

РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ
STREAMLUX
MagFlow 1300

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЭМР.38320799.1300.2023.001 РЭ

Версия 2



Москва 2024

Оглавление

| | |
|---|----|
| Требования безопасности | 4 |
| 1. Назначение и область применения | 5 |
| 1.1. Назначение | 5 |
| 1.2. Принцип измерения | 6 |
| 1.3. Технические и метрологические характеристики | 7 |
| 1.3.1. Материал электродов первичного преобразователя | 8 |
| 1.3.2. Материал футеровки первичного преобразователя | 9 |
| 1.4. Габаритные размеры первичного преобразователя | 10 |
| 1.5. Маркировка | 12 |
| 1.6. Распаковка и осмотр | 13 |
| 1.7. Перемещение расходомера | 13 |
| 1.8. Эксплуатационные ограничения | 14 |
| 2. Монтаж и демонтаж электромагнитного расходомера | 16 |
| 2.1. Меры безопасности | 16 |
| 2.2. Требования безопасности при монтаже и демонтаже | 17 |
| 2.3. Рекомендации к месту монтажа | 17 |
| 2.3.1. Направление потока рабочей среды | 17 |
| 2.3.2. Ориентация расходомера | 18 |
| 2.3.3. Ориентация электродов | 21 |
| 2.4. Подготовка к монтажу | 22 |
| 2.5. Монтаж расходомера | 22 |
| 2.5.1. Резьбовое присоединение | 22 |
| 2.5.2. Присоединение кламп | 23 |
| 2.6. Электрическое подключение вторичного преобразователя | 24 |
| 2.6.1. Требования к электрическому подключению | 24 |
| 2.6.2. Подготовка кабеля | 24 |
| 2.7. Заземление расходомера | 25 |
| 2.8. Демонтаж расходомера | 26 |
| 3. Защита от несанкционированного вмешательства | 26 |
| 4. Транспортирование | 26 |
| 5. Хранение | 27 |
| 6. Утилизация | 27 |
| 7. Техническое обслуживание | 27 |

Требования безопасности

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, осуществляющих монтаж, техническое обслуживание и для изучения устройства и принципа работы расходомеров-счетчиков электромагнитных Streamlux, обслуживающего персонала. Персонал и специалисты должны пройти инструктаж по технике безопасности.

Настоящее руководство по эксплуатации не заменяет эксплуатационную документацию оборудования, являющимися составными элементами расходомера.

При монтаже и техническом обслуживании расходомеров источником опасности являются напряжение 220 В силовой сети, высокие температуры и давления в трубопроводе. Все работы рекомендовано осуществлять при обесточенных цепях электропитания и при отсутствии повышенного давления и температур в трубопроводе.



Руководство по эксплуатации расходомера-счетчика электромагнитного Streamlux должно быть доступно обслуживающему персоналу.

Наименование изготовителя

ООО «Энергетика»

www.energetika.ooo

Юридический адрес изготовителя:

123100, г. Москва, Пресненская наб., д.12, комн. а30

1. Назначение и область применения

1.1. Назначение

Расходомер-счетчик электромагнитный Streamlux состоит из:

- первичного преобразователя (далее по тексту – ПП);
- вторичного преобразователя (далее по тексту – ВП).

Расходомеры-счетчики электромагнитные Streamlux модификации MagFlow 1300 (далее по тексту – расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода и объема электропроводящих жидкостей (в том числе сточных вод) с проводимостью более 5 мкСм/см, состав которых не оказывает негативного или разрушающего воздействия на контактирующие с ними детали расходомера.

ПП представляет из себя участок трубопровода из немагнитного материала, покрытого внутри неэлектропроводящим материалом (футеровкой), помещенного между полюсами электромагнита, и двух электродов, помещенных в поток жидкости, в направлении перпендикулярном как направлению движения жидкости, так и направлению силовых линий магнитного поля.

ВП (выбирается при заказе: МТ101, МТ106, МТ151, МТ150НС, МТ206, МТ200НС) обеспечивает питание цепи возбуждения магнитного поля расходомера, а также обеспечивает прием и обработку сигнала от ПП и в зависимости от исполнения формирует токовый, частотно-импульсный и цифровые выходные сигналы, несущие информацию о измеренном расходе и/или объеме.

Область применения расходомеров: для коммерческого и технологического учета в жилищно-коммунальном хозяйстве, водоснабжение, водоотведение, химической, нефтяной, металлургической, энергетической, фармацевтической, пищевой, целлюлозно-бумажной и других отраслях промышленности.

Отличительные особенности расходомера:

- материал корпуса первичного преобразователя: нержавеющая сталь;
- проточная часть расходомера не имеет движущихся частей;
- высокая защита от воздействия внешних вибраций и помех, широкие измерительные размеры;
- высокая точность, стабильная производительность;
- применим для жидких рабочих сред с температурой до +180°С;
- компактное или отдельное исполнение.

Расходомеры могут использоваться на любом виде портативной техники (транспортные, промысловые суда, воздушные суда и др.) при условии соблюдения всех требований к условиям эксплуатации указанных в настоящем руководстве по эксплуатации.

1.2. Принцип измерения

Принцип измерения расхода (рисунок 1) рабочей среды, заложенный в электромагнитный расходомер, основан на законе электромагнитной индукции (закон Фарадея). Суть принципа измерения заключается в том, что при прохождении электропроводящей рабочей среды через магнитное поле, генерируемое катушками индуктивности на электродах первичного преобразователя сигнала, образуется ЭДС, величина которой пропорциональна скорости потока. Затем ЭДС передается на вторичный преобразователь сигнала, который преобразует ее в объемный расход и другие унифицированные сигналы.



Схема электромагнитного расходомера

Рисунок 1. Принцип измерения электромагнитного расходомера

1.3. Технические и метрологические характеристики

Таблица 1. Технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---------------------------------|
| Габаритные размеры, мм, не более: | |
| - высота | 502 |
| - ширина | 302 |
| - длина | 383 |
| Масса, кг, не более | 50 |
| Степень защиты по ГОСТ 14254-2015 | |
| - раздельное исполнение | IP 68 |
| - компактное исполнение | IP 65 |
| Условия эксплуатации: | |
| - температура окружающей среды, °С | от - 10 до + 60 |
| - влажность окружающей среды, %, не более; | 85 |
| - атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7 |
| Давление измеряемой среды, МПа, не более | 4 |
| Диапазон температуры измеряемой среды, °С | от -40 до + 180 |
| Параметры электрического питания: | |
| - напряжение постоянного тока, В | от 3,6 до 36 |
| - напряжение переменного тока, В | от 85 до 250 |
| Выходные сигналы ВП | |
| Частотно-импульсный, Гц | от 1 до 5000 |
| Токовый, мА | от 4 до 20 |
| Цифровые | RS-485 (Modbus), PROFIBUS, HART |
| Срок службы, лет | 12 |
| Срок средней наработки на отказ, ч, не менее | 85000 |

Таблица 2. Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|-------------------|
| Диаметры условного прохода, Ду, мм. | от 10 до 150 |
| Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч | от 0,01 до 954,26 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода и объема δ , в зависимости от скоростей потока, % | $\pm 0,25^{1)}$ |
| - в диапазоне: $0,5 \leq v \leq 10,0$ | $\pm 0,5$; |
| - в диапазоне: $0,2 \leq v < 0,5$ | $\pm 2,0$ |
| - в диапазоне: $0,05 \leq v < 0,2$ | $\pm 4,0$ |
| Примечания | |
| ¹⁾ $\pm 0,25\%$ - при специальной настройке в диапазоне скоростей $1,0 < v \leq 10$ | |
| v – скорость потока, м/с, рассчитывается по формуле: | |
| $v = \frac{Q_i}{2827,44 * D^2}$ | |
| где Q_i – значение объемного расхода в i-й контрольной точке, м ³ /ч; | |
| D – значение внутреннего диаметра расходомера, м. | |

Таблица 3. Диапазон расхода в зависимости от скорости потока и диаметра условного прохода

| Ду, мм. | Диапазон расхода (м ³ /ч) | | | | |
|------------|--------------------------------------|---------|---------|--------|--------|
| | Скорость потока | | | | |
| | 0,05 м/с | 0,2 м/с | 0,5 м/с | 1 м/с | 10 м/с |
| 10 | 0,014 | 0,057 | 0,141 | 0,283 | 2,8 |
| 15 | 0,032 | 0,127 | 0,318 | 0,636 | 6,4 |
| 20 | 0,057 | 0,226 | 0,565 | 1,131 | 11,3 |
| 25 | 0,088 | 0,353 | 0,884 | 1,767 | 17,7 |
| 32 | 0,145 | 0,579 | 1,448 | 2,895 | 29,0 |
| 40 | 0,226 | 0,905 | 2,262 | 4,524 | 45,2 |
| 50 | 0,353 | 1,414 | 3,534 | 7,069 | 70,7 |
| 65 | 0,597 | 2,389 | 5,973 | 11,946 | 119,5 |
| 80 | 0,905 | 3,619 | 9,048 | 18,096 | 181,0 |
| 100 | 1,414 | 5,655 | 14,137 | 28,274 | 282,7 |
| 125 | 2,209 | 8,836 | 22,089 | 44,179 | 441,8 |
| 150 | 3,181 | 12,723 | 31,809 | 63,617 | 636,2 |

1.3.1. Материал электродов первичного преобразователя

Нержавеющая сталь SUS316L. Используется для промышленной воды, бытовой воды, сточных вод и т. д., со слабой коррозией; применяются в нефтяной, химической, металлургической, коммунальной и экологической областях. Не рекомендуется для использования с серной или соляной кислотами.

Хастеллой HC. Устойчивость к неокисляющей кислоте, такой как смесь азотной / хромовой кислоты и серной кислоты; и устойчивость к окисляющим солям, таким как Fe³⁺, Cu²⁺ и другим окислителям, таким как раствор гипохлорита, морская вода и т. д.

Титан. Устойчив к морской воде, видам хлоридов, гипохлориту, органические кислоты, щелочи и т. д., но не устойчив к очищенной восстановительной кислоте (серной кислоте, соляной кислоте); Коррозия значительно уменьшится, если в кислоте будет только окислитель (например, азотная кислота и ионные среды с железом, медью).

Тантал. Более высокая химическая устойчивость, он устойчив ко всем химическим средам (включая кипящую соляную кислоту, азотную кислоту и серную кислоту при температуре ниже 175 °С), не рекомендуется для применения с кремнефтористоводородной кислотой, плавиковой кислотой, гидроксидом натрия, серной кислоте и щелочам).

Монель. Устойчив к растворам нейтральных, щелочных и слабокислых солей, угольной, соляной, серной, азотной и уксусной кислот, а также к растворам щелочей.

Нержавеющая сталь, покрытая карбидом вольфрама (Используется для работы с износостойкими средами без коррозии).

1.3.2. Материал футеровки первичного преобразователя

Фторэтиленпропилен (FEP). По своим химическим свойствам является наиболее стабильным из всех пластмасс и устойчив к соляной кислоте, серной кислоте, азотной кислоте, концентрированной щелочи и различных органических растворов, устойчив к отрицательному давлению.

- Температура измеряемой среды: от - 40 °С до +180 °С.
- В основном используется для сильной коррозионной среды, такой как концентрированная кислота, щелочь и санитарная среда.

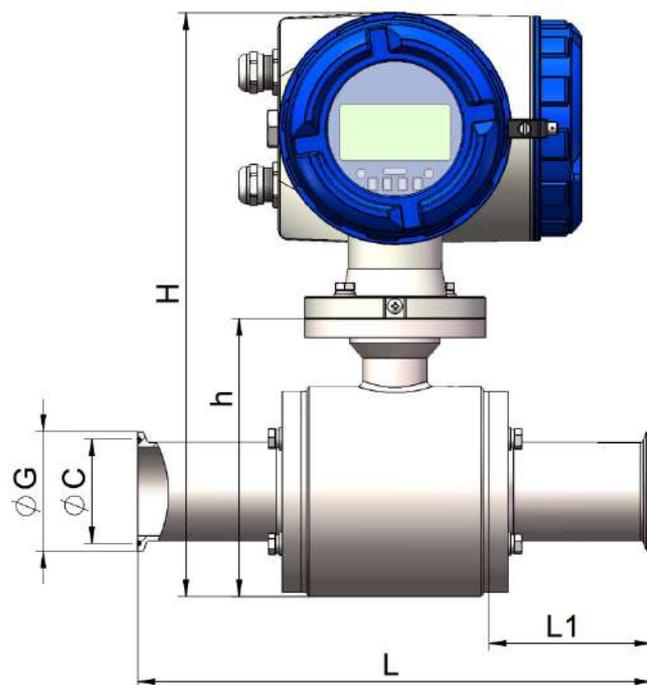
1.4. Габаритные размеры первичного преобразователя


Рисунок 2.1. Габаритные размеры первичного преобразователя (тип соединения – кламп)

Таблица 4.1. Габаритные размеры первичного преобразователя (тип соединения – кламп)

| Ду, мм | P, max, МПа | G (ISO2852) | C, мм. | L1, мм. | L мм. | W мм. | h ^{***} , мм ^{**} | H [*] , мм ^{**} | Вес, кг |
|--------|-------------|-------------|--------|---------|-------|-------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------|
| 10 | 4 | 34 | 27,5 | 75,5 | 219 | 88 | 123 | 288 | 8 |
| 15 | 4 | 34 | 27,5 | 75,5 | 219 | 88 | 123 | 288 | 8,5 |
| 20 | 4 | 34 | 27,5 | 75,5 | 219 | 88 | 123 | 288 | 9 |
| 25 | 4 | 50,5 | 43,5 | 53,5 | 175 | 88 | 123 | 288 | 10 |
| 32 | 4 | 50,5 | 43,5 | 86,5 | 273 | 113 | 149 | 314 | 11 |
| 40 | 4 | 50,5 | 43,5 | 86,5 | 273 | 113 | 149 | 314 | 13 |
| 50 | 4 | 64 | 56,5 | 86,5 | 273 | 113 | 149 | 314 | 14 |
| 65 | 4 | 77,5 | 70,5 | 86,5 | 273 | 140 | 175 | 340 | 16 |
| 80 | 4 | 91 | 83,5 | 106,5 | 333 | 151 | 187 | 352 | 18 |
| 100 | 4 | 119 | 110 | 101,5 | 333 | 202 | 237 | 402 | 22 |
| 125 | 4 | 155 | 146 | 136,5 | 363 | 252 | 287 | 462 | 35 |
| 150 | 4 | 183 | 174 | 166,5 | 383 | 302 | 337 | 502 | 50 |

* - Данный параметр указан для исполнения моноблок (с установленным вторичным преобразователем);

** - Данный параметр указан без установки дополнительного радиатора охлаждения (максимальная высота вставки радиатора охлаждения – 100 мм.);

*** - Данный параметр указан для раздельного исполнения расходомера

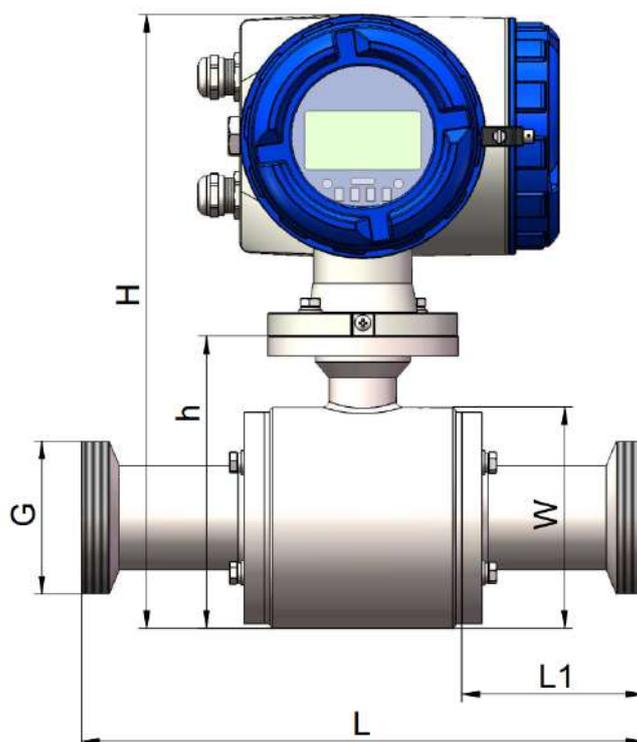


Рисунок 2.2. Габаритные размеры первичного преобразователя (тип соединения – молочная гайка)

Таблица 4.2. Габаритные размеры первичного преобразователя (тип соединения – молочная гайка)

| Ду, мм | P, max, МПа | G | L1 | L | W | h ^{***} , мм ^{**} | H*, мм ^{**} | Вес, кг |
|-----------|----------------|------------|-------|-----|-----|--|-------------------------|------------|
| 10 | 4 | Rd28x1/8" | 75,5 | 219 | 88 | 123 | 288 | 8 |
| 15 | 4 | Rd34x1/8" | 75,5 | 219 | 88 | 123 | 288 | 8,5 |
| 20 | 4 | Rd44x1/8" | 75,5 | 219 | 88 | 123 | 288 | 9 |
| 25 | 4 | Rd52x1/8" | 53,5 | 175 | 88 | 123 | 288 | 10 |
| 32 | 4 | Rd58x1/8" | 86,5 | 273 | 113 | 149 | 314 | 11 |
| 40 | 4 | Rd65x1/8" | 86,5 | 273 | 113 | 149 | 314 | 13 |
| 50 | 4 | Rd78x1/8" | 86,5 | 273 | 113 | 149 | 314 | 14 |
| 65 | 4 | Rd95x1/8" | 86,5 | 273 | 140 | 175 | 340 | 16 |
| 80 | 4 | Rd110x1/8" | 106,5 | 333 | 151 | 187 | 352 | 18 |
| 100 | 4 | Rd130x1/8" | 101,5 | 333 | 202 | 237 | 402 | 22 |
| 125 | 4 | Rd160x1/4" | 136,5 | 363 | 252 | 287 | 462 | 35 |
| 150 | 4 | Rd190x1/4" | 166,5 | 383 | 302 | 337 | 502 | 50 |

* - Данный параметр указан для исполнения моноблок (с установленным вторичным преобразователем);

** - Данный параметр указан без установки дополнительного радиатора охлаждения (максимальная высота вставки радиатора охлаждения – 100 мм.);

*** - Данный параметр указан для раздельного исполнения расходомера.

1.5. Маркировка

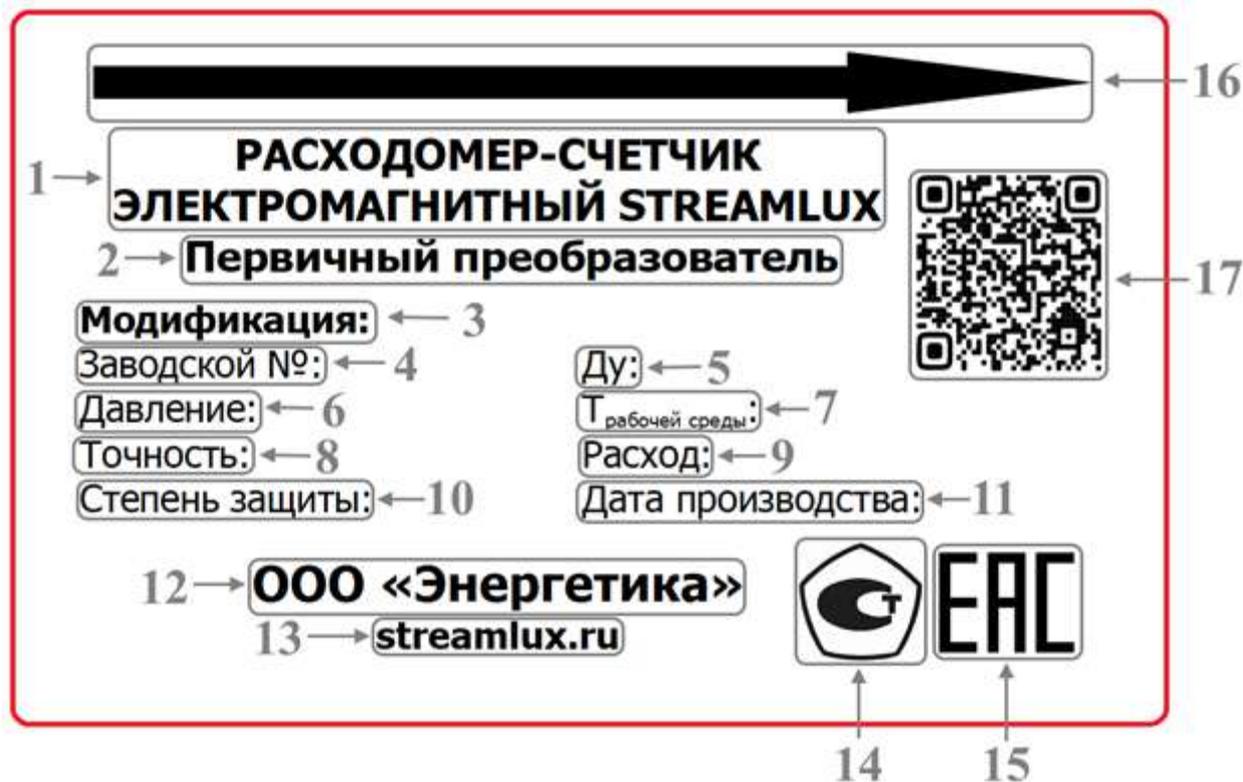


Рисунок 3. Маркировочная табличка первичного преобразователя

Таблица 5. Расшифровка маркировочной таблички первичного преобразователя расходомера

| | |
|--|---|
| 1. наименование изделия; | 9. диапазон расхода при указанной точности; |
| 2. вид изделия; | 10. класс защиты; |
| 3. модификация изделия; | 11. дата производства изделия; |
| 4. заводской номер; | 12. производитель изделия; |
| 5. диаметр условного прохода первичного преобразователя; | 13. сайт производителя изделия; |
| 6. давление максимальное; | 14. знак Утверждения типа; |
| 7. диапазон температуры измеряемой среды; | 15. знак Таможенного Союза; |
| 8. точность; | 16. направления движения жидкости; |
| | 17. QR код с дополнительной информацией об изделии и производителе. |

1.6. Распаковка и осмотр

При получении, проверьте свой расходомер на предмет видимых повреждений. Расходомер является точным измерительным прибором и требует внимательного отношения. Снимите защитные заглушки и колпачки для тщательного осмотра. Если какие-либо детали повреждены или отсутствуют, свяжитесь с поставщиком.

Убедитесь, что модель расходомера соответствует вашим конкретным потребностям. Для дальнейшего использования, сохраняйте документы с данными конкретного расходомера.

1.7. Перемещение расходомера

Не поднимайте проточную часть расходомера за измерительный преобразователь, распределительную коробку или соединительный кабель. Для больших размеров рекомендуется использовать подъемные проушины. Для того, чтобы поднять расходомер в вертикальном положении, рекомендуется использовать метод, как показано ниже:

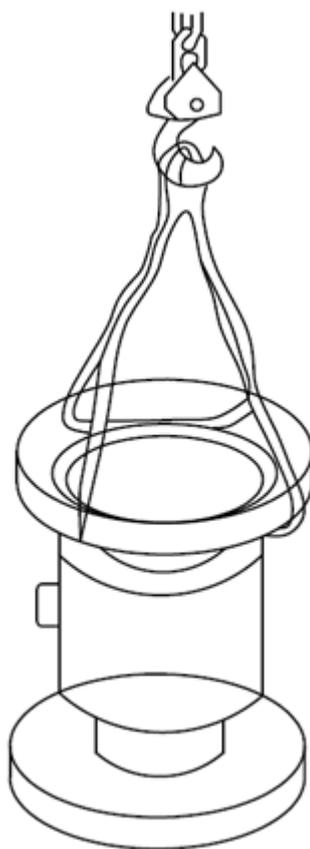


Рисунок 4. Перемещение расходомера при помощи проушин.

Если используется вилочный погрузчик, не поднимайте проточную часть расходомера между фланцами как показано на рисунке ниже. Может быть нанесен серьезный ущерб изделию.

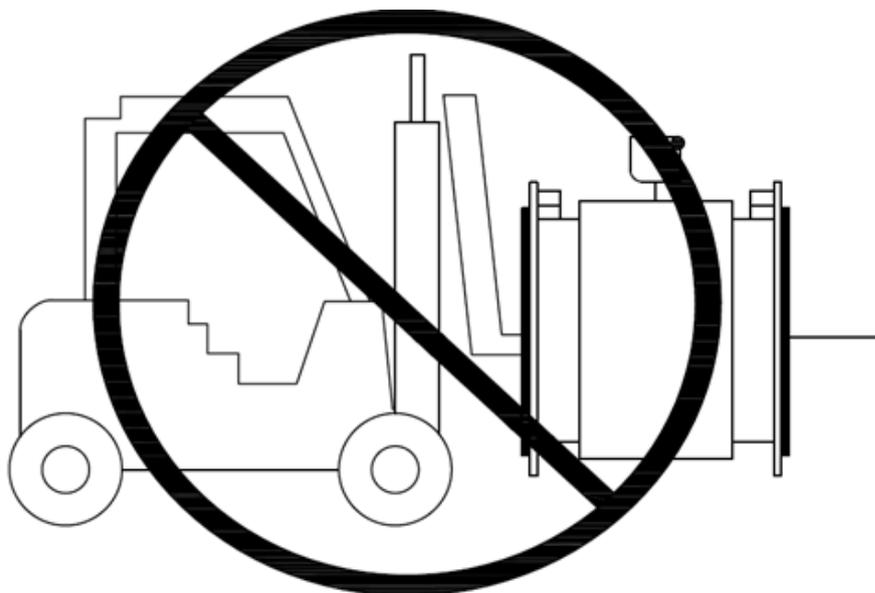


Рисунок 5. Неправильное перемещение расходомера при помощи погрузчика

1.8. Эксплуатационные ограничения

Эксплуатация расходомера должна производиться в условиях внешних воздействующих факторов, не превышающих допустимых значений, указанных в настоящем руководстве.

Расходомер может устанавливаться на вертикальном, горизонтальном или наклонном участке трубопровода. Наличие грязевиков или специальных фильтров не требуется.

Точная и надежная работа расходомера обеспечивается при выполнении в месте установки первичного преобразователя следующих условий:

- отсутствует скопление воздуха;
- давление жидкости исключает газообразование в трубопроводе;
- на входе и выходе первичного преобразователя имеются прямолинейные участки трубопровода соответствующей длины с D_u , равным D_u первичному преобразователю. На этих участках не должно быть никаких устройств или элементов, вызывающих изменение структуры потока жидкости;
- весь внутренний объем канала первичного преобразователя в процессе работы расходомера заполнен жидкостью.



ЗАПРЕЩЕНО!

Прикасаться к электродам, находящимся во внутреннем канале первичного преобразователя.

Тип и состав контролируемой жидкости (наличие и концентрация взвесей, посторонних жидкостей и т.п.), режим работы и состояние

трубопровода не должны приводить к появлению отложений, влияющих на работоспособность и метрологические характеристики расходомера.



ВНИМАНИЕ!

Для обеспечения работоспособности расходомера в системах, использующих по каким-либо причинам угольные фильтры, необходимо следить за исправностью фильтров.

Необходимость защитного заземления прибора согласно п.2.7. «Заземление расходомера».

Молниезащита объекта размещения прибора, выполняется в соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО153-34.21.122-2003 (утвержденной Приказом Минэнерго России № 280 от 30.06.2003), и предохраняет прибор от выхода из строя при наличии молниевых разрядов.

Требования к условиям эксплуатации и выбору места монтажа, приведенные в настоящей эксплуатационной документации, 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, оценке или проверке и которые производитель не мог учесть при разработке.

В случае проявления подобных факторов следует устранить их или найти иное место эксплуатации, где данные факторы отсутствуют или не оказывают влияния на работу изделия.

2. Монтаж и демонтаж электромагнитного расходомера.

2.1. Меры безопасности.

К работе с расходомером допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на изделие.

При подготовке изделия к использованию и в процессе эксплуатации должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

При проведении работ с расходомером опасными факторами для человека являются:

- переменное напряжение (с действующим значением до 242 В частотой 50 Гц);
- давление в трубопроводе;
- другие факторы, связанные с профилем и спецификой объекта, где производится монтаж.

При обнаружении внешних повреждений изделия или кабеля питания следует обесточить расходомер до выяснения специалистом возможности его дальнейшей эксплуатации.

В процессе работ по монтажу, пуско-наладке или ремонту расходомера запрещается:

- производить подключения к расходомеру, переключения режимов или замену электронных компонентов и радиодеталей при включенном питании;
- демонтаж расходомера из трубопровода до полного снятия давления на участке трубопровода;
- использовать неисправные приборы, инструменты либо без подключения их корпусов к магистрали защитного заземления (зануления).

При вводе в эксплуатацию расходомера должно быть проверено:

- соответствие длин прямолинейных участков на входе и выходе расходомера;
- подключения расходомера и взаимодействующего оборудования в соответствии с выбранной схемой;
- правильность заданных режимов работы выходов расходомера;
- соответствие напряжения питания заданным техническим характеристикам.

Расходомер при первом включении или после длительного перерыва в работе готов к эксплуатации после:

- полного прекращения динамических гидравлических процессов в трубопроводе, связанных с изменением скорости и расхода жидкости (при опорожнении или заполнении трубопровода, регулировке расхода и т.п.);
- 30-минутной промывки ПП потоком жидкости;

- 30-минутного прогрева расходомера.

2.2. Требования безопасности при монтаже и демонтаже

К монтажу и демонтажу расходомера допускаются лица старше 18 лет, имеющие навыки и знания по установке и пуско-наладке электромагнитных расходомеров.

Монтаж и демонтаж расходомера следует осуществлять в обесточенном состоянии на трубопровод со сброшенным избыточным давлением и отсутствующей в нем рабочей среды.

Несоблюдение требований и правил монтажа может привести к повреждению расходомера, получению тяжелых травм персоналом.

Перед выполнением монтажных работ убедитесь, что место монтажа расходомера, направление потока рабочей среды и диаметр трубопровода соответствуют предъявляемым требованиям.

Не допускается касаться руками электродов, находящихся во внутренней полости первичного преобразователя.



ВНИМАНИЕ!

Расходомер должен быть обесточен при выполнении сварочных работ.



ВНИМАНИЕ!

Не допускается протекание сварочного тока через расходомер.

2.3. Рекомендации к месту монтажа

Место установки расходомера должно предусматривать достаточно свободного пространства для осуществления операций монтажа на трубопровод и электрического подключения.

2.3.1. Направление потока рабочей среды

Направление потока рабочей среды должно соответствовать маркировке, нанесенной на корпус первичного преобразователя сигнала (рисунок 6).

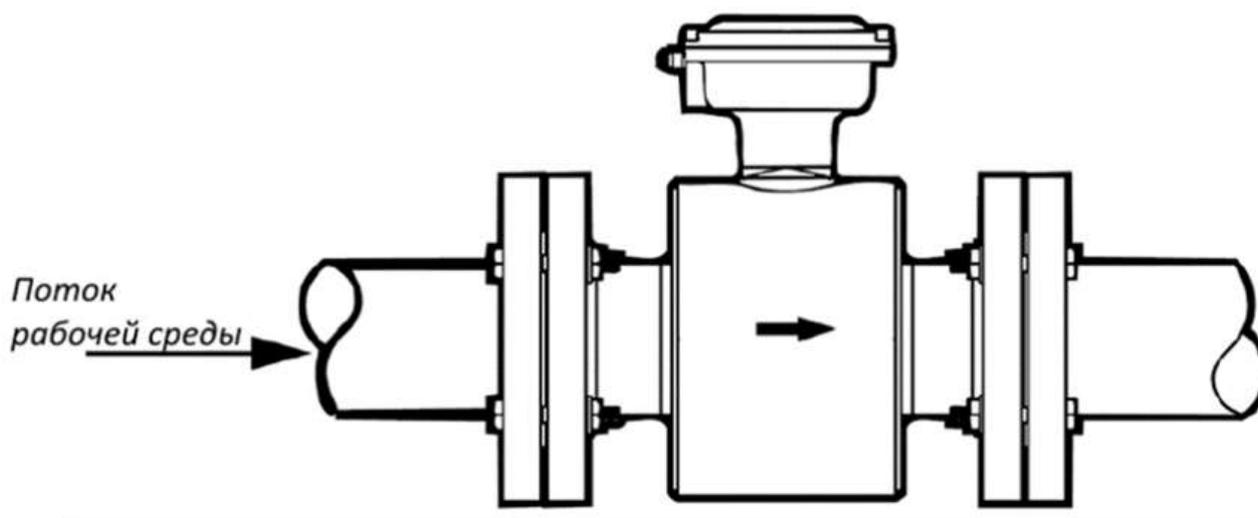


Рисунок 6. Направление рабочей среды

2.3.2. Ориентация расходомера

Для обеспечения требуемой точности измерения до и после изгибов трубопровода до и после расходомера рекомендуется предусмотреть прямые участки трубопровода, длина которых до расходомера не менее 5 диаметров условного прохода, после расходомера не менее 2 диаметров условного прохода (рисунок 7).

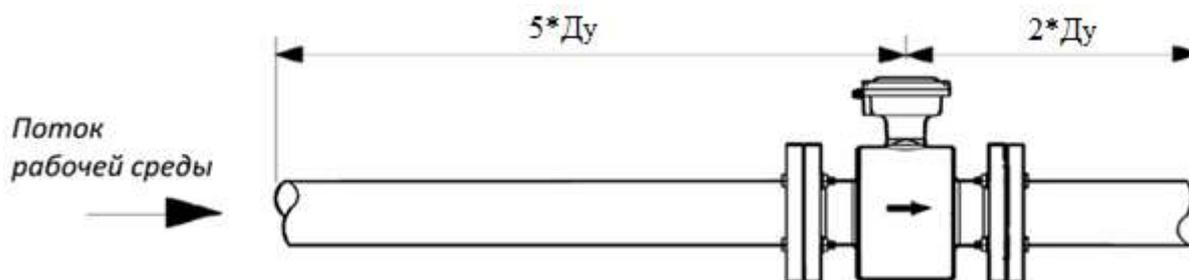


Рисунок 7. Прямые участки

При монтаже расходомера на вертикальный или наклонный трубопровод поток рабочей среды должен быть восходящим (рисунки 8 и 9), т.е. направленным снизу-вверх.

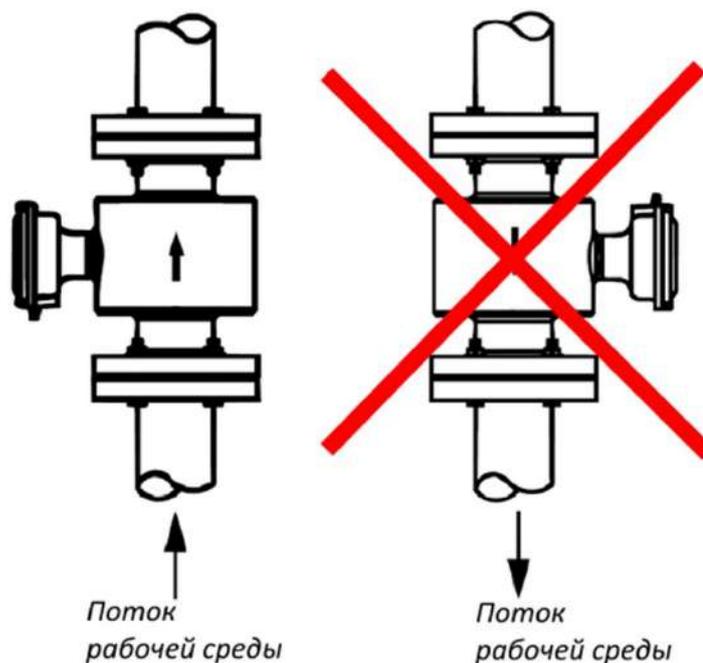


Рисунок 8. Монтаж на вертикальном трубопроводе

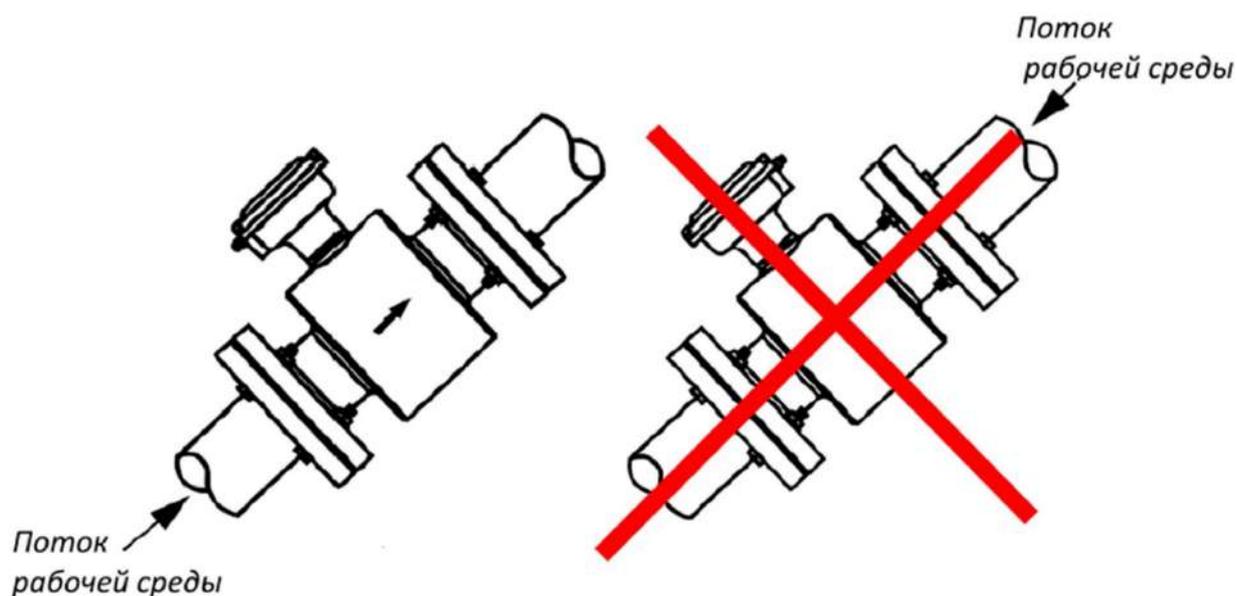


Рисунок 9. Монтаж на наклонном трубопроводе

При установке расходомера на горизонтальном трубопроводе и/или после вертикального участка рекомендуется осуществить его монтаж в нижней точке трубопровода (рисунок 10). Это необходимо для исключения возможности накапливания пузырьков воздуха во внутренней полости первичного преобразователя сигнала во время работы.

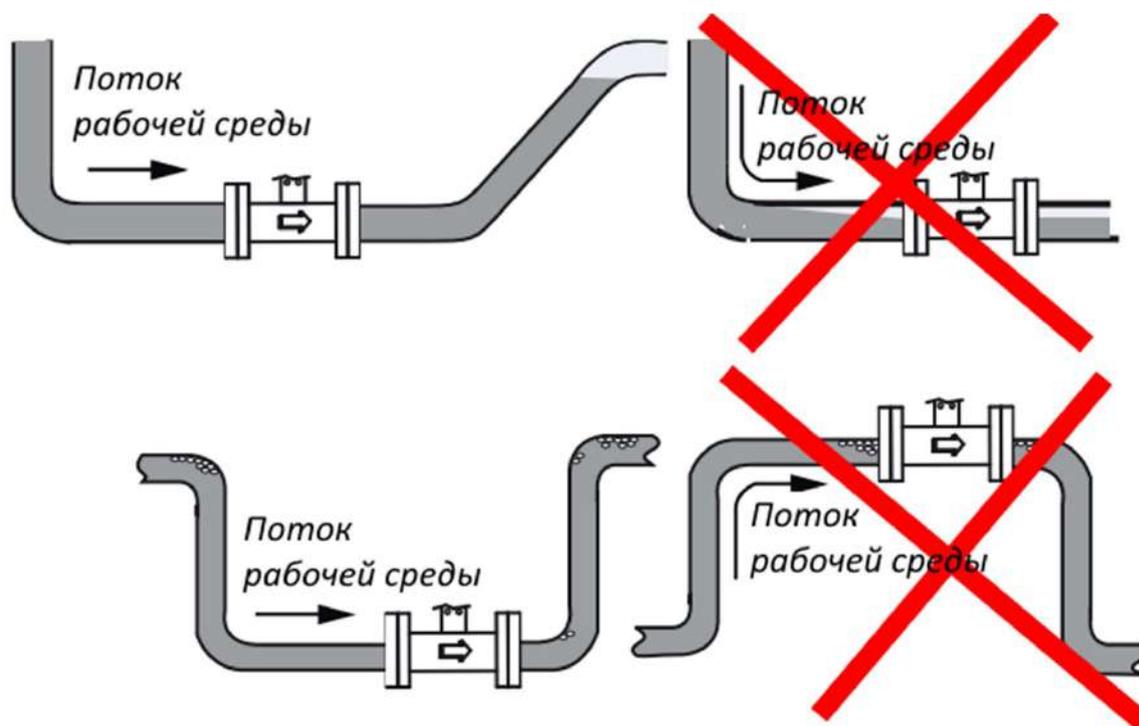


Рисунок 10. Монтаж на горизонтальном трубопроводе

При монтаже расходомера на одном участке трубопровода с арматурой его необходимо расположить до нее (рисунок 11).

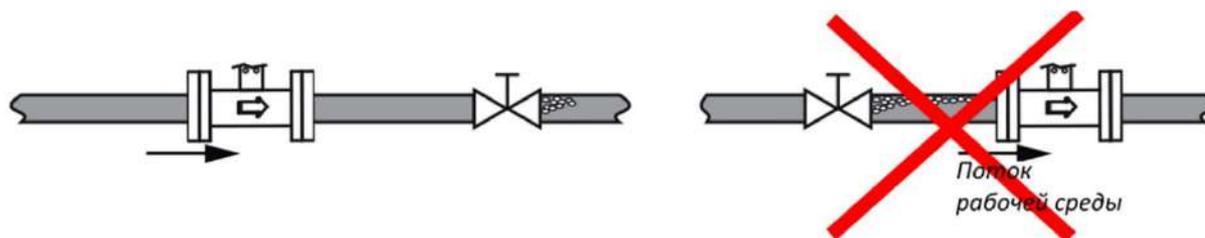


Рисунок 11. Монтаж расходомера с трубопроводной арматурой

ВНИМАНИЕ!



Если расходомер устанавливается рядом с насосом, то расположить расходомер следует после насоса, иначе из-за высокой вероятности возникновения разрежения может произойти отслоение футеровки и разрушение первичного преобразователя.

Монтаж расходомера после точки смешивания потоков рекомендуется выполнять на расстоянии равном не менее 10 диаметров условного прохода (рисунок 12).

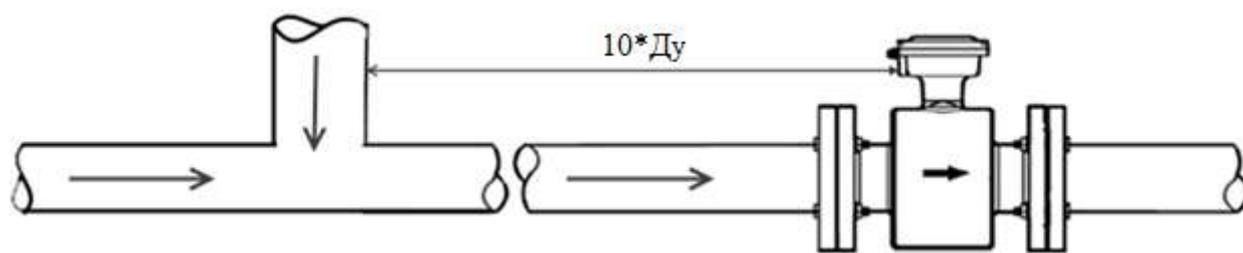


Рисунок 12. Расстояние от точки смешивания потоков

Открытый слив после расходомера рекомендуется выполнить, как указано на рисунке 13.

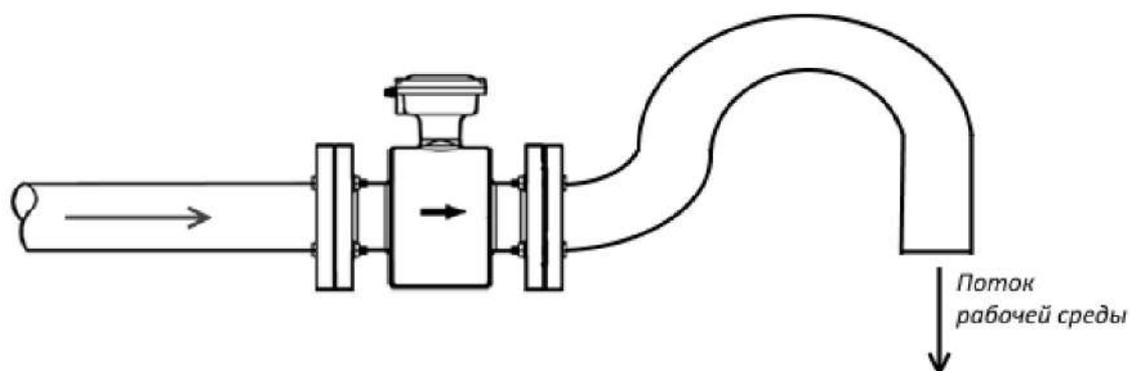


Рисунок 13. Открытый слив после расходомера

2.3.3. Ориентация электродов

Электроды расходомера рекомендуется расположить в 3 и 9 часах или в пределах 45° относительно горизонтальной плоскости (рисунок 14).

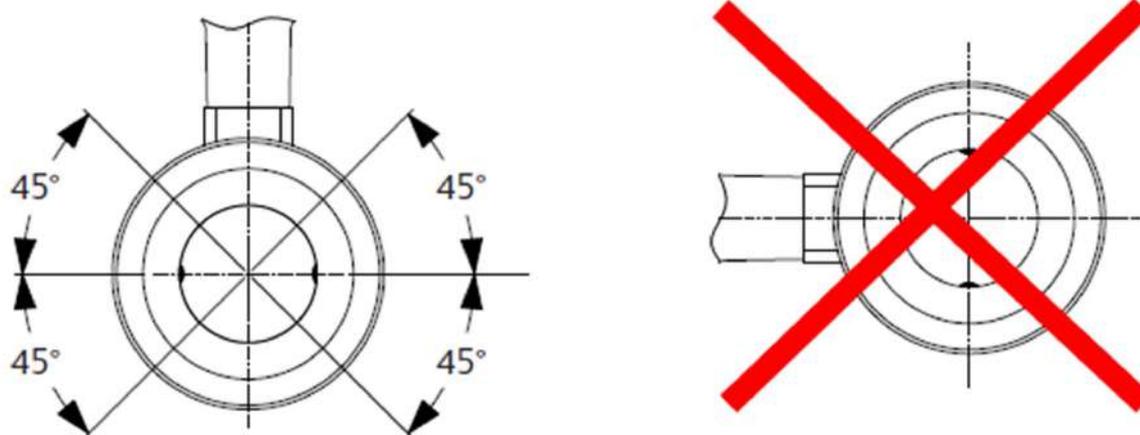


Рисунок 14. Расположение электродов

2.4. Подготовка к монтажу

Транспортировку расходомера к месту монтажа следует осуществлять в упаковке завода-изготовителя.

При транспортировке расходомера к месту монтажа при отрицательной температуре перед монтажом его следует выдержать в помещении при температуре $+ 20 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ не менее 5 часов в упаковке завода-изготовителя, что позволит исключить возникновения конденсата на корпусе и во внутренней полости расходомера.

При распаковке следует проверить комплектацию расходомера согласно техническому паспорту.

2.5. Монтаж расходомера

2.5.1. Резьбовое присоединение



ВНИМАНИЕ!

Перед монтажом убедитесь, что конический штуцер и шлицевая гайка, установленные на трубопроводе, размером соответствуют резьбовому штуцеру соединительного патрубка расходомера (рисунок 15.1.).



Рисунок 15.1. Резьбовое соединение

Последовательность монтажа:

- а) на конец трубопровода надеть шлицевую гайку и приварить штуцер конический;
- б) выполнить аналогичные операции с другим соединительным концом трубопровода;

- в) в присоединительные патрубки расходомера вложить уплотнения;
- г) поместить расходомер между двумя смонтированными штуцерами коническими;
- д) накрутить на присоединительные патрубки расходомера шлицевые гайки;
- е) равномерно затянуть резьбовые соединения;
- ж) после монтажа выполнить гидравлическое испытание:
 - подать рабочую среду под давлением равной половине номинального давления;
 - плавно увеличить давление до номинального значения;
 - убедиться, что в соединениях отсутствуют протечки.

2.5.2. Присоединение кламп



Рисунок 15.2. Соединение кламп

Последовательность монтажа:

- а) на конец трубопровода приварить ответный штуцер кламп;
- б) выполнить аналогичные операции с другим присоединительным концом трубопровода;
- в) в кламп соединения вложить уплотнения;
- г) поместить расходомер между двумя смонтированными штуцерами кламп;
- д) накрутить на присоединительные хомуты на соединение кламп трубопровода и расходомера;
- е) равномерно затянуть хомуты кламп;
- ж) после монтажа выполнить гидравлическое испытание:
 - подать рабочую среду под давлением равной половине номинального давления;
 - плавно увеличить давление до номинального значения;
 - убедиться, что в соединениях отсутствуют протечки.

2.6. Электрическое подключение вторичного преобразователя



ВНИМАНИЕ!

Электрическое подключение расходомера следует выполнять в обесточенном состоянии.



ВНИМАНИЕ!

Рекомендуемое значение крутящих моментов винтовых соединений клеммной колодки вторичного преобразователя составляет $1 \text{ Н*м} \pm 20\%$.

2.6.1. Требования к электрическому подключению

Таблица 6. Характеристики используемых кабелей

| Материал жил кабеля | Медь | Примечание |
|--|--|--|
| Максимальная температура эксплуатации кабеля для проводов и шнуров: с резиновой изоляцией; с поливинилхлоридной изоляцией; сшитый полиэтилен. | + 65 °С + 70 °С + 90 °С | — |
| Экранированный кабель | Да | Внешний диаметр 7 - 9 мм. |
| Кабель питания расходомера | Сечение жил не менее 1,5 мм ² | Рекомендуется общая длина линии не более 250 м. |
| Токовый выход | Сечение жил 0,2 – 1,5 мм ² | Рекомендуется общая длина линии не более 300 м. |
| Импульсный / частотный выход | | |
| Сигнализация | | |
| Интерфейс RS485 | Сечение жил 0,2 – 1,5 мм ² | Рекомендуемая общая длина линии не более 1200 м. |

2.6.2. Подготовка кабеля

При подготовке кабеля к подключению рекомендуется удалить внешнюю оболочку кабеля длиной примерно 120 мм, остальные проводные соединения рекомендуется освободить от изоляции длиной не более 7 мм.

Остаток кабеля без внешней оболочки заизолировать термоусадочной трубкой.

**ВНИМАНИЕ!**

Чрезмерное удаление изоляции с проводников может привести к возникновению непреднамеренных коротких замыканий.

2.7. Заземление расходомера

Выполнение заземления расходомера является важным этапом в процессе установки расходомера. Правильно выполненное заземление защищает персонал от поражения электрическим током во время работы, а также указывает на то, что ЭДС первичного преобразователя расхода, генерируется только рабочей средой, проходящей через магнитное поле. Винт заземления корпуса обозначен на рисунке 16.



Рисунок 16. Заземление корпуса

Опорное заземление расходомера рекомендуется осуществлять медным проводом с поперечным сечением не менее 1,6 мм и сопротивлением не менее 4 Ом и не более 10 Ом.

**ВНИМАНИЕ!**

Защитное заземление следует выполнять в соответствии с государственными, местными и действующими на предприятии стандартами для электроустановок.

2.8. Демонтаж расходомера



ВНИМАНИЕ!

Демонтаж расходомера следует осуществлять в обесточенном состоянии и со сброшенным избыточным давлением в трубопроводе.

Последовательность действий:

- а) отсоединить кабели от вторичного преобразователя сигнала;
- б) демонтировать расходомер с трубопровода;
- в) выполнить очистку внутренней полости первичного преобразователя сигнала.

3. Защита от несанкционированного вмешательства

Пломбировка расходомера производится на вторичном преобразователе расхода.

4. Транспортирование



ВНИМАНИЕ!

Первичный преобразователь расхода необходимо транспортировать в сухой, чистой и ударопрочной упаковке, защищающей изделие от возможных механических повреждений, осадков, солнечного света и т.д.



ВНИМАНИЕ!

Расходомер в упаковке выдерживает следующие условия при транспортировке:

- температуру от минус 40 °С до плюс 60 °С;
- относительную влажность воздуха при 35 °С не более 95 %.

После транспортировки, в зимнее время, перед распаковкой расходомер должен быть выдержан в отапливаемом помещении не менее чем 12 часов, что позволит исключить возникновения конденсата на корпусе и во внутренних полостях расходомера. Воздух помещения хранения расходомера не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

5. Хранение



ВНИМАНИЕ!

Расходомеры рекомендуется хранить в упаковке завода-изготовителя. Допускается хранение расходомеров в сухих неотапливаемых помещениях с температурой воздуха от минус 10 °С до плюс 50 °С и относительной влажностью воздуха до 75 %.

6. Утилизация

Утилизация расходомера осуществляется отдельно по группам материалов в соответствии с установленными требованиями.

7. Техническое обслуживание

Введенный в эксплуатацию расходомер рекомендуется периодически осматривать с целью контроля:

- работоспособности расходомера;
- соблюдения условий эксплуатации;
- наличия напряжения питания;
- отсутствия внешних повреждений составных частей расходомера;
- надежности электрических и механических соединений.

Периодичность осмотра устанавливается эксплуатирующей организацией в зависимости от условий эксплуатации. Рекомендуемая периодичность - не реже одного раза в две недели для тяжелых условий эксплуатации (высокие температуры рабочей среды и окружающего воздуха, высокая влажность и т.п.).

Несоблюдение условий эксплуатации расходомера может привести к его отказу или превышению допустимого уровня погрешности измерений.

При появлении внешних повреждений необходимо вызвать специалиста для определения возможности дальнейшей эксплуатации расходомера.

В процессе эксплуатации расходомера рекомендуется не реже одного раза в год проводить профилактический осмотр внутреннего канала первичного преобразователя на наличие загрязнений и/или отложений. Допускается наличие легкого налета, который должен сниматься с помощью чистой мягкой ветоши, смоченной в воде.

При наличии загрязнений и/или отложений другого вида либо их существенной толщины необходимо произвести очистку поверхности первичного преобразователя.

Очистку отложений в этом случае рекомендуется проводить сразу же после извлечения расходомера из трубопровода с помощью воды, чистой ветоши и неабразивных моющих средств.

При отправке расходомера на поверку или в ремонт необходимо после демонтажа очистить внутренний канал первичного преобразователя от отложений, образовавшихся в процессе эксплуатации, а также от остатков рабочей жидкости.

**ВНИМАНИЕ!**

Остатки агрессивной жидкости должны быть нейтрализованы.

Отправка расходомера для проведения поверки либо гарантийного (послегарантийного) ремонта должна производиться с техническим паспортом. В сопроводительных документах необходимо указывать почтовые реквизиты, телефон и факс отправителя, а также способ и адрес обратной доставки.

Гарантийный ремонт производится при наличии заполненного технического паспорта на расходомер.