



*Руководство
по установке преобразователей*



Отделение приборов технологического контроля

Руководство по установке жидкостных преобразователей

Руководство пользователя



Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	1
ОПИСАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЯЧЕЕК И ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ.....	3
РЕКОМЕНДАЦИИ ОБЩЕГО ХАРАКТЕРА ПО УСТАНОВКЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ.....	4
УСТАНОВКА СТАЦИОНАРНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ.....	5
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ЯЧЕЙКИ С УГЛОВЫМ ВВОДОМ КОЛЕБАНИЙ	5
АКСИАЛЬНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ЯЧЕЙКИ	7
МОНТАЖ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЯЧЕЕК	8
МОНТАЖ ОТДЕЛЬНОЙ СЕКЦИИ ТРУБЫ.....	8
ХОЛОДНАЯ ВРЕЗКА В СУЩЕСТВУЮЩУЮ ТРУБУ.....	9
УСТАНОВКА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ В ИЗМЕРИТЕЛЬНУЮ ЯЧЕЙКУ	13
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕЦИЗИОННЫХ ЗАГЛУШЕК PAN-ADAPTA	16
УСТАНОВКА НАКЛАДНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ.....	20
ТИПЫ НАКЛАДНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ	20
КРЕПЛЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ ХОМУТОВ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ	21
КОНТАКТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	22
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ	23
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОГО ЗАЖИМНОГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ	24
УСТАНОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ В КРЕПЕЖНОЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЕ	32
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАГНИТНОЙ ЗАЖИМНОГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ.....	40



Введение

В данной инструкции рассмотрены способы установки преобразователей ультразвуковых расходомеров фирмы Panametrics. Эти расходомеры основаны на измерении разности времен прохождения импульсов по направлению потока и против него. При этом на трубопроводе устанавливаются два преобразователя на определенном расстоянии друг от друга. Они поочередно посылают и принимают ультразвуковые импульсы. Импульсы, распространяющиеся по направлению движения потока, распространяются несколько быстрее, чем импульсы, распространяющиеся против потока. Соединенное с преобразователями электронное устройство расходомера измеряет время прохождения импульсов от одного преобразователя к другому как по направлению потока, так и против него, и на основании этой информации вычисляет скорость течения.

ВНИМАНИЕ!

Точность измерений и эффективность работы расходомера в значительной степени зависят от расположения преобразователей, расстояния между ними и их ориентации. Данная инструкция по установке преобразователей дает общие правила расположения и установки большинства типов преобразователей. Однако, величина расстояния между преобразователями (S) зависит от конкретного типа расходомера и приводится в соответствующей документации.

Важно также отметить, что данная инструкция по установке дает указания только для наиболее типичных случаев монтажа. Однако, ее рекомендации можно также использовать при установке оборудования, которое не рассматривается в настоящей инструкции пользователя. Расходомеры фирмы Panametrics могут функционировать с использованием различных преобразователей и способов их установки. Для конкретных условий применения фирма Panametrics будет предоставлять чертежи с номинальными размерами.

Настоящее руководство содержит следующие четыре раздела:

- Описание измерительной ячейки и преобразователей.
- Рекомендации общего характера по размещению преобразователей
- Установка стационарных преобразователей.
- Установка накладных преобразователей.

Предполагается, что пользователь внимательно ознакомится с двумя первыми разделами, а затем обратится к соответствующему разделу установки используемого типа преобразователей, и будет следовать общим рекомендациям. С любыми вопросами и проблемами обращайтесь за помощью в фирму Panametrics.

При необходимости фирма Panametrics может также организовать на предприятии или объекте семинары по обучению персонала. За более подробной информацией обращайтесь к региональному представителю или в одно из следующих представительств:

Panametrics Inc

221 Crescent Street, Suite 1
Waltham, MA 02254
USA
Tel: 781-899-2719
Fax: 781-894-8582

Panametrics Ltd.

Bay 148, Shannon Airport
Shannon
County Clare, Ireland
Tel: 353-61-471377
Fax: 353-61-471359

Описание измерительных ячеек и преобразователей

Измерительная ячейка (flowcell) - это часть трубы, на которой устанавливаются измерительные преобразователи. Измерительную ячейку можно создать путем установки измерительных преобразователей на существующий трубопровод или в виде отдельной секции, которая соединяется с магистральным трубопроводом и содержит устройства для монтажа преобразователей. Последний способ позволяет более точно ориентировать измерительные преобразователи до проведения монтажа такой секции в трубопровод. Если необходимо, такую отдельную секцию можно калибровать.

Измерительные преобразователи подразделяют на два основных класса: стационарные («смачиваемые») и накладные. Стационарные измерительные преобразователи устанавливаются в трубе таким образом, что они находятся в непосредственном контакте с измеряемой жидкостью. Накладные («несмачиваемые») измерительные преобразователи устанавливаются на наружной поверхности трубы и посылают ультразвуковые импульсы через стенку трубы.

Стандартные стационарные измерительные преобразователи фирмы Panametrics обычно имеют плоский торец и посылают сигналы ультразвуковой продольной волны в жидкость без преломления (рефракции). С другой стороны, стандартные накладные измерительные преобразователи фирмы Panametrics используют рефракцию для отправки ультразвуковых импульсов через стенку трубопровода в жидкость. Хотя наиболее распространены измерительные преобразователи с резьбовым соединением на 3/8, 1/2, 3/4 и 1 дюйм, они могут иметь и другие размеры в зависимости от применения.

Фирмой Panametrics разработаны также комбинированные измерительные преобразователи, состоящие из двух частей: специальной стационарной заглушки и съемного смачиваемого преобразователя. Заглушка (Pan-Adapta) вставляется в отдельную секцию. Смачиваемый измерительный преобразователь может периодически присоединяться к наружной поверхности этой заглушки. При использовании заглушки Pan-Adapta нет необходимости в прерывании технологического процесса при проведении технического обслуживания комбинированного измерительного преобразователя.

Для высокотемпературных применений может использоваться технология волноводных жгутов BWT (Bundle Waveguide Technology). BWT-система состоит из заглушки Pan-Adapta и измерительного преобразователя. Заглушка Pan-Adapta использует волноводные жгуты для эффективной концентрации мощного сигнала измерительного преобразователя с целью его ввода в измеряемую жидкость. В то же самое время такая система действует в качестве температурного буфера, который для обеспечения большого срока службы защищает измерительный преобразователь от воздействия высоких температур.

Рекомендации общего характера по установке измерительных преобразователей	<p>Независимо от типа используемого измерительного преобразователя точность расходомера зависит от правильности выбора места установки преобразователей, расстояния между ними, их ориентации и программирования электронных схем. Однако, несмотря на то, что установка каждого преобразователя имеет специфические особенности, следующие рекомендации относятся ко всем преобразователям независимо от их типа.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Для обеспечения однородного профиля скорости потока размещение измерительной ячейки должно быть выполнено таким образом, чтобы значения длины прямых участков трубопровода с невозмущенным потоком до точки измерения и после нее, соответственно, составляли не менее 10 диаметров против направления движения потока и не менее 5 диаметров по потоку. Кроме того, на этих участках трубопроводов должны отсутствовать такие источники турбулентности, как клапаны, фланцы, отводы. Также должна быть исключена возможность возникновения водоворотов и кавитации.2. <u>Размещать измерительные преобразователи необходимо на горизонтальной плоскости, проходящей через продольную ось трубы.</u> Это имеет особое значение при установке преобразователей на горизонтальной трубе. Недопустимо, чтобы один из преобразователей был установлен наверху трубы, а другой – под трубой, так как в верхней части такой трубы может скапливаться газ, а в нижней части - отложения. Это может ослабить или полностью погасить ультразвуковой сигнал. Для вертикальных труб таких ограничений нет. Однако, для того чтобы обеспечить заполнение трубы, необходимо избегать вертикально опускающихся вниз потоков. При использовании стационарных преобразователей, устанавливаемых, в так называемые, карманы, поверхность их торцевой части должна быть свободна от газов или отложений, которые могут попасть в карман.
--	---

<p>Установка стационарных преобразователей</p>	<p>Существуют два основных способа установки измерительной ячейки с использованием стационарных преобразователей:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Способ углового ввода - в случае труб с внутренним диаметром от 50 мм и более, • Способ осевого смещения - для труб с внутренним диаметром 50 мм и менее, на практике - от 1 до 50 мм.
<p>Измерительные ячейки с угловым вводом колебаний</p>	<p>В измерительных ячейках с угловым вводом акустических колебаний измерительные преобразователи в типовом случае посылают импульсы под углом 45 градусов к поперечному сечению трубы. Этот тип измерительной ячейки может иметь одноходовую или многоходовую (многократного отражения) конфигурации.</p> <hr/> <p>Замечание: <i>a. Угол монтажа для измерительного преобразователя в типовом случае составляет 45°, однако в случае необходимости могут использоваться и другие углы (20°, 30° или 60°).</i></p> <p><i>b. Установка с угловым вводом может также выполняться со смещением диаметра.</i></p> <hr/> <p>Одноходовая конфигурация состоит из двух измерительных преобразователей, устанавливаемых таким образом, что посылаемый ими ультразвуковой сигнал проходит через жидкость только один раз в типовом случае под углом 45° (см. рис. 1).</p>

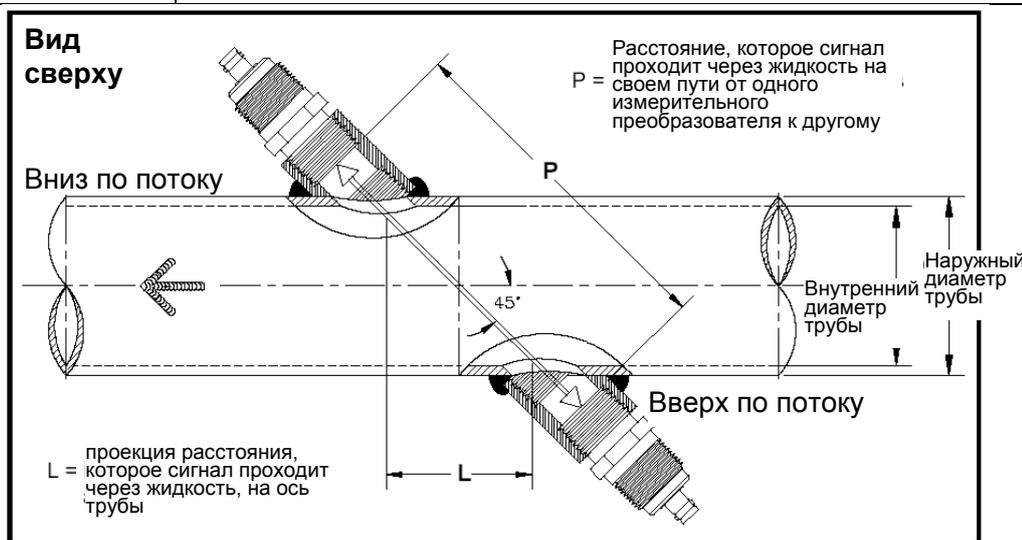


Рис. 1. Одноходовая измерительная ячейка с $L =$ внутреннему диаметру трубы

Многоходовая конфигурация состоит из двух преобразователей, устанавливаемых на трубе таким образом, что сигнал перед попаданием в другой преобразователь проходит через жидкость два или более раз. См. рис. 2 ... 4, на которых показаны примеры обычно используемых установок.

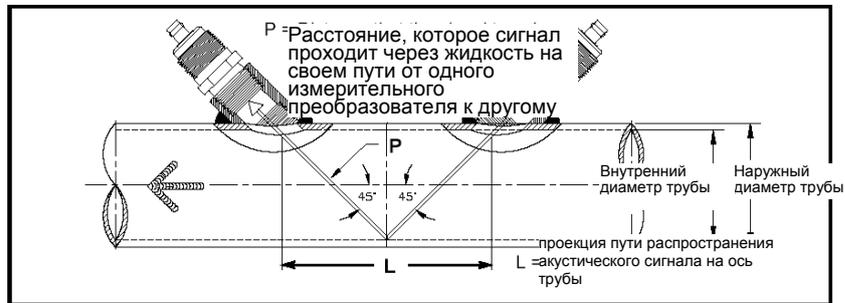


Рис. 2 Двухходовая измерительная ячейка:

I.D. – внутренний диаметр трубы; O.D.- наружный диаметр трубы



Рис. 3 Многоходовая измерительная ячейка (четыре хода):

I.D. – внутренний диаметр трубы; O.D.- наружный диаметр трубы; L – проекция пути распространения акустического сигнала на ось трубы

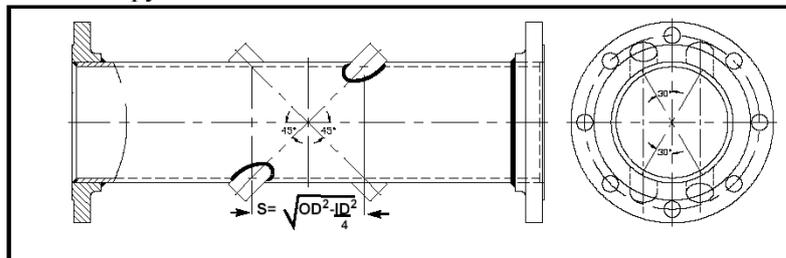


Рис 4. Одноходовая измерительная ячейка с установкой измерительных преобразователей на расстоянии половины радиуса от центра трубы и под углом по отношению друг к другу

<p>Аксиальные измерительные ячейки</p>	<p>В аксиальных измерительных ячейках (с осевым разном измерительных преобразователей) стенки трубы отражают ультразвуковой сигнал, Это позволяет сигналу дольше оставаться в жидкости, что увеличивает эффективную длину L и расстояние P пути распространения сигнала и, соответственно, точность измерений. Число ходов сигнала через анализируемую жидкость зависит от таких факторов, как частота измерительного преобразователя, диаметр трубы, состояние поверхности стенки трубы и вид измеряемой жидкости.</p> <p>Измерительные ячейки с осевым разном измерительных преобразователей могут быть выполнены в виде отдельной секции, устанавливаемой затем в трубопровод, или - путем холодной врезки специальных втулок для установки преобразователей непосредственно в уже имеющемся трубопроводе.</p> <p>На рис. 5 показана аксиальная ячейка, используемая для труб с внутренним диаметром от 3 до 50 мм. Ячейки этого типа обеспечивают высокую точность измерений в трубах малого диаметра, поскольку обеспечивают более продолжительную длину пути и позволяют и позволяют получить усреднение профиля скорости потока по всей площади сечения. Такие ячейки могут быть встроены в трубопровод при помощи фланцевых, сварочных и резьбовых соединений или другим способом, позволяющим осуществить быстрое отсоединение, если в этом есть необходимость. При монтаже измерительная ячейка должна быть установлена таким образом, чтобы избежать скопления газа или отложений перед преобразователями.</p>
---	---

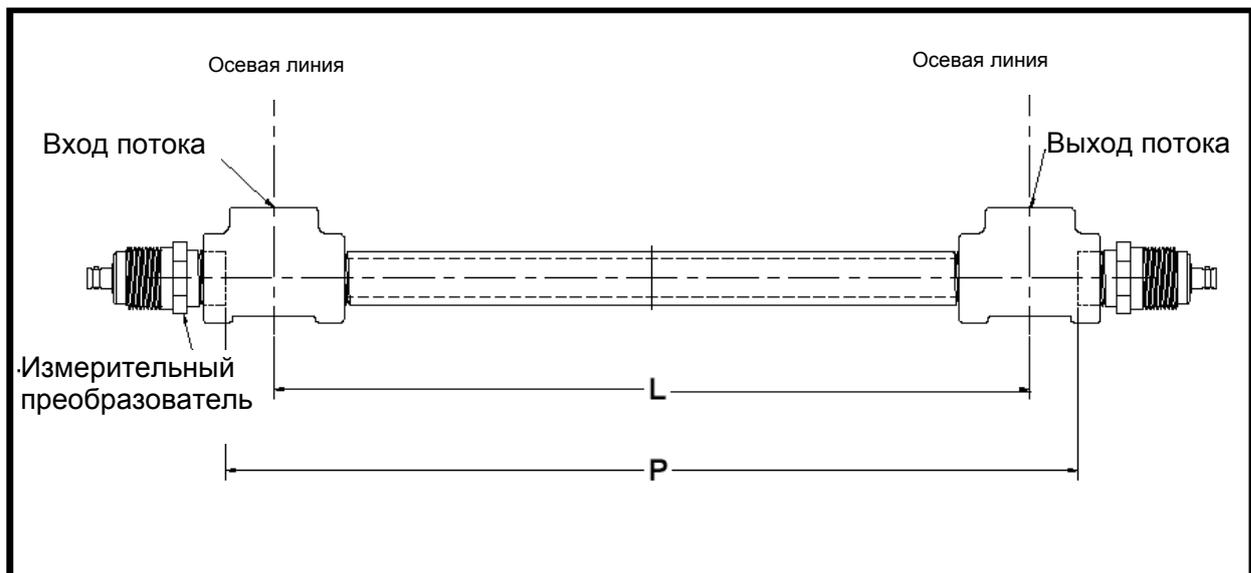


Рис. 5 Аксиальная измерительная ячейка:

Монтаж измерительных ячеек

В данном разделе дано описание следующих способов монтажа измерительных ячеек:

- Установка отдельной секции трубопровода,
- Холодная врезка устройств для крепления измерительных преобразователей в трубопровод.

Замечание: *Возможна также горячая врезка герметизированной трубы. Свяжитесь с фирмой Panametrics для заказа отдельного оборудования и получения инструкций.*

Монтаж отдельной секции трубы

Отдельные секции можно установить в имеющийся трубопровод, используя фланцевое или сварочное соединения. Для установки отдельной секции в трубопровод необходимо выполнить следующие операции (см. рис. 6 внизу):

1. Найдите отметку в виде стрелки и отметку "TOP" (верх) на устанавливаемой секции. Если секция трубы устанавливается с помощью фланца, отверстия под каждую пару болтов должны находиться на противоположных сторонах относительно осевой линии.
2. Установите секцию в трубопровод таким образом, чтобы отметка в виде стрелки была направлена по потоку, а верх секции соответствовал отметке "TOP" (при этом убедитесь в том, что отверстия для впуска и выпуска жидкости находятся в горизонтальной плоскости).
3. Закрепите отдельную секцию трубы на месте в зависимости от типа соединения с помощью сварки или болтов.
4. Обратитесь к разделу, в котором описаны способы установки стационарных преобразователей.

В общем случае (включая ситуации, когда ось отдельной секции трубы расположена не в горизонтальном направлении) убедитесь в том, что в результате установки исключена возможность скопления газа или отложений в отверстиях измерительных преобразователей. В противном случае, акустический сигнал может быть ослаблен или полностью погашен.

Замечание: *В случае измерительных ячеек с угловым вводом акустических сигналов рекомендуется использовать преобразователи с увеличенной длиной погружной части или заглушки Pan-Adapta увеличенной длины.*

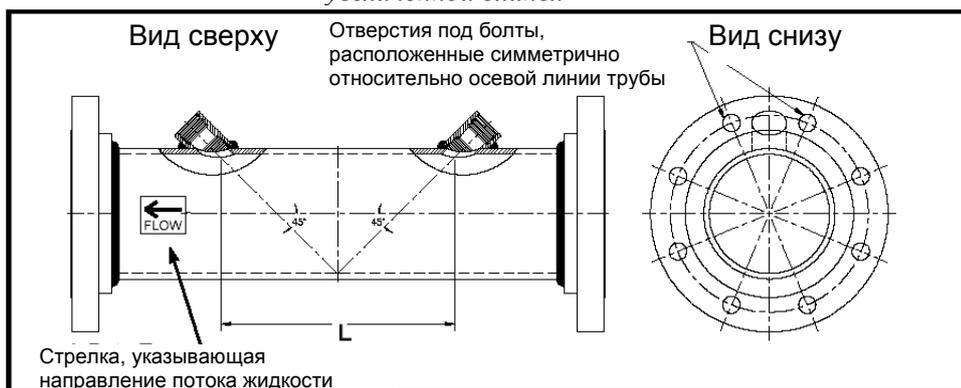


Рис. Вид сверху на измерительную ячейку с фланцевыми соединениями

Холодная врезка в существующую трубу

Холодную врезку впускного и выпускного отверстий (портов) преобразователей необходимо проводить при незаполненной жидкостью трубе и с соблюдением правил техники безопасности. Обратите внимание на то, что имеются соответствующие чертежи и наборы приспособлений для холодной врезки (см. рис. 9 на стр. 11.). Стандартный набор представляет оборудование, обеспечивающее ориентацию только для одноходовой структуры. В следующих пунктах изложены общие рекомендации, необходимые для холодной врезки портов измерительных преобразователей:

ВНИМАНИЕ!

При проведении работ необходимо обеспечить выполнение соответствующих правил техники безопасности.

А. Сварная труба

1. Отмерьте и отметьте позиции на трубе, где будут размещены порты измерительных преобразователей.
2. Вырежьте два отверстия в трубе в местах размещения таких портов. Обычно эта операция выполняется с помощью газовых резаков или путем высверливания на специальном оборудовании.
3. Пропустите стержень через оба отверстия, чтобы обеспечить правильную ориентацию при закреплении профильных муфт или патрубков в отверстиях. Для фиксации стержня в муфтах или в патрубках используйте направляющие втулки (см. рис. 7) внизу.
4. Приварите муфты к трубе.
5. Извлеките стержень и втулки из трубы. (Далее переходите к следующему разделу по установке измерительных преобразователей).



Рис. 7. Размещение преобразователей методом холодной врезки (только для одноходовой структуры):

В. Труба из несвариваемого материала

1. Для присоединения втулки к трубе из такого несвариваемого материала, как дерево, фиброглас, асбест, бетон, чугун и пр., используется прокладка.
2. Отмерьте и отметьте позиции на трубе, где будут размещены порты измерительных преобразователей.
3. Вырежьте или просверлите два отверстия в трубе в местах размещения таких портов. Это может потребовать применения таких специальных приспособлений, как шаблоны или направляющие для сверления.
4. Подготовьте поверхность трубы вокруг отверстия, чтобы кольцевой сальник в прокладке обеспечивал хорошее уплотнение. Во многих случаях это может быть сделано посредством покрытия трубы эпоксидным клеем.
5. Пропустите стержень через оба отверстия, чтобы обеспечить правильную ориентацию при закреплении в каждом отверстии профильной муфты или патрубка. Для фиксации стержня в муфтах или в патрубках используйте направляющие втулки (см. рис. 8 внизу).
6. Установите прокладку и затяните болты прокладки.
7. Снимите стержень и втулки и установите измерительные преобразователи.

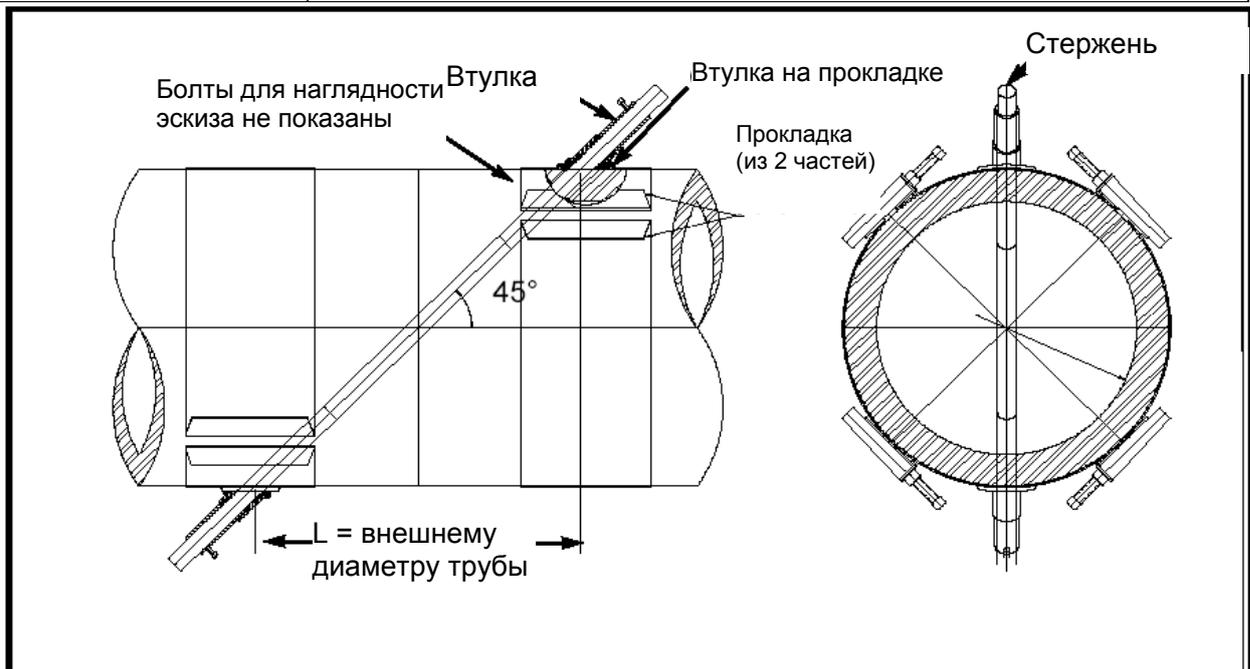


Рис. 8. Труба из несвариваемого материала с присоединенной подкладкой

Холодная врезка в
существующую трубу
(продолжение)

На рис. 9 внизу показывается типовой набор приспособлений для холодной врезки. Каждый набор содержит следующее:

- 2 муфты
- 2 направляющие втулки для стержня
- Сегменты стержня
- Гаечный ключ для винтов с шестигранными отверстиями в головках под ключ
- Детальные чертежи

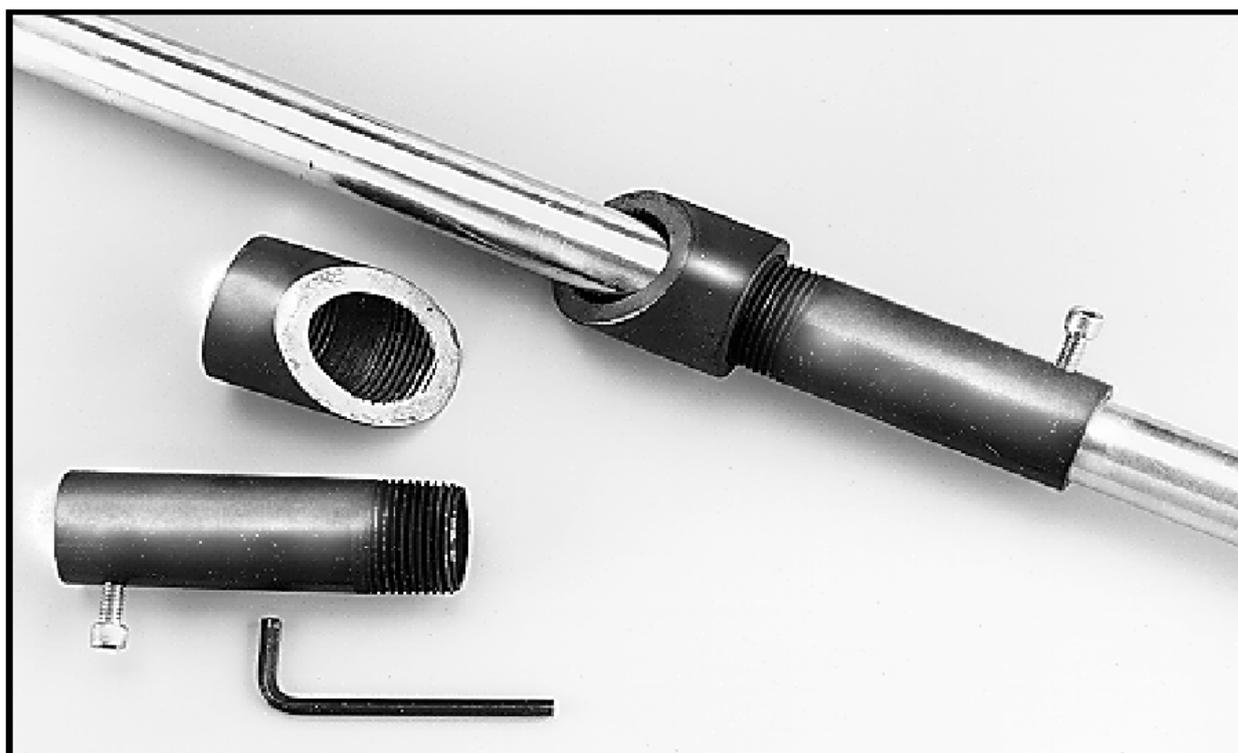


Рис. 9. Набор приспособлений для холодной врезки

Холодная врезка в
существующую трубу
(продолжение)

Замечание: Имеются два патрубка (с фланцами) для холодной врезки портов измерительных преобразователей с фланцами или заглушек Rap-Adapta. Набор приспособлений для таких патрубков включает два фланца с нарезанной резьбой для ввода муфт (см. рис. 10 внизу).

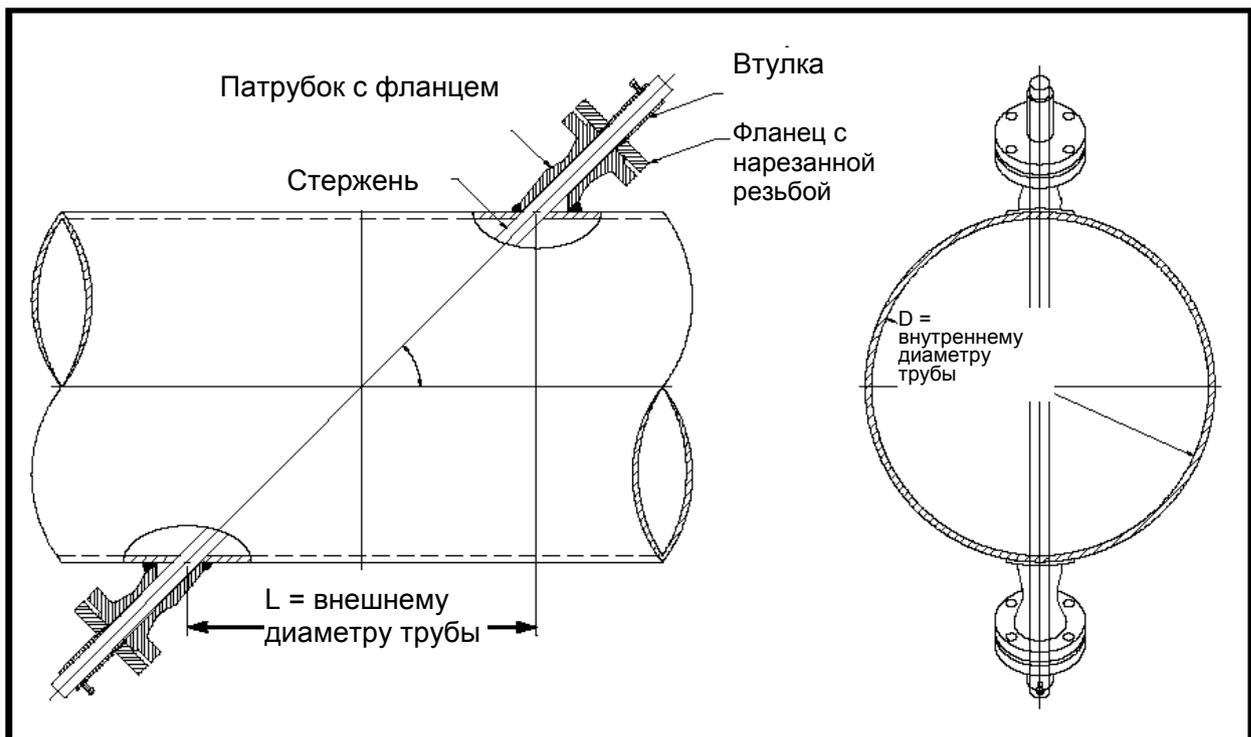


Рис. 10. Патрубки с фланцами для холодной врезки:

<p>Установка измерительных преобразователей в измерительную ячейку</p>	<p>Стандартные преобразователи (рис. 11) и преобразователи с увеличенной длиной погружной части (рис. 12) обычно имеют 3/8- или 1-дюймовую нормальную трубную резьбу для подсоединения к муфте и для подсоединения к распределительной коробке для защиты электрического разъема.</p> <p>Замечание: <i>Измерительные преобразователи и заглушки Rap-Adaptas маркируются номером для контроля, серийным номером и номером программирования. Запишите номер программирования, он понадобится для программирования прибора.</i></p>
---	---

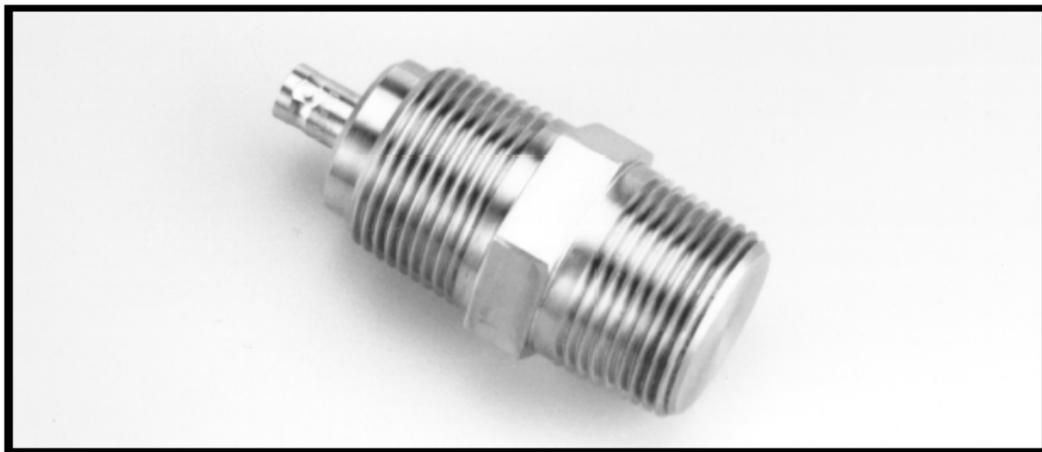


Рис. 11 Стандартный смачиваемый (погружной) измерительный преобразователь

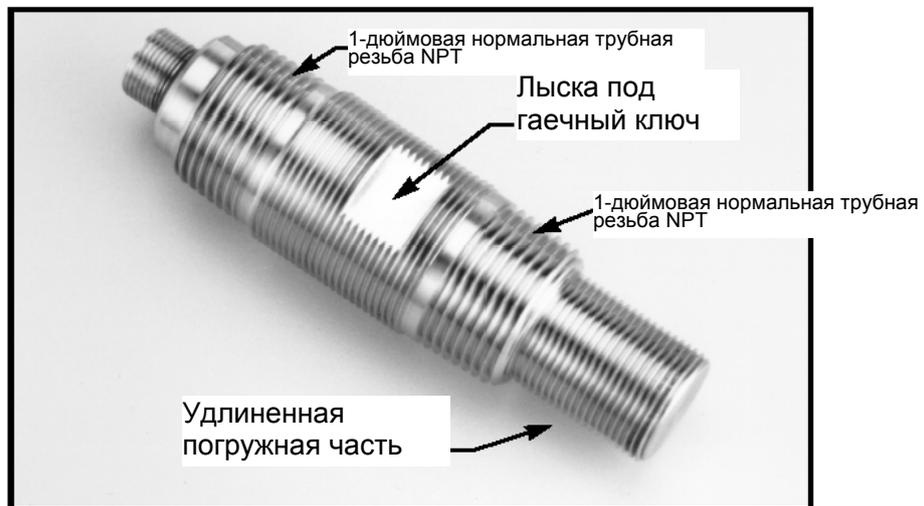


Рис. 12. Измерительный преобразователь с удлиненной погружной частью:

Установка измерительных преобразователей в измерительную ячейку

Стандартные измерительные преобразователи и измерительные преобразователи с удлиненной погружной частью легко модифицировать для их использования во взрыво- и пожароопасных условиях путем установки взрывобезопасной соединительной коробки (см. рис. 13 внизу).

ВНИМАНИЕ!

При установке преобразователей в опасных зонах соблюдайте все правила и предписания техники безопасности.

Эти же соединительные коробки в комплекте с поставляемыми уольцевыми уплотнениями (уплотняющими сальниками) могут быть использованы для защиты преобразователей от воздействия окружающей среды.



Рис. 13 Стационарный измерительный преобразователь и соединительная коробка

<p>Установка измерительных преобразователей в измерительную ячейку (продолжение)</p>	<p>Измерительные преобразователи с буферными стержнями используются в условиях высокой или низкой температур и обычно имеют длину 6 дюймов и 1-дюймовую нормальную трубную резьбу для установки в трубопровод. На рис. 14 показан стандартный 6-дюймовый преобразователь с буферным стержнем.</p>
--	---

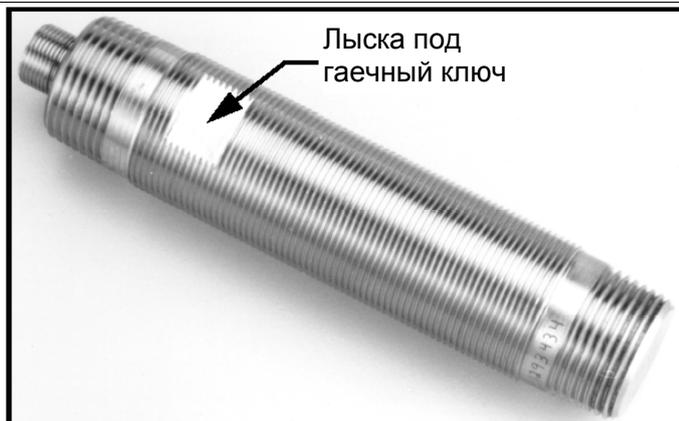


Рис. 14. Измерительный преобразователь с буферным стержнем:

	<p>Для установки измерительных преобразователей или заглушек Pan-Adapta с измерительными преобразователями в измерительную ячейку вверните их в соответствующие муфты (монтажные порты), используя примерно три слоя тефлоновой ленты или другого подходящего уплотнителя для резьбы (см. рис. 15). Затяните преобразователь или Pan-Adapta гаечным ключом так, чтобы обеспечить отсутствие течи в соединениях. Необходимо использовать только ключ для шестигранных гаек в случае стандартного преобразователя или лысок в случае преобразователя с буферным стержнем.</p>
--	---

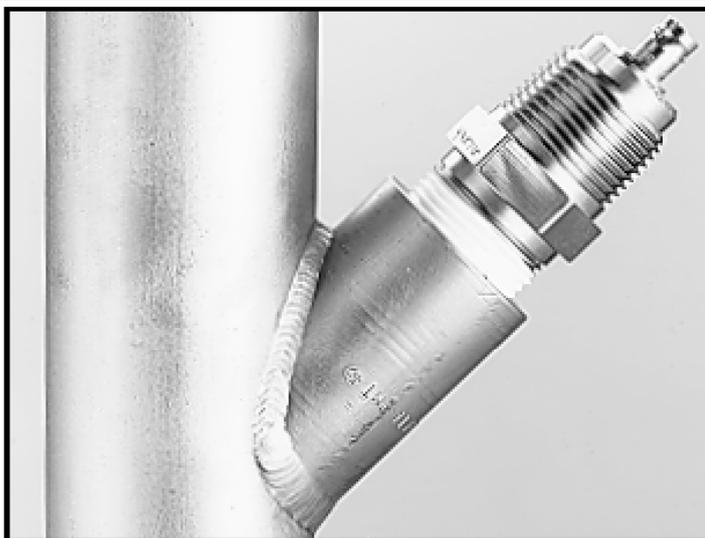


Рис. 11. Пример правильно установленного стационарного измерительного преобразователя

Использование прецизионных заглушек Pan- Adapta

Заглушка Pan-Adapta представляет собой узел в составе трубной заглушки и муфты, изготовленных из нержавеющей стали или пластических материалов типа CPVC (Хлорированный поливинилхлорид), PVDF (Поливинилиденфторид), PTFE (Политетрафторэтилен). Заглушки Pan-Adapta устанавливаются в муфты, патрубки или тройники трубы и позволяют вам просто устанавливать и демонтировать преобразователи, не прерывая технологического процесса и не опорожняя трубопровод.

Заглушки Pan-Adapta®, сделанные из **нержавеющей стали**, вкручиваются или свариваются в муфты, патрубки или тройники трубы.

Пластиковые заглушки Pan-Adapta устанавливаются в муфты трубы с помощью резьбы или путем запрессовки. Пластиковые заглушки используются в том случае, когда детали, контактирующие с анализируемой средой («смачиваемые» детали), не могут быть выполнены из металла. Толщина торцевой части таких адаптеров меньше, чем у заглушек из нержавеющей стали, поэтому необходимо использовать стационарные преобразователи с удлиненной погружной (смачиваемой) частью

На рис. 16 изображены стандартные заглушки Pan-Adapta из нержавеющей стали и пластика. На рис. 17 показана заглушка для использования преобразователей с увеличенной длиной погружной части.

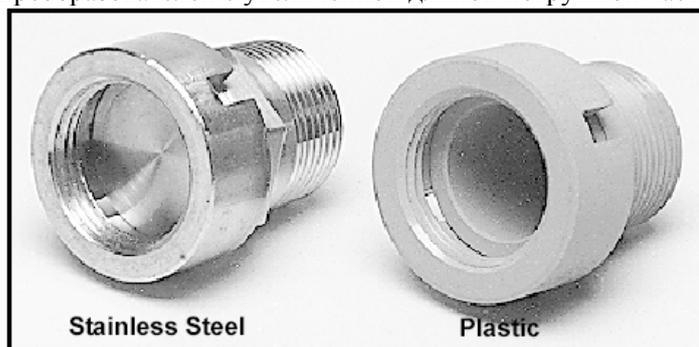


Рис. 16. Стандартные заглушки Pan-Adapta с нарезанной резьбой из нержавеющей стали (слева) и из пластика (справа)

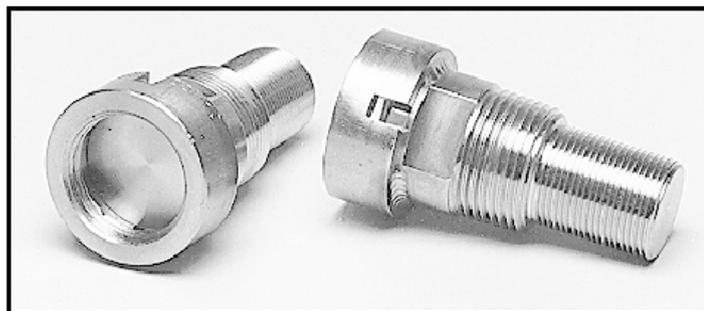


Рис. 17. Заглушки Pan-Adapta с нарезанной резьбой и увеличенной длиной погружной части

На рис. 18 и 19 показан пример заглушки Pan-Adapta с нарезанной резьбой и измерительного преобразователя, которые смонтированы в измерительной ячейке с осевым смещением измерительных преобразователей и в ячейке с угловым вводом ультразвуковых сигналов, соответственно.

Процедура установки:

1. Установка заглушек Pan-Adapta

- **Заглушка с нарезанной резьбой**

Используя такой уплотнитель резьбового соединения, как тефлоновая лента, вверните заглушку Pan-Adapta в муфту порта измерительного преобразователя измерительной ячейки (см. рис. 18 и 19 внизу)

- **Заглушка привариваемого типа:**

Приварите заглушку Pan-Adapta к муфте порта (см. рис. 20 на стр. 18). Если используется заглушка из пластика, требуется соединение сплавлением или приклеивание.

- **Заглушка с фланцем:**

Используйте соответствующую уплотнительную прокладку и прикрепите болтами заглушку Pan-Adapta к патрубку (см. рис. 21 и 22 на стр. 19 и 20). Момент затяжки болтов должен соответствовать фланцу, уплотнительной прокладке и условиям применения.



Рис. 18. Установка в измерительную ячейку с осевым смещением измерительных преобразователей

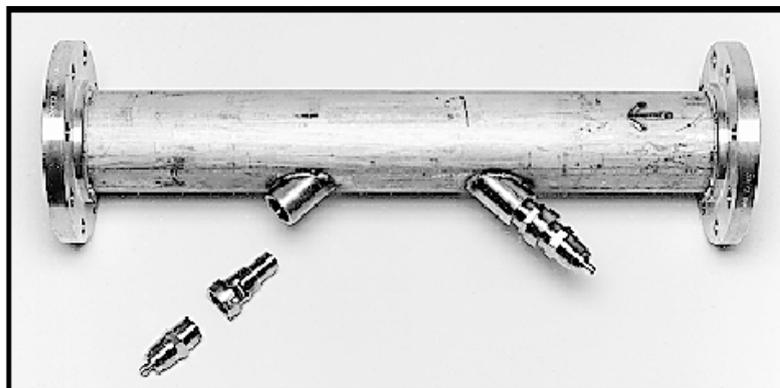


Рис. 19. Установка в измерительную ячейку с угловым вводом ультразвукового сигнала

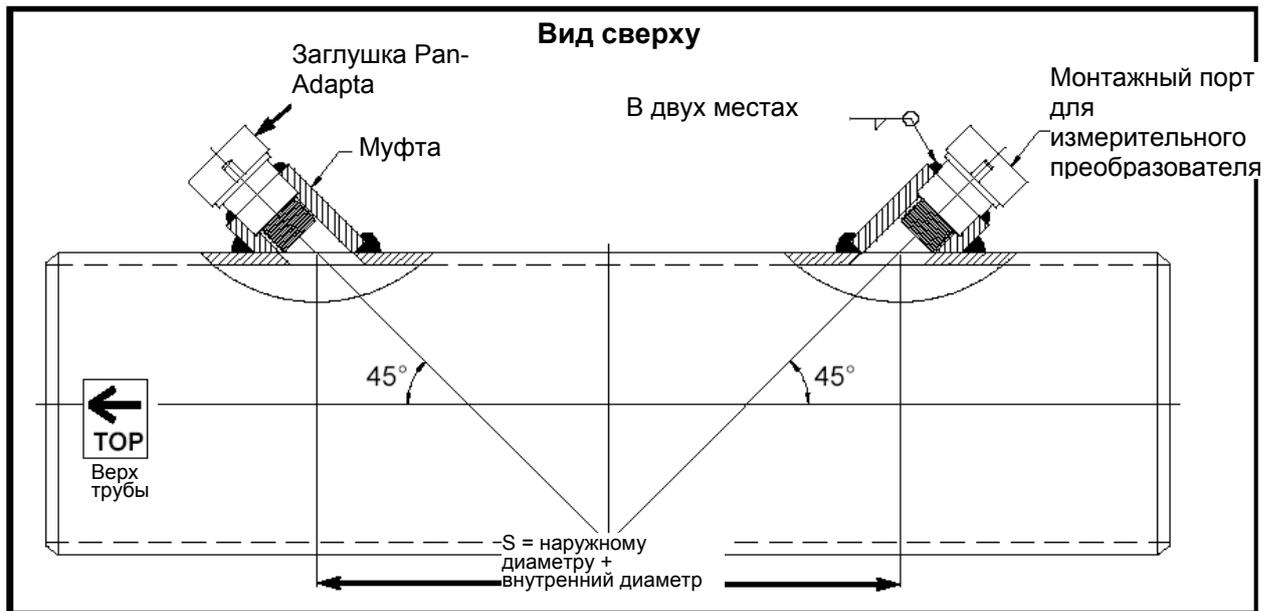


Рис. 20. Заглушки Pan-Adapta, приваренные к муфтам измерительной ячейки:

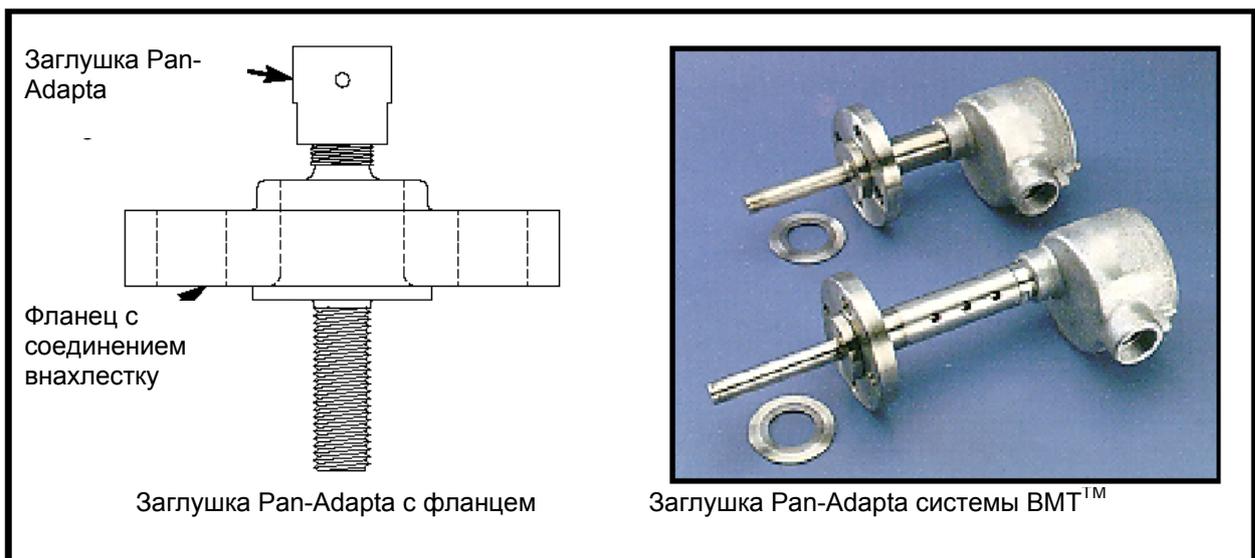


Рис. 21. Типы заглушек Pan-Adapta с фланцами

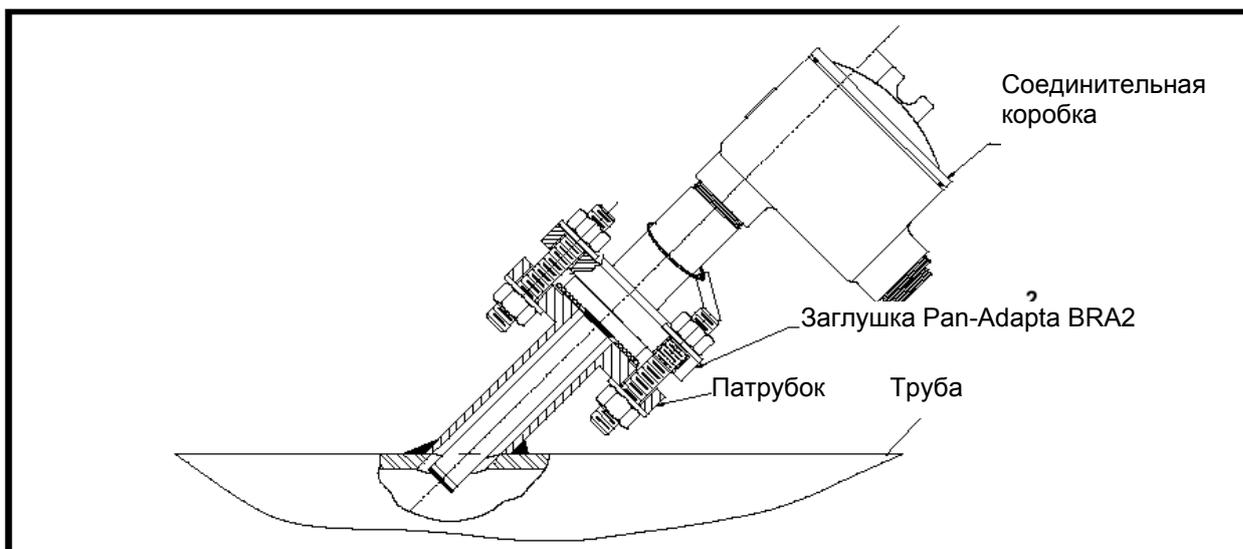


Рис. 22. Заглушка Pan-Adapta с фланцем в патрубке измерительной ячейки:

Использование прецизионных заглушек Pan-Adapta (продолжение)

2. Нанесите связывающую среду на плоскую поверхность измерительного преобразователя и вверните его в заглушку (втулку) Pan-Adapta. Затяните рукой, затем продолжите затяжку с моментом 50 футов-фунтов для стали или 10 футов-фунтов для пластика.

ВНИМАНИЕ!

Обязательно наносите связывающую среду на рабочую поверхность измерительного преобразователя перед его установкой в заглушку (втулку) Pan-Adapta.

Заглушка Pan-Adapta образует часть системы уплотнения для находящейся под повышенным давлением технологической жидкости. Необходимо принимать все меры для того, чтобы заглушки устанавливались должным разом.

ВНИМАНИЕ!

При установке или снятии заглушек должны соблюдаться все применимые правила и предписания техники безопасности.

При снятии измерительных преобразователей с заглушек Pan-Adapta убедитесь в том, что заглушки надежно закреплены на своих местах. Содержите рабочую зону свободной от изоляции или других затрудняющих видимость предметов, чтобы вы могли ясно видеть сопрягаемые посредством резьбы детали.

1. Проверьте, чтобы заглушка не имела утечек (обеспечивала герметичное сопряжение).
2. Удерживайте заглушку Pan-Adapta на месте с помощью гаечного ключа и используйте второй гаечный ключ для того, чтобы отвернуть измерительный преобразователь.

Установка накладных измерительных преобразователей

В общем случае установка накладных измерительных преобразователей включает в себя монтаж зажимных (монтажных) приспособлений на трубу, а затем монтаж измерительных преобразователей в таких зажимных (монтажных) приспособлениях.

При установке измерительных преобразователей без контакта с технологической жидкостью используется один из следующих видов устройств для фиксации измерительного преобразователя на стенке трубы:

- Универсальное зажимное приспособление
- Зажимные приспособления широкого применения, включающие в себя упоры, хомуты и полые профильные вставки
- Магнитное зажимное приспособление.
- Небольшие зажимные приспособления (длиной 6 и 12 дюймов со скобами Velcro).

Практически для монтажа всех стандартных накладных преобразователей могут быть использованы эти приспособления.

Типы накладных преобразователей

Наиболее распространенными типами накладных преобразователей фирмы Panametrics являются использующие сдвиговую волну преобразователи, защищенные от воздействий окружающей среды, и преобразователи, используемые для работы в опасных зонах.

Измерительный преобразователь каждого типа имеет плоскую торцевую поверхность и используется для труб диаметром 2 дюйма и больше. Фирма Panametrics может предложить дополнительно другие преобразователи для труб диаметром меньше 2 дюймов. Трубы могут быть выполнены из углеродистой или нержавеющей стали, меди, латуни, литого или ковкого чугуна, стекла, пластика (поливинилхлорида PVC или хлорированного поливинилхлорида CPVC) или фибергласса. Пока стенка трубы может адекватно пропускать звук, на ее толщину не накладывается никаких ограничений. См. стр. 35 для ознакомления с небольшими зажимными приспособлениями для труб малого диаметра.

Наиболее распространенные типы измерительных преобразователей изображены на рис. 23.

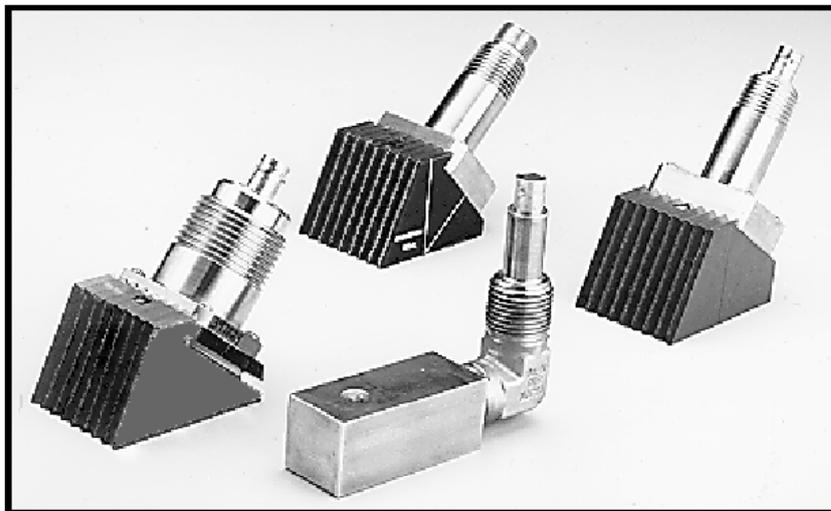


Рис. 23. Накладные измерительные преобразователи четырех типов

Крепление с помощью хомутов (лент) из нержавеющей стали

На рис. 24 и 25 показывается крепление двух- и одноходовых измерительных установок, соответственно, с использованием хомутов (лент) из нержавеющей стали.

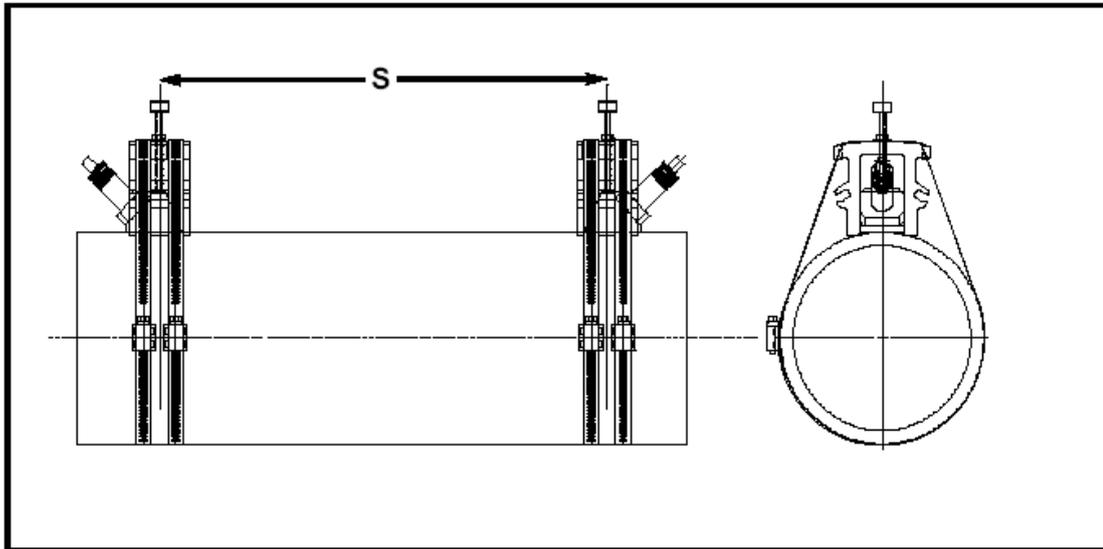


Рис. 24. Зажимные приспособления в виде хомутов из нержавеющей стали для измерительных преобразователей с двухходовым измерением расхода

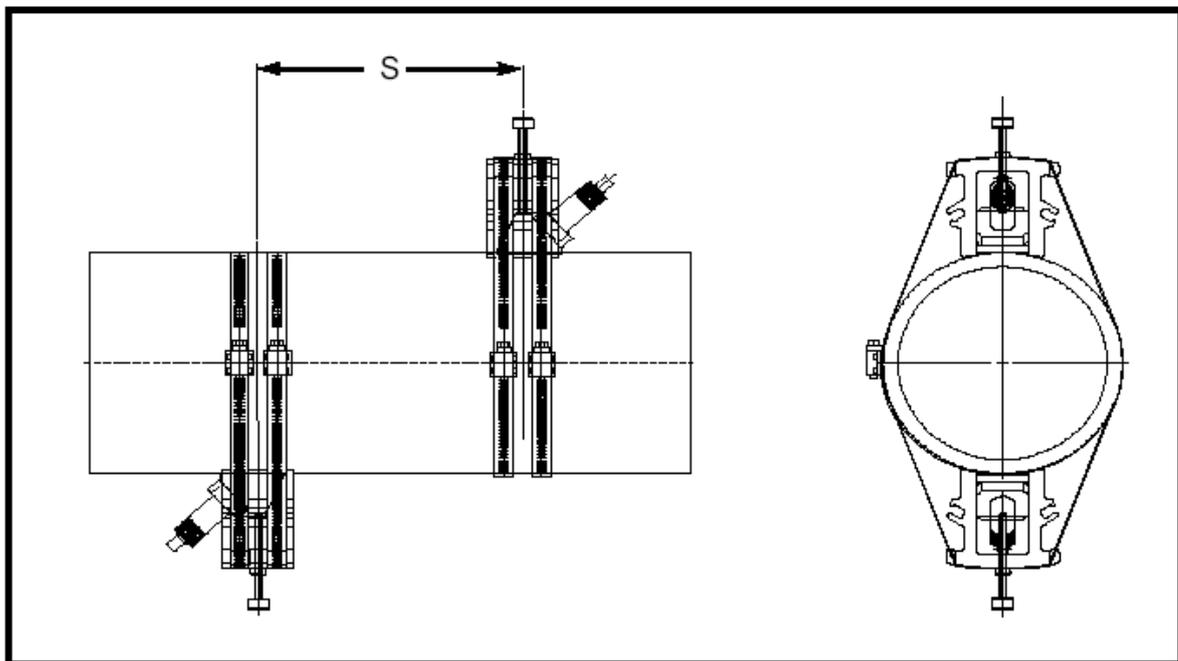


Рис. 25. Зажимные приспособления в виде хомутов из нержавеющей стали для измерительных преобразователей с одноходовым измерением расхода

Контактные материалы

Фирма Panametrics поставляет для накладных преобразователей ультразвуковой контактный материал. Контактный материал необходим для гарантированного надежного распространения ультразвука между двумя прилегающими друг к другу твердыми поверхностями. Контактные материалы решают эту задачу, удаляя воздух из промежутка между прилегающими поверхностями. В связи с этим, при монтаже накладной преобразователь необходимо прижать к трубе с помощью установочного винта так, чтобы контактный материал трансформировался в тонкую пленку, насколько это возможно для данной поверхности трубы.

Традиционно используемых в ультразвуковом зондировании контактных материалов обычно бывает достаточно для любых кратковременных применений при монтаже расходомеров. В их число входят (в порядке предпочтительного использования): гели, консистентный смазочный материал, пропиленгликоль, масло, глицерин и вода. Контактные материалы для долговременного применения включают консистентный смазочный материал, эпоксидный клей и твердый резиноподобный листовой контактный материал.

Фирма Panametrics обеспечивает поставку контактных материалов как для постоянной, так и для временной эксплуатации, а также для высоко- и низкотемпературных применений. При монтаже на длительный срок убедитесь в том, что контактный материал не высыхает и не вытекает из соединения.

Ниже приведен список стандартных контактных материалов, поставляемых фирмой Panametrics.

Таблица 1. Контактные материалы

Номер	Тип	Температурный диапазон	Режим применения
CPL-1	Стандартный	От -40 до +65 °C	Квазипостоянный
CPL-2	Высоко- /низкотемпературный	От -160 до +260 °C	Квазипостоянный
CPL-3	Для портативных приборов	От -20 до +60 °C	Временный
CPL-4	Специальный	В соответствии с техническим заданием	*Для тяжелых условий работы
CPL-7	Эпоксидный	От -10 до +50 °C	Постоянный
CPL-8	Твердый лист	От -40 до +230°C	Постоянный

* Для установок с более высокими или низкими значениями температуры, чем указано в вышеприведенной таблице, могут понадобиться специальные контактные материалы. Проконсультируйтесь с фирмой Panametrics.

Определение положения измерительных преобразователей

Первым шагом при монтаже измерительных преобразователей является определение мест их размещения. Преобразователи могут быть установлены следующим образом (см. также рис. 26):

- В случае реализации двухходового способа измерения измерительные преобразователи устанавливаются на одной и той же стороне трубы, и сигнал по пути от одного преобразователя к другому отражается от противоположной стенки.
- При использовании одноходового способа измерения преобразователи устанавливаются по диагонали друг относительно друга, под углом, и ультразвуковой сигнал проходит от одного преобразователя к другому через трубу.

Для труб с диаметрами от 1 до 20 дюймов рекомендуется всегда применять двухходовой способ, поскольку его легче реализовать, и он обеспечивает более высокую точность измерения. Однако при неудовлетворительном состоянии внутренней поверхности трубы и сильном поглощении ультразвука анализируемой жидкостью следует использовать одноходовой метод измерения. Обычно рекомендуется применять одноходовой метод для труб, имеющих диаметр более 20 дюймов. Расстояние между измерительными преобразователями рассчитывается электронными схемами после ввода в расходомер всех установочных параметров.

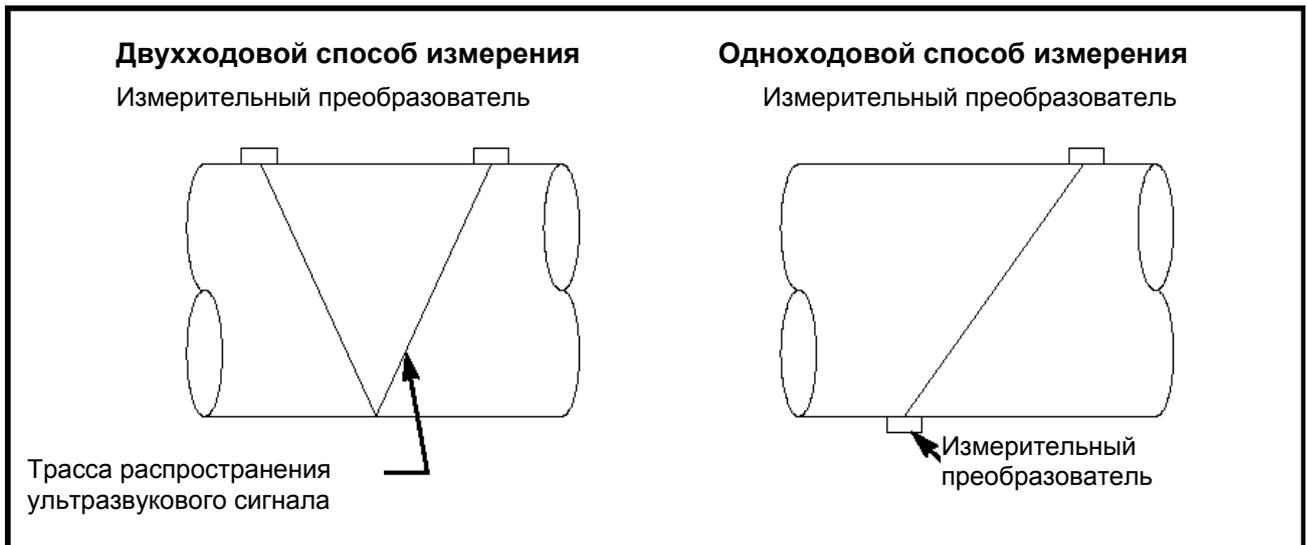


Рис. 26. Установка преобразователей при использовании одно- и двухходовых способов измерения

Использование универсального зажимного приспособления

Универсальное зажимное приспособление позволяет установить преобразователи на заданном расстоянии и зафиксировать их положение. Такое универсальное зажимное приспособление имеет два коротких блока, которые используются для двухходового способа измерения. Эти блоки соединяются между собой с помощью направляющих элементов (салазков). На одном из направляющих элементов установлена линейка, обеспечивающая возможность установки заданного расстояния между преобразователями. Для двухходового способа измерения используется также длинный блок.

Блоки используются для фиксации преобразователей в положениях, обеспечивающих точное измерение. Зажимное приспособление крепится к трубопроводу с помощью цепи, охватывающей его. Блоки размещаются на расстоянии, вычисленном расходомером. Затем в блоки устанавливаются преобразователи. На рис. 27 показываются короткий и длинный блоки.

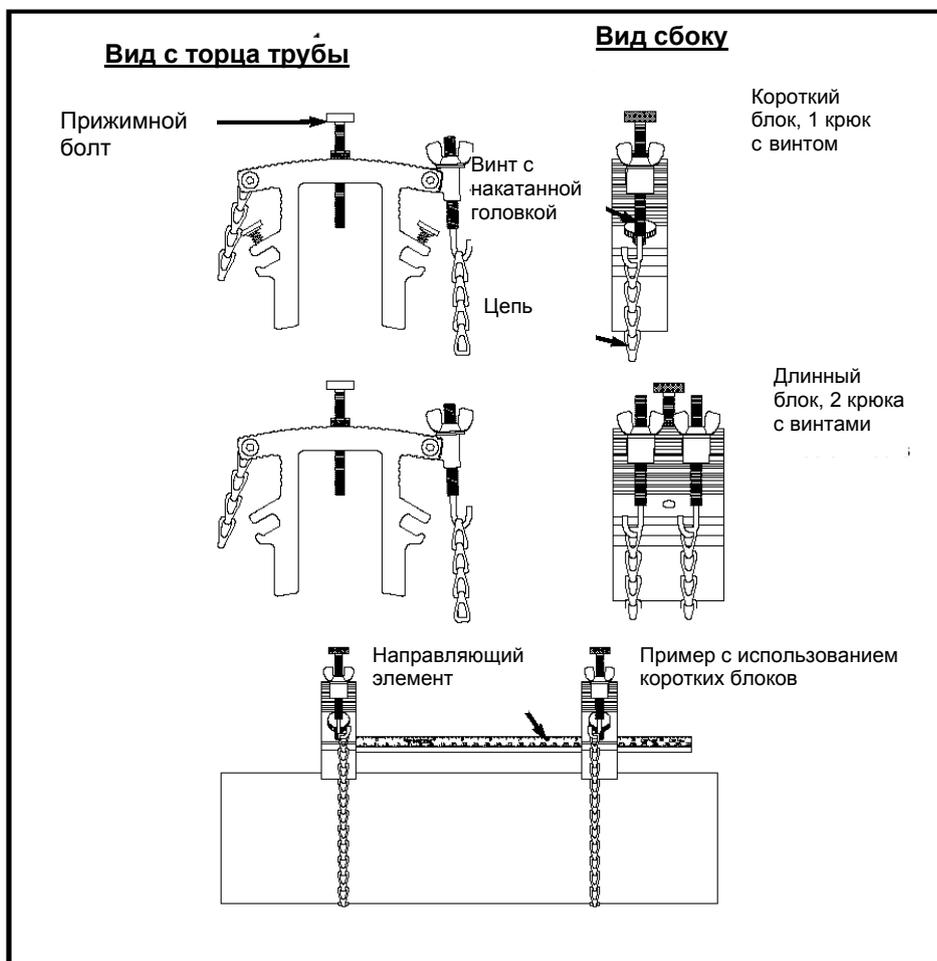


Рис. 27. Компоненты короткого и длинного блоков

Использование универсального зажимного приспособления (продолжение)

Перед началом работ по установке обратите внимание на следующие ограничения по использованию данного крепежного приспособления. Универсальное крепежное приспособление может иметь длину 12 и 24 дюйма. Приспособление каждого из указанных размеров может быть использовано при реализации как одноходового, так и двухходового способов измерения. Однако, в зависимости от используемого метода имеются ограничения на размер трубы, приведенные в следующей таблице:

Размер приспособления	Диаметр трубы для одноходового метода	Диаметр трубы для двухходового метода
12 дюймов	2-24 дюйма	2-12 дюйма
24 дюйма	24-48 дюймов	12-24 дюймов

Установка измерительного преобразователя заключается в монтаже зажимного приспособления на трубе с последующим монтажом измерительных преобразователей в приспособлении. Указания по реализации одно- и двухходовых систем приведены в соответствующих разделах.

Двухходовой метод измерения

Замечание: Указания настоящего раздела справедливы также и в случае использования метода многократного отражения. Однако число ходов при этом должно быть четным. Один ход - это путь, проходимый сигналом от одной стороны внутренней поверхности трубы до другой противоположенной стороны внутренней поверхности трубы. Для случая числа ходов, превышающего два, проконсультируйтесь с фирмой *Panametrics*

Имеются два преимущества, связанные с использованием двухходового метода измерения. Во-первых, повышается точность, поскольку сигнал находится в жидкости более продолжительный интервал времени, чем в случае одноходового метода. Во-вторых, если для установки имеется лишь ограниченная длина трубы, то тогда проще установить крепежное приспособление для двухходового измерения.

Процедура монтажа крепежного приспособления включает в себя установку расстояния между преобразователями и закрепление приспособления на трубе. Необходимо отметить, что для двухходовой структуры необходимо соединение только двух коротких блоков; длинный блок при этом не используется.

ЭТО ВАЖНО: Для установки расстояния между измерительными преобразователями вам необходимо знать размер S , который расходомер автоматически рассчитывает по введенным пользователем параметрам трубы и жидкости. Пожалуйста, обратитесь к процедуре программирования в своем руководстве. Это лучше всего сделать до установки измерительных преобразователей.

Процедура установки для измерительных преобразователей, использующих двухходовой метод измерения, заключается в следующем.

1. Перед выполнением монтажа необходимо убедиться в наличии прямых участков трубопровода до и после места установки преобразователей, составляющих не менее 10 диаметров трубы против течения и не менее 5 диаметров трубы по течению потока.
2. Подготовьте трубу, где вы намереваетесь устанавливать крепежное приспособление, убедившись в том, что в месте установки приспособления труба является чистой и не имеет рыхлых налетов. Шлифовка обычно не является необходимой, но может потребоваться для устранения крупных неровностей. Однако будьте осторожны, чтобы сохранить первоначальную форму трубы.
3. Получите расстояние разноса измерительных преобразователей S , как это описано в разделе программирования в данном руководстве. При использовании линейки перемещайте блоки, чтобы они оказались на расстоянии S друг относительно друга. Используйте прижимной болт или торцы блоков в качестве опорных точек. См. рис. 24 и 25 на стр. 20.
4. Устанавливайте зажимное приспособление вдоль **горизонтальной плоскости трубы, а не сверху или внизу**. Обеспечьте, чтобы цепи на обоих блоках были на одной и той же стороне приспособления и противоположно линейке.
5. Оберните цепь вокруг трубы и зацепите цепь на крюке с винтом на противоположной стороне блока. Выполните эту операцию с обоими блоками.

Двухходовой
метод
измерения
(продолжение)

6. Используя крюки с винтами на блоках, подтягивайте цепи до надежного закрепления приспособления на боковой поверхности трубы.

Замечание: Проверьте перпендикулярность цепей зажимному приспособлению и отсутствие их перекручивания. Если звенья цепи перекручены, возникший зазор может привести к перемещению приспособления вокруг трубы. Зазор может также изменить расстояние после монтажа измерительного преобразователя.

На рис. 28 показано крепежное приспособление для двухходовой системы в полностью собранном состоянии. Следующий этап монтажа - установка преобразователей (см. стр. 31).

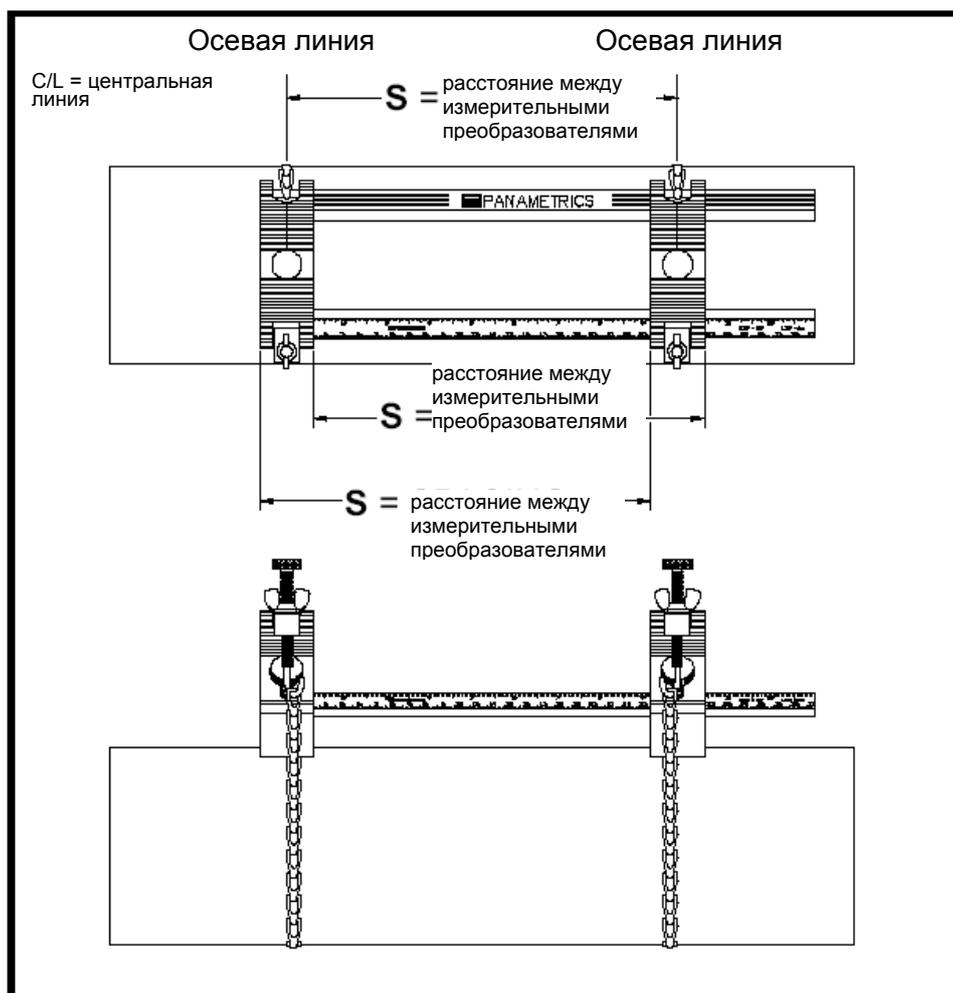


Рис. 28 Установка крепежного приспособления для двухходового метода измерения

**Установка
крепёжного
приспособления,
одноходовой
метод
измерения**

Замечание: *Инструкции, приведенные в данном разделе, могут использоваться и для метода многократного отражения. Однако число ходов при этом должно быть нечетным. Под одним ходом понимается расстояние, которое сигнал проходит от одной стороны стенки трубы до противоположной стороны.*

Процедура установки зажимного приспособления для одноходового метода требует использования одного длинного блока и двух коротких блоков. Длинный блок прикрепляется к трубе первым, а затем соответствующим образом ориентируется узел коротких блоков и закрепляется под углом 180° относительно длинного блока.

Используйте кернер для отметки позиции измерительных преобразователей на трубе. Делайте следующее:

1. Подготовьте трубу, на которой вы намереваетесь поместить универсальное зажимное приспособление; такая труба должна быть чистой и свободной от рыхлого налета. Шлифовка обычно необходимой не является, но может потребоваться для устранения крупных неровностей. Однако будьте осторожны, чтобы сохранить первоначальную форму трубы.
2. Используйте уровень для нахождения вершины трубы, а затем проведите линию вдоль оси трубы.
3. Нанесите на такую линию две отметки, соответствующие расстоянию S между измерительными преобразователями (расстояние S определяется расходомером).
4. От одной из отметок отмерьте по окружности трубы расстояние, равное одной четвертой части длины окружности трубы (см. рис. 29 внизу). Используйте кернер для нанесения на трубе метки.
5. От другой отметки идите в другом направлении вокруг трубы на одну четверть длины окружности и используйте кернер для нанесения на трубе другой метки.

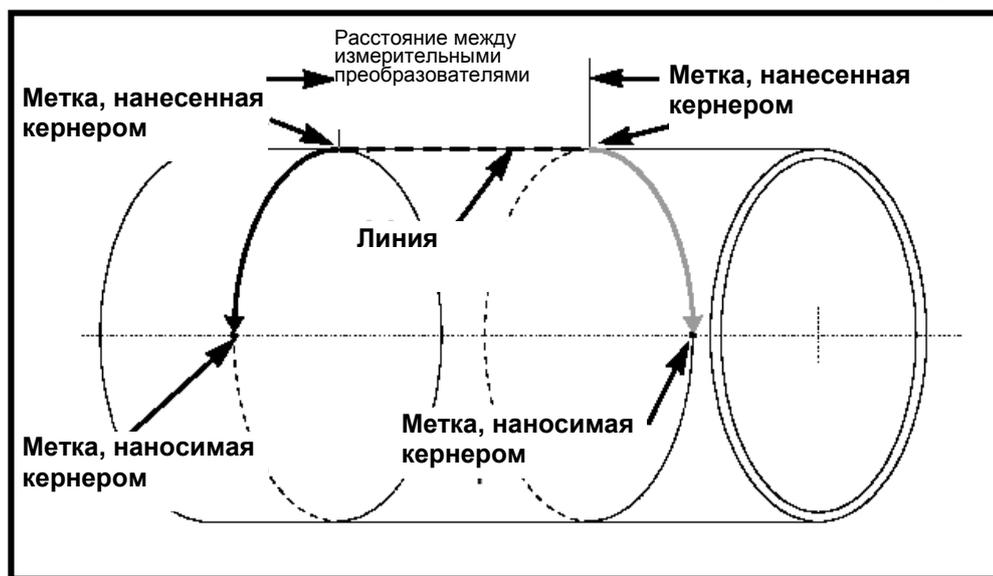


Рис. 29 Метки, нанесенные кернером

Установка
крепежного
приспособления,
одноходовой метод
измерения
(продолжение)

- Проведите центрирование длинного блока относительно одной из отметок, нанесенных кернером на трубе. Выровняйте длинный блок так, чтобы зажимной болт находился над центром отметки. Закрепите блок, обернув обе цепи вокруг трубы и надев цепи на крюки с винтами с другой стороны блока (см. рис. 30 внизу).

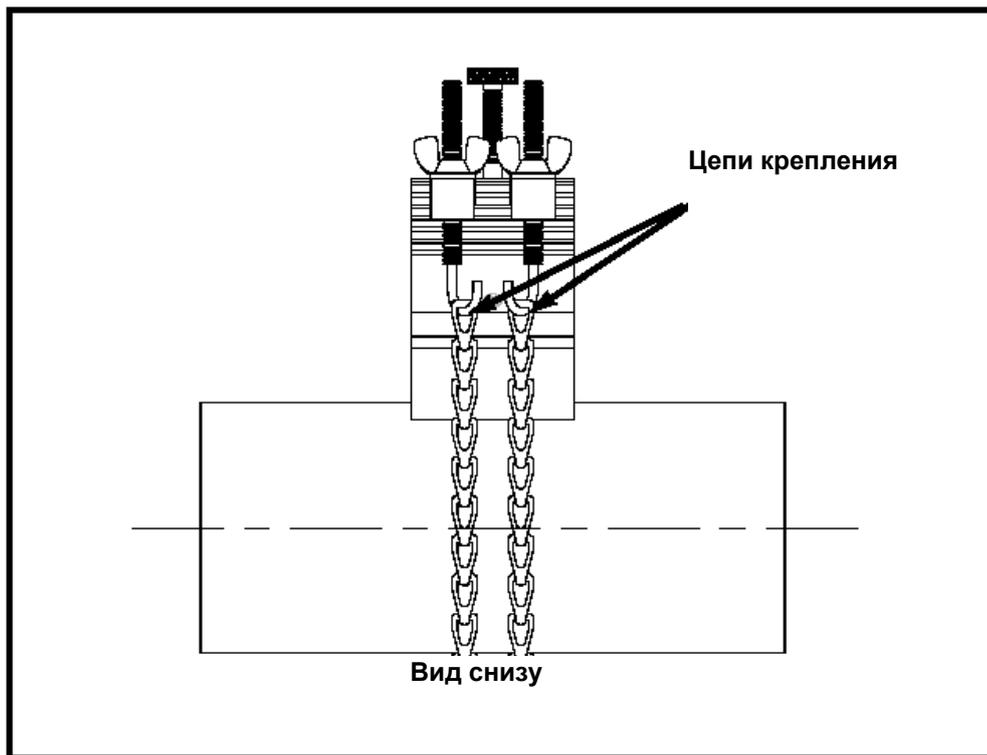


Рис. 30. Длинный блок, закрепленный посредством цепей

- Затяните цепи с помощью крюков с винтами на длинном блоке так, чтобы блок был надежно прикреплен к трубе.

Замечание: Обеспечьте, чтобы обе цепи были перпендикулярными нижней части блока и не перекручивались. Если цепи перекошены, то появившийся зазор вызовет сползание блока с трубопровода.

Установка
крепежного
приспособления,
одноходовой метод
измерения
(продолжение)

8. Расположите салазки зажимного приспособления так, чтобы правый блок находился над другой отметкой, нанесенной с помощью кернера на противоположной стороне трубы, а зажимной болт был расположен непосредственно над центром такой отметки. Проверьте, чтобы блок не лежал поверх цепей длинного блока. Пример взаимного расположения блоков показан на верхнем рис. 31 внизу. Левый блок может располагаться на любой стороне цепей длинного блока.

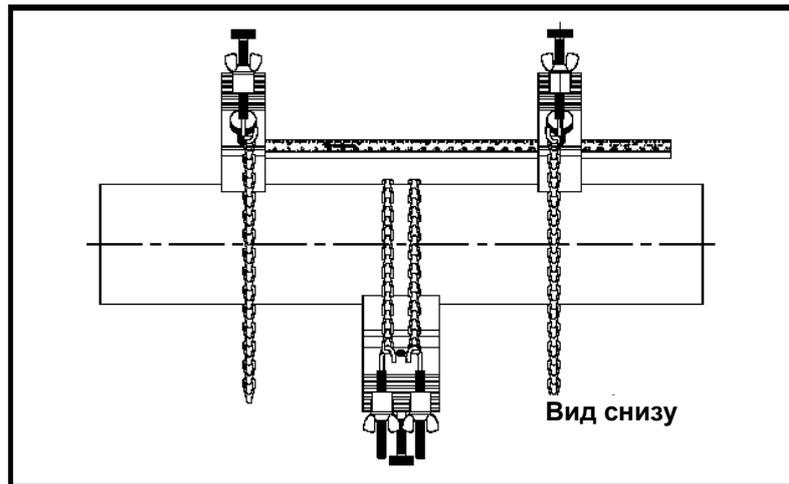


Рис. 31. Короткие блоки, расположенные напротив длинного блока

9. Оберните цепь вокруг трубы и зацепите цепь за крюк с винтом на противоположной стороне блока. Выполните это для обоих блоков (см. рис. 32 внизу).

Замечание: Проверьте установку обеих цепей на блоках, которые должны находиться с одной стороны от приспособления и напротив линейки.

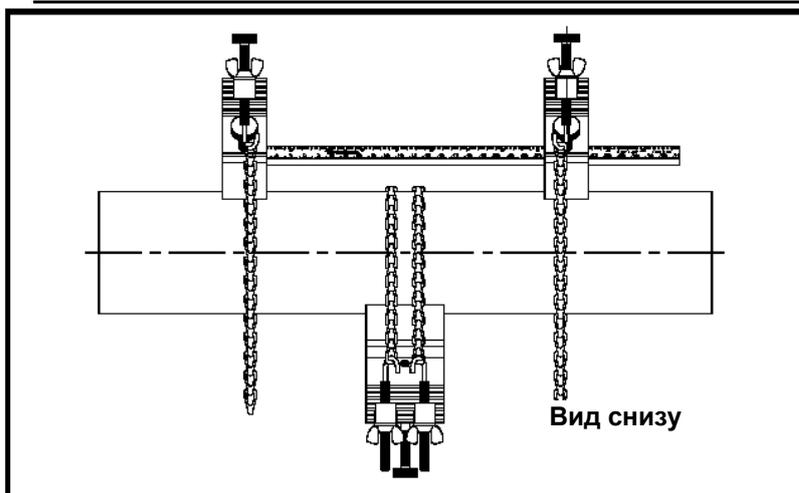


Рис. 32. Длинный и короткие блоки, прикрепленные к трубе

Установка
крепежного
приспособления,
одноходовой метод
измерения
(продолжение)

10.С помощью крюков с винтами затяните цепи на левом и правом блоках до надежного закрепления их на трубе.

Замечание: Проверьте перпендикулярность обеих цепей крепежному приспособлению и отсутствие перекручивания. Если цепи перекошены, то зазор вызовет скольжение блоков.

На рис. 33 внизу показано полностью смонтированное приспособление для одноходовой системы. Следующий этап монтажа заключается в установке преобразователей (см. стр. 33).

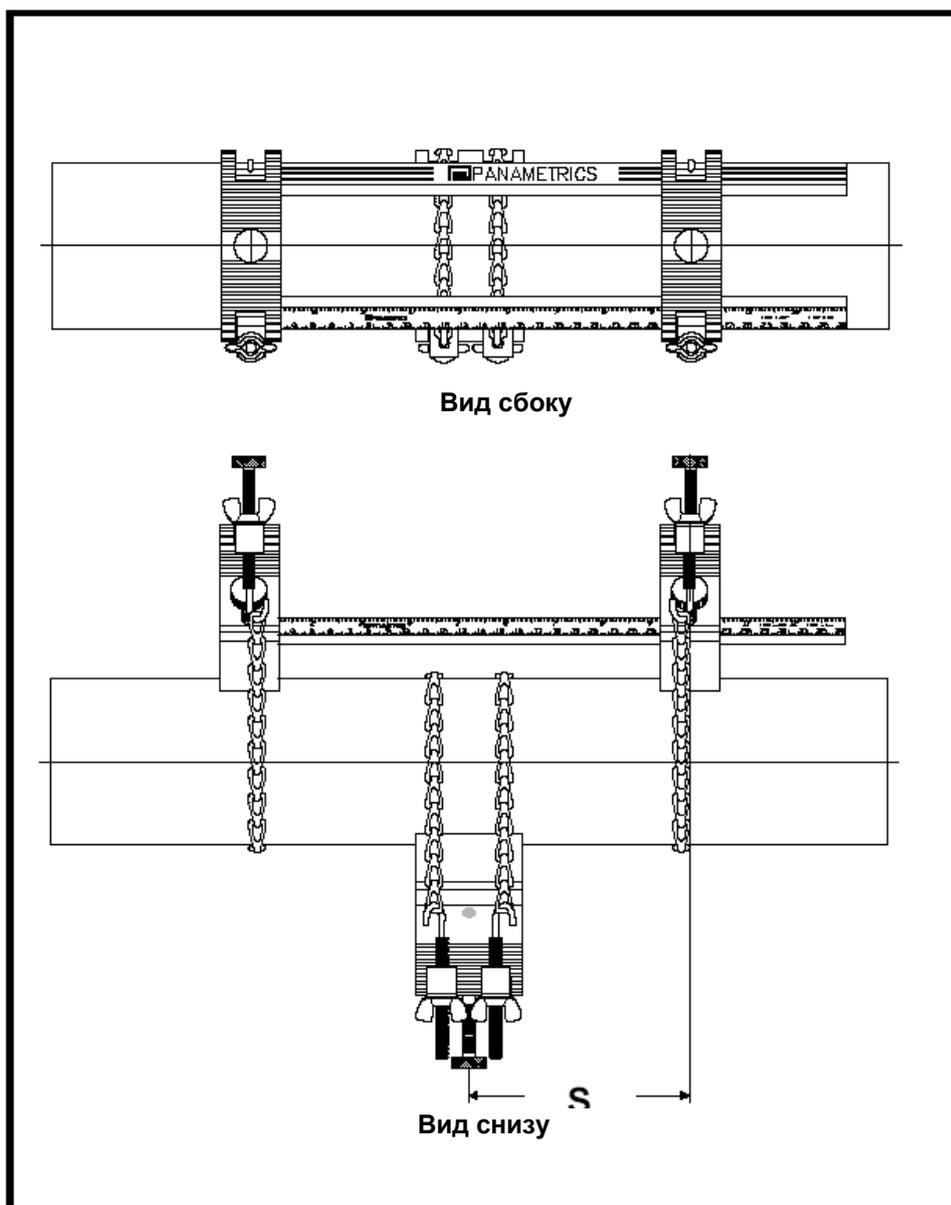


Рис. 33. Установка приспособления для одноходового варианта системы в сборе

Установка преобразователей в крепежное приспособление

Последний этап заключается в установке измерительных преобразователей в зажимное приспособление. Установка конкретного типа преобразователей имеет как свои особенности, так и некоторые общие приемы, которые могут быть рекомендованы для других случаев монтажа.

Все выпускаемые измерительные преобразователи имеют некоторую разновидность лунки, углубления или небольшой выемки, выполненной сверлом. Кроме этого, ряд преобразователей имеют также прочерченные риски. Обычно поверхность преобразователя противоположная поверхности, на которой нанесена лунка, является рабочей, с нее излучается ультразвуковое колебание. При монтаже измерительного преобразователя помните, что такая поверхность прилегает к поверхности трубопровода.

Такие углубления используются при установке и фиксации измерительных преобразователей. Для случая измерительных преобразователей с лунками и начерченными рисками вы должны совмещать лунку и использовать начерченные риски на боковой стороне измерительных преобразователей для установки расстояния между преобразователями. На рис. 34 показаны некоторые типичные монтажные метки для двух наиболее распространенных преобразователей.

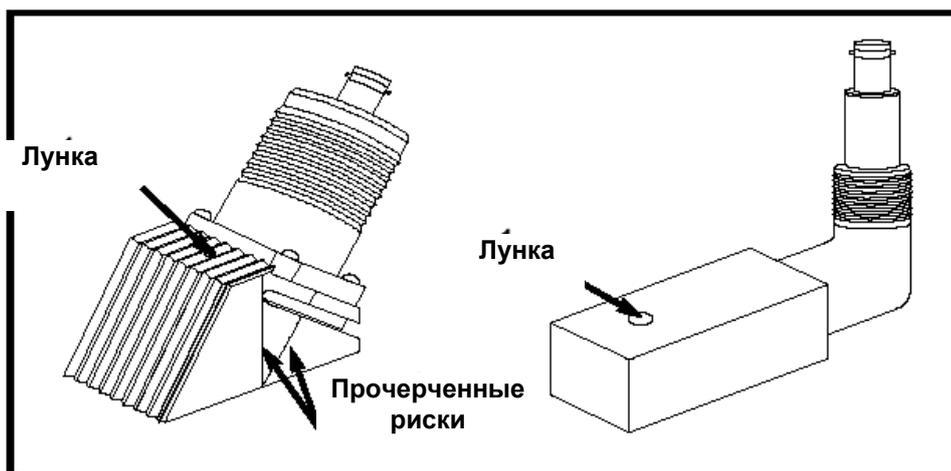


Рис. 34. Лунки/прочерченные риски на измерительных преобразователях

Установка преобразователей в крепежное приспособление (продолжение)

Для установки измерительных преобразователей в универсальное зажимное приспособление используются следующие операции:

1. Перед монтажом вы можете подсоединить кабели к измерительным преобразователям (см. рис. 35 внизу). Обратитесь к разделу "Подключение преобразователей" в своем руководстве.

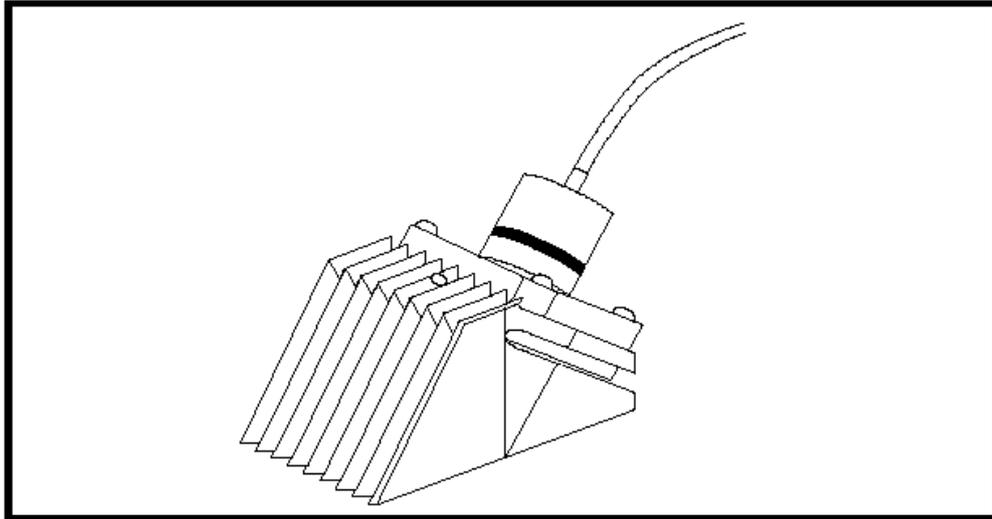


Рис. 35. Кабель, подсоединенный к измерительному преобразователю

2. Возьмите один из измерительных преобразователей и нанесите тонкий слой контактного материала в центр его рабочей поверхности размерами приблизительно с каплю зубной пасты (см. рис. 36 внизу).

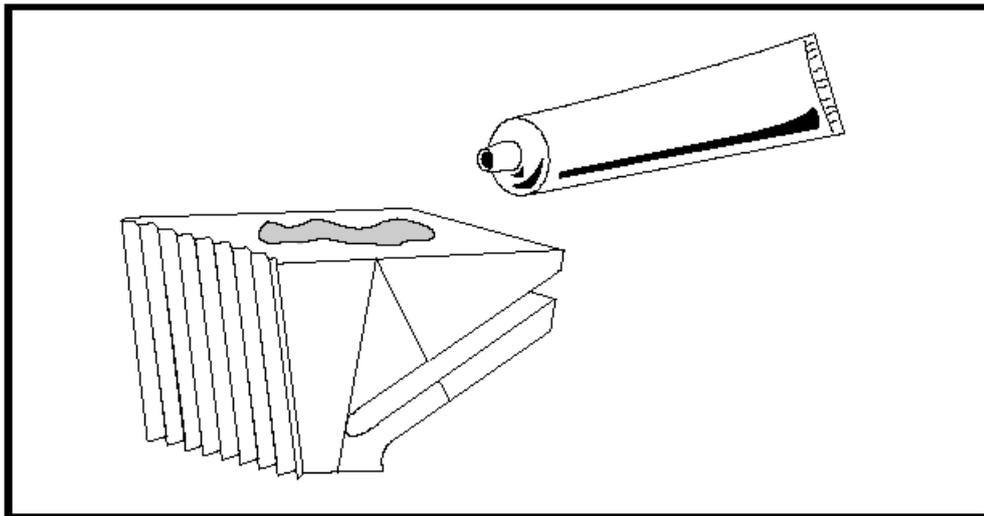


Рис. 36. Нанесите контактный материал на рабочую поверхность измерительного преобразователя

Установка преобразователей в крепежное приспособление (продолжение)

3. Обратитесь к рис. 37 и 38 на следующей странице для ознакомления с чертежами установок для одно- и двухходовых измерений. Определите направления течения по потоку и против него на трубе и введите преобразователь в правый блок. Обеспечьте, чтобы кабель соединителя измерительного преобразователя был направлен в сторону от центра измерительной установки, как это показано на иллюстрации.
4. С помощью зажимного болта зафиксируйте преобразователь в этом положении. Зажимной болт должен входить в лунку. Затяните болт рукой ровно настолько, насколько это необходимо для фиксации преобразователя.
5. Повторите операции с 1 по 4 для другого измерительного преобразователя и оставшихся блоков.
6. Подключите кабели к измерительным преобразователям, если это не было сделано раньше.

Замечание: Если это не сделано ранее, подключите другой конец кабеля измерительного преобразователя к разъему, имеющему соответствующую маркировку на блоке расходомера. Обратитесь к разделу «Установка» в своем руководстве.

Установка преобразователей в крепежное приспособление (продолжение)

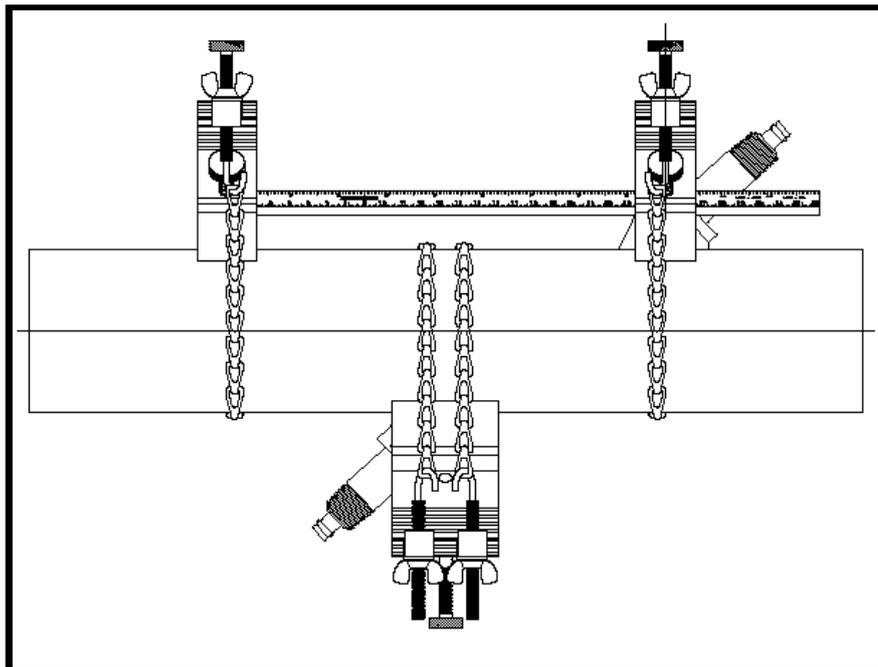


Рис. 37. Законченная в сборке установка для одноходового измерения

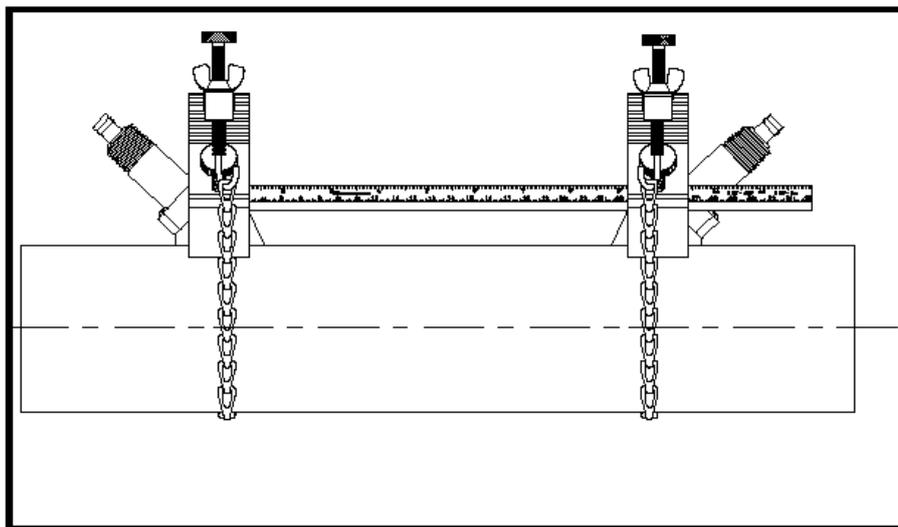


Рис. 38. Законченная в сборке установка для двухходового измерения

Замечание: При правильной установке преобразователей в крепежное приспособление два соединителя кабелей измерительных преобразователей должны быть направлены в противоположные стороны друг относительно друга, как показано на приведенных иллюстрациях.

Использование
крепежного
приспособления для
небольших труб

Крепежные (монтажные) приспособления для труб небольшого диаметра используются для труб диаметром от 12,5 до 50 мм и поступают с уже установленными измерительными преобразователями № 24 или № 23. См. рис. 39
внизу.

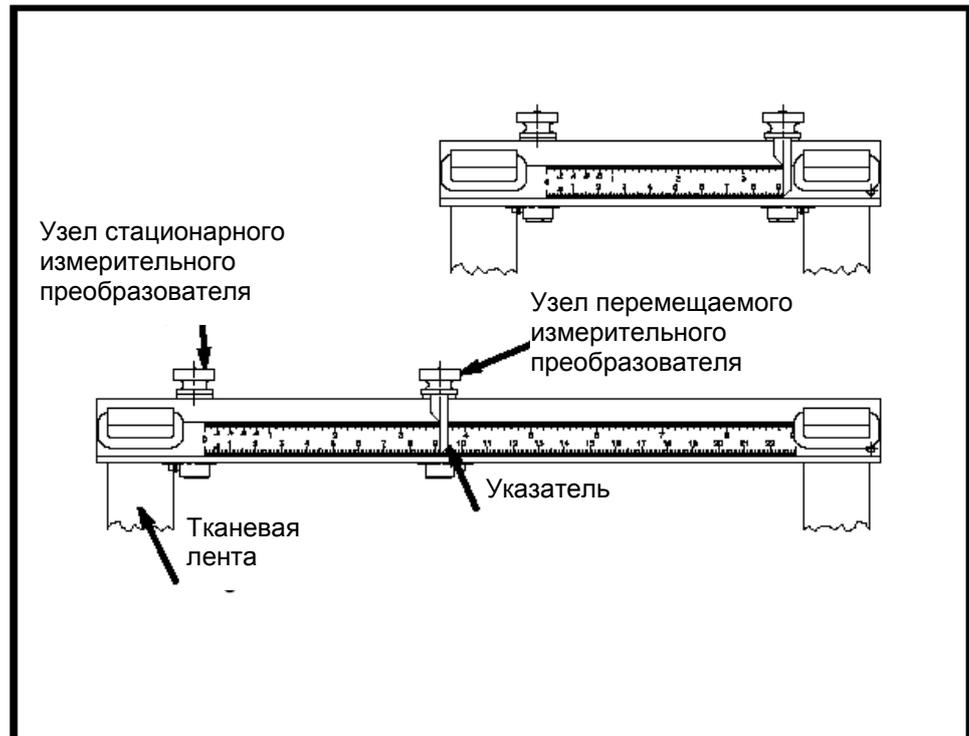


Рис. 39. Крепежное приспособление для небольших труб

Крепежное (монтажное) приспособление для труб небольшого диаметра используется для измерения расхода с помощью двухходового метода. Однако вы можете, если хотите, использовать и четырехходовой метод. С таким крепежным приспособлением не используйте одноходовой метод (или нечетное число ходов).
Крепежное (монтажное) приспособление для труб небольшого диаметра состоит из следующего:

- Две тканевые ленты Velcro
- Два набора полосок из нержавеющей стали
- Один узел стационарного измерительного преобразователя
- Один узел перемещаемого измерительного преобразователя с указателем
- Линейка

Использование
крепежного
приспособления для
небольших труб
(продолжение)

Перед выполнением монтажа необходимо убедиться в наличии прямых участков трубопровода до и после места установки преобразователей, составляющих не менее 10 диаметров трубы против течения и не менее 5 диаметров трубы по течению потока.

Процедура монтажа для измерительных преобразователей при использовании крепежного приспособления для труб небольшого диаметра состоит в следующем.

1. Определите расстояние (разнос) между измерительными преобразователями S, как это описывается в разделе программирования вашего руководства.



Рис. 40. Крепежное приспособление для небольших труб с перемещаемым измерительным преобразователем

2. Установите перемещаемый измерительный преобразователь на заданное расстояние, отпустив для этого на пол-оборота затяжку гайки на узле перемещаемого измерительного преобразователя. Используйте указатель для установки положения измерительного преобразователя, а затем затяните измерительный преобразователь с помощью гайки (см. рис. 40 сверху).
3. Нанесите небольшой слой контактного материала на рабочую поверхность каждого измерительного преобразователя. Такой материал не должен стекать с рабочей поверхности измерительного преобразователя.
4. Выполните позиционирование зажимного приспособления вдоль длины трубы, обеспечивая при этом, чтобы измерительные преобразователи для измерений против потока и по потоку были направлены в корректные стороны. **Не устанавливайте зажимное приспособление сверху или внизу трубы.**

ВНИМАНИЕ!

Если ваша труба имеет шероховатую поверхность, рабочая поверхность измерительного преобразователя не должна тереться о поверхность трубы, в противном случае вы можете повредить измерительные преобразователи.

Замечание: Тканевые ленты Velcro могут использоваться до температуры максимум 77°C. Для случая более высоких значений температуры используйте скобы из нержавеющей стали.

Использование
крепёжного
приспособления для
небольших труб
(продолжение)

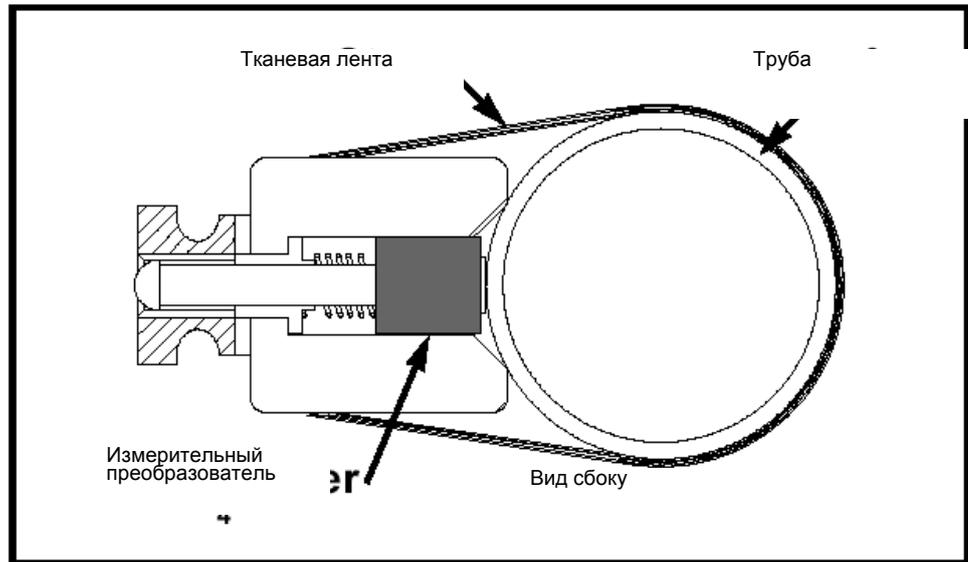


Рис. 41. Установка зажимного приспособления для труб небольшого диаметра:

5. Рукой подайте крепёжное приспособление к трубе и закрепите его при использовании тканевых лент (см. рис. 41 сверху). Обеспечьте, чтобы кабели измерительных преобразователей проходили через торцы зажимного приспособления. Если такие кабели зажимаются внизу приспособлением, измерительные преобразователи не будут контактировать с трубой.
6. Подсоедините кабели измерительных преобразователей к своему измерительному прибору, как это описано в разделе «Установка» вашего руководства.

Использование
крепёжного
приспособления для
небольших труб
(продолжение)

Другой тип зажимного приспособления состоит из скобы и ленты (см. рис. 42 внизу). Хотя скобы и могут прикрепляться к трубе с помощью лент из нержавеющей стали, такие скобы могут также и привариваться. Однако перед выполнением сварки сверьтесь с местными правилами техники безопасности в особенности применительно к оборудованию под избыточным давлением.

Используйте следующие шаги для установки крепёжного приспособления в составе скобы и ленты:

1. Определите место размещения измерительного преобразователя путем использования процедур измерения и разметки. Измерительные преобразователи должны монтироваться в пределах прямолинейного участка невозмущенного потока, размеры которого от места установки составляют не менее 10 диаметров трубы против течения и не менее 5 диаметров трубы по течению потока.
2. Установите скобы при использовании лент из нержавеющей стали. Отпустите верхний нажимной болт и боковые опорные болты.
3. Установите измерительные преобразователи в горизонтальной плоскости. Работа измерительных преобразователей зависит от места размещения. Для случая одноходовой установки измерительные преобразователи должны по окружности трубы отстоять друг от друга на 180° . Используйте расстояние S (определяется вашим расходомером на основе введенной в него информации) для определения точного места размещения измерительных преобразователей.
4. Установите измерительные преобразователи в скобы.
5. Используйте боковые опорные болты и верхний нажимной болт для закрепления измерительных преобразователей в зажимном приспособлении.



Рис. 42. Полоска, скоба и измерительный преобразователь

Использование магнитного зажимного приспособления

Магнитное зажимное приспособление используется для закрепления измерительных преобразователей с должным разнесом друг относительно друга на трубе из ферромагнитного материала. Для одноходового метода требуются два магнитных зажимных приспособления. Каждое приспособление состоит из блока измерительного преобразователя и двух магнитных блоков (см. рис. 43 и 44 внизу).

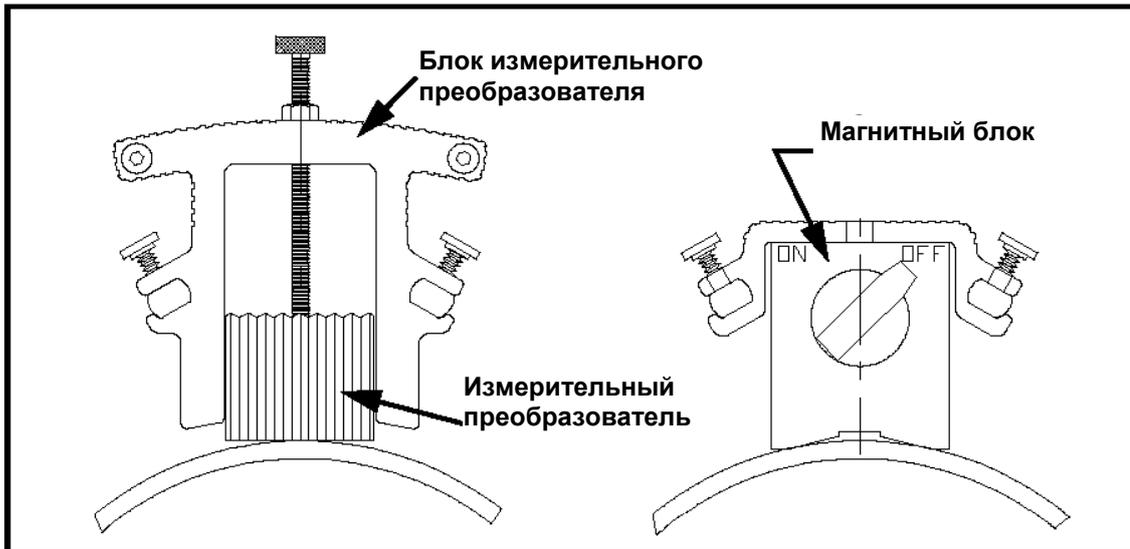


Рис. 43. Скоба измерительного преобразователя и магнитный блок

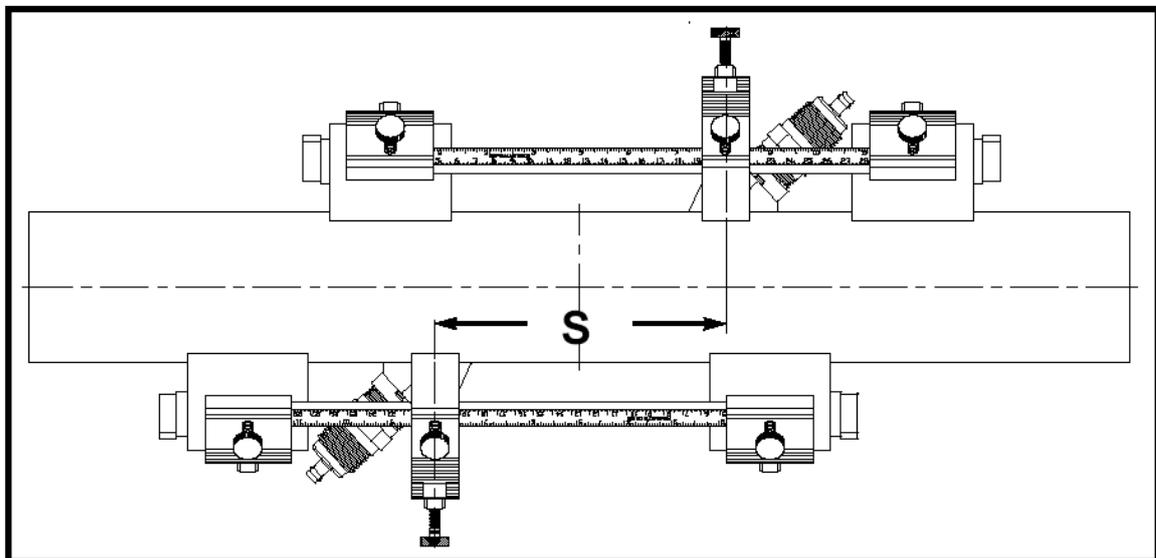


Рис. 44. Установка магнитного зажимного приспособления для случая одноходового метода измерения

Использование магнитной зажимного приспособления (продолжение)

Магнитное зажимное приспособление для двухходового метода измерения (см. рис. 45 внизу) состоит из двух блоков измерительных преобразователей, соединенных между собой линейкой. Эти блоки обеспечивают установку измерительных преобразователей на одной и той же стороне трубы.

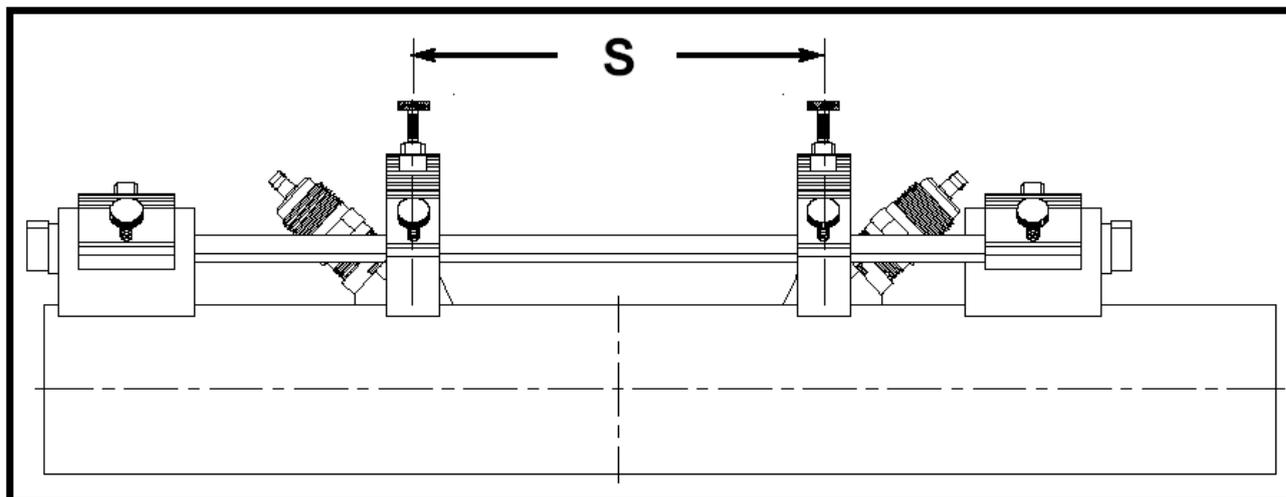


Рис. 45. Установка магнитного зажимного приспособления для случая двухходового метода измерения

Использование магнитной зажимного приспособления (продолжение)

Процедура монтажа магнитного зажимного приспособления включает в себя установку расстояния между преобразователями с последующим закреплением приспособления на трубе. Величина расстояния между преобразователями (S) автоматически вычисляется расходомером по введенным пользователем параметрам трубы и жидкости. Обратитесь к соответствующему разделу настоящего руководства перед установкой преобразователей.

ВНИМАНИЕ!

Не используйте магнитные зажимные приспособления при температурах, превышающих 49°C, или же такое приспособление выйдет из строя.

Перед началом монтажа убедитесь в том, что расстояние от места установки до ближайшего изгиба трубы составляет не менее 10 диаметров против течения невозмущенного потока и не менее 5 диаметров по течению невозмущенного потока.

Для разметки позиции измерительного преобразователя используйте метод кернера (см. стр. 28).

Процедура монтажа для измерительных преобразователей, использующих двухходовой метода, состоит в следующем:

ВНИМАНИЕ!

Не затягивайте зажимной болт измерительного преобразователя, чтобы магнит не отошел от трубы. Приспособление является тяжелым и может упасть, если магнит не контактирует с трубой. Для приподнятых участков рекомендуется использование страховочной привязи (фала) или ремня.

Замечание: *Приведенная ниже инструкция может быть использована и для метода многократного отражения. Однако при этом необходимо использовать ЧЕТНОЕ число ходов. За один ход принимается путь, проходимый сигналом от одной стороны внутренней поверхности трубы до противоположной стороны.*

1. Участок трубы для установки магнитного зажимного приспособления должен быть чистым и не должен содержать рыхлых наростов. Обычно при этом пескоструйная обработка не требуется, однако она может быть необходимой для устранения значительных неровностей. Однако будьте внимательны для того, чтобы не изменить первоначальную форму трубы.
2. Определите расстояние (S) между преобразователями, как описано в руководстве. Используя шкалу на стержне, переместите передвижной блок в заданное положение.

Замечание: *В качестве точки отсчета при измерениях следует использовать прижимной болт. Установите скобу на линейке так, чтобы прижимной болт находился непосредственно над точкой, соответствующей концу интервала (S).*

3. Установите магнитные блоки на расстоянии, по меньшей мере, 4 дюйма (10 см) от блоков измерительных преобразователей. Это обеспечит наличие достаточного просвета для монтажа измерительного преобразователя в блоках.
4. Установите зажимное приспособление вдоль горизонтальной плоскости трубы. Если труба является горизонтальной, не устанавливайте такое приспособление сверху или снизу трубы.
5. Установите выключатели на каждом магните в положение ON (Вкл.).