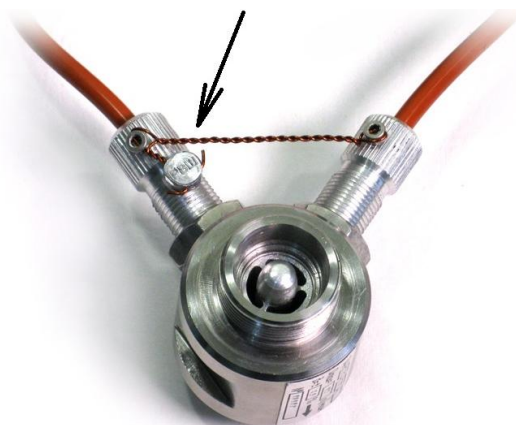


Рисунок 20 – Место опломбирования датчиков реверсивной модификации
расходомера-счётчика (указано стрелкой)

1.7 Упаковка

1.7.1 Расходомеры-счётчики типоразмеров 008; 010; 015; 020; 032 упаковываются и транспортируются в картонных коробках.

1.7.2 Расходомеры-счётчики типоразмеров 050; 065; 080; 100; 150 упаковываются и транспортируются в деревянных ящиках.

1.7.3 Внутренние полости ПИП любых типоразмеров после любых испытаний, а также после калибровки или поверки на воде, подвергаются сушке и консервации нанесением аэрозольного консервационного спрея и герметично закрыты.

1.7.4 Все составные части расходомера-счётчика подвергаются внутренней упаковке путём заворачивания в полиэтиленовую пленку или помещением в полиэтиленовые герметично закрытые ZIP LOCK пакеты.

ПИП расходомера-счётчика типоразмеров 008; 010; 015; 020; 032 после упаковки в полиэтиленовый пакет дополнительно помещаются в картонную коробку.

1.7.5 Внутренняя упаковка и конструкция транспортной тары предотвращают перемещение составных расходомера-счётчика внутри тары при помощи прокладочного и амортизирующего материалов (гофрированный картон, пенополистирольные плиты).

1.7.6 Эксплуатационная документация герметично упаковывается отдельно в полиэтиленовый пакет.

1.7.7 Допускаются другие способы упаковки, обеспечивающие надежное транспортирование расходомера-счётчика.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Расходомер-счётчик должен эксплуатироваться в условиях внешних воздействующих факторов, не превышающих значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3 - Условия эксплуатации расходомера-счётчика

Внешние воздействующие факторы	Значение факторов	
	ПИП	ВЭП СКЭ
Температура окружающей среды	УХЛ2** ГОСТ 15150-69 ; от -55 до +75°С	1. УХЛ 3.1** ГОСТ 15150-69; от -20 до +50 град.С (исполнение базовое) 2. ТС 3.1 ГОСТ 15150-69; от -10 до +50 град.С (исполнение с пассивным энергетическим барьером искрозащиты) 3. УХЛ2** ГОСТ 15150-69; от -60 до +50 град.С (с электрообогревом и возможностью применения пассивного энергетического барьера искрозащиты)
Скорость изменения температуры	Не более 5 град.С/час	
Атмосферное давление	Соответствует группе исполнения Р1 по ГОСТ Р 52931-2008	
Прочие климатические воздействия	Соответствует категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69	
Воздействие пыли и воды	Устойчивость к воздействию пыли и воды со степенью защиты не хуже IP65 по ГОСТ 14254-2015	
Воздействие внешнего магнитного поля	Устойчив к воздействию внешнего магнитного поля: - постоянного напряженностью до 30 А/м - переменного частотой 50 Гц напряженностью до 30 А/м	

2.1.2 Расходомер-счётчик может безопасно эксплуатироваться с веществами четвёртого и третьего классов опасности по ГОСТ 12.1.007-76 при рабочих давлениях, указанных в приложении Н.

2.1.3 Конструкция трубопровода должна обеспечивать непревышение максимального давления, установленного для конкретного ПИП.

2.1.4 Рабочие положения ПИП должны соответствовать приведенным в Приложении Ж.

2.1.5 ПИП на трубопроводе необходимо монтироваться таким образом, чтобы внутренняя полость его была постоянно заполнена измеряемой жидкостью. Примеры такого монтажа показаны на рисунке 21.

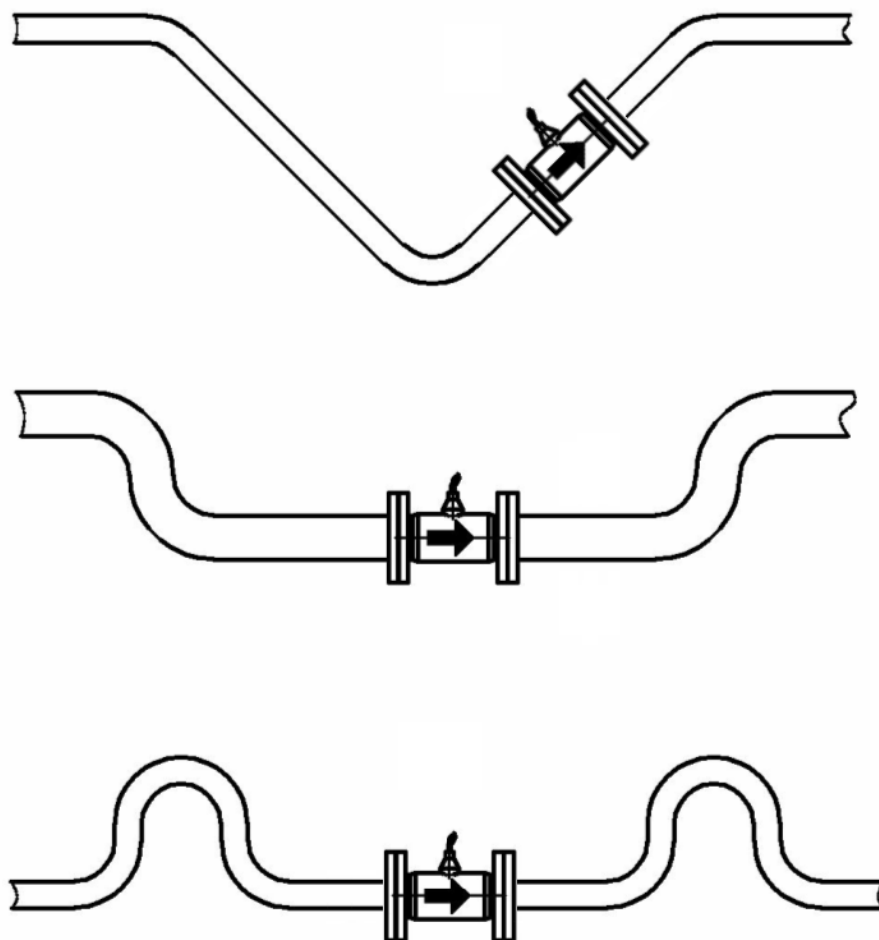


Рисунок 21 - Примеры монтажа ПИП

ВНИМАНИЕ! РАБОТА РАСХОДОМЕРА-СЧЁТЧИКА ПРИ НЕПОЛНОМ ЗАПОЛНЕНИИ ПИП ПРИВЕДЁТ К УВЕЛИЧЕНИЮ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА И ОБЪЁМА!

2.1.6 Рекомендуется располагать ПИП на расстоянии не менее $15d$ (d - внутренний диаметр трубопровода) от различных гидравлических сопротивлений, таких как: дроссель, фильтр, тройник, которые приводят к изменению структуры потока измеряемой жидкости.

2.1.7 ПИП необходимо монтировать в прямом участке цилиндрического трубопровода полной длиной F , исключая его перекося, как показано на рисунке 22. Полная длина F трубопровода прямого участка состоит из суммы длин $L1 + L2 + L_0$, где:

$L1$ - длина прямого участка перед ПИП;

$L2$ - длина прямого участка после ПИП;

L_0 - длина ПИП (в соответствии с приложением Е).

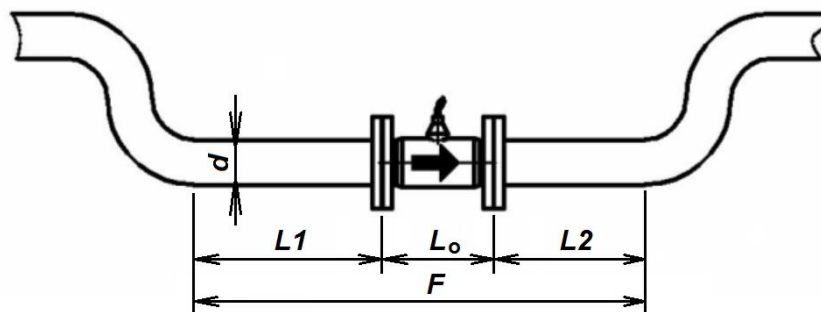


Рисунок 22 – Монтаж ПИП в прямом участке трубопровода

2.1.7.1 Длины прямых участков $L1$ и $L2$ должны быть не менее $10d$ (d - внутренний диаметр трубопровода);

2.1.7.2 В случае, когда по конструкции существующего трубопровода длины прямых участков $L1$ и $L2$ не могут быть обеспечены, то их допускается уменьшить до значений, указанных в таблицах 4, 5 в зависимости от фактических значений расхода измеряемой жидкости и установленного предела допускаемой относительной погрешности.

Таблица 4 - Минимальные предельно допустимые длины прямых участков $L1$ и $L2$ при работе на расходе измеряемой жидкости от Q_{min} до Q_{max}

Предел допускаемой относительной погрешности при измерении объема и объемного расхода, %	Длина прямого участка $L1$ (перед ПИП), не менее	Длина прямого участка $L2$ (после ПИП), не менее
$\pm 0,25$	$10d$	$10d$
$\pm 0,50$	$10d$	$7d$
$\pm 1,00$	$7d$	$7d$
$\pm 2,00$	$7d$	$5d$

Таблица 5 - Минимальные предельно допустимые длины прямых участков $L1$ и $L2$ при работе на расходе измеряемой жидкости от Q_{min} до Q_{nom}

Предел допускаемой относительной погрешности при измерении объема и объемного расхода, %	Длина прямого участка $L1$ (перед ПИП), не менее	Длина прямого участка $L2$ (после ПИП), не менее
$\pm 0,25$	$10d$	$10d$
$\pm 0,50$	$10d$	$5d$
$\pm 1,00$	$7d$	$5d$
$\pm 2,00$	$5d$	$5d$

Примечание:

Таблицы 4 и 5 приведены для нереверсивных ПИП. Для реверсивных ПИП длина $L2$ принимается равной длине $L1$ согласно таблицам 4 и 5.

2.1.8 В местах соединения трубопровода и ПИП, которые находятся в пределах прямых участков L1, L2 (см.рисунок 23) необходимо соблюдать следующие условия:

а) относительная разность диаметров С, определяемая по формуле [1] не должна превышать значений, указанных в таблице 6.

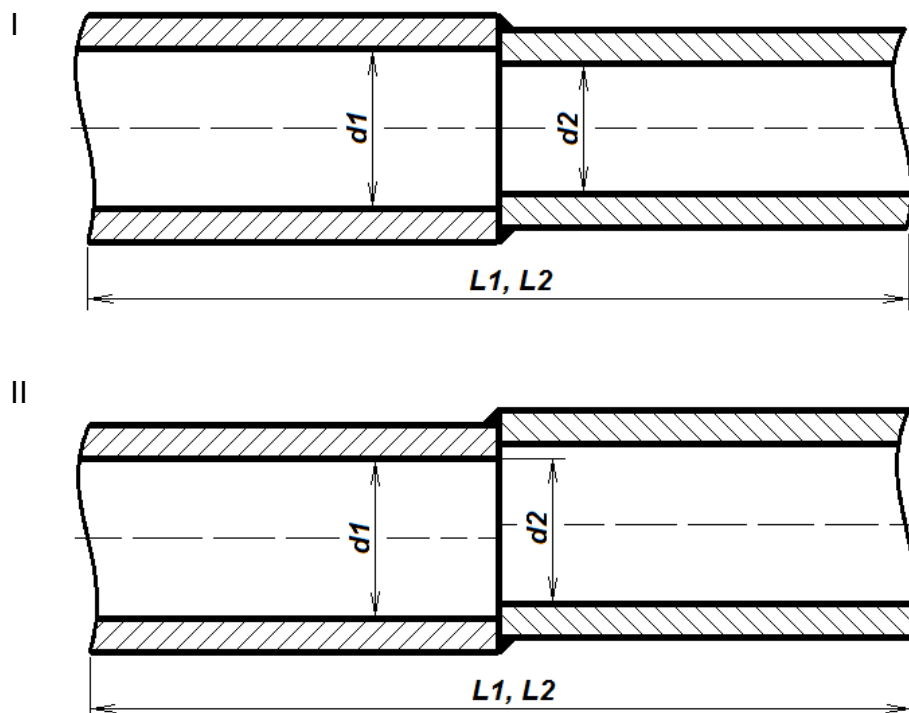


Рисунок 23 – Возможные искажения геометрии внутреннего диаметра трубопровода в пределах установленных длин прямых участков L1, L2:

I - несовпадение диаметров соединяемых трубопроводов;

II - несоосность соединения трубопроводов.

$$C = \frac{d1-d2}{d1} \cdot 100\% \quad [1]$$

где: d1, d2 - внутренние диаметры соединяемых трубопроводов, мм;
d1 - большее из двух значений (d1 и d2), мм.

Таблица 6 - Предельно допустимые значения величины С

Предел допускаемой относительной погрешности при измерении объема и объемного расхода, %	Предельно допустимая величина С, % (при работе на расходе измеряемой жидкости от Qmin до Qmax)	Предельно допустимая величина С, % (при работе на расходе измеряемой жидкости от Qmin до Qnom)
±0,25	не более 5	не более 7,5
±0,50	не более 10	не более 15
±1,00	не более 15	не более 18
±2,00	не более 18	не более 20

Примечание:

Вариантами, представленными на рисунке 23 и данными, представленными в таблице 6 следует руководствоваться вне зависимости от направления движения измеряемой жидкости.

б) если относительная разность диаметров S соединяемого трубопровода и ПИП больше предельно допустимого значения, то в этом случае соединение необходимо производить с помощью конического перехода с углом конусности φ не более 12° , как показано на рисунке 24, или согласно схем, приведенных на рисунках 25, 26.

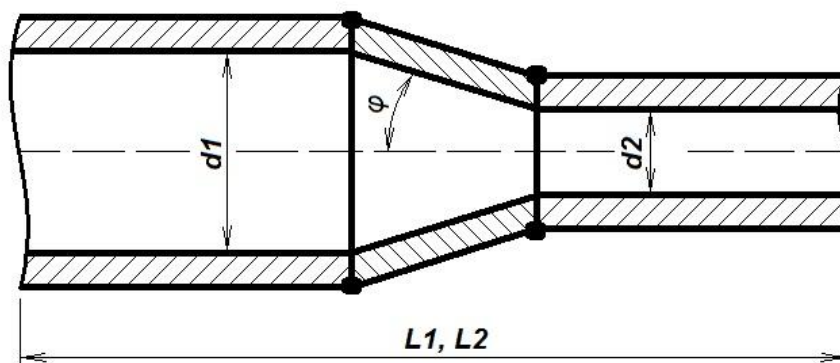


Рисунок 24 – Монтаж конического патрубка с углом конусности φ не более 12° в прямых участках $L1$, $L2$ для обеспечения плавного перехода с $d1$ на $d2$ или с $d2$ на $d1$

Примечание:

Конические патрубки с углом конусности φ не более 12° применяются в составе прямых участков $L1$ или $L2$ вне зависимости от направления движения измеряемой жидкости.

2.1.9 В пределах прямых участков $L1$, $L2$ не допускается искажения внутреннего диаметра в результате вогнутостей, наплывов от сварки, наличие выступающих внутрь пробок, датчиков или иных элементов, приводящих к искажению структуры потока измеряемой жидкости.

ВНИМАНИЕ! НЕСОБЛЮЖДЕНИЕ МИНИМАЛЬНЫХ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ ДЛИН ПРЯМЫХ УЧАСТКОВ $L1$ И $L2$ ТРУБОПРОВОДА, МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА И ОБЪЁМА!

ВНИМАНИЕ! ДЕФОРМАЦИЯ ГЕОМЕТРИИ ТРУБОПРОВОДА В ПРЕДЕЛАХ ПРЯМЫХ УЧАСТКОВ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!

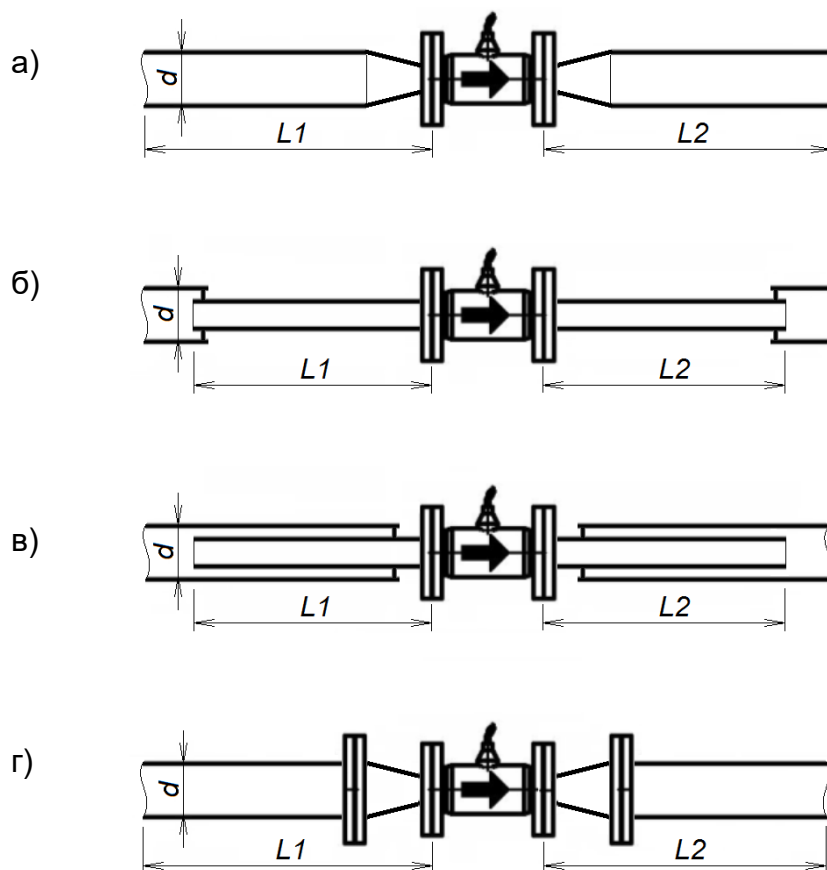


Рисунок 25 – Варианты монтажа ПИП в трубопровод заказчика, когда внутренний диаметр d трубопровода больше присоединительного диаметра ПИП:

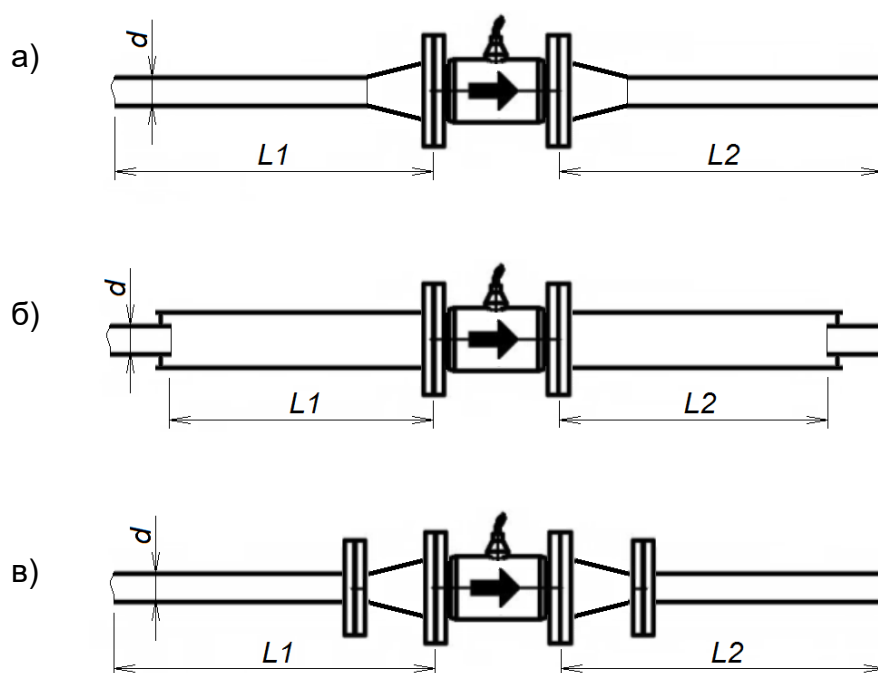


Рисунок 26 – Варианты монтажа ПИП в трубопровод заказчика, когда внутренний диаметр d трубопровода меньше присоединительного диаметра ПИП:

Примечание:

Здесь и далее рассматриваются только симметричные присоединения ПИП к трубопроводу, когда внутренний диаметр d подводящего трубопровода (к ПИП) равен внутреннему диаметру d отводящего трубопровода (от ПИП). Несимметричные присоединения ПИП в настоящем РЭ не приведены, но рассматриваются и изготавливаются в индивидуальном порядке по согласованию с заказчиком.

2.1.10 Расходомеры-счётчики предназначены для работы на жидкостях, чистота которых по ГОСТ 17216-2001 не должна быть грубее, указанной в приложении Г.

Условия установки дополнительных аппаратов и устройств на трубопроводе для расходомеров-счётчиков указаны в таблице 7. При монтаже дополнительных аппаратов или устройств следует учитывать требования, изложенные в 2.1.6. Схема установки фильтра (фильтра-газоотделителя) и ПИП приведена на рисунке 27.

Таблица 7 – Условия установки дополнительных аппаратов и устройств

Наименование аппарата или устройства	Условие установки аппарата или устройства
Фильтр с тонкостью фильтрации 25 мкм	Для типоразмеров 008, 010, 015, если чистота измеряемой жидкости выходит за рамки показателей 12 и 13 класса по ГОСТ 17216-2001
Фильтр с тонкостью фильтрации 40 мкм	Для типоразмеров 020, 032, 050, если чистота измеряемой жидкости выходит за рамки показателей 14 и 15 класса по ГОСТ 17216-2001
Фильтр с тонкостью фильтрации 160 мкм	Для типоразмеров 065 и более, если чистота измеряемой жидкости выходит за рамки показателей 15 и 17 класса по ГОСТ 17216-2001
Фильтр-газоотделитель	При номинальном содержании свободного газа в единице объема измеряемой жидкости более 1%
Байпас	Необходимость проведения ремонтных работ без прекращения подачи

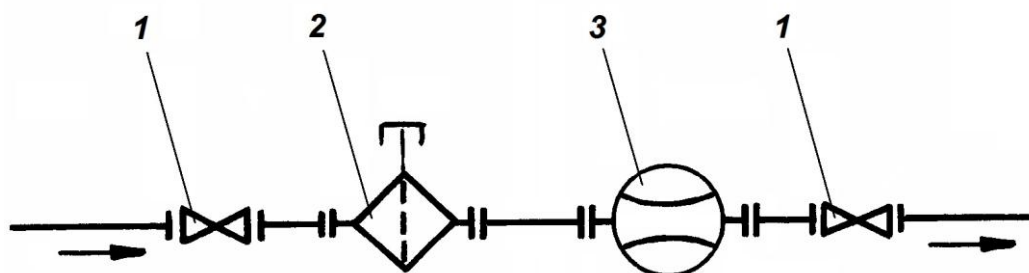


Рисунок 27 - Схема установки фильтра-газоотделителя и ПИП:

- 1 - задвижка (кран);
- 2 - фильтр с воздухоотделителем;
- 3 - ПИП расходомера-счётчика.

ВНИМАНИЕ! НАРУШЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ, ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ В 2.1.6, 2.1.7, 2.1.8, 2.1.9, 2.1.10 МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА И ОБЪЁМА!

2.1.11 Требования к условиям эксплуатации и выбору места монтажа, приведенное в настоящем РЭ учитывают наиболее типичные внешние факторы, влияющие на работу расходомера.

На объекте эксплуатации могут существовать или возникнуть в процессе его эксплуатации внешние факторы, не поддающиеся предварительному прогнозу или проверке, и которые производитель не мог учесть при разработке.

В случае проявления подобных факторов следует обратиться за консультацией к изготовителю.

2.2 Выбор расходомера-счётчика

2.2.1 По указанным в опросном листе (далее по тексту ОЛ) значениям Q_{min} и Q_{max} выбирается типоразмер расходомера-счётчика в соответствии с диаграммой (см.рис X).

Допускается кратковременная работа расходомера при 10%-м превышении верхнего предела измерения расхода (Q_{max}). При расходах, превышающих Q_{max} точность прибора сохраняется, но увеличивается износ подшипников и увеличивается потеря давления, что приводит к сокращению срока службы расходомера.

рис X

2.2.2 Для указанного в ОЛ номинального давления выбираются возможные варианты исполнений расходомера-счётчика по конструкции согласно таблице Д.1.

При этом учитывается простота монтажа и демонтажа, доступность монтажных частей, опыт работы заказчика с конкретными исполнениями, и цена данного исполнения (расставить ценовые коэффициенты-множители для всех возможных исполнений, на местах "+" в таблице Д.1.).

В таблице Д.1. - указать: " ценовые коэффициенты-множители ориентировочно"

2.2.3 Для указанного в ОЛ диапазона температур измеряемой жидкости выбирается необходимый тип датчика (см. табл. X), вид и материал уплотнительных элементов.

2.2.4 Для выбранного типоразмера и исполнения расходомера-счётчика и указанных в ОЛ параметров трубопровода заказчика изготовитель определяет вид и комплектность монтажных частей, разрабатывает монтажный чертёж и согласовывает его с заказчиком.

2.2 Подготовка расходомера-счётчика к использованию

2.2.1 Меры безопасности

2.2.1.1 Перед началом работ необходимо внимательно изучить настоящее Руководство.

2.2.1.2 Эксплуатация расходомеров-счётчиков разрешается только при наличии инструкции по технике безопасности, утверждённой руководителем предприятия-потребителя и учитывающей:

- специфику применения расходомеров-счётчиков в конкретном технологическом процессе;
- требования правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
- требования правил техники безопасности при эксплуатации под давлением арматуры трубопроводной;
- требования правил техники безопасности при эксплуатации установок с поверхностями, имеющими повышенную температуру;
- требования правил пожарной безопасности.

2.2.1.3 Эксплуатация расходомеров-счётчиков разрешается только лицам, изучившим настоящее РЭ.

Расходомеры-счётчики в зависимости от классификации измеряемого вещества (жидкости) по опасности по ГОСТ 12.1.007-77 и пожаровзрывоопасности по ГОСТ 12.1.044-89 могут эксплуатироваться на рабочем давлении и испытываться пробным давлением согласно приложению Н.

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ДОПУСКАТЬ К РАБОТЕ ЛИЦ, НЕ ПРОШЕДШИХ ИНСТРУКТАЖ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ, НЕ ИЗУЧИВШИХ НАСТОЯЩЕЕ РЭ!

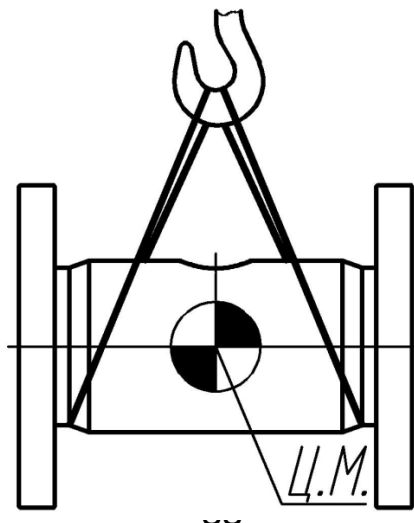
2.2.1.4 Монтаж и демонтаж ПИП, сварка фланцев или ниппелей для присоединения ПИП на трубопроводе должны производиться в соответствии с правилами безопасного ведения работ, соответствующих категории данного трубопровода.

2.2.1.5 При монтаже фланцевых ПИП не допускать их перекосов.

2.2.1.6 Расходомеры-счётчики массой более 15 кг стропуются в соответствии со схемой, показанной на рисунке 28.

2.2.1.7 Все резьбовые соединения во время монтажа расходомера-счётчика необходимо предохранить от самоотвинчивания.

ВНИМАНИЕ! РАБОТЫ ПО МОНТАЖУ РАСХОДОМЕРА-СЧЁТЧИКА И ЕГО ДЕМОНТАЖУ ВЫПОЛНЯТЬ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ И ПРИ ОТСУТСТВИИ ИЗМЕРЯЕМОЙ ЖИДКОСТИ В ТРУБОПРОВОДЕ!



2.2.2 Подготовка к монтажу

2.2.2.1 Перед вскрытием транспортировочной тары с расходомером-счётчиком проверить ее целостность. В холодный период транспортную тару вскрывать после выдержки ее в течении 10 часов при температуре не ниже плюс 15°C.

2.2.2.2 После вскрытия транспортировочной тары предприятия-изготовителя проверить комплектность поставки согласно листу комплектации паспорта РВШ-ТА.00.00.003 ПС. Проверить наличие и сохранность пломб на ПИП и ВЭП. Осмотреть все составные части расходомера-счётчика, они не должны иметь механических повреждений, нарушений защитных покрытий. Провести расконсервацию при необходимости (например, перед измерением пищевых, парфюмерных жидкостей, медицинских растворов, химических реагентов, жидкого кислорода и т.п.).

2.2.2.3 Выбрать место установки ПИП, которое должно соответствовать требованиям, изложенных в пунктах 2.1.4...2.1.9, а также должно быть:

- защищено (по возможности) от атмосферных осадков и прямых солнечных лучей;
- наименее подвержено вибрации;
- удобно для обслуживания;
- защищено от электромагнитных помех, которые создают: электродвигатели, импульсные источники электропитания, преобразователи частоты, искрогенераторы, микроволновые печи;

2.2.2.4 В случае, когда трубопровод проложен на земле, место установки ПИП необходимо оборудовать сухой камерой, размеры которой должны обеспечить возможность обслуживать расходомер-счётчик.

2.2.2.5 Выбрать место установки применяемого ВЭП. Место установки должно быть:

- удобно для просмотра показаний и обслуживания;
- защищено от атмосферных осадков, вибраций, прямых солнечных лучей, и иметь температуру окружающего воздуха в соответствии с выбранным температурным исполнением ВЭП;
- обеспечено в непосредственной близости источником электропитания с параметрами в соответствии с исполнением применяемого ВЭП.
- защищено от электромагнитных помех, которые создают: электродвигатели, импульсные источники электропитания, преобразователи частоты, искрогенераторы, микроволновые печи;

П р и м е ч а н и е :

При расстоянии между ПИП и ВЭП более 2,5 метров применяют КС, длину которого определяют заранее с учётом схемы прокладки (монтажа) кабеля.

2.2.3 Порядок монтажа ПИП

2.2.3.1 Осуществить предварительную сборку ПИП (без датчика) с КМЧ (при необходимости) согласно рисунка соответствующего выбранному обозначению ПИП (см. приложение Ж):

- применять комплекты монтажных частей в зависимости от обозначения присоединительных концов ПИП их типоразмера и номинального давления согласно таблицам приложения Ж;

- предварительную сборку осуществлять без уплотнительных колец; [!]

- накидные гайки, болтовые соединения закрутить обеспечив соприкосновение монтажных частей с ПИП.

2.2.3.2 Определить фактическое значение длины L (строительной длины ПИП с КМЧ, см. приложение Ж).

2.2.3.3 Слить жидкость из трубопроводной системы.

2.2.3.4 В месте установки расходомера-счётчика сделать разрыв в трубопроводе, равным фактической строительной длине ПИП с КМЧ (см. п. 2.2.3.2).

2.2.3.5 Удалить заусенцы и стружку, оставшиеся после реза, недопустив их попадание внутрь трубопровода.

2.2.3.6 Собранный конструкцию ПИП с КМЧ установить в разрыв между трубопроводами:

- обеспечить осевую соосность ПИП и трубопроводов;
- обеспечить необходимую ориентацию посадочного места датчика на ПИП в горизонтальной и вертикальной плоскости.

2.2.3.7 Прихватить сваркой монтажные части (фланцы, ниппеля, контрфланцы) к трубопроводам в нескольких точках по наружной стороне.

2.2.3.8 Раскрутить накидные гайки или болтовые соединения и снять ПИП с приварных монтажных частей.

2.2.3.9 Обварить герметичным швом приварные монтажные части по наружи и при необходимости изнутри.

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ОБВАРИВАТЬ ПРИВАРНЫЕ МОНТАЖНЫЕ ЧАСТИ ПРИ УСТАНОВЛЕННОМ В НИХ ПИП!

2.2.3.10 Дать остыть деталям и местам сварки.

2.2.3.11 Установить уплотнительные кольца в соответствующие места (для ПИП обозначения L установить "линзы").

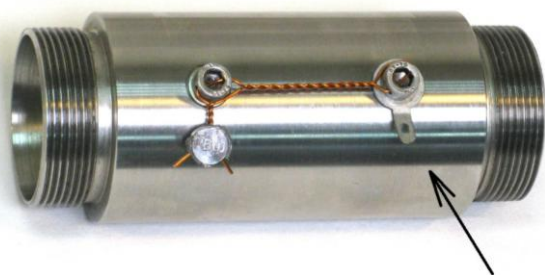
2.2.3.12 Установить ПИП с уплотнительными элементами между монтажными частями, приваренных к трубопроводам. Произвести предварительную затяжку крепёжных деталей. Убедиться в правильности прилегания сопрягаемых поверхностей.

2.2.3.13 Произвести окончательную затяжку крепёжных деталей. Порядок затяжки гаек должен соответствовать показанному в приложении К.

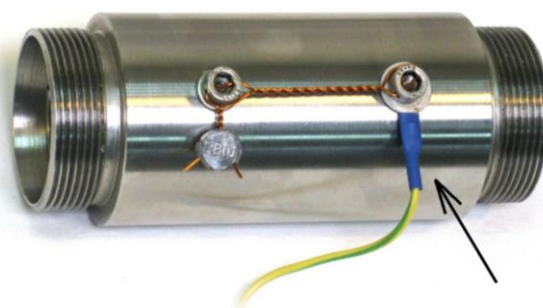
2.2.3.14 Заземлить ПИП, надёжно соединив кабель заземления к уху заземления ПИП в соответствии с рисунком 29. Соединение выполнить пайкой с применением припоя ПОС-61, с последующей защитой места соединения с помощью трубки-термоусадки необходимой длины.

2.2.3.15 Кабель заземления должен иметь медную многопроволочную токопроводящую жилу, сечением не менее 2,5 мм² в изоляционной оболочке жёлто-зелёного цвета. Кабель заземления должен быть подключен к отдельному контуру, имеющему сопротивление заземления не более 1 Ома.

2.2.3.16 Заполнить трубопровод и ПИП измеряемой жидкостью, исключая гидроудар (плавно открыть вентиль перед ПИП, затем вентиль, стоящий по потоку после ПИП). Установить рабочее избыточное давление в системе, плавно закрывая вентиль после ПИП. Убедиться в отсутствии течи в местах сварки и уплотнений. Каплеобразование и отпотевание не допускаются.



а)



б)

Рисунок 29 - Место заземления ПИП (указано стрелкой):

а) ухо заземления, предусмотренное на корпусе ПИП;

б) соединение уха заземления с кабелем заземления.

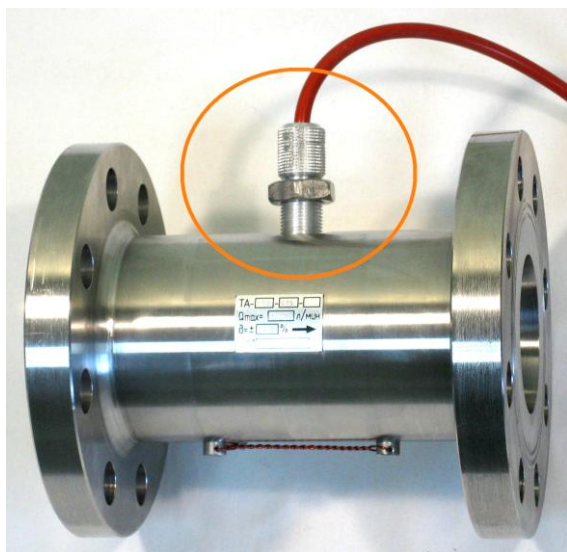
2.2.4 Монтаж датчика

ВНИМАНИЕ! МОНТАЖ ДАТЧИКА ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО ПОСЛЕ УСТАНОВКИ И ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПИП В РАЗРЫВЕ ТРУБОПРОВОДА!

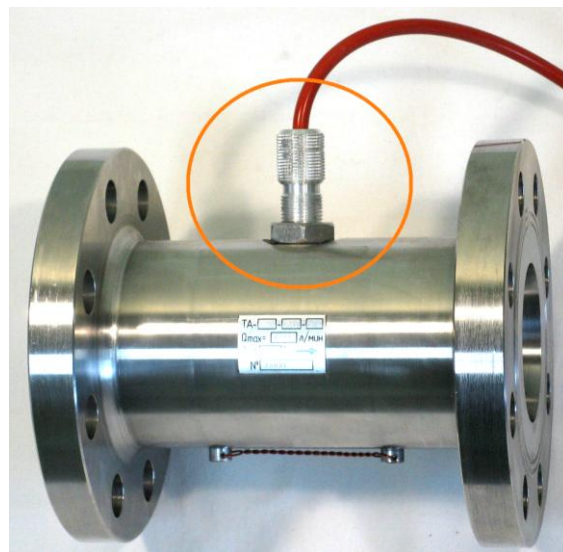
2.2.4.1 Проверить наличие фиксирующей гайки М18х1,5 на датчике и докрутить её до конца резьбы в направлении к кабелю.

2.2.4.2 Ввинтить датчик в посадочное место в корпусе ПИП до упора моментом от усилия кисти руки, как показано на рисунке 30 (а). При этом не допускать скручивание и механическое напряжение кабеля датчика, оставляя конец кабеля датчика свободным.

2.2.4.3 Поджать датчик к корпусу ПИП фиксирующей гайкой М18х1,5 как показано на рисунке 30 (б).



а)



б)

Рисунок 30 - Порядок монтажа датчика к ПИП

2.2.5 Монтаж ВЭП СКЭ

ВНИМАНИЕ! МОНТАЖ ВЭП СКЭ ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО ВО ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОЙ ЗОНЕ!

2.2.5.1 ВЭП СКЭ крепится к любой плоской поверхности через четыре крепёжных отверстия, расположенных на задней стенке корпуса. Ориентация корпуса ВЭП СКЭ в пространстве - любая с обеспечением удобного доступа к дисплею.

ВЭП СКЭ имеет монтажные размеры в соответствии с применяемым корпусом согласно рисунку 31.

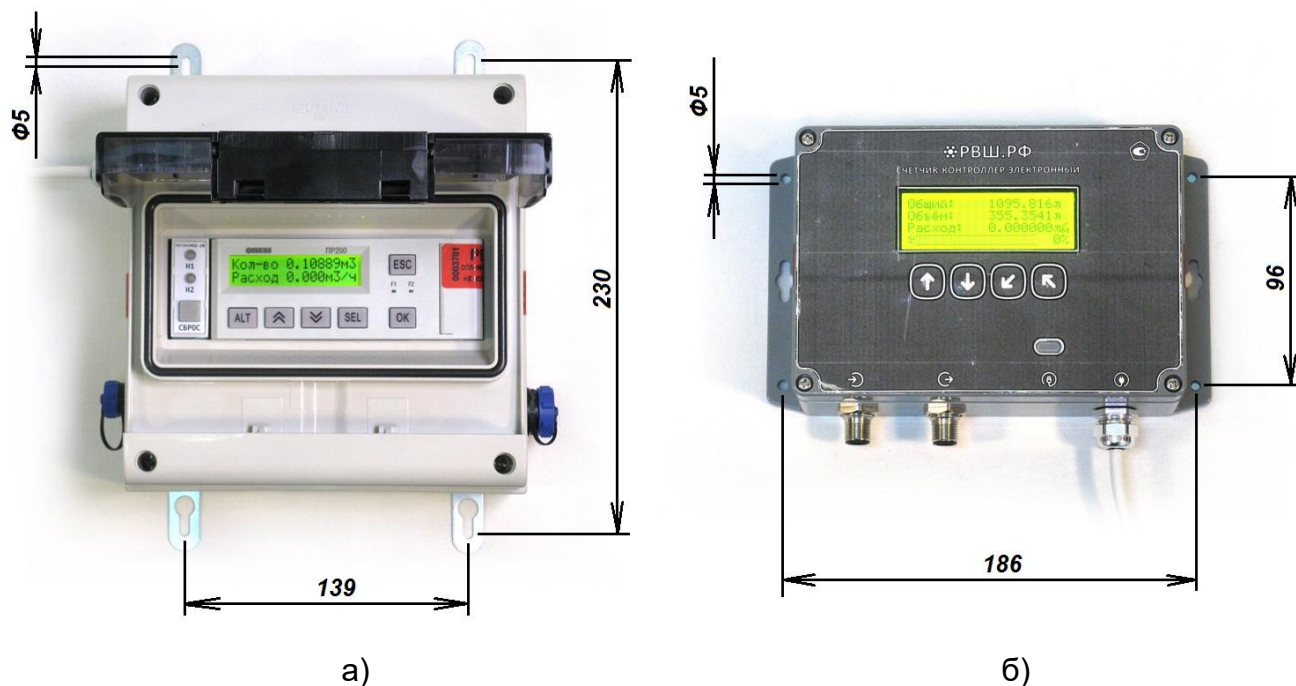


Рисунок 31 - Монтажные размеры ВЭП СКЭ

а) - для версии 1; б) - для версии 2.

2.2.5.2 Выполнить предварительную разметку будущих отверстий на плоской поверхности с учетом монтажных размеров корпуса ВЭП СКЭ (рисунок 31 а, б), а также с учётом габаритных размеров ВЭП СКЭ, представленных в приложении М.

2.2.5.3. Закрепить ВЭП СКЭ с помощью саморезов, обеспечив неподвижность изделия.

2.2.6 Соединение ПИП с ВЭП.

2.2.6.1 Для однопоточной нереверсивной модификации (базовой) соединение ПИП с ВЭП обеспечивает кабель датчика длиной 2,5 метров. Свободный конец кабеля датчика посредством разъёма подключается к входному разъёму ВЭП. При наличии на кабеле датчика устройства ПИ его необходимо закрепить к неподвижной поверхности с помощью 2-х хомутов кабельных, входящих в комплект.

2.2.6.2 Для прочих модификаций подключение кабеля к входному разъёму ВЭП выполнить в соответствии со схемой подключения, изложенной в Руководстве по эксплуатации на счётчик-контроллер.

2.2.6.3 При дистанции между ПИП и ВЭП превышающей 2,5 метров применяется кабель соединительный (КС). Один из концов КС посредством разъёма подключается к свободному концу кабеля датчика, а другой конец КС посредством разъёма подключается к входному разъёму ВЭП. В качестве КС допускается применять кабель заказчика определённой марки и длины, но по согласованию с изготовителем.

ВНИМАНИЕ! ПРИ МОНТАЖЕ КАБЕЛЯ ДАТЧИКА И УСТРОЙСТВА ПИ ИСКЛЮЧИТЬ ИХ ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КОНТАКТ С ПОВЕРХНОСТЯМИ ПИП, ТРУБОПРОВОДОВ И ЭЛЕМЕНТОВ ТРУБОПРОВОДОВ!

2.2.6.4 Монтаж кабелей производить при температуре не ниже +10 град.С. При необходимости кабель прогреть промышленным феном для достижения требуемой эластичности при укладке.

2.2.6.5 Прокладку кабелей рекомендуется проводить в достаточной удалённости от силовых кабельных линий и источников электромагнитных полей.

2.2.6.6 При прокладке кабелей необходимо обеспечить их защиту от механических повреждений и нагрузок на растяжение.

ВНИМАНИЕ! ПОДКЛЮЧЕНИЕ И ОТКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЕЙ ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ РАСХОДОМЕРА-СЧЁТЧИКА!

2.2.6.7 Для соединения ВЭП СКЭ с внешними устройствами используются дополнительные разъёмы в соответствии с Руководством по эксплуатации на счётчик-контроллер ВЭП СКЭ.

2.2.6.8 Для ВЭП с установленным пассивным энергетическим барьером искрозащиты дополнительно выполнить заземление, надёжно соединив болт М5 (предусмотренный на корпусе ВЭП) с ухом кабеля заземления, поджав гайкой М5 в соответствии с рисунком 32, а также с учётом пункта 2.2.3.15 настоящего РЭ.

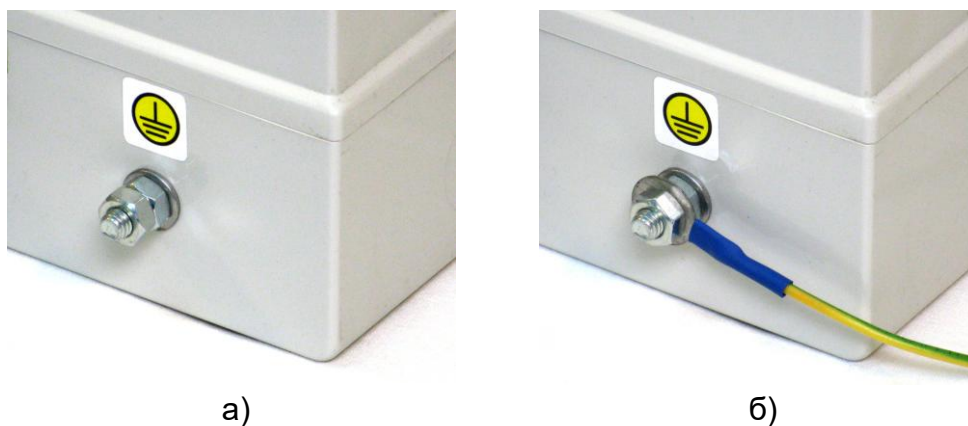


Рисунок 32 - Место заземления ВЭП
(только для взрывозащищённых исполнений расходомеров-счётчиков):

- а) болт М5 для заземления, предусмотренный на корпусе ВЭП;
- б) соединение болта М5 с ухом кабеля заземления.

2.3 Использование расходомера-счётчика

2.3.1 Пуск расходомера-счётчика

2.3.1.1 Предварительные проверки перед включением.

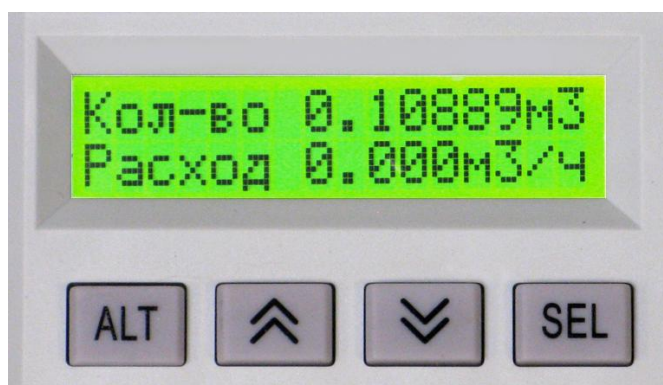
Перед первым включением необходимо убедиться в выполнении следующих условий:

- монтаж ПИП и ВЭП произведен в соответствии с требованиями, изложенными в разделе 2.1;
- все кабельные соединения выполнены корректно, разъёмы надёжно зафиксированы;
- в трубопроводе отсутствует давление, система готова к заполнению жидкостью;
- электропитание ВЭП подключено в соответствии с требуемым напряжением (12–24 В постоянного тока, 220 В переменного тока или автономное);
- заземление ПИП выполнено согласно требованиям электробезопасности;
- на приборах отсутствуют видимые повреждения, пломбы целы.

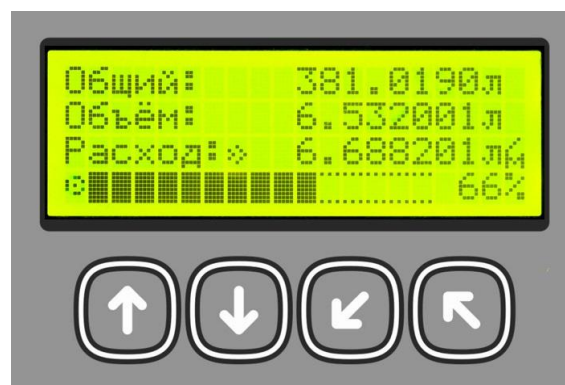
ВНИМАНИЕ! СОЕДИНЕНИЕ УСТРОЙСТВ, СОСТАВЛЯЮЩИХ РАСХОДОМЕР-СЧЁТЧИК ПРОИЗВОДИТЬ КОМПЛЕКТНО. ПИП И ВЭП ОДНОГО КОМПЛЕКТА ИМЕЮТ ОБЩИЙ ЗАВОДСКОЙ НОМЕР, УКАЗАННЫЙ НА ПАСПОРТНЫХ ТАБЛИЧКАХ!

2.3.1.2. Первое включение ВЭП СКЭ.

Включить электропитание расходомера-счётчика в соответствии с исполнением. Не более, чем через 4 секунды после включения расходомер-счётчик должен автоматически перейти в режим эксплуатации (измерения), а на дисплее ВЭП СКЭ появится отображение главного экрана с данными измерений, что говорит о нормальной работе расходомера-счётчика.



а)



б)

Рисунок 33 - Лицевая панель ВЭП СКЭ с дисплеем в режиме эксплуатации:

а) - для версии 1; б) - для версии 2.

2.3.1.3. Настроить требуемые единицы измерений ВЭП СКЭ:

- объем: л, м³;
- масса: кг, т;
- расход: л/мин, м³/ч, кг/мин, т/ч и др.

Примечание:

На дисплее в режиме эксплуатации отображаются единицы измерения величин в соответствии с настройками интерфейса.

2.3.1.4 Тестовый запуск:

- медленно подать измеряемую жидкость в трубопровод, для чего плавно открыть вентиль перед ПИП, затем после ПИП;
- удалить воздушные пробки при необходимости;
- наблюдать за данными на дисплее ВЭП, убедиться в отсутствии скачков, аномалий, ошибок;
- изменить расход измеряемой жидкости (например, регулирующим вентилем), убедиться, что показания ВЭП корректно отслеживают динамику расхода;
- имитировать превышение пороговых значений мгновенного расхода (если требуется); проверить срабатывание сигнализации.

2.3.1.5 Типичные проблемы при включении и настройке приведены в таблице 8. Возможные ошибки при монтаже и эксплуатации приведены в таблице 9.

2.3.1.6 Гарантийный срок эксплуатации расходомера-счётчика, а также случаи, при которых владелец теряет право на гарантийное обслуживание, приведены в техническом паспорте РВШ-ТА.00.00.003 ПС.

2.3.2 Режимы работы ВЭП СКЭ

2.3.2.1 После пуска работа расходомера-счётчика осуществляется в непрерывном автоматическом режиме.

2.3.2.2 Описание органов управления на лицевой панели, а также настройки и режимы работы ВЭП СКЭ изложены в Руководстве по эксплуатации на счётчик-контроллер ВЭП СКЭ.

2.3.3 Меры безопасности

2.3.3.1 Источником опасности при монтаже и эксплуатации расходомеров-счётчиков являются:

- переменное напряжение сетевого электропитания до 250 В;
- давление жидкости в трубопроводах до 40 МПа;
- температура наружной поверхности ПИП и трубопровода свыше 45 °С.

2.3.3.2 Безопасность эксплуатации расходомера-счётчика обеспечивается:

- прочностью корпуса ПИП, надёжным и герметичным его соединением с трубопроводом;
- изоляцией электрических цепей расходомера-счётчика;
- надёжным заземлением расходомера-счётчика;

2.3.3.3 Общие требования безопасности по ГОСТ 12.2.063-2015.

2.3.3.4 При монтаже, эксплуатации, обслуживании и ремонте расходомеров-счётчиков должны выполняться требования ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.3.3.5 Не вскрывать корпус ВЭП СКЭ при подключенном электропитании.

2.3.3.6 Использовать только исправные кабели с неповреждённой изоляцией.

2.3.3.7 Использовать источники электропитания с параметрами, указанными в паспорте прибора.

2.3.3.8 Перед началом работ по монтажу и демонтажу ПИП убедиться, что трубопровод перекрыт и сброшено давление.

2.3.3.9 Во время монтажа и эксплуатации запрещается наносить удары по корпусу ПИП, датчика, ВЭП.

2.3.3.10 Во время эксплуатации запрещается использовать открытый огонь для обогрева составляющих расходомера-счётчика.

2.3.3.11 При работе с диэлектрическими жидкостями в диэлектрических трубопроводах применять антистатические средства и надёжно заземлить ПИП в соответствии с пунктами 2.2.3.14, 2.2.3.15 настоящего РЭ.

2.3.3.12 Во время эксплуатации не допускать накопления пыли на корпусах приборов.

ВНИМАНИЕ! ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОНАХ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТОЛЬКО ВЗРЫВОЗАЩИЩЁННОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ПИП. РАЗРЕШЕНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ВЭП ТОЛЬКО ВО ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОЙ ЗОНЕ.

ВНИМАНИЕ! РАСХОДОМЕРЫ-СЧЁТЧИКИ ПРИ РАБОТЕ В СОСТАВЕ ИЗДЕЛИЙ ИЛИ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ, НЕ ИМЕЮЩИХ ЗАЗЕМЛЕНИЯ, ДОЛЖНЫ БЫТЬ НАДЁЖНО ЗАЗЕМЛЕННЫ!

2.3.3.13 Необходимость защитного заземления расходомера-счётчика определяется в соответствии с требованиями главы 1.7 "Правил устройств электроустановок" в зависимости от напряжения электропитания и условий размещения расходомера-счётчика.

2.3.3.14 При необходимости защиты расходомера-счётчика от молниевых разрядов необходимо обеспечить молниезащиту объекта размещения в соответствии с "Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" СО153-34.21.122-2003.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРИ ДОСТИЖЕНИИ ЛЮБОГО ИЗ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ:

- наличие сколов, трещин и пробоин на корпусе ПИП, датчика и ВЭП;
- нарушение герметичности корпуса ПИП в виде появления течей;
- нарушение изоляции соединительных кабелей.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОВОДИТЬ РЕМОНТ РАСХОДОМЕРА-СЧЁТЧИКА НА МЕСТЕ ЕГО УСТАНОВКИ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДТЯГИВАТЬ РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ.

2.3.3.15 Действия при аварийных ситуациях:

- отключить электропитание ВЭП;
- перекрыть подачу жидкости;
- сбросить давление в системе;
- оградить опасную зону;
- сообщить о происшествии руководству и службе охраны труда.

П р и м е ч а н и е :

Потеря герметичности по отношению к внешней среде по неподвижным фланцевым или резьбовым присоединениям к трубопроводу, устраняемая подтяжкой, - не является предельным состоянием.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание расходомера-счётчика проводится с целью:

- поддержания метрологических характеристик в пределах норм;
- предупреждения отказов и преждевременного износа;
- обеспечения безопасной и бесперебойной работы.

3.1.2 К техническому обслуживанию также относится демонтаж расходомера-счётчика для представления на поверку, а также монтаж после поверки.

3.1.3 Периодичность технического обслуживания:

- ежесуточное (перед началом смены);
- еженедельное (плановая проверка);
- ежемесячное (углублённый контроль);
- ежегодное (не реже одного раза в год).

3.1.4 Ежесуточное обслуживание выполняется для расходомеров-счётчиков при эксплуатации их с пожаровзрывоопасными веществами по ГОСТ 12.1.044-89 или вредными веществами третьего класса опасности (умеренно опасные) по ГОСТ 12.1.007-76. При осмотре следует обращать внимание на деформацию ПИП, датчика и утечки измеряемой жидкости.

Рекомендуется вести ежесуточный учёт времени наработки расходомера-счётчика.

3.1.5 Еженедельное обслуживание включает выполнение следующих пунктов:

а) визуальный осмотр:

- проверка целостность пломб;
- отсутствие механических повреждений корпуса ПИП, датчика, ВЭП;
- состояние кабельных вводов и разъёмов;
- герметичность соединения с трубопроводом на отсутствие каплеобразования.

б) проверку индикации:

- включение ВЭП, загрузка управляющей программы;
- отображение текущих параметров на дисплее;
- отсутствие аварийных сигналов.

в) контроль измеряемой жидкости:

- проверка давления в трубопроводе (должно быть в пределах допустимого);
- проверка температуры корпуса ПИП, датчика (должна быть в пределах допустимого).

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ РАСХОДОМЕР-СЧЁТЧИК ПРИ ОТСУТСТВИИ ПЛОМБЫ ИЛИ НАЛИЧИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ КОРПУСОВ И КРЕПЕЖА!

3.1.6 Ежемесячное обслуживание включает выполнение следующих пунктов:

- очистка наружных поверхностей (удаление грязи, следов жидкости с ПИП, датчика, ВЭП);
- проверка кабельных линий (целостности изоляции, надёжности крепления кабелей, отсутствия перегибов и механических напряжений);
- контроль заземления (визуальная проверка надёжности соединения кабеля заземления).

3.1.7 Ежегодное обслуживание включает выполнение следующих пунктов:

- проверка герметичности (создание рабочего давления в трубопроводе в течение 15 минут с контролем отсутствия течи и каплевыделения);
- проверку затяжки резьбовых соединений;
- проверку сопротивления изоляции между цепями электропитания и корпусом ПИП (должно быть не менее 40 МОм);
- чистку контактов внешних разъёмных соединений бязевой салфеткой, смоченной в изопропиловом спирте;

- проверку состояния соединительных кабелей и разъёмов.

3.1.8 Во время эксплуатации расходомер-счетчик рекомендуется подвергать техническому обслуживанию с периодичностью и содержанием, зависящих от жидкости, на которой он работает и условий эксплуатации в соответствии с документацией, действующей на данном объекте.

3.1.9 Поверку расходомеров-счётчиков проводить в соответствии с действующей Методикой поверки на расходомеры-счётчики жидкости РВШ-ТА с установленным интервалом между поверками - два года; при этом допускается проведение внеочередной поверки до истечения установленного интервала (например, после ремонта или при подозрении на нарушение метрологических характеристик).

3.2 Обслуживание ВЭП и кабельных линий

3.2.1 Обслуживание ВЭП проводится ежеквартально и включает выполнение следующих пунктов:

- проверку дисплея и клавиш управления (информация на дисплее должна быть чётко отображена);
- проверку клавиш управления на отклик;
- проверку резервного копирования данных (экспорт архива на внешний носитель, сохранение настроек в памяти ВЭП);
- проверку связи ВЭП с внешними устройствами.

3.2.2 Обслуживание кабельных линий* проводится ежеквартально и включает выполнение следующих пунктов:

- проверка соединений (подтяжка разъёмов, замена повреждённых кабелей);
- проверка защиты от внешних воздействий (отсутствие влаги на кабельных вводах, наличие и целостность гофр и металлических рукавов в зонах риска);
- проверка маркировок (при необходимости обновить надписи на бирках).

Примечание:

* Под термином "кабельные линии" подразумеваются все кабели, входящие в комплект расходомера-счётчика (кабели датчика, КС, кабель электропитания ВЭП), а также существующие на объекте заказчика: кабели задействованные в составе измерительных каналов, кабели для связи ВЭП с внешними устройствами, кабели электропитания дополнительные.

3.3 Демонтаж

3.3.1 Демонтаж расходомера-счётчика следует проводить в следующем порядке:

- отсоединить кабель электропитания ВЭП от внешнего источника электропитания;
- отсоединить все прочие кабели от ВЭП;
- плавно закрыть вентиль перед расходомером-счётчиком;
- закрыть вентиль за расходомером-счётчиком;
- слить жидкость с участка трубопровода, на котором находится ПИП (при необходимости дать остыть);
- демонтировать датчик из корпуса ПИП;
- демонтировать ПИП из трубопровода совместно с уплотнительными элементами;
- ПИП промыть, просушить и провести консервацию путём нанесения во внутреннюю полость ПИП консервационного спрея;
- герметично упаковать.

4 Текущий ремонт

4.1 Ремонт расходомера-счётчика, при котором необходимо снять пломбу может осуществлять предприятие-изготовитель.

4.2 Возможные простые неисправности, которые можно устранить, не нарушая пломбу в неспециализированных мастерских и способы их устранения приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Возможные неисправности расходомера-счётчика, и методы устранения

№ п/п	Внешнее проявление неисправности расходомера-счётчика	Вероятная причина неисправности расходомера-счётчика	Методы устранения
1	При включении расходомера-счётчика дисплей ВЭП СКЭ погашен.	Обрыв в кабеле электропитания ВЭП СКЭ.	Устранить повреждение кабеля электропитания.
		ВЭП СКЭ неисправен.	Заменить ВЭП СКЭ на заведомо исправный.
2	При включении расходомера-счётчика свечение дисплея ВЭП СКЭ присутствует; свечение световода-индикатора датчика отсутствует.	Датчик неисправен, или повреждён КС.	Заменить датчик или КС на заведомо исправные.
3	При подаче жидкости через ПИП* мерцание световода-индикатора датчика и мерцание индикатора ВЭП СКЭ присутствует; счёт на дисплее ВЭП СКЭ отсутствует.	ВЭП СКЭ неисправен.	Заменить ВЭП СКЭ на заведомо исправный.
4	При подаче жидкости через ПИП* мерцание световода-индикатора датчика отсутствует; счёт на дисплее ВЭП СКЭ отсутствует.	Турбина ПИП остановлена из-за попадания механических частиц в проточную часть.	Снять ПИП с трубопровода, удалить механические частицы, обеспечить лёгкое вращение турбины.
		Датчик неисправен, или повреждён КС.	Заменить датчик или КС на заведомо исправные.
5	«Зависание» дисплея ВЭП СКЭ, сбой работы расходомера-счётчика с последующей остановкой счёта, прекращением обмена данных по интерфейсам связи.	Сбой работы микроконтроллера и памяти ВЭП СКЭ в результате воздействия мощных электромагнитных полей, ионизирующих излучений, критических температур окружающей среды, скачков напряжения электропитания.	а) Полностью или частично устранить воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды. б) Осуществить перезапуск ВЭП СКЭ путём отключения электропитания на время не менее 5 секунд.

Примечание:

* В пределах диапазона расхода для данного типоразмера расходомера-счётчика в соответствии с приложением Г.

4.3 Возможные ошибки монтажа и эксплуатации, приводящие к некорректной работе расходомера-счётчика, и методы их устранения приведены в таблице 9.

Таблица 9 - Возможные ошибки монтажа и эксплуатации расходомера-счётчика, и методы устранения

№ п/п	Внешнее проявление некорректной работы расходомера-счётчика	Вероятная причина некорректной работы расходомера-счётчика	Методы устранения
1	Отсутствует счёт на малых значениях расхода.	Датчик не плотно прилегает к корпусу ПИП.	Обеспечить плотное прилегание датчика к корпусу ПИП и законтрировать.
2	Дополнительная погрешность измерения, или отсутствие счёта.	ПИП, датчик и ВЭП в пределах комплекта имеют разные заводские номера.	Установить ПИП, датчик и ВЭП, имеющие общий заводской номер в соответствии с техническим паспортом.
		Расход измеряемой жидкости меньше минимального для данного типоразмера расходомера-счётчика (см. приложение Г).	Обеспечить расход измеряемой жидкости в соответствии с паспортными данными расходомера-счётчика, или заменить расходомер-счётчик на соответствующий типоразмер.
3	Дополнительная погрешность измерения.	Направление движения измеряемой жидкости не соответствует направлению стрелки на корпусе ПИП**.	Переустановить ПИП, обеспечив соответствие стрелки на корпусе ПИП направлению движения измеряемой жидкости в трубопроводе.
		Конфигурация трубопровода не обеспечивает полное заполнение рабочей камеры ПИП измеряемой жидкостью.	Обеспечить монтаж ПИП в соответствии с пунктом 2.1.5.
		Положение ПИП в пространстве не соответствует разрешённому направлению движению измеряемой жидкости.	Разместить ПИП в пространстве в соответствии с требованиями приложения И.
		Не соблюдена длина прямых участков L1, L2 до и после ПИП.	Обеспечить длину прямых участков в соответствии с 2.1.6, 2.1.7.
		Резкий переход между внутренними диаметрами ПИП и трубопроводом в пределах прямых участков L1, L2.	Обеспечить плавный переход между внутренними диаметрами ПИП и трубопровода в пределах прямых участков L1, L2 в соответствии с пунктами 2.1.8, 2.1.9.
		Класс чистоты измеряемой жидкости не соответствует техническим характеристикам данного расходомера-счётчика.	Установить фильтр с необходимой тонкостью фильтрации согласно пункту 2.1.10.
		В трубопроводе присутствуют сильные пульсации давления и гидроудары.	Проведение мероприятий по уменьшению пульсаций давления и гидроударов.
		Неправильная технология слива-налива.	Проверить отсутствие обратного потока жидкости через расходомер при переходных процессах "старт-стоп".
		Невыявленные причины систематических погрешностей измерения.	Необходимо провести перекалибровку, обратившись к предприятию-изготовителю ООО "РВШ.РФ" или в областной ЦСМ.

Примечание:

** Для однопоточных реверсивных модификаций расходомеров-счётчиков стрелка на корпусе ПИП указывает направление движения измеряемой жидкости при счёте "в плюс".

Продолжение таблицы 9

№ п/п	Внешнее проявление некорректной работы расходомера-счётчика	Вероятная причина некорректной работы расходомера-счётчика	Методы устранения
4	Повышенный шум, вибрация трубопровода, колебание стрелки манометра. Дополнительная погрешность измерения.	В измеряемой жидкости присутствует воздух, пена.	Проведение мероприятий по воздухоудалению: - устранение подсоса на подводящем трубопроводе; - применение фильтра-газоотделителя; - применение бака-отстойника.
5	Сообщение сигнализатора ВЭП СКЭ о превышении расхода.	Превышен максимальный расход для данного типоразмера расходомера-счётчика (см. приложение Г).	1. Следует немедленно уменьшить подачу измеряемой жидкости в целях предотвращения выхода из строя расходомера-счётчика. 2. Заменить расходомер-счётчик на больший типоразмер.
6	Превышение величины "Потеря давления" относительно указанной в приложении Г.	Вязкость измеряемой жидкости при температуре перекачки не соответствует требуемым значениям для данного расходомера-счётчика (см. приложение Г).	Обеспечить необходимую вязкость измеряемой жидкости нагретом или заменить расходомер-счётчик на больший типоразмер.
7	Самопроизвольный счёт при отсутствии подачи.	Напряжённость магнитного поля (в виде помех) в зоне монтажа датчика превышает максимально допустимую величину 30 А/м .	1. Устранить или уменьшить влияние магнитных или электромагнитных помех путём увеличения дистанции монтажа от датчика до источников данных помех. 2. Применить методы магнитного или электромагнитного экранирования от помех. <u>Возможные источники магнитных помех:</u> постоянные магниты, электродвигатели, электрогенераторы, трансформаторы, силовые электрические кабели и т.п. <u>Возможные источники электромагнитных помех:</u> преобразователи частоты, импульсные источники электропитания, прерыватели, искрогенераторы, радиопередатчики.
		Отсутствует заземление ПИП.	Выполнить заземление ПИП в соответствии с пунктами 2.2.3.14, 2.2.3.15
		Акустический шум по поверхности трубопровода, вибрации.	Проведение мероприятий по подавлению акустического шума и вибрации трубопровода.

5 Хранение

5.1 Расходомер-счётчик до введения его в эксплуатацию, должен храниться в упаковке предприятия изготовителя в помещениях, соответствующих условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

5.2 В помещениях для хранения не допускается наличие паров кислот, щелочей и прочих агрессивных примесей.

5.3 Перед вскрытием, проверяется целостность тары. После вскрытия проверяется целостность и комплектность расходомера-счётчика.

5.4 Гарантийный срок хранения до переконсервации 2 года. Переконсервация согласно ГОСТ 9.014-78.

6 Транспортирование

6.1 Расходомер-счётчик упакованный в транспортировочную тару предприятия-изготовителя допускается транспортировать всеми видами крытых транспортных средств в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на данном виде транспорта. При транспортировании расходомеров-счётчиков воздушным транспортом их следует помещать в герметизированных отапливаемых отсеках самолёта.

6.2 При транспортировании, погрузке, разгрузке и хранении тара с расходомером-счётчиком не должна подвергаться резким ударам и воздействиям атмосферных осадков.

6.3 Условия транспортирования расходомеров-счётчиков в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям 3 по ГОСТ 15150-69, в части транспортной тряски условиям С по ГОСТ 23216-78.

7 Утилизация

7.1 Расходомер-счетчик не содержит веществ, компонентов и материалов, представляющих опасность для окружающей среды и человека в процессе хранения, транспортирования, эксплуатации, и утилизации.

7.2 Расходомер-счетчик не содержит драгоценных металлов и камней.

7.3 Утилизация расходомера-счетчика производится в соответствии с правилами, действующими на объекте его эксплуатации и утверждёнными в установленном порядке.

8 Контакты производителя

ООО «РВШ.РФ»,

243146, Брянская область г.Клинцы, ул. Ворошилова, д. 3У/1.

тел. +7 499 703 23 11 (многоканальный), +7 499 703 51 93 (многоканальный)

почта коммерческого отдела: info@potokomer.ru

почта технического отдела: tech@potokomer.ru

веб-сайты: рвш.рф, потоконер.рф, www.potokomer.ru

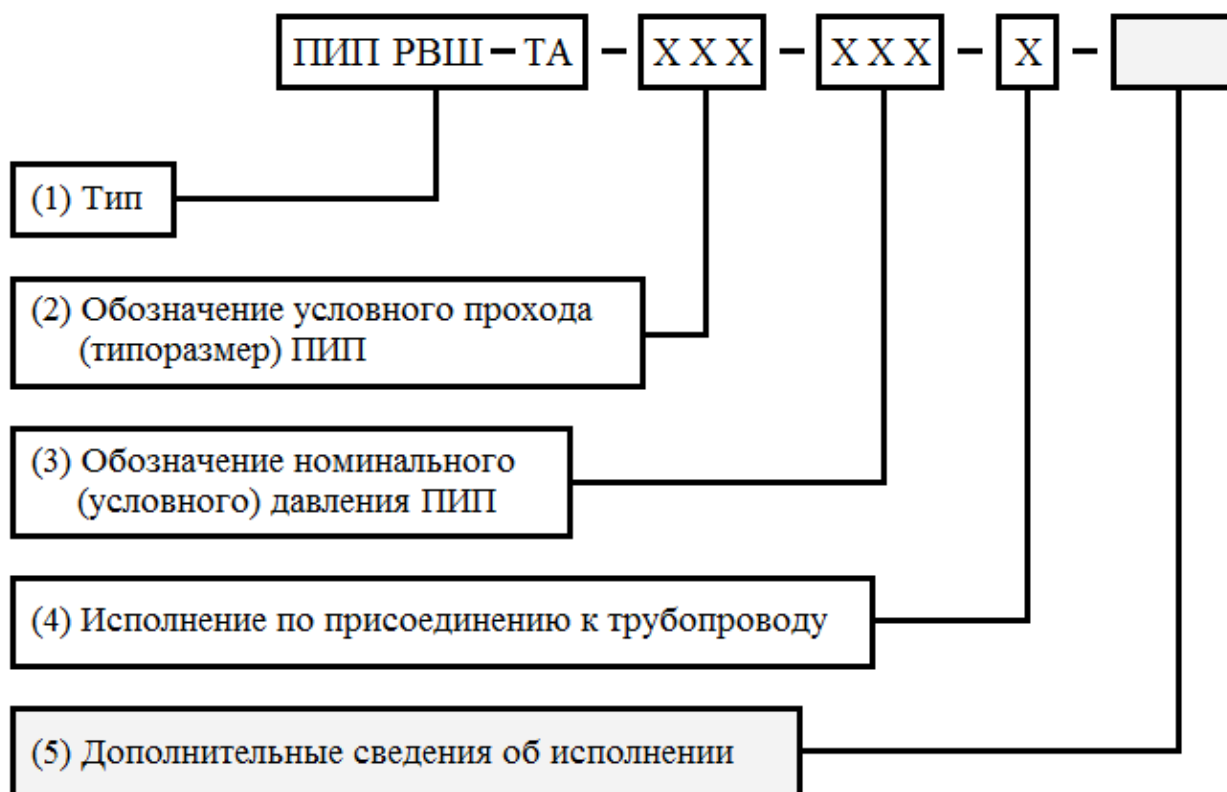


Приложение А (обязательное)

Условное обозначение составляющих расходомеров-счётчиков

А.1 Структурная схема условного обозначения ПИП

Схема условного обозначения ПИП состоит из пяти полей (1, 2, 3, 4, 5).



А.1.1 Расшифровка условного обозначения ПИП

А.1.1.1 Поле (1) означает, что первичный измерительный преобразователь расходомера-счётчика жидкости типа "РВШ-ТА";

А.1.1.2 Поле (2) принимает значения, указанные в таблице А.1.1.

Таблица А.1.1

Значение поля (2) условного обозначения ПИП	Условный проход (номинальный размер) по ГОСТ 28338-89	
	Значение	Обозначение
010	10	DN 10
020	20	DN 20
032	32	DN 32
050	50	DN 50
065	65	DN 65
080	80	DN 80
100	100	DN 100
150	150	DN 150

А.1.1.3 Поле (3) принимает значения, указанные в таблице А.1.2.

Таблица А.1.2

Значение поля (3) условного обозначения ПИП	Номинальное (условное) давление по ГОСТ 26349-84	
	Значение, МПа (кгс/см ²)	Обозначение
010	1,0 (10)	PN 10
016	1,6 (16)	PN 16
025	2,5 (25)	PN 25
040	4,0 (40)	PN 40
063	6,3 (63)	PN 63
100	10,0 (100)	PN 100
125	12,5 (125)	PN 125
160	16,0 (160)	PN 160
200	20,0 (200)	PN 200
250	25,0 (250)	PN 250
320	32,0 (320)	PN 320
400	40,0 (400)	PN 400
630	63,0 (630)	PN 630

А.1.1.4 Поле (4) принимает значения, указанные в таблице А.1.3.

Таблица А.1.3

Значение поля (4) условного обозначения ПИП	Исполнение ПИП по присоединению к трубопроводу
D	Базовое исполнение: концы присоединительные - фланцы по ГОСТ 33259-2015 (тип 01, уплотнительная поверхность исполнение В с канавкой под уплотнительное кольцо по ГОСТ 9833-73);
Z	Базовое исполнение: концы присоединительные по ГОСТ 22525-77 (наружная метрическая резьба, внутренний конус 24°); или по ISO/DIS8436-6 (наружная дюймовая резьба, внутренний конус 60°);
L	Базовое исполнение: концы присоединительные по ГОСТ 9400-81 (наружная метрическая резьба, торцевая поверхность под линзы уплотнительные по ГОСТ 10493-81);
K	Базовое исполнение: концы присоединительные - фланцы с размерами по DIN 32676 (под кламповый хомут);
V	Базовое исполнение: концы присоединительные - фланцы с размерами по ГОСТ Р 50073-92, совпадающие с размерами по ISO6162-1 и ISO6162-2 (для разъёмного соединения);
G	Базовое исполнение: концы присоединительные цилиндрические по стандарту AWWAC606-06 (с пазом, под грувлочную муфту);
E	Специальные исполнения <u>по требованиям заказчика</u> , не относящиеся к обозначениям: D, Z, L, K, V, G.

Конструктивные особенности базовых исполнений ПИП являются индивидуальными для каждого типоразмера, определены предприятием-изготовителем и их размеры приведены в **приложении Е**.

А.1.1.5 Поле (5) обозначения состоит из одной или нескольких групп знаков, приведенных в таблице А.1.4, и разделённых дефисом, которые описывают возможные дополнительные исполнения ПИП в соответствии с индивидуальными требованиями заказчика.

Поле (5) обозначения в отдельных случаях может ничего не содержать.

Таблица А.1.4

Группа поля (5)	Значение поля (5) условного обозначения ПИП	Расшифровка обозначения дополнительных исполнений ПИП
U	U52	Типоразмер DN10 обеспечивает измерение расходов в пределах 0,03...0,6 м ³ /час в соответствии с таблицей X
	U34	Типоразмер DN10 обеспечивает измерение расходов в пределах 0,08...2 м ³ /час в соответствии с таблицей X
	U22	Типоразмер DN10 обеспечивает измерение расходов в пределах 0,12...3 м ³ /час в соответствии с таблицей X
R	R2	Реверсивное исполнение ПИП
T	T0	Диапазон температур измеряемой жидкости от минус 200 до плюс 75 град. С
	T1	Диапазон температур измеряемой жидкости от минус 50 до плюс 120 град. С
	T2	Диапазон температур измеряемой жидкости от минус 50 до плюс 250 град. С
	T3	Диапазон температур измеряемой жидкости от минус 50 до плюс 350 град. С
X	X4	Предел относительной погрешности измерений $\pm 0,25$ %
	X6	Предел относительной погрешности измерений $\pm 0,50$ %
	X7	Предел относительной погрешности измерений $\pm 1,00$ %

А.2 Структурная схема условного обозначения ВЭП

Схема условного обозначения ВЭП состоит из **пяти полей (1, 2, 3, 4, 5)**.

Значение поля (6) условного обозначения ПИП	Расшифровка обозначения ПИП по температуре измеряемой жидкости и исполнению конструкции датчика
0	Совмещённое (базовое) исполнение датчика для температур измеряемой жидкости от минус 60 до плюс 75 °С: - ПИ размещён в корпусе датчика; - с торца корпуса выходит кабель датчика длиной 2,5 метров; - кабель датчика для нормальных температур.
1	Совмещённое соленоидное исполнение датчика для температур измеряемой жидкости от минус 60 до плюс 75 °С: - ПИ отсутствует; - с торца корпуса выходит кабель датчика длиной 2,5 метров; - кабель датчика для нормальных температур.
2	Раздельное высокотемпературное исполнение датчика для температур измеряемой жидкости от минус 60 до плюс 250 °С: - ПИ размещён в отдельной оболочке; - между корпусом датчика и ПИ кабель высокотемпературный длиной 1,5 м; после ПИ кабель для нормальных температур длиной 1 м.
3	Раздельное сверхвысокотемпературное исполнение датчика для температур измеряемой жидкости от минус 60 до плюс 350 °С: - ПИ размещён в отдельной оболочке; - между корпусом датчика и ПИ кабель высокотемпературный длиной 1,5 м; после ПИ кабель для нормальных температур длиной 1 м.
4	Раздельное криогенное исполнение датчика для температур измеряемой жидкости от минус 200 до плюс 75 °С: - ПИ размещён в отдельной оболочке; - между корпусом датчика и ПИ кабель криогенный длиной 1,5 м; после ПИ кабель для нормальных температур длиной 1 м.
5	Интегрированное исполнение датчика для температур измеряемой жидкости от минус 60 до плюс 75 °С: - ПИ размещён в корпусе датчика; - кабель датчика отсутствует, разъём на корпусе датчика.
6	Интегрированное соленоидное исполнение датчика для температур измеряемой жидкости от минус 60 до плюс 75 °С: - ПИ отсутствует; - кабель датчика отсутствует, разъём на корпусе датчика.
7	Резерв по исполнению конструкции датчика
8	Резерв по исполнению конструкции датчика

П р и м е ч а н и е :

Здесь и далее в пределах приложений А и Б под понятием «резерв» следует понимать, что данное обозначение зарезервировано для перспективных исполнений.

Б.2.1 Расшифровка условного обозначения ВЭП

Б.2.1.1 Поле (1) обозначает, что в качестве ВЭП применяется счётчик-контроллер электронный СКЭ.

Б.2.1.2 Поле (2) обозначает версию ВЭП:

1 - версия первая;

2 - версия вторая;

и так далее

Б.2.1.3 Поле (3) принимает значения, указанные в таблице Б.2.1.

Таблица Б.2.1

Значение поля (3). Код модификации ВЭП	Расшифровка обозначения ВЭП по модификации*
М0	Однопоточная (базовая)
М1	Однопоточная реверсивная (с функцией отображения направления потока)
М2	Двухпоточная
М3	Двухпоточная дифференциальная

П р и м е ч а н и е :

При обозначении, код модификации ВЭП определяет модификацию расходомера-счётчика.

Б.2.1.4 Поле (4) обозначает код номинального напряжения электропитания ВЭП (в вольтах) согласно таблице Б.2.2.

Таблица Б.2.2

Значение поля (4). Код номинального напряжения электропитания ВЭП	Значение номинального напряжения электропита- ния ВЭП
0	220 вольт переменного тока (для базового испол- нения)
1	12 вольт постоянного тока
2	24 вольт постоянного тока
3	Автономное
4	Резерв

Б.2.1.5 Поле (5) обозначает код дополнительных функций ВЭП согласно таблице Б.2.3.

Таблица Б.2.3

Значение поля (5). Код дополнительных функций ВЭП	Наименование дополнительных функций ВЭП
0	Дополнительные функции отсутствуют (базовый)
1	Выработка дозирующего сигнала
2	Выработка нормируемого сигнала
3	Выработка дозирующего и нормируемого сигналов
4	Резерв

Б.2.1.6 Поле (6) обозначает код специальных функций ВЭП согласно таблице Б.2.4.

Таблица Б.2.4

Значение поля (6). Код специальных функций ВЭП	Наименование специальных функций ВЭП
0	Специальные функции отсутствуют (базовый)
1	Выработка U-сигнализации
2	Выработка П-сигнализации
3	Внешняя автоматическая блокировка счёта
4	Резерв

Б.2.1.7 Поле (7) обозначает код наличия Ex-компонента ВЭП согласно таблице Б.2.5.

Таблица Б.2.5

Значение поля (7). Код вида взрывозащиты ВЭП	Наличие Ex-компонента
0	Отсутствует (для базового исполнения)
1	ВЭП содержит пассивный энергетический барьер искрозащиты
2	Резерв

Б.2.1.8 Поле (8) обозначает код количества пар калибровочных коэффициентов ВЭП согласно таблице Б.2.6.

Таблица Б.2.6

Значение поля (8). Код количества пар калибровочных коэф- фициентов ВЭП	Количество пар калибровочных коэф- фициентов ВЭП
0	6 (для базового исполнения)
1	10

Б.2.1.9 Поле (9) обозначает код климатического исполнения ВЭП согласно таблице Б.2.7.

Таблица Б.2.7

Значение поля (9). Код климатического исполнения ВЭП	Климатическое исполнение ВЭП ГОСТ 15150-69
0	УХЛ 3.1** Температура окружающего воздуха: от минус 20 до плюс 50 °С (базовое)
1	ТС 3.1 Температура окружающего воздуха: от минус 10 до плюс 50 °С (с пассивным энергетическим барьером искрозащиты)
2	УХЛ 2** Температура окружающего воздуха: от минус 60 до плюс 50 °С (с электрообогревом и пассивным энергетическим барьером искрозащиты)
3	Резерв

А.2 Структурная схема условного обозначения ВЭП

Схема условного обозначения ВЭП состоит из **девяти** полей:

Приложение В (справочное)

Нумерация расходомеров-счётчиков и их составляющих

В.1 Нумерация ПИП

В.1.1 Каждому ПИП (вне зависимости от типоразмера и исполнения) присваивается шестизначный цифровой заводской номер, состоящий из двух частей в соответствии со схемой В.1. Аналогично нумеруются ПИП и датчик.

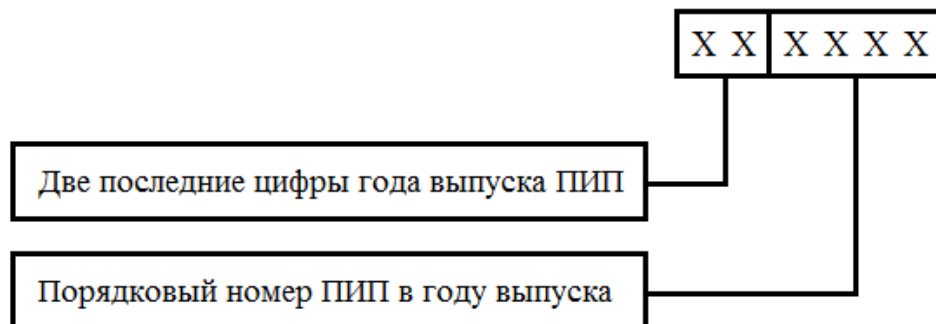


Схема В.1 - Нумерация ПИП

В.2 Нумерация ВЭП

В.2.1 Нумерация ВЭП однопоточной и однопоточной реверсивной модификаций дублирует нумерацию ПИП, как показано на схеме В.2.

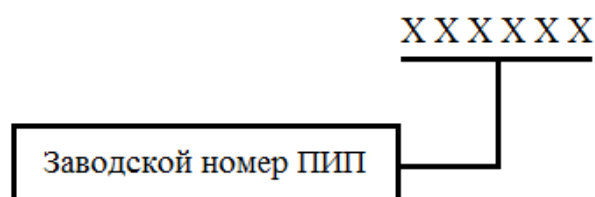


Схема В.2 - Нумерация ВЭП однопоточной и однопоточной реверсивной модификаций

В.2.2 Нумерация ВЭП двухпоточной нереверсивной и двухпоточной дифференциальной нереверсивной модификаций состоит из заводских номеров обоих ПИП (подключенных к данному ВЭП) и разделённых между собой знаком "/", как показано на схеме В.3.

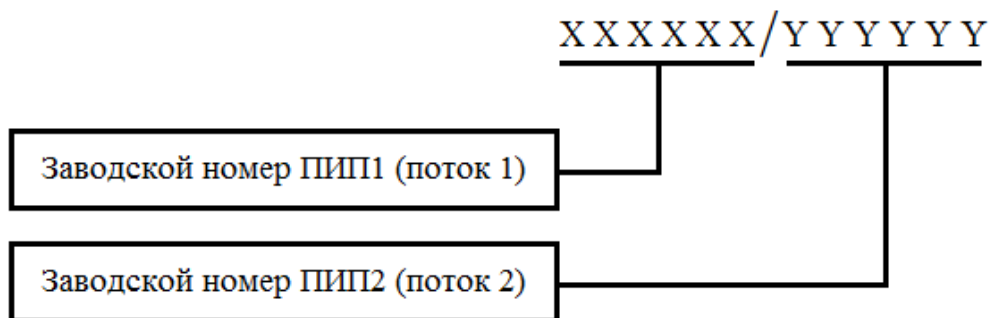


Схема В.3 - Нумерация ВЭП двухпоточной нереверсивной и двухпоточной дифференциальной нереверсивной модификаций

В.3 Нумерация расходомеров-счётчиков

В.3.1 Нумерация расходомеров-счётчиков дублирует нумерацию ВЭП.

Приложение Г (обязательное)

Основные технические характеристики расходомеров-счётчиков

Таблица Г.1 - Основные технические характеристики расходомеров-счётчиков

Наименование характеристик	Типоразмер расходомера-счётчика									
	010			020	032	050	065	080	100	150
	U52	U34	U22							
Номинальный размер (условный проход)	10	10	10	20	32	50	65	80	100	150
Нижний предел измерения расхода жидкости (Qmin), м3/ч*	0,03	0,08	0,12	0,3	1	2	4	8	20	36
Верхний предел измерений расхода жидкости (Qmax), м3/ч*	0,6	2	3	7	20	40	80	160	260	550
Номинальный расход, (Qnom), м3/ч*	0,3	1	1,5	3,5	10	20	40	80	130	275
Номинальное рабочее давление, МПа, не более	40	40	40	40	40	40	25	25	6,3	6,3
Потеря давления, МПа, не более*	0,1 (на верхнем пределе измерения расхода) 0,03 (на номинальном расходе)									
Диапазон вязкости измеряемой жидкости, до, мм2/с	50	300								
Температура измеряемой жидкости, °C	от -200 до +350									
Класс чистоты измеряемой жидкости по ГОСТ 17216-2001 (обеспечивается фильтром с тонкостью фильтрации)	не выше 12 (25 мкм)			не выше 14 (40 мкм)			не выше 15 (160 мкм)			
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема и объемного расхода, %	±0,50; ±1,00		±0,25; ±0,50; ±1,00							
Повторяемость, %, не более	0,15		0,08							
Межповерочный интервал	2 года									
Потребляемая мощность, Вт	не более 5									
	не более 45 для ВЭП СКЭ с кодом климатического исполнения 2 (при включенном электрообогреве)									

* Для измеряемой жидкости вода (СанПиН 2.1.4.1074-01).

Приложение Д (справочное)

Варианты исполнений ПИП по способу монтажа к трубопроводу

Таблица Д.1 – Варианты возможных исполнений типоразмеров ПИП по способам соединений с трубопроводом при допустимых для данного типоразмера номинальных давлений измеряемой жидкости.

Типо-размер	Диапазон расхода Q, м3/ч	Номинальное (условное) давление Р при температуре до 200° С, МПа	Обозначение концов присоединительных ПИП для монтажа к трубопроводу							
			D		Z		L	K	V	G
			*1	*2	*3	*4				
010 (U52)	0,03...0,6	1,6						(+)		
		2,5								(+)
		40			+				(+)	
010 (U34)	0,08...2	1,6						(+)		
		2,5								(+)
		40			+		(+)		(+)	
010 (U22)	0,12...3	1,6						(+)		
		2,5								(+)
		40			+		(+)		(+)	
020	0,3...7	1,6						(+)		
		2,5	(+)							(+)
		6,3		(+)						
		40			+		(+)		(+)	
032	1...20	1,6						(+)		
		2,5	(+)							(+)
		6,3		(+)						
		10			+					
		20							(+)	
		25			+					
		40					+		+	
050	2...40	1,6						(+)		
		2,5	+							(+)
		6,3		+						
		12,5				+				
		20							(+)	
		25			(+)		+			
		40					(+)		(+)	

Продолжение таблицы Д.1

Типо-размер	Диапазон расхода Q, м3/ч	Номинальное (условное) давление Р при температуре до 200° С, МПа	Обозначение концов присоединительных ПИП для монтажа к трубопроводу							
			D		Z		L	K	V	G
			*1	*2	*3	*4				
065	4...80	1,0						+		
		2,5	(+)							(+)
		6,3		(+)						
		16							+	
		25					(+)			
080	8...160	1,0						+		
		2,5	(+)							(+)
		6,3		+						
		25					+			
100	20...260	2,5	(+)							(+)
		6,3		+						
150	36...550	2,5	(+)							(+)
		6,3		+						

Примечания:

*1 - ПИП под ответные фланцы по ГОСТ 33259-2015 типа 01

*2 - ПИП под ответные фланцы по ГОСТ 33259-2015 типа 11

*3 - ПИП с концами присоединительными по ГОСТ 22525-77 (наружная метрическая резьба, внутренний конус 24°);

*4 - ПИП с концами присоединительными по ISO/DIS 8436-6 (наружная дюймовая резьба, внутренний конус 60°);

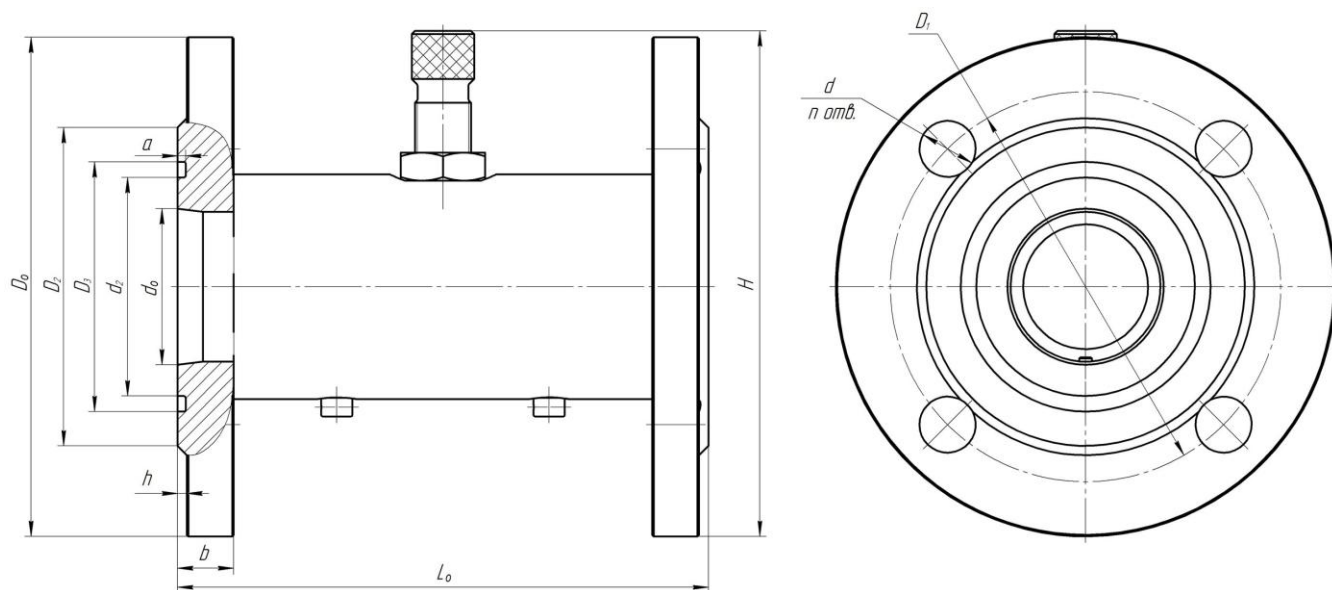
символ "+" - означает, что ПИП данного исполнения изготавливается серийно;

символ "(+)" - означает, что ПИП данного исполнения изготавливается по факту заключения договора;

окраска серым "  " - означает поле возможных применений по давлению в пределах типоразмера. **Исполнение, отмеченное символом "+" или "(+)" возможно применять при давлениях измеряемой жидкости меньших или равных указанных в графе "Номинальных (условных) давлений".**

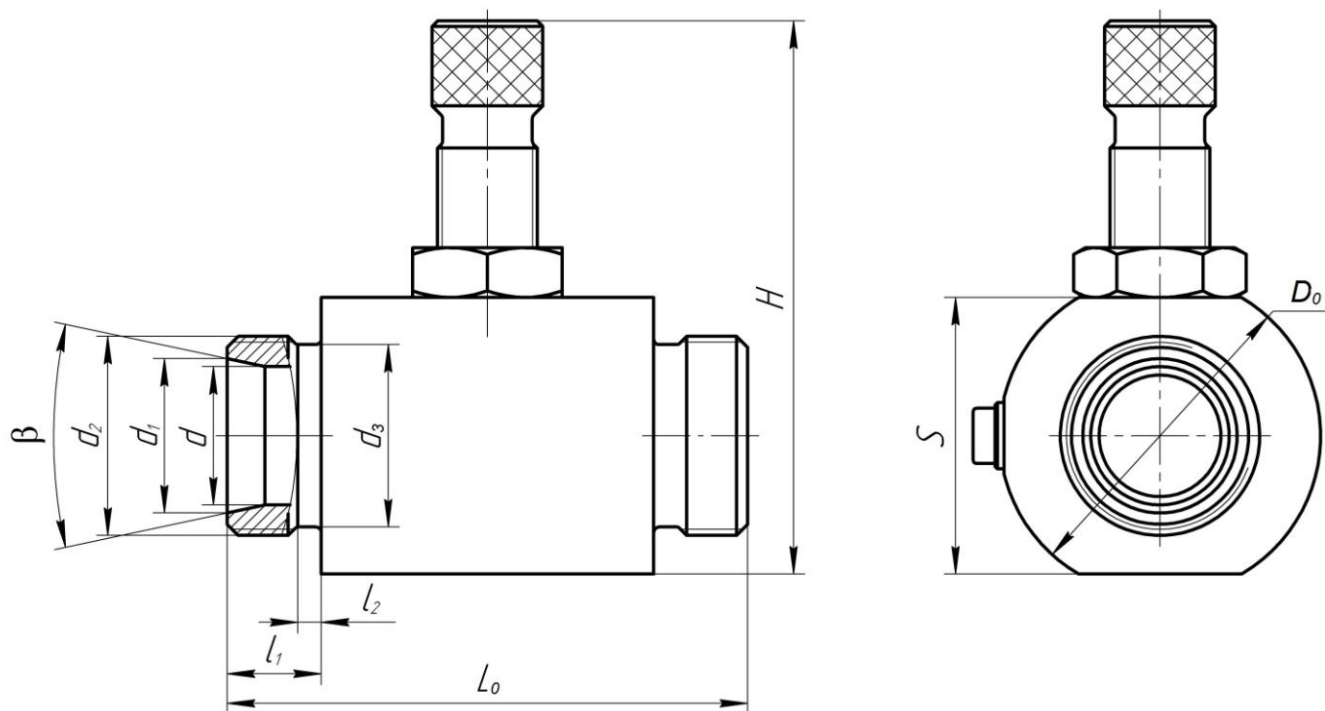
Приложение Е (обязательное)

Габаритно-присоединительные размеры и масса ПИП (базовых исполнений)



Обозначение ПИП	Соответствие концов ПИП ГОСТ 33259- 2015		Габаритно-присоединительные размеры ПИП, мм													Масса, не бо- лее, кг
	DN	PN, МПа	d ₀	D ₀	D ₁	D ₂	D ₃	d ₂	a	b	h	H	L ₀	d	n	
TA-020-025-D	20	2,5	25	105	75	58	52	43	2,2	18	2	125	94	14	4x2	6
TA-020-063-D		6,3	25	125	90	58	52	43	2,2	20	2	135	98	18	4x2	7
TA-032-025-D	32	2,5	38	135	100	78	60	50	2,6	20	2	146	148	18	4x2	6,5
TA-032-063-D		6,3	32	150	110	78	60	50	2,6	23	2	153	148	22	4x2	8
TA-050-025-D	50	2,5	50	160	125	102	80	70	2,6	24	3	162	170	18	4x2	11
TA-050-063-D		6,3	50	175	135	102	80	70	2,6	26	3	170	170	22	4x2	12
TA-065-025-D	65	2,5	65	180	145	122	103	94	2,2	24	3	181	195	18	8x2	13
TA-065-063-D		6,3	65	200	160	122	103	94	2,2	28	3	191	195	18	8x2	18
TA-080-025-D	80	2,5	81	195	160	133	120	108	3,3	26	3	198	208	18	8x2	19
TA-080-063-D		6,3	81	210	170	133	120	108	3,3	30	3	206	208	22	8x2	20
TA-100-025-D	100	2,5	105	230	190	158	141	129	3,3	28	3	223	224	22	8x2	21,5
TA-100-063-D		6,3	105	250	200	158	141	129	3,3	32	3	237	224	26	8x2	23
TA-150-025-D	150	2,5	155	300	250	212	195	183	3,3	30	3	286	280	26	8x2	40
TA-150-063-D		6,3	155	340	280	212	195	183	3,3	37	3	306	280	33	8x2	55

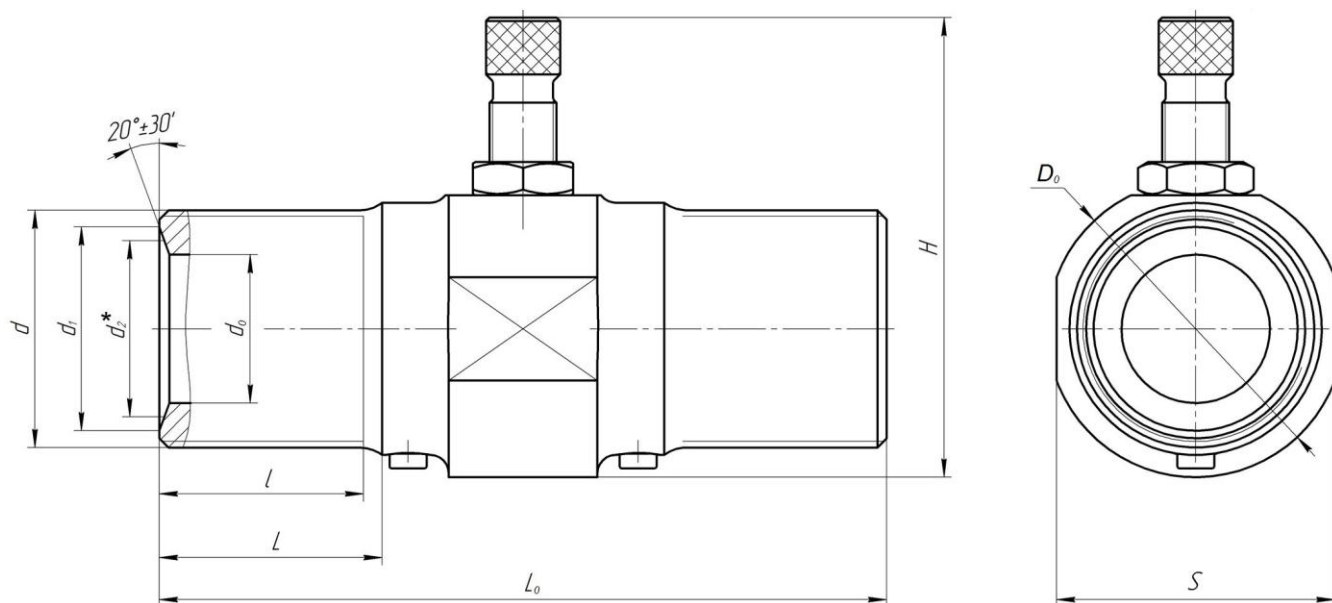
Рисунок Е.1 - Габаритно-присоединительные размеры ПИП обозначения D



Обозначение ПИП	Соответствие концов ПИП ГОСТ 22525-77		Габаритно-присоединительные размеры ПИП, мм											Масса, не более, кг
	DN	Группа	β	d	d ₁	d ₂	d ₃	D ₀	l ₁	l ₂	L ₀	H	S	
TA-010-400-Z-U52	8	3	24°	14	16,3	M22x1,5	19,7	43	13,5	3,2	75	85	36	1,5
TA-010-400-Z-U34	15	3		25	27,9	M36x2	33	58	17	4,5	94	96	50	1,8
TA-010-400-Z-U22	15	3		25	27,9	M36x2	33	58	17	4,5	94	98	50	1,9
TA-020-400-Z	15	3		25	27,9	M36x2	33	58	17	4,5	94	100	50	2,0
TA-032-100-Z	32	2		35	38,0	M45x2	42	58	20	4,5	128	107	50	2,2
TA-032-250-Z	32	3		45	49,6	M60x2	57	69	26	3	128	113	65	3,1
TA-050-250-Z	40	3		57	61,6	M72x2	69	98	26	5	170	128	85	8,0

Обозначение ПИП	Соответствие концов ПИП ISO/DIS8436-6		Габаритно-присоединительные размеры ПИП, мм											Масса, не более, кг
	DN	Резьба	β	d	d ₁	d ₂	d ₃	D ₀	l ₁	l ₂	L ₀	H	S	
TA-050-125-Z	50	G2"A	60°	48	54,6	G2"A	55,88	71	25	5	166	126	60	4,1

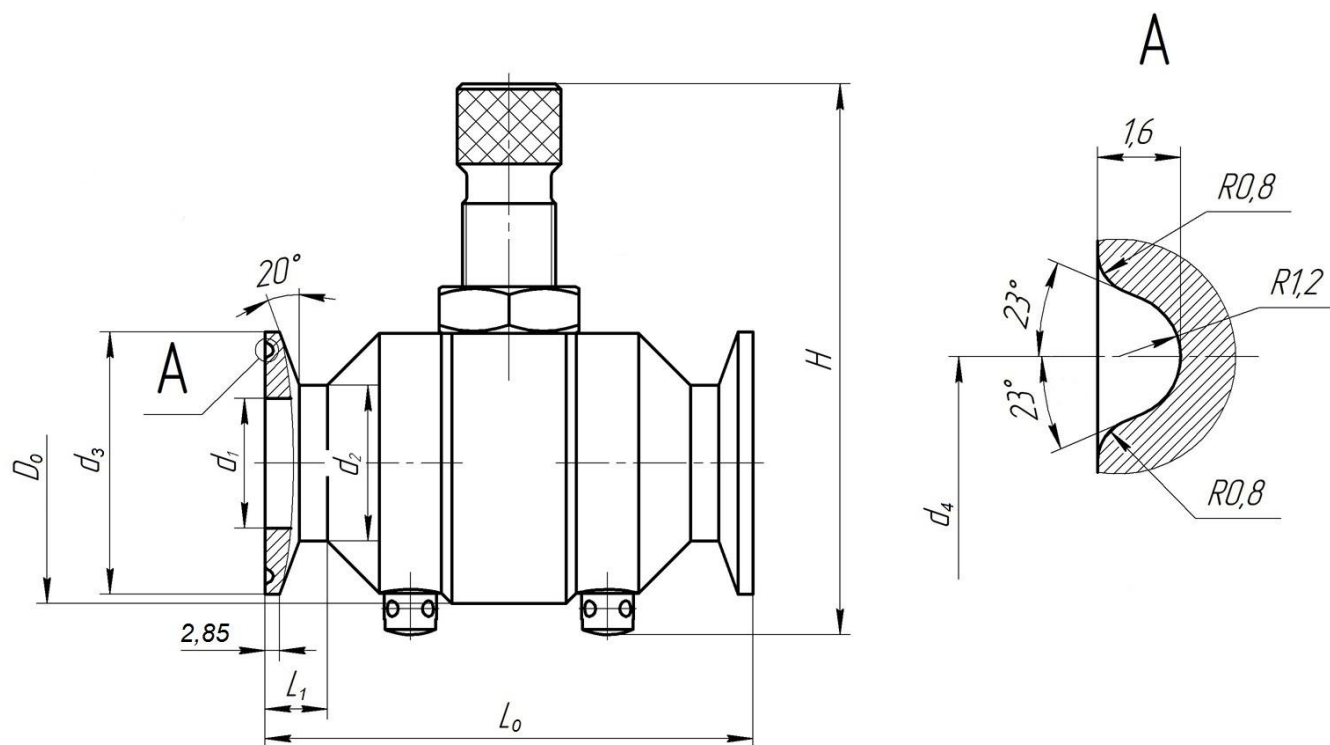
Рисунок Е.2 - Габаритно-присоединительные размеры ПИП обозначения Z



* Размер для справок

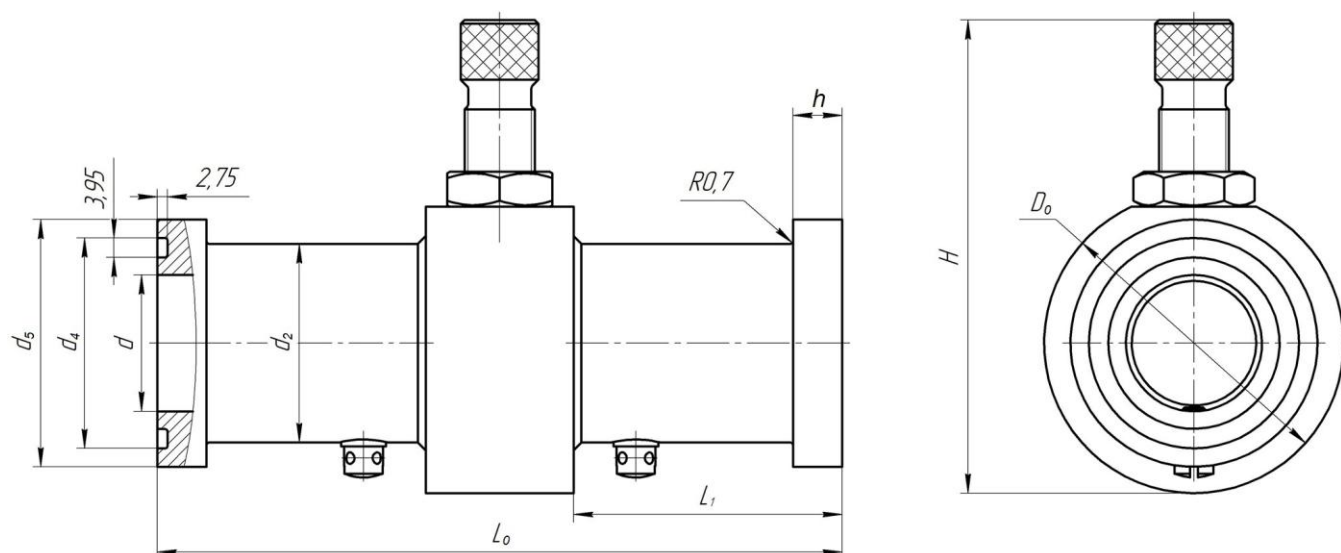
Обозначение ПИП	Соответствие концов ПИП			Габаритно-присоединительные размеры ПИП, мм									Масса, не бо- лее, кг
	ГОСТ 9400-71		ГОСТ 22790-89, ГОСТ 22792-83										
	Условный проход, D _y	Резьба, d	Исполнение	d ₀	d ₁	d ₂ [*]	D ₀	I	L	L ₀	H	S	
TA-010-400-L-U34	25	M42x2	3	25	37	30,8	52	35	38	118	94	46	2,0
TA-010-400-L-U22													
TA-020-400-L													
TA-032-400-L	32	M56x3	3	35	48	41,0	77	50	60	170	122	70	4,0
TA-050-250-L	40	M64x3	2	46	55	49,9	80	55	60	196	125	75	4,5
TA-050-400-L	40	M64x3	3	46	55	49,9	82	55	60	196	125	75	5,5
TA-065-250-L	50	M80x3	2	62	72	67,0	96	55	73	200	143	80	6,8
TA-080-250-L	80	M125x4	2	82	115	95,7	127	75	85	210	167	115	14,5

Рисунок Е.3 - Габаритно-присоединительные размеры ПИП обозначения L



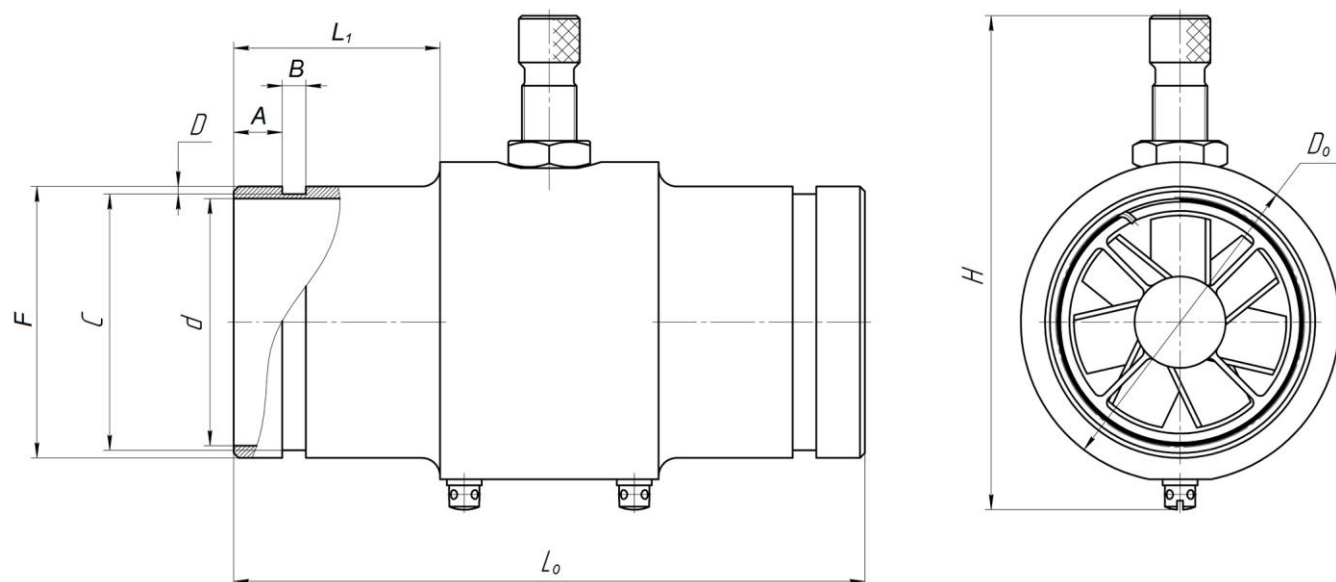
Обозначение ПИП	Соответствие концов ПИП номинальному размеру по DIN 32676	Габаритно-присоединительные размеры ПИП, мм								Масса, не более, кг
		d_1	d_2	d_3	d_4	D_0	L_0	L_1	H	
TA-010-016-K-U52	DN 15	16/14	20	34	27,5	43	75	12	91	1,5
TA-010-016-K-U34	DN 25	26/22	30	50,5	43,5	58	94	12	101	1,7
TA-010-016-K-U22	DN 25	26/22	30	50,5	43,5	58	94	12	103	1,7
TA-020-016-K	DN 25	25	30	50,5	43,5	58	94	12	105	1,7
TA-032-016-K	DN 40	38/36	42	50,5	43,5	58	128	15	110	2,5
TA-050-016-K	DN 50	50/48	54	64	56,5	72	170	15	122	3,0
TA-065-016-K	DN 65	66/62	70	91	83,5	91	195	15	143	5,2
TA-080-010-K	DN 80	82	85	106	97	106	208	15	159	6,0

Рисунок Е.4 - Габаритно-присоединительные размеры ПИП обозначения К



Обозначение ПИП	Соответствие концов ПИП			Габаритно-присоединительные размеры ПИП, мм									Масса, не бо- лее, кг
	ГОСТ Р 50073-92		ISO 6162-1/-2	d	d ₂	d ₄	d ₅	h	L ₀	L ₁	H	D ₀	
	Номинальный размер мон- тажного фланца	Номинальное давление, МПа	DN ----- Серия										
TA-010-400-V-U52	13	40	DN 13 серия 6000 PSI	14	24	25,55	31,8	7,8	115	39,5	88	43	1,2
TA-010-400-V-U34	25	40	DN 25 серия 6000 PSI	25	38	39,75	47,6	9,5	152	58	100	58	2,1
TA-010-400-V-U22	25	40	DN 25 серия 6000 PSI	25	38	39,75	47,6	9,5	152	58	102	58	2,2
TA-020-400-V	25	40	DN 25 серия 6000 PSI	25	38	39,75	47,6	9,5	152	58	104	58	2,2
TA-032-200-V	38	20	DN 38 серия 3000 PSI	38	50	54	60,3	8,0	132	48	113	65	2,5
TA-032-400-V	38	40	DN 38 серия 6000 PSI	38	51	54	63,5	12,6	176	70	118	70	3,5
TA-050-200-V	51	20	DN 51 серия 3000 PSI	51	62	63	71,4	9,5	132	48	122	74	3,5
TA-050-400-V	51	40	DN 51 серия 6000 PSI	51	66,6	63	79,4	12,6	202	83	126	78	4,9
TA-065-160-V	64	16	DN 64 серия 3000 PSI	63	74	76,35	84,1	9,5	146	55	138	90	4,0

Рисунок Е.5 - Габаритно-присоединительные размеры ПИП обозначения V



Обозначение ПИП	Соответствие концов ПИП номинальному размеру по стандарту AWWAC606-06		Габаритно-присоединительные размеры ПИП, мм										Масса, не бо- лее, кг
			F	C	D	A	B	L ₁	d	L ₀	D ₀	H	
TA-020-025-G	1"	DN 25	33,7	30,2	1,6	15,9	7,1	25	25	106	58	109	2,0
TA-032-025-G	1 1/4"	DN 32	42,4	39	1,6	15,9	7,1	33	36	128	58	114	2,2
TA-050-025-G	2"	DN 50	60,3	57,2	1,6	15,9	8,7	49	48	170	72	126	3,0
TA-065-025-G	2 1/2"	DN 65	76,1	72,3	2,0	15,9	8,7	61	62	195	88	142	4,0
TA-080-025-G	3"	DN 80	88,9	84,9	2,0	15,9	8,7	68	81	208	106	159	5,0
TA-100-025-G	4"	DN 100	114,3	110,1	2,2	15,9	8,7	71	105	224	126	181	6,0
TA-150-025-G	6"	DN 150	168,3	164,0	2,2	15,9	8,7	75	152	280	178	232	14,0

Рисунок Е.6 - Габаритно-присоединительные размеры ПИП обозначения G

Приложение Ж (справочное)

Варианты соединений ПИП (базовых исполнений) различных обозначений с трубопроводом с помощью соответствующих КМЧ

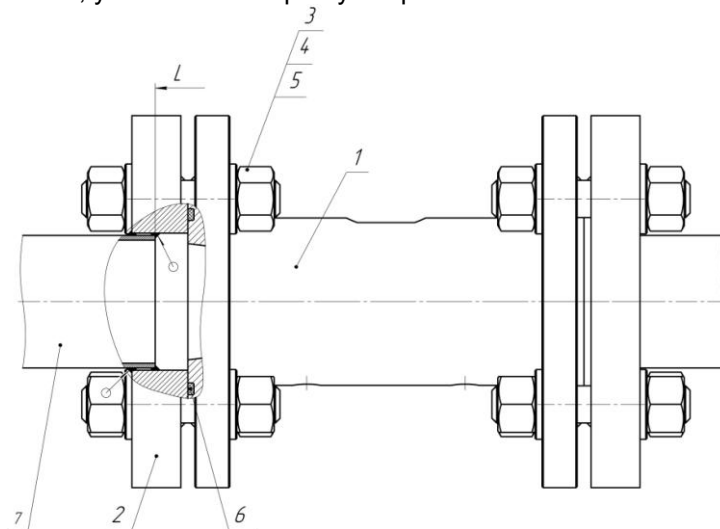
Ж.1 Монтаж ПИП обозначения D с трубопроводом

ПИП с присоединительными концами обозначения D крепятся шпильками и гайками к ответным фланцам трубопровода. В качестве ответных фланцев применяют фланцы по ГОСТ 33259-2015 типа 01 (рисунок Б.1.1) или типа 11 (рисунок Б.1.2) с уплотнительной поверхностью исполнения В. Герметизация осуществляется уплотнительным кольцом по ГОСТ 9833-73.

Обозначение фланцев, болтовых соединений и уплотнительных колец в зависимости от типоразмера ПИП, номинального давления и температурного диапазона применения согласно таблиц рисунка Б.1.1 и рисунка Б.1.2.

Собранная конструкция устанавливается в разрыв длиной L в трубопроводе и производится сварка ответных фланцев с трубопроводом согласно пунктам 2.2.3.6 - 2.2.3.9 настоящего РЭ.

L - справочная величина, уточняется по факту сборки ПИП с КМЧ.



1 - ПИП обозначения D; 2 - фланец тип 01 по ГОСТ 33259-2015 (сварка внахлест); 3,4,5 - комплект крепежных деталей (шпилька, гайка, шайба); 6 - кольцо уплотнительное; 7 - трубопровод

Обозначение ПИП	Температурный диапазон применения, град.С	Обозначение фланцев тип 01 по ГОСТ 33259-2015 для соединения с ПИП	Диаметр резьбы крепежных деталей и их количество в комплекте	Кольцо уплотнительное по ГОСТ 9833-73	L, мм
ТА-020-025-D	-40...+300	Фланец 20-25-01-1-B*	M12. Шпилька 8 шт; гайка 16 шт; шайба 16 шт	048-052-30	105
ТА-032-025-D	-40...+300	Фланец 32-25-01-1-B*	M16. Шпилька 8 шт; гайка 16 шт; шайба 16 шт	054-060-36	160
ТА-050-025-D	-40...+300	Фланец 50-25-01-1-B*	M16. Шпилька 8 шт; гайка 16 шт; шайба 16 шт	075-081-36	185
ТА-065-025-D	-40...+300	Фланец 65-25-01-1-B*	M16. Шпилька 16 шт; гайка 32 шт; шайба 32 шт	100-105-30	210
ТА-080-025-D	-40...+300	Фланец 80-25-01-1-B*	M16. Шпилька 16 шт; гайка 32 шт; шайба 32 шт	115-122-46	225
ТА-100-025-D	-40...+300	Фланец 100-25-01-1-B*	M20. Шпилька 16 шт; гайка 32 шт; шайба 32 шт	135-145-46	240
ТА-150-025-D	-40...+300	Фланец 150-25-01-1-B*	M24. Шпилька 16 шт; гайка 32 шт; шайба 32 шт	190-200-46	300

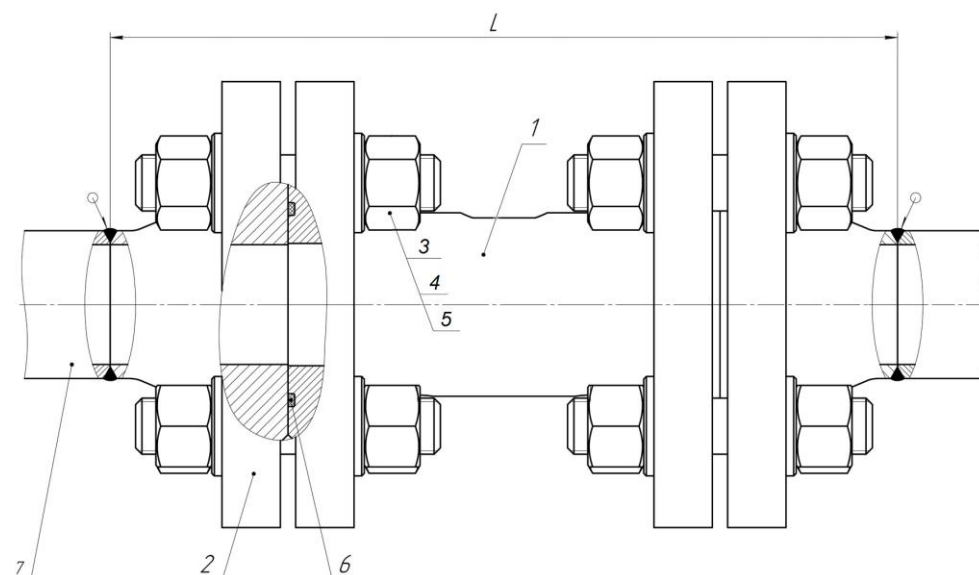
* Материал и группа контроля в обозначении фланцев согласно табл. 11 и табл. 13 ГОСТ 33259-2015.

Примечание 1. Материал шпилек и гаек выбирается согласно таблице 12 ГОСТ 33259-2015.

Примечание 2. Вместо шпилек допускается применять болты.

Необходимые монтажные и крепежные детали приобретаются потребителем, но могут быть поставлены предприятием-изготовителем расходомера-счётчика по отдельному заказу.

Рисунок Ж.1.1 – Монтаж ПИП обозначения D с трубопроводом через монтажный фланец тип 01 по ГОСТ 33259-2015



1 - ПИП обозначения D; 2 - фланец тип 11 по ГОСТ 33259-2015 (сварка встык); 3,4,5 - комплект крепёжных деталей (шпилька, гайка, шайба); 6 - кольцо уплотнительное; 7 - трубопровод

Обозначение ПИП	Температурный диапазон применения, град.С	Обозначение фланцев по ГОСТ 33259-2015 для соединения с ПИП	Диаметр резьбы крепёжных деталей и их количество в комплекте	Кольцо уплотнительное по ГОСТ 9833-73	L, мм
ТА-020-025-D	-60...+350	Фланец 20-25-11-1-B*	M12. Шпилька 8 шт; гайка 16 шт; шайба 16 шт	048-052-30	166
ТА-020-063-D		Фланец 20-63-11-1-B*	M16. Шпилька 8 шт; гайка 16 шт; шайба 16 шт		210
ТА-032-025-D	-60...+350	Фланец 32-25-11-1-B*	M16. Шпилька 8 шт; гайка 16 шт; шайба 16 шт	054-060-36	238
ТА-032-063-D		Фланец 32-63-11-1-B*	M20. Шпилька 8 шт; гайка 16 шт; шайба 16 шт		272
ТА-050-025-D	-60...+350	Фланец 50-25-11-1-B*	M16. Шпилька 8 шт; гайка 16 шт; шайба 16 шт	075-081-36	266
ТА-050-063-D		Фланец 50-63-11-1-B*	M20. Шпилька 8 шт; гайка 16 шт; шайба 16 шт		310
ТА-065-025-D	-60...+350	Фланец 65-25-11-1-B*	M16. Шпилька 16 шт; гайка 32 шт; шайба 32 шт	100-105-30	301
ТА-065-063-D		Фланец 65-63-11-1-B*	M16. Шпилька 16 шт; гайка 32 шт; шайба 32 шт		345
ТА-080-025-D	-60...+350	Фланец 80-25-11-1-B*	M16. Шпилька 16 шт; гайка 32 шт; шайба 32 шт	115-122-46	318
ТА-080-063-D		Фланец 80-63-11-1-B*	M16. Шпилька 16 шт; гайка 32 шт; шайба 32 шт		358
ТА-100-025-D	-60...+350	Фланец 100-25-11-1-B*	M20. Шпилька 16 шт; гайка 32 шт; шайба 32 шт	135-145-46	346
ТА-100-063-D		Фланец 100-63-11-1-B*	M24. Шпилька 16 шт; гайка 32 шт; шайба 32 шт		384
ТА-150-025-D	-60...+350	Фланец 150-25-11-1-B*	M24. Шпилька 16 шт; гайка 32 шт; шайба 32 шт	190-200-46	422
ТА-150-063-D		Фланец 150-63-11-1-B*	M30. Шпилька 16 шт; гайка 32 шт; шайба 32 шт		496

* Материал и группа контроля в обозначении фланцев согласно таблице 11 и таблице 13 ГОСТ 33259.

Примечание 1. Материал шпилек и гаек выбирается согласно таблице 12 ГОСТ 33259-2015.

Примечание 2. Для фланцевых соединений на давление не более 2,5 МПа и температуры применения от -40° С до +300 °С вместо шпилек допускается применять болты.

Необходимые монтажные и крепёжные детали приобретаются потребителем, но могут быть поставлены предприятием-изготовителем расходомера-счётчика по отдельному заказу.

Рисунок Ж.1.2 – Монтаж ПИП обозначения D с трубопроводом через монтажный фланец тип 11 по ГОСТ 33259-2015

Ж.2 Монтаж ПИП обозначения Z с трубопроводом

ПИП исполнения Z с помощью накидных гаек соединяется:

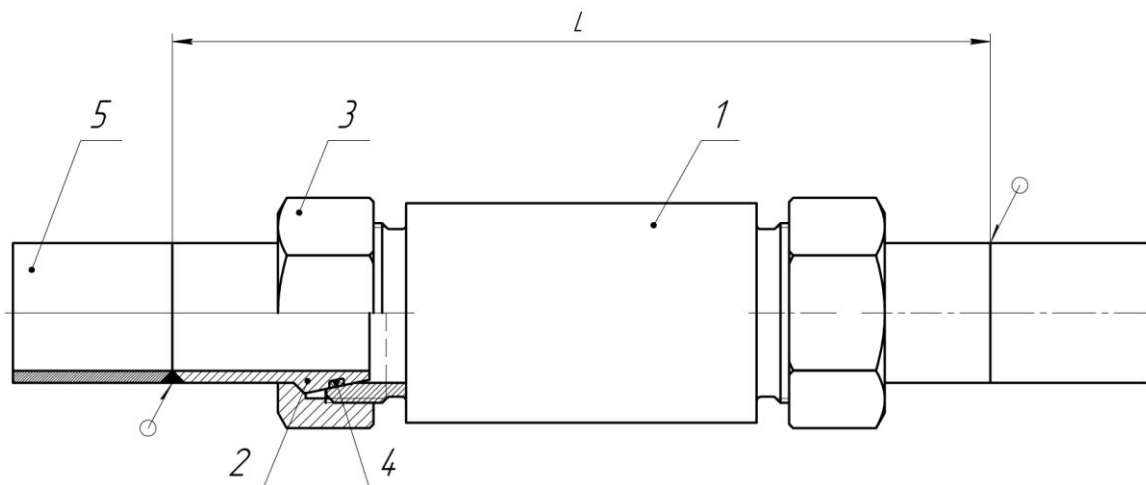
- с ниппелем коническим (угол конуса 24°), рисунок Б2.1;
- с ниппелем шаровым, рисунок Б2.2;
- с ниппелем коническим (угол конуса 60°), рисунок Б2.3.

Герметизация осуществляется уплотнительным кольцом для ниппелей конических, и металл по металлу для ниппеля сферического.

Обозначение ниппелей, гаек накидных и уплотнительных колец в зависимости от выбранного варианта конуса, типоразмера ПИП и номинального давления выбирается согласно таблиц рисунков Ж.2.1, Ж.2.2, Ж.2.3.

Собранная конструкция устанавливается в разрыв длиной L в трубопроводе и производится сварка ниппелей с трубопроводом согласно пунктам 2.2.3.6 - 2.2.3.9 настоящего РЭ.

L - справочная величина, уточняется по факту сборки ПИП с КМЧ.

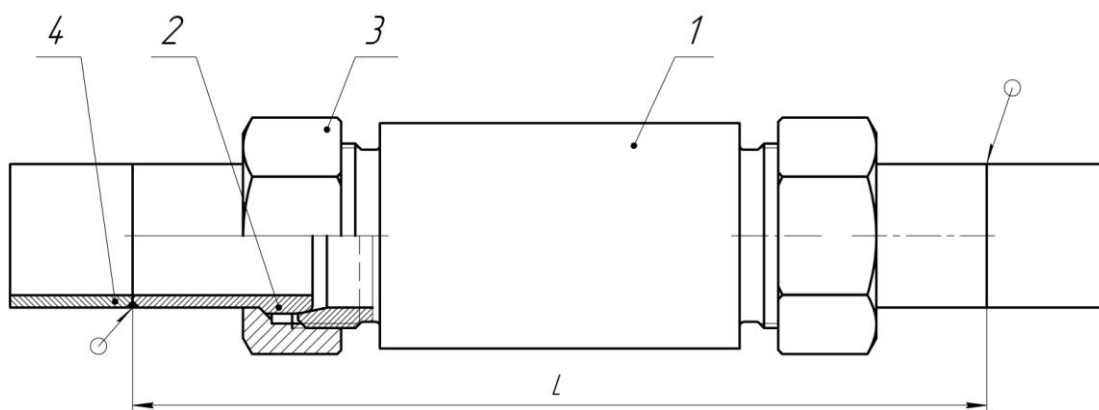


1 - ПИП обозначения Z; 2 - ниппель конический приварной ГОСТ 28016-89; 3 - гайка накидная ГОСТ 23353-78; 4 - кольцо уплотнительное ГОСТ 9833-73; 5 - трубопровод

Обозначение ПИП	Соответствие концов ПИП ГОСТ 22525-77			Обозначение монтажных частей			L, мм
	DN	Группа	Резьба	Ниппель	Гайка накидная ГОСТ 23353-73	Кольцо уплотнительное ГОСТ 9833-73	
ТА-010-400-Z-U52	8	3	M22x1,5	В соответствии с рисунком Ж.2.4	Гайка накидная 3-14 ГОСТ 23353-78	012-015-19	141
ТА-010-400-Z-U34	15	3	M36x2	Ниппель 2-3-25 ГОСТ 28016-89	Гайка накидная 3-25 ГОСТ 23353-78	021-025-25	172,2
ТА-010-400-Z-U22	15	3	M36x2	Ниппель 2-3-25 ГОСТ 28016-89	Гайка накидная 3-25 ГОСТ 23353-78	021-025-25	172,2
ТА-020-400-Z	15	3	M36x2	Ниппель 2-3-25 ГОСТ 28016-89	Гайка накидная 3-25 ГОСТ 23353-78	021-025-25	172,2
ТА-032-100-Z	32	2	M45x2	Ниппель 2-2-35 ГОСТ 28016-89	Гайка накидная 2-35 ГОСТ 23353-78	032-036-25	205,4
ТА-032-250-Z	32	3	M60x2	В соответствии с рисунком Ж.2.5	Гайка накидная 3-45 ГОСТ 23353-78	042-046-25	266
ТА-050-250-Z	40	3	M72x2	В соответствии с рисунком Ж.2.6	Гайка накидная 3-57 ГОСТ 23353-78	054-058-25	318

Необходимые монтажные и крепёжные детали приобретаются или изготавливаются потребителем, но могут быть поставлены предприятием-изготовителем расходомера-счётчика по отдельному заказу.

Рисунок Ж.2.1 – Монтаж ПИП обозначения Z (конус 24°) с трубопроводом через ниппель конический приварной (исполнение 2) по ГОСТ 28016-89

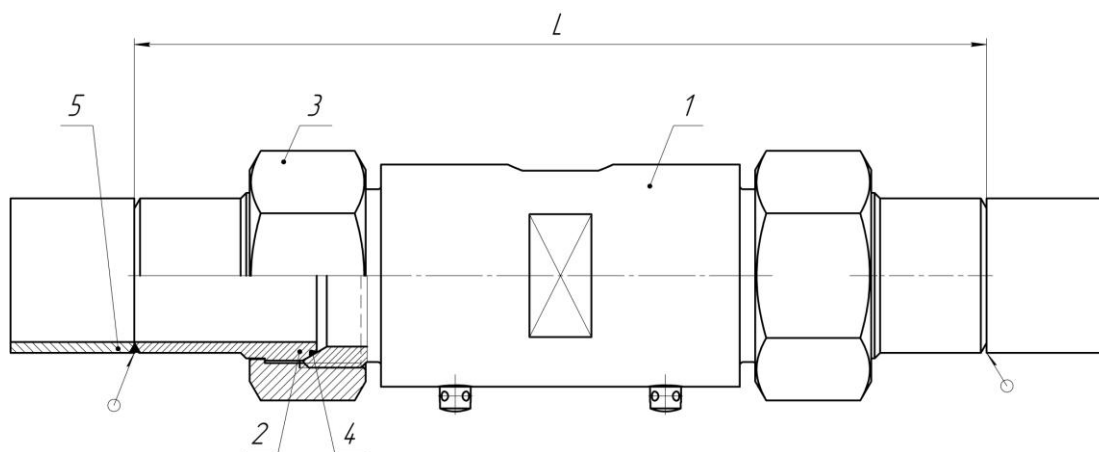


1 - ПИП обозначения Z; 2 - ниппель шаровый приварной ГОСТ 23355-78; 3 - гайка накидная ГОСТ 23353-78; 4 - трубопровод

Обозначение ПИП	Соответствие концов ПИП ГОСТ 22525-77			Обозначение монтажных частей		L, мм
	DN	Группа	Резьба	Ниппель ГОСТ 23355-78	Гайка накидная 23353-78	
ТА-010-400-Z-U52	8	3	M22x1,5	Ниппель 3-14-1 ГОСТ 23355-78	Гайка накидная 3-14 ГОСТ 23353-78	156
ТА-010-400-Z-U34	15	3	M36x2	Ниппель 3-25-1 ГОСТ 23355-78	Гайка накидная 3-25 ГОСТ 23353-78	172
ТА-010-400-Z-U22	15	3	M36x2	Ниппель 3-25-1 ГОСТ 23355-78	Гайка накидная 3-25 ГОСТ 23353-78	172
ТА-020-400-Z	15	3	M36x2	Ниппель 3-25-1 ГОСТ 23355-78	Гайка накидная 3-25 ГОСТ 23353-78	172
ТА-032-100-Z	32	2	M45x2	Ниппель 2-35-1 ГОСТ 23355-78	Гайка накидная 2-35 ГОСТ 23353-78	209

Необходимые монтажные и крепёжные детали приобретаются потребителем, но могут быть поставлены (по согласованному перечню и количеству) предприятием-изготовителем расходомера-счётчика по отдельному заказу.

Рисунок Ж.2.2 – Монтаж ПИП обозначения Z (конус 24⁰) с трубопроводом через ниппель шаровый приварной по ГОСТ 23355-78



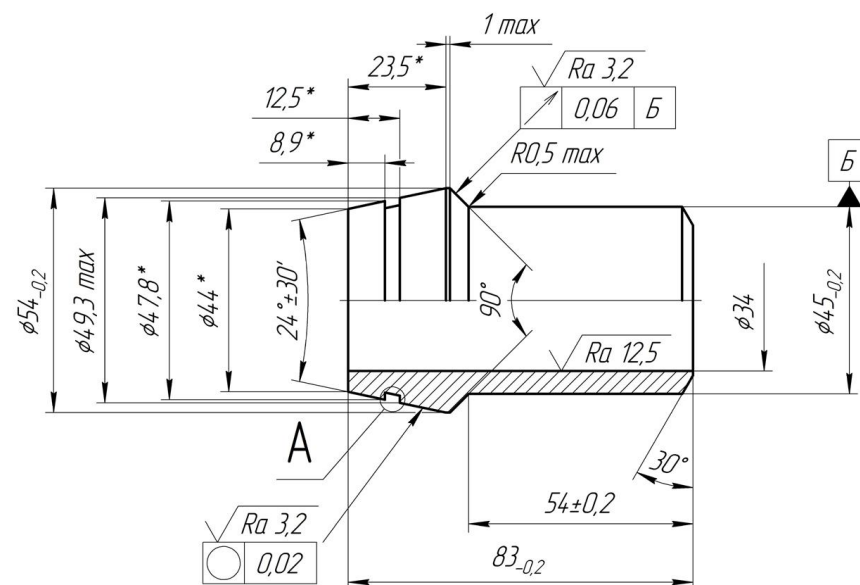
1 - ПИП обозначения Z; 2 - ниппель конический приварной ISO/DIS 8434-6; 3 - гайка накидная ISO/DIS 8434-6; 4 - кольцо уплотнительное ISO/DIS 8434-6; 5 - трубопровод

Обозначение ПИП	Номинальный размер конца ПТА по ISO/DIS 8434-6 с углом внутри конуса 60°	Обозначение монтажных частей			L, мм
		Номинальный раз- мер ниппеля по ISO/DIS 8434-6 60°	Номинальный размер и резьба гайки накидной по ISO/DIS 8434-6	Размеры кольца уплот- нительного, мм	
TA-050-125-Z	50; G2"A	50; G2"A В соответствии с ри- сунком Ж.2.7	50; G2"A в соответствии с рисунком Ж.2.8	 $d_1=47,37 \pm 0,3 \text{ мм}$ $d_2=1,78 \pm 0,08 \text{ мм}$	302

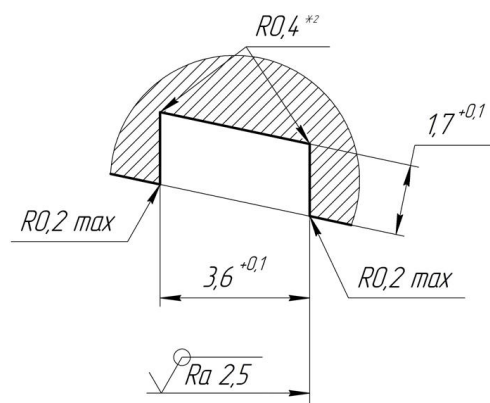
Необходимые монтажные и крепёжные детали приобретаются или изготавливаются потребителем, но могут быть поставлены (по согласованному перечню и количеству) предприятием-изготовителем расходомера-счётчика по отдельному заказу.

Рисунок Ж.2.3 – Монтаж ПИП обозначения Z (конус 60°) с трубопроводом через ниппель конический приварной

$\sqrt{Ra\ 6,3}$



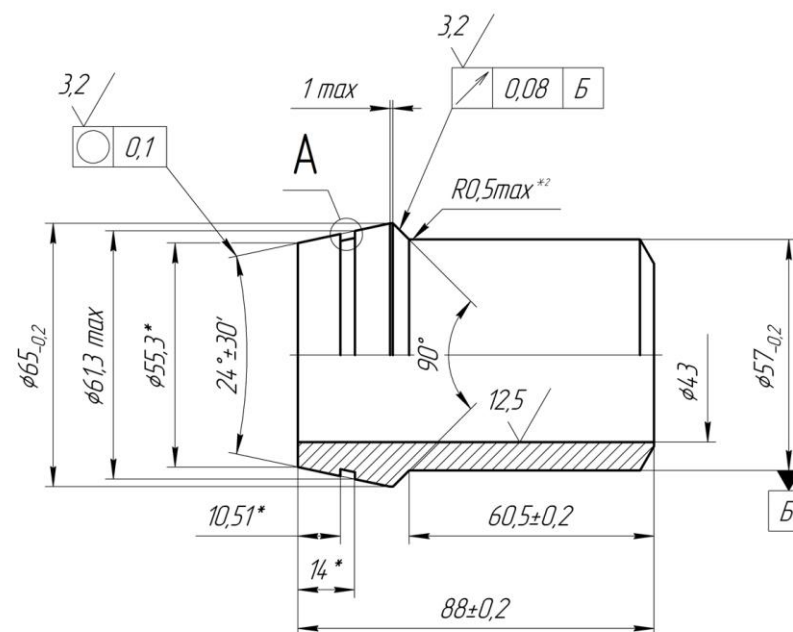
A(10:1)



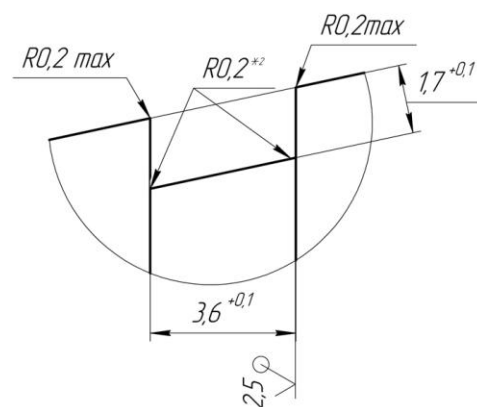
- 1 Общие допуски по ГОСТ 30893.2 – тН
- 2 На виде А – канавка под кольцо 042-046-25 ГОСТ 9833-73
- 3 *Размер для справок
- 4 *Размер обеспечивается инструментом
- 5 Острые кромки притупить 0,5×45°

Рисунок Ж.2.5 - Чертёж ниппеля конического приварного для монтажа ТА-032-250-Z

$Ra\ 6,3$ ✓

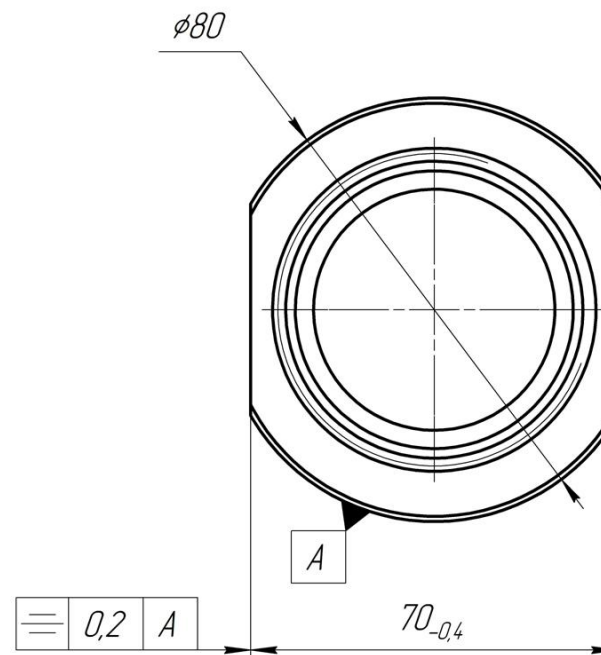
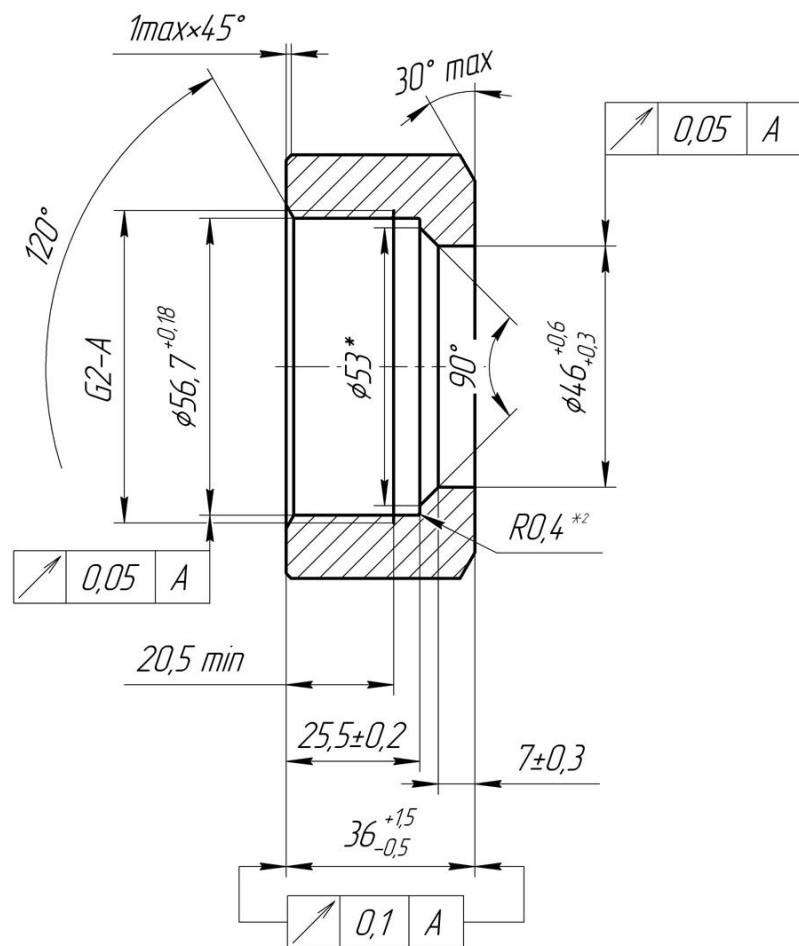


A(10:1)



- 1 Общие допуски по ГОСТ 30893.2 – мн.
- 2 *Размер для справок.
- 3 *Размер обеспечивается инструментом.
- 4 На виде А канавка под кольцо 054-058-25 ГОСТ 9833-73.
- 5 Острые кромки притупить $0,5 \times 45^\circ$.

Рисунок Ж.2.6 - Чертёж ниппеля конического приварного для монтажа ТА-050-250-Z

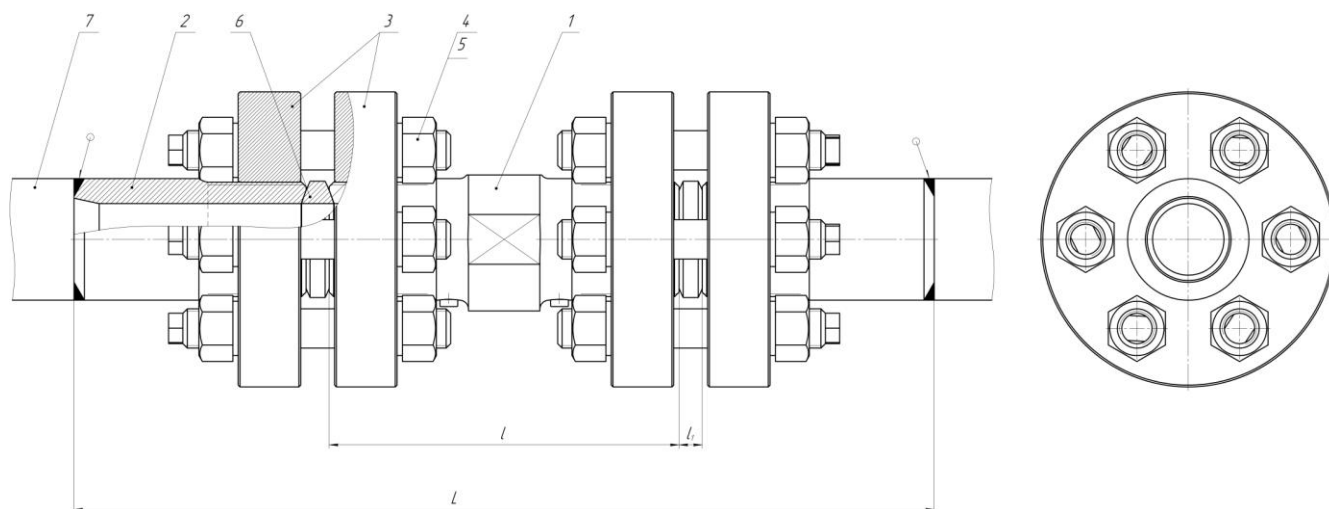


- 1 Общие допуски по ГОСТ 30893.2 - мН
 2 *Размер для справок.
 3 *Размер обеспечивается инструментом
 4 Острые кромки притупить 0,5×45°

Рисунок Ж.2.8 - Чертеж гайки накидной для монтажа ТА-050-125-Z

Ж.3 Монтаж ПИП обозначения L с трубопроводом

На ПИП с присоединительными концами обозначения L накручиваются по резьбе с обеих сторон фланцы. Аналогичные, ответные фланцы накручиваются на штуцера. ПИП с накрученными фланцами крепится при помощи шпилек и гаек с фланцами, накрученными на штуцер. Предварительно с каждой стороны между ПИП и штуцером устанавливается линза уплотнительная. Обозначение деталей для монтажа и их количество в зависимости от типоразмера ПИП и номинального давления согласно таблице рисунка Ж.3. Собранная конструкция устанавливается в разрыв длиной L в трубопроводе и производится сварка штуцеров с трубопроводом согласно пунктам 2.2.3.6 - 2.2.3.9 настоящего РЭ. L - справочная величина, уточняется по факту сборки ПИП с КМЧ.



1 - ПИП обозначения L; 2 - штуцер ГОСТ 22792-83; 3 - фланец ГОСТ 9399-81; 4,5 - шпилька ГОСТ 10494-80, гайка ГОСТ 10495-80 (2 шт); 6 - линза ГОСТ 10493-81; 7 - трубопровод

Обозначение ПИП	Соответствие концов ПИП ГОСТ 9400-81			Детали для монтажа ПИП		L, мм
	DN	Исполнение	Диаметр резьбы, d	Обозначение деталей	Количество деталей в комплекте	
ТА-010-400-L-U34, ТА-010-400-L-U22, ТА-020-400-L	25	3	M42x2	Фланец M42x2 - ГОСТ 9399-81	4	358
				Линза Ж1-25 - ГОСТ 10493-81	2	
				Штуцер 3-25-40 - ГОСТ 22792-83	2	
				Шпилька M16x105 - ГОСТ 10494-80	8	
				Гайка M16 - ГОСТ 10495-80	16	
ТА-032-400-L	32	3	M56x3	Фланец M56x3 - ГОСТ 9399-81	4	456
				Линза Ж1-32 - ГОСТ 10493-81	2	
				Штуцер 3-32-40 - ГОСТ 22792-83	2	
				Шпилька M22x150 - ГОСТ 10494-80	12	
				Гайка M22 - ГОСТ 10495-80	24	
ТА-050-250-L	40	2	M64x3	Фланец M64x3 - ГОСТ 9399-81	4	482
				Линза Ж1-40 - ГОСТ 10493-81	2	
				Штуцер 2-40-32 - ГОСТ 22792-83	2	
				Шпилька M22x150 - ГОСТ 10494-80	12	
				Гайка M22 - ГОСТ 10495-80	24	
ТА-065-250-L	50	2	M80x3	Фланец M80x3 - ГОСТ 9399-81	4	552
				Линза Ж1-50 - ГОСТ 10493-81	2	
				Штуцер 2-50-32 - ГОСТ 22792-83	2	
				Шпилька M27x170 - ГОСТ 10494-80	12	
				Гайка M27 - ГОСТ 10495-80	24	
ТА-080-250-L	80	2	M125x4	Фланец M125x4 - ГОСТ 9399-81	4	652
				Линза Ж1-80 - ГОСТ 10493-81	2	
				Штуцер 2-80-32 - ГОСТ 22792-83	2	
				Шпилька M33x240 - ГОСТ 10494-80	12	
				Гайка M33 - ГОСТ 10495-80	24	

Материал в обозначении монтажных деталей согласно рекомендациям изложенных: таблица 2 ГОСТ 9399-81 для фланца; таблица 2 ГОСТ 10493-81 для линзы; таблица 1 ГОСТ 22790-89 для штуцера; таблица 4 ГОСТ 10494-80 для шпильки; таблица 2 ГОСТ 10495-80 для гайки.

Необходимые монтажные и крепежные детали приобретаются потребителем, но могут быть поставлены предприятием-изготовителем расходомера-счётчика по отдельному заказу.

Рисунок Ж.3 – Монтаж ПИП обозначения L с трубопроводом через штуцер приварной по ГОСТ 22792-83 посредством линзы уплотнительной по ГОСТ 10493-81 и фланцев по ГОСТ 9399-81

Ж.4 Монтаж ПИП обозначения К с трубопроводом

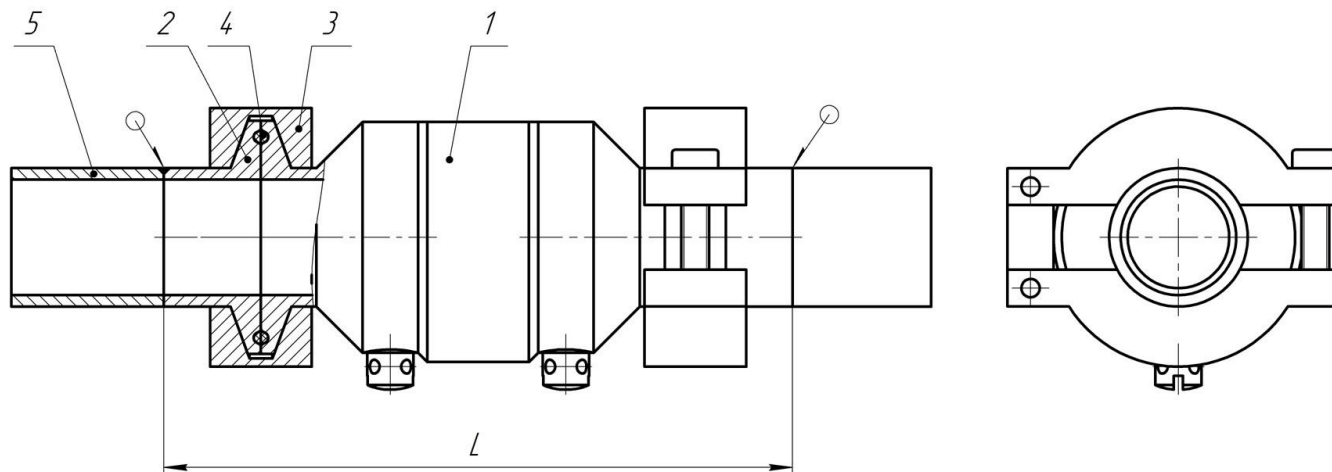
ПИП исполнения К имеет присоединительные фланцы с размерами по стандарту CLAMP DIN 32676. Между фланцем ПИП и аналогичным ответным фланцем монтажного CLAMP штуцера устанавливается CLAMP уплотнение.

Фланец ПИП и фланец CLAMP штуцера жёстко соединяются друг с другом с помощью CLAMP хомута, рисунок Ж.4.

Обозначение (соответствие) деталей CLAMP соединения в зависимости от типоразмера ПИП согласно таблицы рисунок Ж.4.

Собранная конструкция устанавливается в разрыв длиной L в трубопроводе и производится сварка CLAMP штуцера с трубопроводом согласно пунктам 2.2.3.6 - 2.2.3.9 настоящего РЭ.

L - справочная величина, уточняется по факту сборки ПИП с КМЧ.



1 - ПИП обозначения К; 2 - CLAMP штуцер DIN 32676-K; 3 - CLAMP хомут DIN 32676; 4 - CLAMP уплотнение DIN 32676; 5 - трубопровод

Обозначение ПИП	Номинальный размер монтажного фланца ПИП по DIN 32676	Обозначение деталей CLAMP соединения DIN 32676	L, мм
TA-010-016-K-U52	DN 15	CLAMP штуцер DIN 32676-K 19x1,5* (или CLAMP штуцер DIN 32676-K 20x2,0*)	111
		CLAMP хомут DIN 32676-34	
		CLAMP уплотнение DIN 32676-D15**	
TA-010-016-K-U34, TA-010-016-K-U22, TA-020-016-K	DN 25	CLAMP штуцер DIN 32676-K 29x1,5* (или CLAMP штуцер DIN 32676-K 30x2,0*)	137
		CLAMP хомут DIN 32676-50,5	
		CLAMP уплотнение DIN 32676-D25**	
TA-032-016-K	DN 40	CLAMP штуцер DIN 32676-K 41x1,5* (или CLAMP штуцер DIN 32676-K 42x2,0*)	171
		CLAMP хомут DIN 32676-50,5	
		CLAMP уплотнение DIN 32676-D40**	
TA-050-016-K	DN 50	CLAMP штуцер DIN 32676-K 53x1,5* (или CLAMP штуцер DIN 32676-K 54x2,0*)	213
		CLAMP хомут DIN 32676-64	
		CLAMP уплотнение DIN 32676-D50**	
TA-065-016-K	DN 65	CLAMP штуцер DIN 32676-K 70x2,0*	251
		CLAMP хомут DIN 32676-106	
		CLAMP уплотнение DIN 32676-D80**	

Необходимые монтажные и крепёжные детали приобретаются потребителем, но могут быть поставлены (по согласованному перечню и количеству) предприятием-изготовителем расходомера-счётчика по отдельному заказу.

Рисунок Ж.4 – Монтаж ПИП обозначения К с трубопроводом через CLAMP штуцер DIN 32676-K посредством CLAMP-хомута DIN 32676

Ж.5 Монтаж ПИП обозначения V с трубопроводом

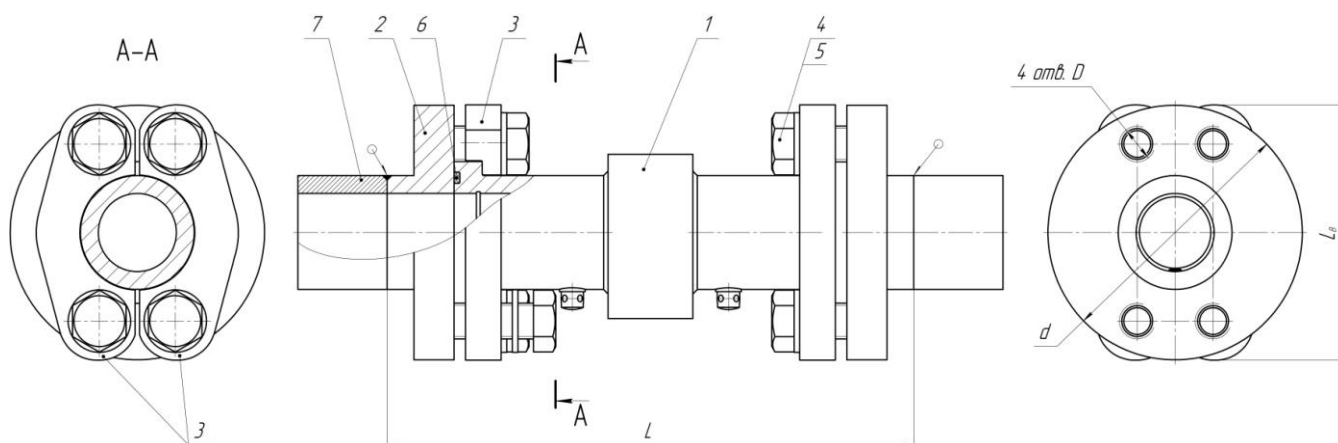
ПИП с соединительными концами обозначения V имеют монтажные фланцы с размерами по ГОСТ Р 50073-92, совпадающие с размерами по ISO 6162-1/-2.

ПИП соединяется с контрфланцами с помощью двух разъёмных полуфланцев и четырёх болтов для каждой стороны. Герметизация стыка между ПИП и контрфланцами осуществляется посредством уплотнительных колец.

Обозначение КМЧ в зависимости от типоразмера ПИП и номинального давления согласно таблицы рисунка Б.5.1.

Собранная конструкция устанавливается в разрыв длиной L в трубопроводе и производится сварка контрфланцев с трубопроводом согласно пунктам 2.2.3.6 - 2.2.3.9 настоящего РЭ.

L - справочная величина, уточняется по факту сборки ПИП с КМЧ.

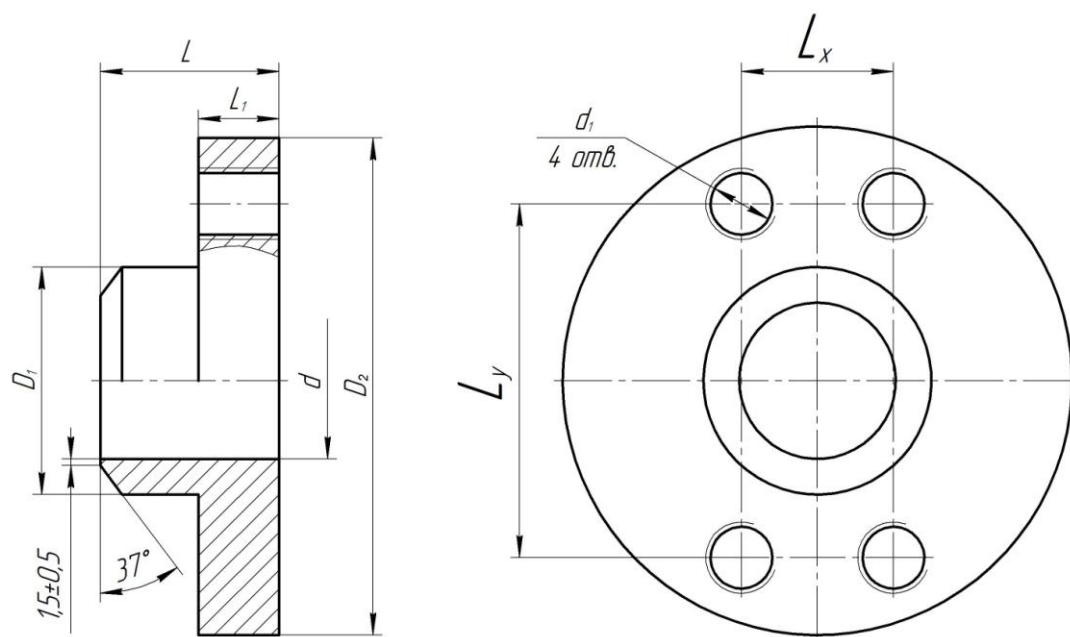


1 - ПИП обозначения V; 2 - контрфланец; 3 - полуфланец; 4,5 - болт, шайба; 6 - кольцо уплотнительное ГОСТ 9833; 7 - трубопровод

Обозначение ПИП	Соответствие концов ПИП			Комплект монтажных частей					L, мм
	ГОСТ Р 50073-92		ISO 6162-1/-2	Полуфланцы		Контрфланцы	Болт ----- Шайба	Кольцо ГОСТ 9833	
	Номинальный размер монтаж- ного фланца	Номинальное давление, МПа	DN ----- Серия	ГОСТ Р 50073-92 обозначение	ISO 6162-1/-2 DN ----- серия				
ТА-010-400-V-U52	13	40	DN 13 6000 PSI	Разъёмный полу- фланец 13-400	DN 13 6000 PSI	См. рисунок Ж.5.2	M8x30; шайба 8	019-025-36	187
ТА-010-400-V-U34, ТА-010-400-V-U22, ТА-020-400-V	25	40	DN 25 6000 PSI	Разъёмный полу- фланец 25-400	DN 25 6000 PSI		M12x45; шайба 12	034-040-36	240
ТА-032-200-V	38	20	DN 38 3000 PSI	Разъёмный полу- фланец 38-200	DN 38 3000 PSI		M12x35; шайба 12	048-054-36	220
ТА-032-400-V	38	40	DN 38 6000 PSI	Разъёмный полу- фланец 38-400	DN 38 6000 PSI		M16x55; шайба 16	048-054-36	278
ТА-050-200-V	51	20	DN 51 3000 PSI	Разъёмный полу- фланец 51-200	DN 51 3000 PSI		M12x35; шайба 12	057-063-36	222
ТА-050-400-V	51	40	DN 51 6000 PSI	Разъёмный полу- фланец 51-400	DN 51 6000 PSI		M20x65; шайба 20	057-063-36	342
ТА-065-160-V	64	16	DN 64 3000 PSI	Разъёмный полу- фланец 64-160	DN 64 3000 PSI		M12x40; шайба 12	071-077-36	246

Необходимые монтажные и крепёжные детали приобретаются потребителем, но могут быть поставлены (по согласованному перечню и количеству) предприятием-изготовителем расходомера-счётчика по отдельному заказу.

Рисунок Ж.5.1 – Монтаж ПИП обозначения V с трубопроводом через контрфланцы посредством полуфланцев ГОСТ Р 50073-92 или ISO 6162-1/-2



Обозначение ПИП	Соответствие концов ПИП		Габаритно-присоединительные размеры контрфланца, мм								
	ГОСТ Р 50073-92	ISO 6162-1/-2									
	Номинальный размер монтажного фланца	Номинальное давление, МПа	DN ----- Серия	d	D ₁	D ₂	d ₁	L	L ₁	L _x , ± 0,25	L _y , ± 0,25
TA-010-400-V-U52	13	40	DN 13 серия 6000 PSI	14	24	60	M8	36	16	18,2	40,5
TA-010-400-V-U34, TA-010-400-V-U22, TA-020-400-V	25	40	25 (DN 25 серия 6000 PSI)	25	38	85	M12	44	24	27,8	57,2
TA-032-200-V	38	20	DN 38 серия 3000 PSI	38	50	100	M12	44	25	35,7	69,9
TA-032-400-V	38	40	DN 38 серия 6000 PSI	38	51	115	M16	51	30	36,5	79,3
TA-050-200-V	51	20	DN 51 серия 3000 PSI	51	62	110	M12	45	25	42,9	77,8
TA-050-400-V	51	40	DN 51 серия 6000 PSI	51	66,6	140	M20	70	37	44,5	96,8
TA-065-160-V	64	16	DN 64 серия 3000 PSI	63	74	125	M12	50	25	50,8	88,9

Деталь "Контрфланец" изготавливается потребителем или может быть поставлена по отдельному заказу предприятием-изготовителем расходомера-счётчика.

Рисунок Ж.5.2 – Размеры контрфланцев для крепления к ним ПИП обозначения V с помощью разъемных полуфланцев по ГОСТ Р 50073-92 или ISO 6162-1/-2

Ж.6 Монтаж ПИП обозначения G с трубопроводом

ПИП с соединительными концами обозначения G имеет с обеих сторон паз с размерами по стандарту AWWAC606-06. Аналогичный паз имеют ниппели гравлочные (ответные монтажные отрезки труб) соответствующего типоразмера.

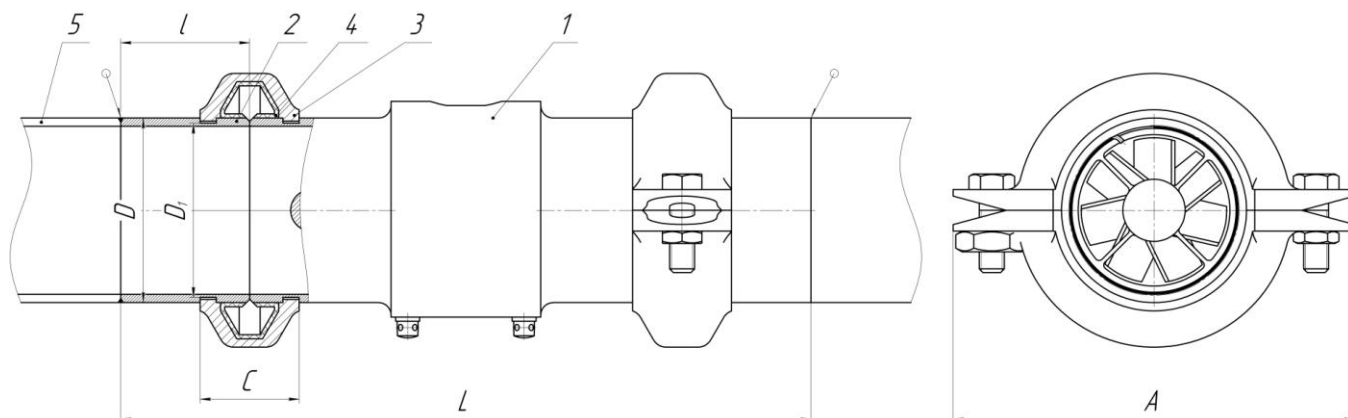
ПИП и монтажные отрезки труб жестко соединяются между собой муфтой гравлок с уплотнительной прокладкой. Рисунок Ж.6.1.

Комплект монтажных частей выбирается согласно таблицы рисунка Ж.6.1.

Собранная конструкция устанавливается в разрыв длиной L в трубопроводе и производится сварка ниппелей гравлочных с трубопроводом согласно пунктам 2.2.3.6 - 2.2.3.9 настоящего РЭ.

L - справочная величина, уточняется по факту сборки ПИП с КМЧ.

Возможен вариант прямого соединения ПИП с концами трубопроводов, имеющих необходимый паз. Рисунок Ж.6.2.

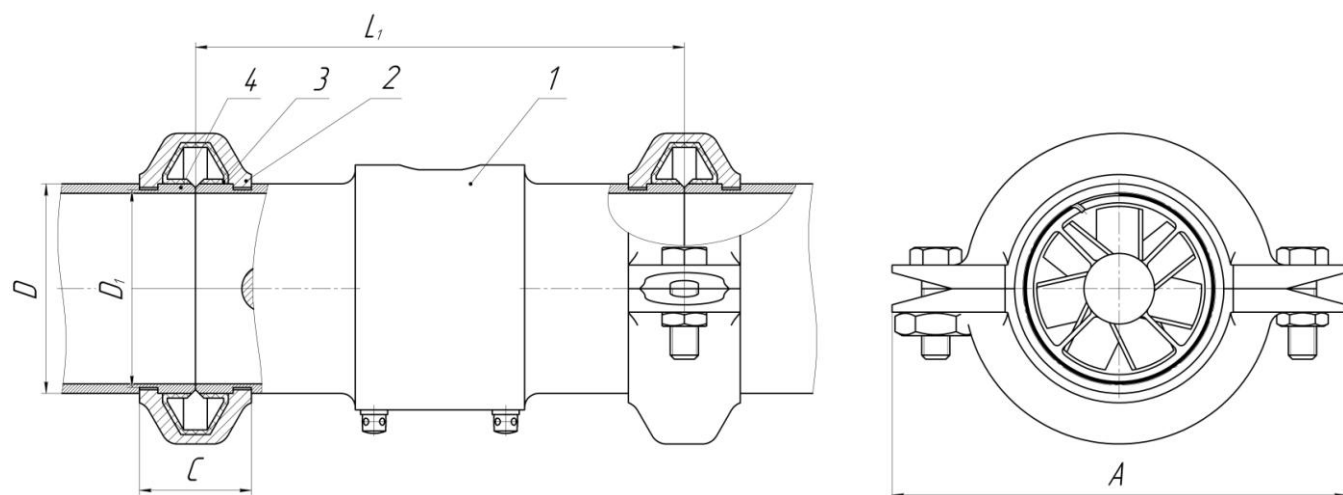


1 - ПИП обозначения G; 2 - ниппель гравлочный; 3 - муфта жесткая гравлок; 4 - прокладка уплотнительная; 5 - трубопровод

Обозначение ПИП	Соответствие концов ПИП но- минальному размеру по стандарту AWWAC606-06		Комплект монтажных частей									L, мм рис. Б6.1	L ₁ , мм рис. Б6.2
			Муфта жесткая грувлок					Ниппель грувлочный с пазом по стандарту AWWAC606-06					
			Ду	Дюйм	D, мм	C _{max} , мм	A _{max} , мм	D, мм	D ₁ , мм	l, мм			
ТА-020-025-G	1"	DN 25	25	1"	34	47	56	33,7	30,2	50	206	106	
ТА-032-025-G	1 ¹ / ₄ "	DN 32	32	1 ¹ / ₄ "	42	49	64	42,4	39	50	228	128	
ТА-050-025-G	2"	DN 50	50	2"	60	49	90	60,3	57,2	60	290	170	
ТА-065-025-G	2 ¹ / ₂ "	DN 65	65	2 ¹ / ₂ "	76	49	102	76,1	72,3	60	315	195	
ТА-080-025-G	3"	DN 80	80	3"	89	49	118-123	88,9	84,9	60	328	208	
ТА-100-025-G	4"	DN 100	100	4"	114	54	142-153	114,3	110,1	70	364	224	
ТА-150-025-G	6"	DN 150	150	6"	168	57	197-218	168,3	164	70	420	280	

Необходимые монтажные и крепежные детали приобретаются потребителем, но могут быть поставлены (по согласованному перечню и количеству) предприятием-изготовителем расходомера-счетчика по отдельному заказу.

Рисунок Ж.6.1 – Монтаж ПИП обозначения G с трубопроводом через муфту жесткую гравлок



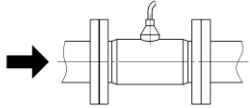
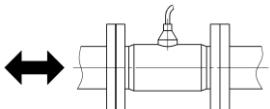
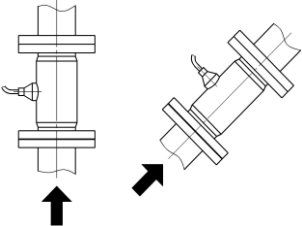
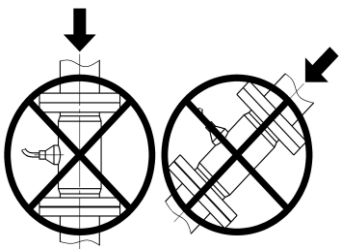
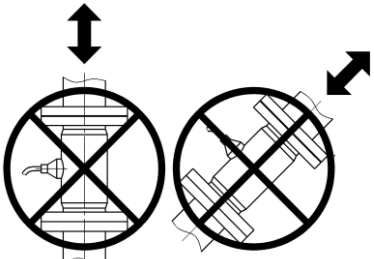
1 - ПИП обозначения G; 2 - муфта жесткая грувлок; 3 - прокладка уплотнительная; 4 - трубопровод, имеющий необходимый паз;

Рисунок Ж.6.2 – Монтаж ПИП обозначения G с трубопроводом, имеющий необходимый паз через муфту жесткую грувлок

Приложение И (обязательное)

Требования к рабочим положениям ПИП

Таблица И.1 – Рабочие положения ПИП

Описание и эскиз	Содержание требования
Горизонтальное положение ПИП нереверсивного исполнения 	Рекомендуется (оптимальное положение)
Горизонтальное положение ПИП реверсивного исполнения 	
Вертикальное и наклонное положение ПИП нереверсивного исполнения при подаче измеряемой жидкости снизу 	Допускается по согласованию с изготовителем
Вертикальное и наклонное положение ПИП нереверсивного исполнения при подаче измеряемой жидкости сверху 	Не допускается
Вертикальное и наклонное положение ПИП реверсивного исполнения 	Не допускается

Примечание:

Стрелкой указано направление подачи измеряемой жидкости.

Приложение К (справочное)

Порядок затяжки гаек на фланцевых соединениях ПИП

Затяжка гаек при фланцевых соединениях ПИП с трубопроводом производится в последовательности, которая указана на рисунке К.1.

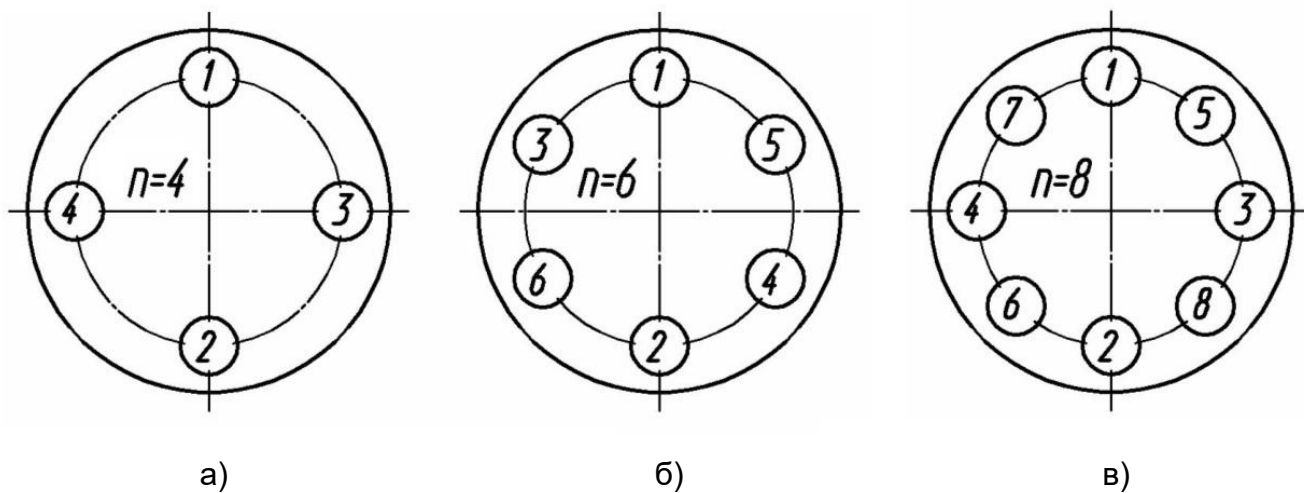


Рисунок К.1 – Последовательность затяжки гаек на фланцевых соединениях ПИП:

- а) при четырёх отверстиях на фланце;
- б) при шести отверстиях на фланце;
- в) при восьми отверстиях на фланце.

Приложение Л (обязательное)

Основные технические характеристики ВЭП СКЭ

Таблица Л.1

№ п/п	Наименование характеристики	Значение
1	Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования	$\pm 0,10\%$
2	Предел допускаемой основной погрешности	± 1 единица младшего разряда в соответствии с ГОСТ 24907-93
3	Количество пар калибровочных коэффициентов (для линеаризации) *	Не менее 6
4	Параметры электропитания дискретного входа "ДАТЧИК" для приёма импульсно-частотного сигнала	• напряжение питания датчика: 24В или 9В постоянного тока; • ток питания датчика не менее 50 мА; • частота импульсно-частотного сигнала датчика: 0...1000 Гц; • тип входа для: "открытый коллектор в структуре n-p-n"; • тип входа для: "соленоид 5...40 мВ".
5	Поддержка реверсивного счёта	Да (для модификации М1)
6	Количество аналоговых выходов 4...20 мА	1 шт
7	Количество цифровых входов/выходов RS-485 ModBUS RTU	1 шт
8	Объёмные единицы измерения	л; л/мин; м3; м3/ч; иное **
9	Массовые единицы измерения	кг; кг/мин; т; т/час; иное **
10	Количество десятичных разрядов указателя единиц измерения	От 0,000001 до 9999999,0 (в указанных единицах измерения) с плавающей десятичной точкой
11	Диапазон изменения коэффициента преобразования	От 0,00001 до 999999 см3/имп
12	Диапазон изменения параметра "плотность"	От 0,001 до 9999 т/м3
13	Диапазон изменения параметра "поправочный коэффициент"	От 0,001 до 9999
14	Время установления рабочего режима с момента включения электропитания	Не более 4 сек
15	Напряжение электрического питания	• от 94 до 250 В переменного тока (номинальное 220 В); • от 10 до 16 В постоянного тока (номинальное 12 В); • от 19 до 30 В постоянного тока (номинальное 24 В); • автономное **
16	Потребляемая электрическая мощность	• Не более 5 Вт (для ВЭП СКЭ с кодом климатического исполнения 0 и 1, без электрообогрева); • Не более 45 Вт (для ВЭП СКЭ с кодом климатического исполнения 2 при включенном электрообогреве).
17	Масса	Не более 2 кг

П р и м е ч а н и я :

* Парой калибровочных коэффициентов называются: значение частоты импульсно-частотного сигнала f , (Гц) и соответствующее значение средней цены импульса $K_{ср}$, (см3/имп). Значения пар калибровочных коэффициентов хранятся во внутренней энергонезависимой памяти ВЭП СКЭ.

** Специальные и дополнительные исполнения по согласованию с заказчиком.

Приложение М (обязательное)

Габаритные размеры ВЭП СКЭ

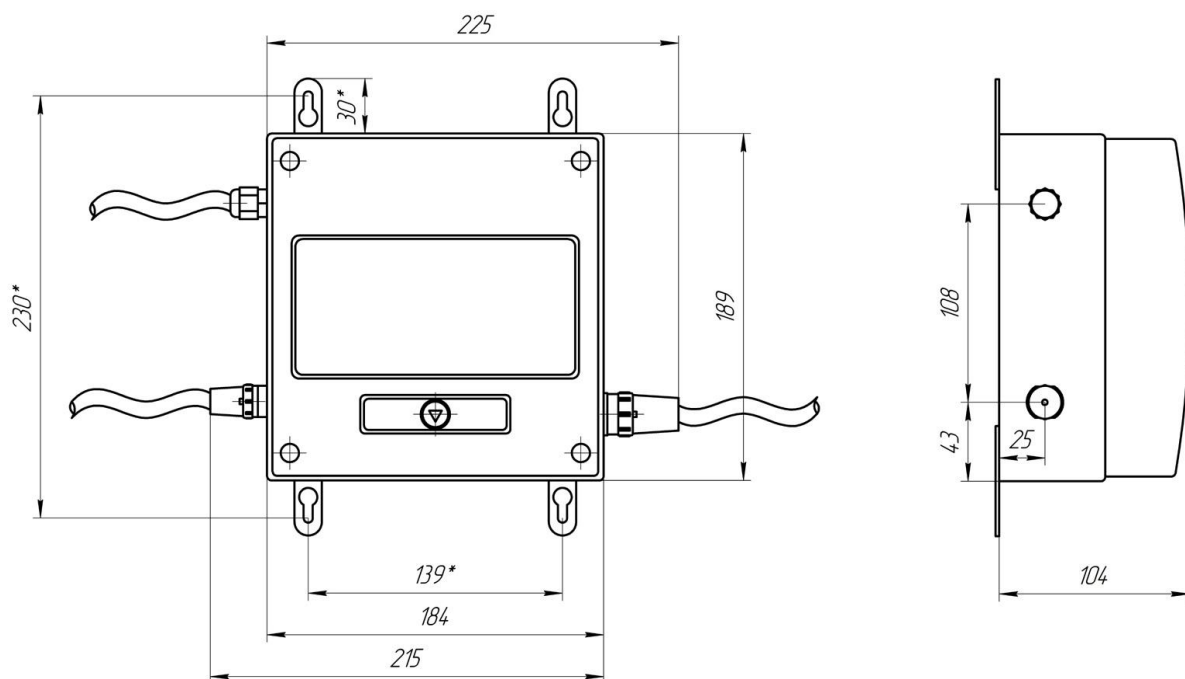


Рисунок М.1 – Габаритный чертёж ВЭП СКЭ версии 1

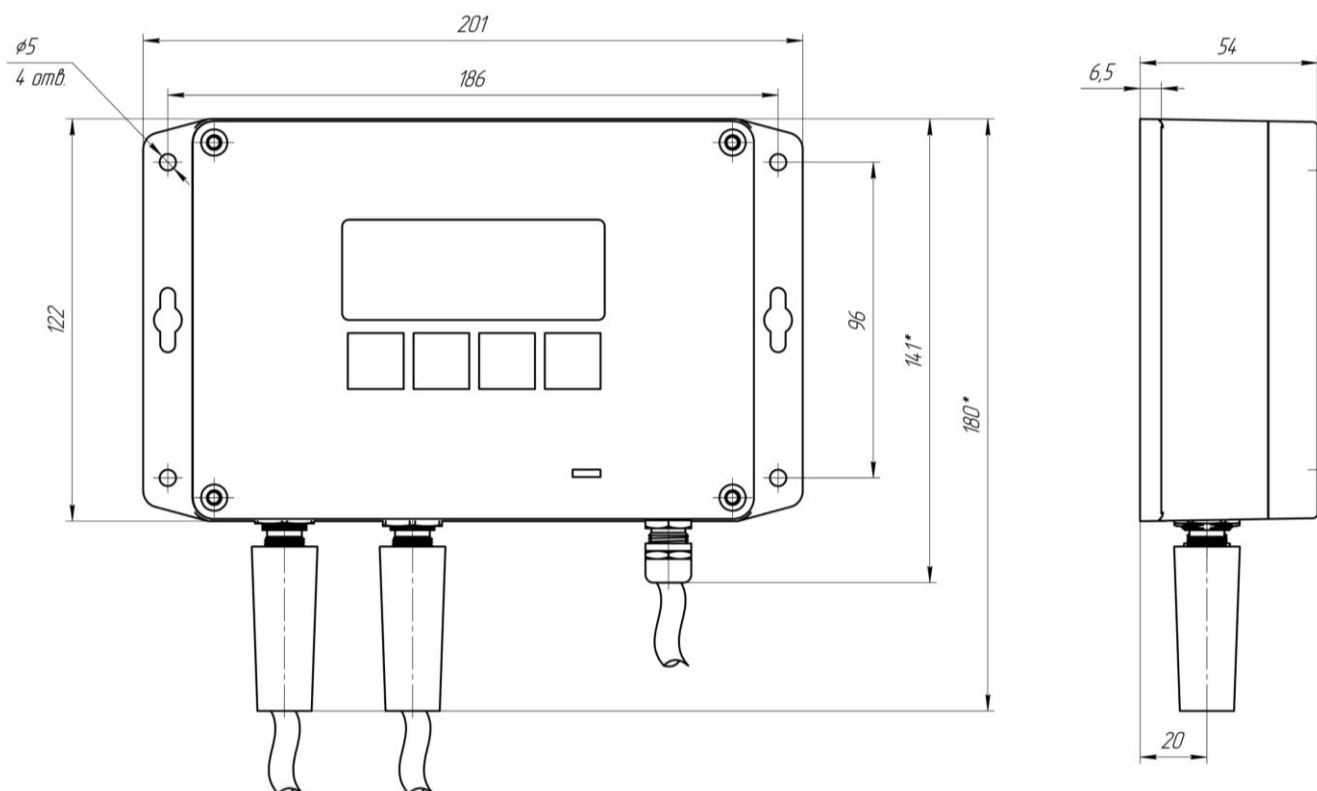


Рисунок М.2 – Габаритный чертёж ВЭП СКЭ версии 2

Приложение Н (обязательное)

Номинальные, пробные и рабочие давления

Таблица Н.1 - Номинальные, пробные и рабочие давления

Среда	Обозначение номинального давления по ГОСТ 26349-84	Согласно ГОСТ 356	
		Пробное давление, МПа	Рабочее давление при наибольшей температуре +200° С, МПа
Трудногорючие и негорючие (непожаровзрывоопасные) вещества по ГОСТ 12.1.044-89, неопасные вещества, вредные вещества четвертого класса опасности (малоопасные) по ГОСТ 12.1.007-76	PN 10	1,5	1,00
	PN 16	2,4	1,60
	PN 25	3,8	2,50
	PN 40	6,0	4,00
	PN 63	9,5	6,30
	PN 100	15,0	10,00
	PN 125	19,0	12,50
	PN 160	24,0	16,00
	PN 200	30,0	20,00
	PN 250	35,0	25,00
	PN 320	45,0	32,00
	PN 400	56,0	40,00
Пожаровзрывоопасные вещества (горючие жидкости, легковоспламеняющиеся жидкости) по ГОСТ 12.1.044-89, вредные вещества третьего класса опасности (умеренно опасные) по ГОСТ 12.1.007-76	PN 10	1,5	0,63
	PN 16	2,4	1,00
	PN 25	3,8	1,60
	PN 40	6,0	2,50
	PN 63	9,5	4,00
	PN 100	15,0	6,30
	PN 125	19,0	10,00
	PN 160	24,0	12,50
	PN 200	30,0	16,00
	PN 250	35,0	20,00

[illegible]