



ЗАО Фирма "ТЕСС – Инжиниринг"

РАСХОДОМЕРЫ ЖИДКОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ДВУХКАНАЛЬНЫЕ  
УРЖ2КМ

Модель 2

Инструкция по монтажу изделия на месте его применения  
ТЕСС 421457.004 ИМ

г. Чебоксары



## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ.....  | 4  |
| 1 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....   | 4  |
| 2 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К МОНТАЖУ.....  | 4  |
| 3 ТРЕБОВАНИЯ К МЕСТУ УСТАНОВКИ УПР.....  | 4  |
| 4 МОНТАЖ УПР.....  | 7  |
| 5 ТРЕБОВАНИЯ К МЕСТУ УСТАНОВКИ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ.....  | 12 |
| 6 МОНТАЖ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ.....  | 13 |
| 7 ТРЕБОВАНИЯ К МЕСТУ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЕЙ.....  | 13 |
| 8 ПРИСОЕДИНЕНИЕ КАБЕЛЯ К ПЬЕЗОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМ.....  | 14 |
| 9 ПУСК ОПРОБОВАНИЕ).....   | 15 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А ПЕРЕЧЕНЬ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ,<br>РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ МОНТАЖЕ..... | 16 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б КОНСТРУКЦИЯ СТРУЕВЫПРЯМИТЕЛЕЙ.....  | 17 |

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция предназначена для монтажа и пуска ультразвукового расходомера жидкости двухканального УРЖ2КМ (в дальнейшем – расходомер). Инструкция распространяется на одноканальные расходомеры УРЖ2КМ.

Поставка расходомера потребителю может осуществляться предприятием изготовителем как с ультразвуковым преобразователем расхода (УПР), так и без него. В случае поставки расходомера без УПР монтаж пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП1, ПЭП2, ПЭП3, ПЭП4) осуществляется непосредственно на трубопроводе с соблюдением требований по монтажу и условиям эксплуатации, предъявляемым к УПР.

## 1 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

1.1 Монтаж и демонтаж УПР, сварка держателей ПЭП на трубопроводе должны производиться в соответствии с правилами безопасности ведения работ, соответствующих категории данного трубопровода.

1.2 Пуско-наладочные работы должны производиться специализированными монтажными бригадами.

1.3 Монтаж, пуск расходомера должны осуществляться лицами, допущенными к работе с установками до 1000 В.

1.4. При работе со вспомогательным оборудованием должны соблюдаться правила безопасности, оговоренные в соответствующих технических описаниях и инструкциях по эксплуатации применяемого оборудования.

1.5 Запрещается монтаж и демонтаж УПР и ИЭИ на действующем трубопроводе при наличии в нем воды.

## 2 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К МОНТАЖУ

2.1 Общие указания.

2.1.1 Перед началом работ необходимо внимательно изучить данную инструкцию.

2.1.2 В случае, если расходомер находился в условиях, отличных от рабочих, необходимо выдержать его в нормальных условиях в течение 8 ч.

2.1.3 После вскрытия транспортной упаковки и расконсервации проверить комплектность на соответствие разделу "Комплектность" ТЕСС 421457.014 РЭ.

2.1.4 Осмотреть все составные части расходомера.

Электронный блок (ЭБ), УПР, ПЭП, кабели не должны иметь механических повреждений, нарушений защитных покрытий, следов коррозии, ослабления механических креплений. Соединительные кабели должны быть свободно уложены в бухты и не иметь перегибов.

Проверить целостность пломб.

2.1.5 В случае несоответствия расходомера требованиям 2.1.3, 2.1.4, необходимо сообщить об этом на предприятие-изготовитель.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К МЕСТУ УСТАНОВКИ УПР

3.1 При выборе места установки определить:

- тип и материал трубопровода, продолжительность его эксплуатации, состояние внутренней поверхности и наличие доступа к ее исследованию, возможность остановки потока;
- диапазоны измерения расхода, температуры, давления;
- возможность измерения параметров трубопровода и жидкости в условиях эксплуатации с требуемой точностью.

3.2 Место установки УПР должно обеспечивать удобство обслуживания. В случае, когда трубопровод проложен в земле, место установки УПР необходимо оборудовать сухой камерой.

Размеры сухих камер зависят от диаметра трубопровода и должны обеспечить возможность работы внутри камеры.

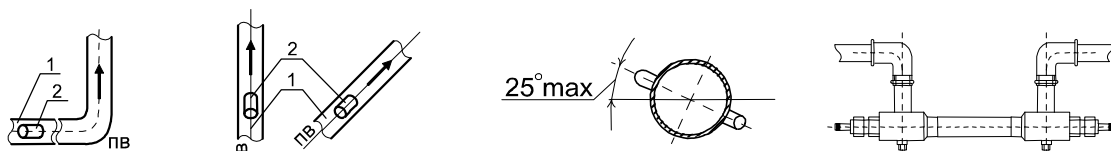


Рисунок 1 Пример рекомендуемого расположения участка монтажа.

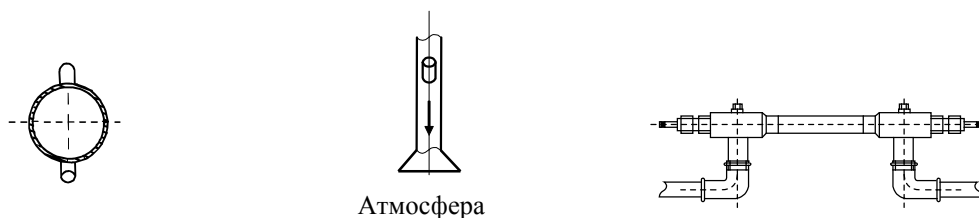


Рисунок 2 Примеры неправильного расположения измерительного участка

3.3 Так как газ собирается в самой верхней точке трубопровода, то прямоточные измерительные участки не следует устанавливать в этом месте. Кроме того, на таких участках возможно дополнительное искажение профиля потока. Допускается установка измерительных участков на нисходящих участках трубопровода, если гарантировано отсутствие воздушной среды в трубопроводе.

Установку УПР допускается производить в вертикальном или наклонном трубопроводах так, чтобы исключалась возможность выпадения осадка из воды на поверхность ПЭП.

Старайтесь не устанавливать измерительный участок после насоса во избежание кавитации или пульсаций потока.

Примечание - Для всех типоразмеров прямоточных УПР значение потерь давления на расходомерных участках на максимальном расходе не превышает 0,085 КПа.

Для предотвращения образования воздушных пузырьков в зонах установки ПЭП, U-образные УПР с DN 15 по DN 50 мм рекомендуется устанавливать так, чтобы плоскость, образованная ПЭП с трубопроводом, была горизонтальной. При установке X – образного УПР типа ПП 12, пара ПЭП может располагаться как горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях. При использовании U – образных и X – образных УПР, прямолинейные участки до и после УПР не устанавливаются

Примеры правильного расположения участка врезки ПЭП в трубопровод приведены на рисунке 1.

При монтаже прямоточных УПР, для обеспечения точности, необходимо обеспечить прямые участки трубопровода до места установки ПЭП и после. На прямых участках не допускается наличие местного гидравлического сопротивления в виде диффузоров, задвижек, переходов, крестовин, ответвлений и т.п. Длины прямых участков трубопровода должны соответствовать требованиям таблицы 1.

3.4 При установке в трубопровод непосредственно перед первичным преобразователем (УПР) струевыпрямителя трубчатого или пластинчатого (типа Этуаль), возможно сокращение длин прямолинейных участков до двух раз. Эскизы струевыпрямителей приведены в Приложении Б.

3.5 В местах установки УПР должна быть обеспечена защита от прямого попадания на них воды, грязи, масел и агрессивных жидкостей.

Содержание в воздухе помещений, где установлены составные части расходомеров, паров кислот и щелочей должно быть в пределах санитарных норм и правил.

Место установки УПР должно быть максимально возможно удалено от источников вибраций, тряски, электромагнитных помех (электромоторы, насосы, компрессоры и др.).

#### ВНИМАНИЕ!

Настоятельно рекомендуется избегать приварки фланцев к трубопроводу при установленном УПР. Это может привести к деформации УПР вследствие перегрева и выходу из строя ПЭП.

3.6 При проектировании тепловых узлов и монтаже расходомеров следует учитывать требования п. 3.25 СНиП 2.04.05-91, а именно: скорость движения теплоносителя в трубах систем водяного отопления следует принимать в зависимости от допустимого эквивалентного уровня звука в помещении не выше 40 дБ, т.е. не более 1,5 м/с в общественных зданиях и помещениях; не более 2 м/с в административно-бытовых зданиях и помещениях; не более 3 м/с — в производственных зданиях и помещениях;

Таблица 1

| Вид местного гидравлического сопротивления   | Длина прямого участка в DN, не менее  |                          |
|--|---|--------------------------|
|  | до врезки ПЭП1(ПЭП3)  | после врезки ПЭП2 (ПЭП4) |
| Открытая клиновидная задвижка  | <p style="text-align: center;">Вид сверху</p>   |                          |
| Регулируемый затвор (задвижка)   | 30 (20) {15}  | 5(5){3}                  |
| Насос  | 30 (25) {20}  |                          |
| Тройник  | 10 (12) {10}  | 10(5){5}                 |
| Взаимодействующие колена в двух плоскостях   | 15 (12){10}   | 10(7){5}                 |
| Колено в одной плоскости, грязевик   | <p style="text-align: center;">Вид сверху</p>   |                          |
| Сужение  | <p style="text-align: center;">Вид сверху</p>   |                          |
| Расширение   | <p style="text-align: center;">Вид сверху</p>   |                          |
| Термопреобразователь (гильза термопреобразователя), дисковая задвижка в открытом положении или карман.   | <p style="text-align: center;">Вид сверху</p> <p style="text-align: center;">Вид сверху. Диаметр гильзы ≤ 0,13 DN</p> |                          |
| <p><b>Примечания</b></p> <p>1 В круглых скобках указаны прямолинейные участки при врезке ПЭП по одной хорде для DN от 80 по 3000 мм, в фигурных скобках – при врезке по двум хордам.</p> <p>2 При наличии в трубопроводе нескольких гидравлических сопротивлений, за длину прямолинейного участка принимается расстояние от ПЭП до ближайшего гидравлического сопротивления.</p> <p>3 Открытые шаровые задвижки имеют нулевое гидравлическое сопротивление согласно ГОСТ 8.586.</p> <p>4 Желательно, чтобы трубопровод был постоянно заполнен водой, даже при отсутствии потока.</p> |   |                          |

3.6 Желательно, чтобы трубопровод должен быть постоянно заполнен водой даже при отсутствии потока. При наличии реверсивного потока воды расходомер суммирует расход в прямом и обратном направлениях.

3.7 Допустимая температура окружающей среды от минус 40°С до плюс 60 °С.

3.8 При повторном монтаже УПР (после периодической поверки) обеспечить прежнее положение УПР относительно направления измеряемого потока.

3.9 При установке измерительных участков в верхней части П или Г – образных трубопроводов или при содержании газообразных веществ в измеряемой среде больше предусмотренных норм, необходимо предусмотреть возможность выпуска газа из этой части трубопровода с помощью автоматического воздухоотводчика (деаэратора).

3.10 При функционировании теплосчетчиков, не требуется обязательной установки фильтров и грязевиков.

#### 4 МОНТАЖ УПР

4.1 Перечень средств измерения и приспособлений, рекомендуемых для применения при монтаже расходомера приведен в Приложении А.

4.2 Монтаж расходомера включает в себя:

- монтаж ПЭП (при поставке без УПР);
- монтаж УПР;
- монтаж ЭБ;
- прокладку кабеля;
- присоединение кабеля к ПЭП;
- заземление ЭБ и УПР;

4.3 Монтаж ПЭП (для Ду 250 и выше).

4.3.1 В процессе монтажа ПЭП производить измерения следующих линейно-угловых параметров в соответствии с НД «Рекомендация. ГСИ. Ультразвуковой расходомер жидкости двухканальный УРЖ2КМ. Методика поверки И2. ТЕСС.014.00 И2»:

- наружного диаметра трубопровода  $D_n$ , м;
- суммарной толщины стенки трубопровода и отложений  $H_n$ , м;
- внутреннего диаметра трубопровода  $D_n$ , м;
- смещения оси акустического канала относительно центральной оси трубопровода  $\chi$ , мм;
- угла наклона оси акустического канала  $\alpha$ , °;
- расстояния между ПЭП  $L$ , м.

4.3.2 Перекрыть задвижками участок трубопровода и слить воду. Очистить поверхность на предполагаемом для врезки участке от грязи, изоляции, покрытия и т.п. до металла.

4.3.3 Измерить наружный диаметр трубопровода  $D_n$ , м.

4.3.4 Нанести разметки на трубопровод в соответствии с рисунком 3.

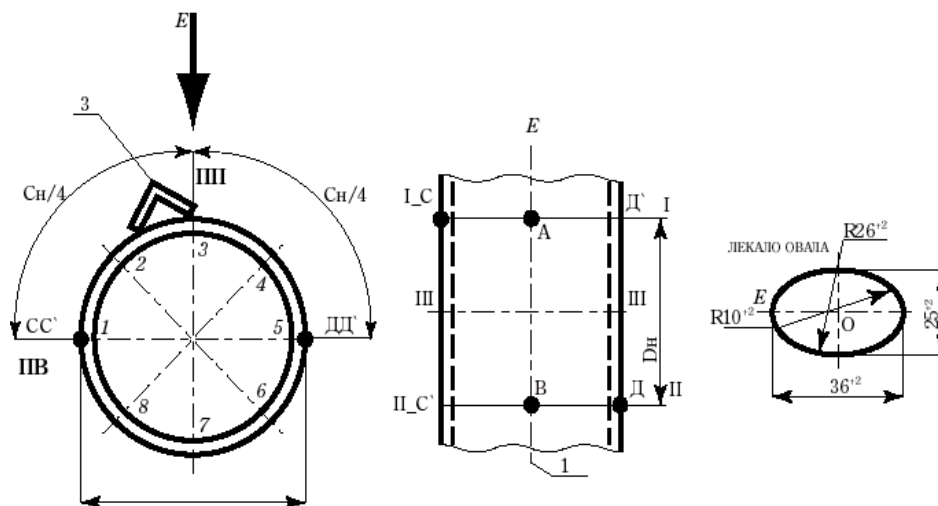


Рисунок 3 Разметка трубопровода для приварки держателей ПЭП

При нанесении разметки выполнить следующие условия:

- линии разметки не должны совпадать со сварными швами;
- место разметки должно быть удалено на достаточное расстояние от стен и прочих препятствий, способных помешать дальнейшим работам.

Провести с помощью профиля 3 длиной не менее  $1D_u$ , имеющего два плоскопараллельных ребра (швеллер, уголок и т.д.) осевую линию (АВ) в плоскости ПП перпендикулярной плоскости врезки (ПВ).

При вертикальном расположении трубопровода это будет любая удобная для дальнейшей разметки линия.

На нанесенной линии с помощью рулетки разметить отрезок АВ равный  $D_n$ . Провести через точки А и В с помощью гибкой металлической ленты (линейки, рулетки и т.д.) линии СД' и ДС', перпендикулярные линии АВ.

Измерить в плоскости точек САД' и С'ВД не менее 3 раз рулеткой длину окружности  $C_n$  и найти среднее значение  $C_{ср}$ .

Разметить точки С, С', Д, Д' на расстоянии  $C_{ср}/4$  от точек А и В.

Измерить с помощью штангенциркуля или рулетки расстояния СС', ДД', СД, С'Д' и проверить выполнение условий:

$$|CC'| = |DD'| = D_n, \quad (1)$$

$$|CD| = |C'D'|, \quad (2)$$

$$|DC'| = |C'D| = C_{ср}/2 \quad (3)$$

Если условия (1),(2),(3) не выполняются - разметку повторить. Произвести разметку овалов, в соответствии с рисунком 2, совместив при этом центр О и ось ЕГ лекала с точкой С(Д) и линией разметки СС'(ДД').

Допускается производить разметку мест приварки держателей при помощи трафарета, с размеченными заранее точками в зависимости от Ду.

4.3.5 Вырезать отверстия в трубопроводе в местах разметки овалов. Обработать их - зачистить кромки, удалить окислы, снять заусенцы.

4.3.6 Приварку держателей ПЭП на трубопровод производить с помощью приспособления для сварки (штанга монтажная с гайками и шайбами), рисунком 4, которое обеспечивает требуемое взаимное расположение держателей относительно друг друга.

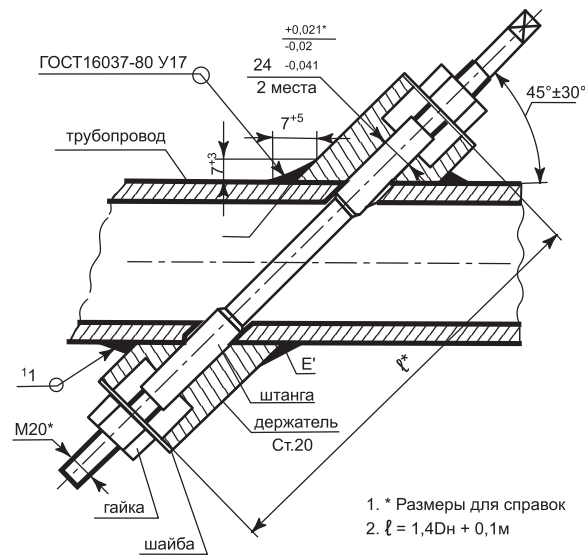


Рисунок 4 Схема приварки держателей к трубопроводу

Штанга изготавливается из углеродистой стали и должна быть ровной и отшлифованной. Производить работы с изогнутой штангой не допускается. Длина штанги зависит от диаметра трубопровода и угла врезки датчиков. Конкретная ее длина выбирается из таблицы 2

Таблица 2.

| Условный диаметр трубопровода, мм | Длина направляющей штанги, мм |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| 250                               | 750                           |
| 300                               | 820                           |
| 400                               | 960                           |
| 500                               | 1100                          |
| 600                               | 1240                          |
| 700                               | 1430                          |
| 800                               | 1550                          |



|      |      |
|------|------|
| 1000 | 1780 |
| 1600 | 2600 |
| 1800 | 3000 |
| 3000 | 4200 |

Рекомендуется доработать опорную поверхность держателей ПЭП в соответствии с образующей поверхностью трубопровода, на котором будет произведен монтаж.

Для более точной приварки держателей на их наружную цилиндрическую поверхность нанести осевые риски, соответствующие точкам пересечения большой и малой осей эллипса.

Установить держатели на штангу, совместив нанесенные риски на держателе с линиями разметки трубопровода АС, СС' и ВД, ДД', и закрепить их гайкой.

Прихватить сваркой держатель в точке Е. Провернуть штангу вокруг своей оси, откорректировать угол наклона штанги. Прихватить сваркой другой держатель в точке Е'. Далее процесс поочередной прихватки каждого держателя произвести в четырех диаметрально-противоположных точках (крестообразно). После прихватки в каждой точке делать паузу для остывания металла в местах сварки. Повторить такую операцию на каждом держателе в промежуточных диаметрально-противоположных четырех точках, делая выдержку с целью остывания металла.

Убедившись в правильности предварительной сварки приступить к окончательному привариванию шва, непрерывно совершая колебательно-вращательные движения штанги вокруг своей оси для устранения возможных перекосов.

4.3.7 Измерить суммарную толщину стенки трубопровода и отложений  $H_n$ , руководствуясь рисунком 5.

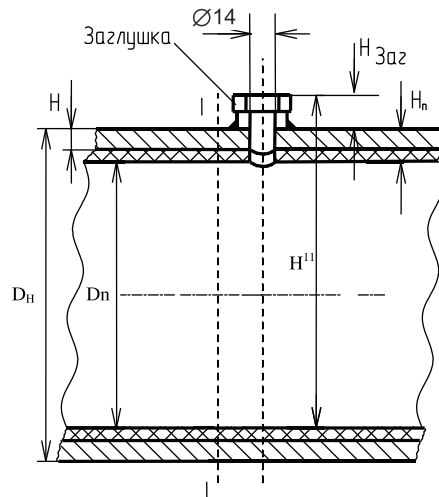


Рисунок 5 Схема измерения суммарной толщины стенки трубопровода и отложений ( $H_n$ )

4.3.8 Доработать, в соответствии с рисунком 6, с помощью развертки отверстие диаметром  $24^{+0,021}$  в одном из держателей до диаметра  $24^{+0,13}$  мм. Одновременно зенкером доработать плоскость упора ПЭП в держателе на глубину, позволяющую захватить всю обрабатываемую поверхность. Повторить эти операции для другого держателя.

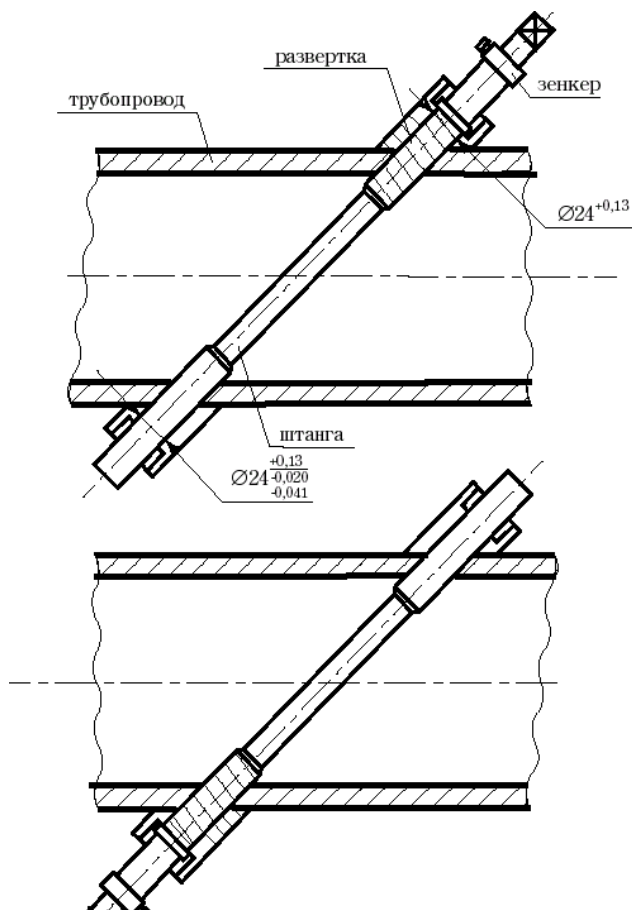


Рисунок 6 Схема доработки держателей ПЭП

4.3.9 Рассчитать внутренний диаметр трубопровода  $D_n$ .

4.3.11 Измерить смещение оси акустического канала относительно центральной оси трубопровода  $\chi$ .

4.3.10 Измерить угол наклона оси акустического канала.

4.3.11 Установить один ПЭП в соответствии с рисунком 7, соблюдая следующие правила:

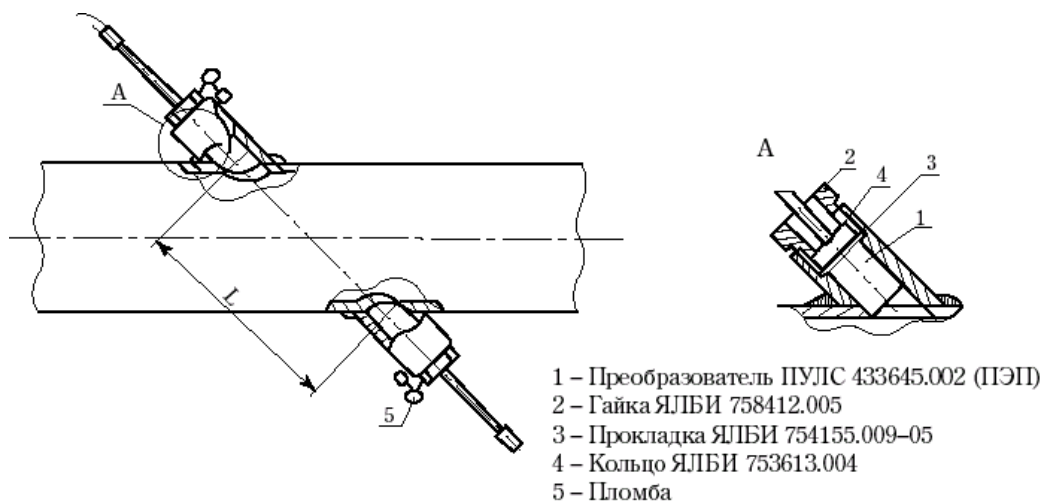


Рисунок 7 Схема монтажа пьезопреобразователей

- удалить следы металла, оставшиеся от сварки, с опорной кольцевой поверхности места установки ПЭП в держателях;

- очистить внутренние поверхности держателей от пыли и грязи;

- для предохранения материала крепежных гаек и ПЭП от диффузии с материалом УПР, смазать резьбу держателей и боковую цилиндрическую поверхность ПЭП графитсодержащей смазкой Р-113 или ЦИАТИМ-221;
- рабочая поверхность УПР (торец) должна быть очищена от смазки;
- установить ПЭП в держатели и затянуть крепежной гайкой;

**ВНИМАНИЕ!**

ПЭП содержат элементы из пьезокерамики и тонкостенных элементов конструкции, которые обладают повышенной хрупкостью и не допускают ударных нагрузок, поэтому запрещается:

- при транспортировании и монтаже ронять ПЭП или стучать по ним;
- при проведении текущего или межсезонного обслуживания УПР, демонтировать «прикипевшие» к поверхностям УПР преобразователи путем проворачивания их в держателях;
- запрещено менять местами ПЭП разных каналов;

Измерить расстояние L между ПЭП.

## 4.4 Монтаж фланцевых УПР Ду 32...1200 мм.

4.4.1 Перекрыть задвижками участок трубопровода и слить воду. Очистить наружную поверхность на предполагаемом для врезки участке трубопровода от грязи, изоляции, покрытия и т.д. до металла.

4.4.2 Разметить и вырезать в трубопроводе участок L в соответствии с рисунком 1, приведенном в НД «Руководство по эксплуатации».

4.4.3 Оценить по вырезанному участку трубы состояние внутренней поверхности трубопровода (отложения, степень коррозии). Измерить внутренний диаметр с учетом отложений. Проверить выполнение условия

$$(D_n - D_n') \leq 0,05D_n', \quad (4)$$

где  $D_n'$  - внутренний диаметр УПР,

$D_n$  – внутренний диаметр трубопровода.

Если условие не выполняется, чистить трубопровод от наслоений на длину не менее  $DN 15$  до места установки УПР и  $DN 5$  после, пока условие (4) не будет выполнено.

Если состояние внутренней поверхности трубопровода не позволяет произвести очистку (сильная коррозия и отложения), следует сварить в трубопровод отрезки новой трубы длиной  $DN 15$  до установки УПР и  $DN 5$  после.

4.4.4 Расточить посадочные отверстия фланцев по измеренному размеру с учетом зазора для сварки.

4.4.5 Надеть на концы трубопровода ответные фланцы (не приваривая).

4.4.6 Установить УПР в магистральный трубопровод и стянуть болтами с ответными фланцами (предварительно установив между фланцами прокладки из комплекта поставки). Сделать отметки мелом на магистральном трубопроводе для сварки фланцев с трубопроводом.

**ВНИМАНИЕ.**

*1 Фланец с нанесенным порядковым номером является входом УПР. При этом пьезопреобразователи ПЭП на УПР, маркированные цифрами "1" и "3" должны оказаться ближе к вводу УПР.*

*2 При монтаже УПР с двумя хордами, устанавливая акустическую ось образованную ПЭП 1- ПЭП 2 по нижней хорде, ПЭП 3 – ПЭП 4 – по верхней.*

*3 При выборе варианта установки по одной или двум хордам, следует отдать предпочтение УПР с двумя хордами ввиду того, что скорость потока среды в верхней и нижней части трубопроводов разная и при врезке по одной хорде могут быть получены искаженные данные.*

4.4.7 Снять УПР.

4.4.8 Приварить ответные фланцы к трубопроводу по отметкам.

4.4.9 Установить УПР в магистральный трубопровод, проложив прокладки между фланцами, и равномерно стянуть их болтами из комплекта поставки.

## 4.5 Монтаж ПЭП при врезке по нижней и верхней хордам для DN от 250 по 3000 мм.

4.5.1 На наружной стенке трубопровода по сечению в диаметральной плоскости с помощью рулетки нанести две линии: линию окружности 1и линию окружности 2 на расстоянии  $0,866 \cdot D_n$  друг относительно друга согласно рисунка 8.

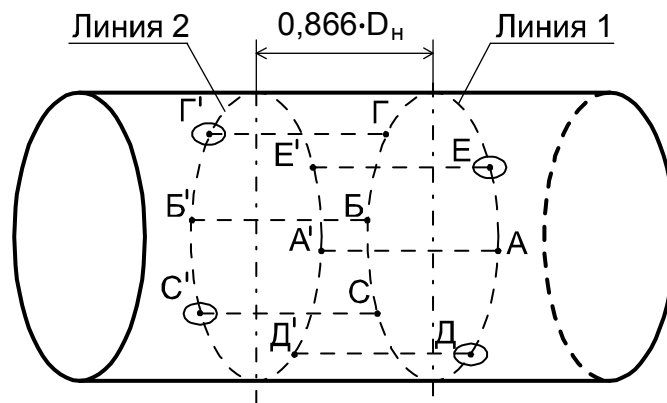


Рисунок 8 Разметка трубопровода при врезке по хорде вид сбоку.

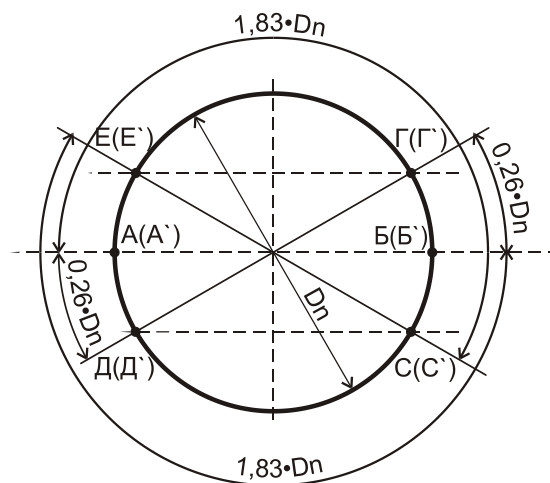


Рисунок 9 Разметка трубопровода при врезке по хорде вид с торца.

4.5.2 На боковой стороне трубопровода, с помощью отвеса отметить на линии 1 точку А и на линии 2 точку Б.

4.5.3 Отложить рулеткой вниз от точки А (нижняя хорда) вдоль линии 1 расстояние  $0,26 \cdot D_n$ , кернить полученную точку С. Отложить рулеткой вверх от точки А (верхняя хорда) вдоль линии 1 расстояние  $0,26 \cdot D_n$ , кернить полученную точку Е.

4.5.4 Отложить рулеткой вверх от точки Б (нижняя хорда) вдоль линии 2 расстояние  $1,83 \cdot D_n$ , кернить полученную точку Д'. Отложить рулеткой вниз от точки Б (верхняя хорда) вдоль линии 2 расстояние  $1,83 \cdot D_n$ , кернить полученную точку Г'.

4.5.5 В соответствии с Рисунком 3 вырезать овальные отверстия в трубопроводе под держатели в местах кернения.

4.5.6 Приварить держатели ПЭП согласно п.4.3.6.

4.5.7 Установить ПЭП в соответствии с рисунком 7.

4.5.8 Значения пределов относительных погрешностей обеспечиваются в результате выполнения требований и соблюдения условий и методов измерений, изложенных в настоящей Инструкции по монтажу и измерения (определения) линейно-угловых параметров трубопровода с погрешностью:

- линейных размеров -  $\pm 0,8$  мм;
- угловых размеров -  $\pm 1$  град.

*Примечание - При выборе варианта установки по одной или двум хордам, следует отдать предпочтение УПР с двумя хордами ввиду того, что скорость потока среды в верхней и нижней части трубопроводов разная и при врезке по одной хорде могут быть получены искаженные данные.*

## 5 ТРЕБОВАНИЯ К МЕСТУ УСТАНОВКИ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ

5.1 Если расходомеры устанавливаются в полевых условиях, где отсутствуют операторные, или операторные удаленные от трубопровода более чем на 500 м, допускается помещать вычислитель в защитные сооружения (шкафы, будки и т.п.), обеспечивающие требуемую температуру окружающей среды и приближенные непосредственно к трубопроводу.

5.2 Вычислитель не должен подвергаться интенсивному солнечному облучению. К вычислителю должен быть обеспечен свободный доступ со стороны органов управления.

5.3 Вычислитель монтировать на расстоянии, обеспечивающем подключение необходимой длины соединительных кабелей от ПЭП (не более 500 м).

5.4 При близком расположении приводов с частотным управлением к электронному блоку теплосчетчика и/или к кабелям РК – 50, рекомендуем устанавливать модули со встроенными гальванической развязкой и усилителем на 6 Дб (x2).

Для снижения уровня помех, идущих по линии питания, рекомендуется установка сетевых радиочастотных фильтров (например DL-2Г1). Уровень электромагнитных помех может быть снижен дополнительными мерами по электромагнитной экранировке, как прибора, так и источника помех. Эффективной мерой уменьшения влияния помех является минимизация длин соединительных кабелей.

Для снижения уровня помех может оказаться эффективным независимое заземление "общей" шины приборного питания вычислителя.

5.5 Рекомендуется устанавливать автоматические дифференциальные выключатели и приборы грозозащиты.

Место установки ЭБ должно быть оборудовано трехполюсной евророзеткой, подключенной к сети переменного тока напряжением 220 (+22; - 33) В и к шине защитного заземления.

5.6 Соединение частотно-импульсного выхода расходомера и тепловычислителя допускается производить витой парой на расстояние до 500 м.

## 6 МОНТАЖ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ

Вычислитель крепится на опорной поверхности в вертикальном положении. Установочные размеры приведены на рисунке 10.

Имеется возможность крепления с помощью DIN-рейки. Крепеж поставляется по заказу.

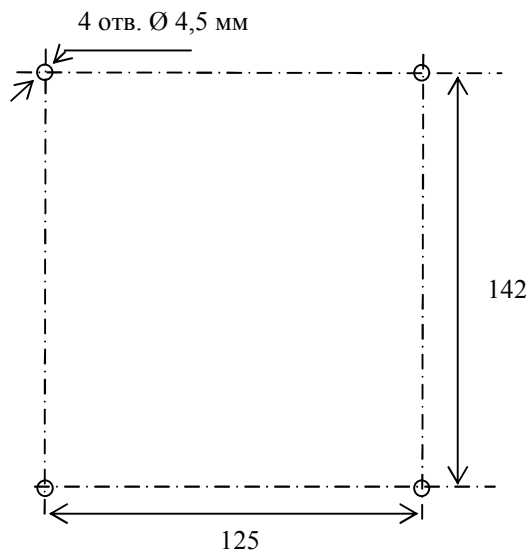


Рисунок 10 Разметка присоединительных отверстий вычислителя.

## 7 ТРЕБОВАНИЯ К МЕСТУ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЕЙ

При любом способе прокладки кабели должны иметь защиту от механических повреждений и нагрузок на растягивание.

Перед прокладкой кабелей убедиться в отсутствии внешних повреждений.

На объектах с сильными электромагнитными помехами кабели РК-50 проложить в трубах, кабельных каналах или в плетенках типа ПМЛ (О)-10x16 мм. на расстоянии 0,5 м от силовых кабелей.

При прокладке кабелей рекомендуется:

- укладку соединительных кабелей или их защитных конструкций вдоль силовых питающих линий производить на расстоянии не менее 50 см;
- крепление кабеля должно исключать возможность его соприкосновения с трубопроводами и другими элементами конструкций, имеющими температуру ниже минус 40 °С или выше плюс 70 °С;
- излишек кабеля аккуратно сворачивается кольцом и помещается в приборном ящике или рядом с ним;
- кабели присоединять к ПЭП в соответствии со связующей маркировкой. Маркировка на пьезопреобразователе должна соответствовать маркировке на присоединительном кабеле РК-50.

Общие требования.

При проведении сварочных работ на трубопроводе вблизи смонтированного измерительного участка (или УПР) возможно повреждение (выгорание) входных цепей расходомера при отсутствии модуля гальванической развязки. Для предотвращения этого необходимо отсоединить кабели от ПЭП или разъем с кабелями ПЭП от ЭБ.

**Не рекомендуется:**

- устанавливать расходомер вблизи мест, где часто производятся сварочные работы;
- подключение к одной с расходомером фазе оборудования, создающего электромагнитные помехи;

## 8 ПРИСОЕДИНЕНИЕ КАБЕЛЯ К ПЬЕЗОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМ

### ВНИМАНИЕ.

Пьезопреобразователи на УПР, маркированные цифрами "1" (Трубопровод 1) и "3" (Трубопровод 2), должны оказаться ближе ко входу УПР.

8.1 Присоединение кабеля к пьезопреобразователям ПЭП-3-1, ПЭП-6-1 согласно рисунку 11.

8.1.1 Отсоединить съемные части кабельного разъема ПЭП и нанизать их на кабель в той же последовательности.

8.1.2 Снять наружную изоляцию кабеля на длине 5-6 мм.

8.1.3 Вывернуть оплетку "чулком" (оплетку не распускать).

8.1.4 Снять внутреннюю изоляцию на длине 4-5 мм и вставить центральную жилу в корпус соединителя до упора.

8.1.5 Вывернуть оплетку на поверхность корпуса и прижать ее к поверхности конической втулки.

8.1.6 Навинтить на корпус муфту и, вставив в муфту прокладку с конической втулкой, поджать их винтом.

8.1.7 Умеренно затянуть муфту и винт ключом.

Примечание - не допускается электрического контакта (короткого замыкания) между оплеткой и центральной жилой кабеля. При наличии такого замыкания расходомер покажет отказ.

Примечание - не допускается электрического контакта (короткого замыкания) между оплеткой и центральной жилой кабеля. При наличии такого замыкания вычислитель покажет отказ.

8.2 Присоединение кабеля к пьезопреобразователям ПЭП-3-4

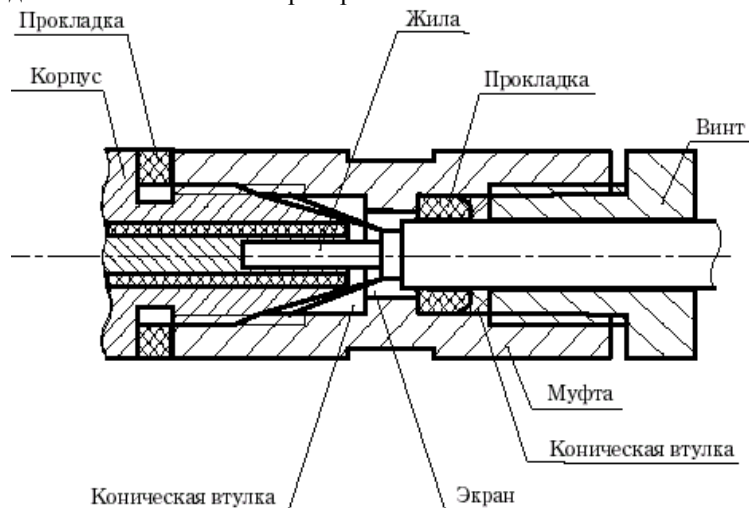


Рисунок 11 Схема присоединения кабеля с ПЭП

Принципиальная схема присоединения кабеля к пьезопреобразователям ПЭП 3-4 приведена на рисунке 12. Разъем типа GDSN 207/GSSNA 200.

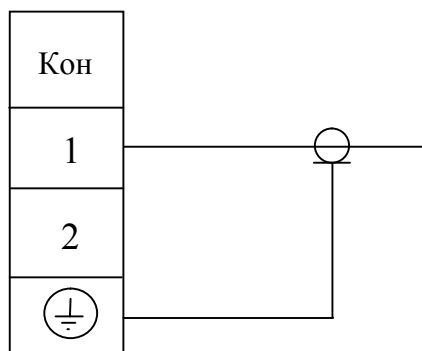


Рисунок 12. Схема подключения кабеля РК-50 к пьезопреобразователю ПЭП 3-4

## 9 ПУСК (ОПРОБОВАНИЕ)

9.1 После монтажа беструбного исполнения тепловодосчетчика, произвести измерение геометрических размеров измерительного участка.

9.2 Установить в трубопроводах поток воды, произвести опрессовку испытательным давлением  $1,5 P_{\text{раб}}$ .

9.3 Визуально проверить герметичность сварных швов и соединений. При обнаружении течи в резьбовых соединениях ПЭП, преобразователей температуры и давления, необходимо затянуть гайки туже.

9.4 Включить и запрограммировать вычислитель в соответствии с ТЕСС 00.030.02 РЭ.

9.5 Произвести поверку тепловодосчетчика в соответствии с ТЕСС 00.030.02 МП.

9.6 После проведения всех работ произвести пломбировку ПЭП и термопреобразователей.

9.7 Места установки термопреобразователей на трубопроводе и выступающие металлические части самих ПТС рекомендуется теплоизолировать.

### ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

#### ПЕРЕЧЕНЬ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ МОНТАЖЕ

| Наименование и обозначение  | Характеристика   | Примечание                       |
|---|--|----------------------------------|
| 1. Штангенциркуль ШЦ-Ш400-0,1 ГОСТ 166-89                                   | Цена деления 0,1 мм  |                                  |
| 2. Рулетка ЗПК2-10АНТ-1 ГОСТ 7502-89  | Цена деления - 1 мм  |                                  |
| 3. Угломер с нониусом тип 2-2, модель 127 ГОСТ 5378-88                      | Диапазон измерений внутренних углов от 40 до 80°, наружных углов - от 0 до 360° основная погрешность не более 5% |                                  |
| 4. Приспособление для сварки - ПР001  |  |                                  |
| 5. Приспособление для доработки держателей - ПР002                          |  |                                  |
| 6. Комплект оснастки для замера параметров смонтированного участка - ПР005. |  | В комплект входит угломер (п.3). |

Примечание – Приспособления ПР001...ПР 005 рассчитаны на Ду 250...3000 мм.