



РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК
УЛЬТРАЗВУКОВОЙ
УРСВ ВЗЛЕТ ПРЦ

ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ
ШКСД.407359.001 ИМ



Россия, Санкт-Петербург

Сделано в России

**Система менеджмента качества АО «Взлет»
сертифицирована на соответствие
ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015)
органом по сертификации ООО «Тест-С.-Петербург»,
на соответствие СТО Газпром 9001-2018
органом по сертификации АС «Русский Регистр»**



АО «Взлет»

ул. Трефолева, 2 БМ, г. Санкт-Петербург, РОССИЯ, 198097

E-mail: mail@vzljot.ru

www.vzljot.ru

Call-центр ☎ 8 - 8 0 0 - 3 3 3 - 8 8 8 - 7

бесплатный звонок оператору

для соединения со специалистом по интересующему вопросу

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	5
2. ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ	6
3. ТРЕБОВАНИЯ ПО МОНТАЖУ	7
3.1. Требования и рекомендации по установке ПЭА	7
3.2. Выбор места размещения ВП	8
4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДА	9
4.1. Общие указания	9
4.2. Определение параметров измерительного участка трубопровода	10
4.3. Определение коэффициента кинематической вязкости	13
5. ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ	14
5.1. Порядок работ при монтаже ПЭА	14
5.2. Установка магнитной линейки	15
6. ДЕМОНТАЖ	16
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Таблица длин прямолинейных участков до и после места установки преобразователей электроакустических	17
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Протокол монтажных и пусконаладочных работ	19
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Магнитная линейка	22

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция определяет порядок подготовки к эксплуатации, монтажа и демонтажа на объекте цифрового расходомера-счетчика ультразвукового УРСВ ВЗЛЕТ ПРЦ (далее – расходомера). При проведении работ необходимо дополнительно руководствоваться документом «Расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ ВЗЛЕТ ПРЦ. Руководство по эксплуатации» ШКСД.407359.001 РЭ.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

DN	- диаметр условного прохода;
ВП	- вторичный измерительный преобразователь;
ИУ	- измерительный участок;
ПК	- персональный компьютер;
ПЭА	- преобразователь электроакустический;
РЭ	- руководство по эксплуатации.

ПРИМЕЧАНИЕ. Вид наименования или обозначения, выполненного в тексте и таблицах жирным шрифтом, например, **Тип датчика**, соответствует его отображению на дисплее прибора.

ВНИМАНИЕ!

- 1. Не допускается приступать к работе с расходомером, не ознакомившись с эксплуатационной документацией.***
- 2. После завершения всех монтажных и пусконаладочных работ необходимо отослать заверенную копию протокола в инженерно-технический центр АО «Взлет».***

1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

- 1.1. К проведению работ по монтажу (демонтажу) переносного расходомера допускаются лица:
 - имеющие право на проведение работ на объектах установки расходомера;
 - имеющие право на проведение работ на электроустановках с напряжением до 1000 В;
 - знакомые с документацией на расходомер и вспомогательное оборудование, используемое при проведении работ.
- 1.2. При проведении работ с расходомером опасными факторами являются:
 - напряжение переменного тока с действующим значением до 240 В частотой 50 Гц (при использовании адаптера питания ~220/≈24В);
 - температура рабочей жидкости (до + 150 °С);
 - другие опасные факторы, связанные с профилем и спецификой объекта, где эксплуатируется расходомер.
- 1.3. Перед проведением работ необходимо убедиться с помощью измерительного прибора, что на трубопроводе отсутствует опасное для жизни напряжение переменного или постоянного тока.
- 1.4. В процессе работ по монтажу, пусконаладке или демонтажу расходомера запрещается:
 - производить подключения к прибору при включенном питании;
 - использовать электроприборы и электроинструменты без подключения их корпусов к магистрали защитного заземления, а также использовать перечисленные устройства в неисправном состоянии.

ВНИМАНИЕ! Перед подключением приборов и инструментов к магистрали защитного заземления необходимо убедиться в отсутствии на ней напряжения.

2. ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ

2.1. Для установки расходомера на объекте необходимо:

- наличие свободного участка на трубопроводе для установки преобразователей электроакустических (ПЭА);
- наличие прямолинейных участков трубопровода требуемой длины до и после места установки ПЭА;
- наличие места для размещения вторичного измерительного преобразователя (ВП) расходомера в удобном для пользователя положении.

2.2. После транспортировки расходомера к месту проведения работ при отрицательной температуре и внесения его в помещение с положительной температурой, во избежание конденсации влаги необходимо выдержать расходомер в транспортировочной сумке не менее 3-х часов.

2.3. Перед началом работ рекомендуется получить данные на рабочую жидкость (солевой состав, рабочий диапазон расхода, температуры и вязкости) и сертификат на трубопровод (ГОСТ на трубу, материал, размеры, срок и условия эксплуатации).

2.4. На объекте выбирается место, отвечающее условиям размещения расходомера.

Перед выполнением монтажа ПЭА на трубопровод необходимо тщательно очистить трубопровод от теплоизоляции и всевозможных наростов из ржавчины, грязи, цементного раствора и т.д. Длина очищенного участка должна быть не менее $1,5 \cdot DN$.

2.5. Перед началом работы необходимо зарядить аккумуляторную батарею (АБ).

Порядок зарядки батареи, правила ее эксплуатации и хранения изложены в руководстве по эксплуатации на расходомер.

3. ТРЕБОВАНИЯ ПО МОНТАЖУ

3.1. Требования и рекомендации по установке ПЭА

3.1.1. В месте установки ПЭА должны выполняться следующие условия:

- отклонение внутреннего диаметра трубопровода в месте установки ПЭА не должно превышать 0,015 от среднего внутреннего диаметра трубопровода;
- на трубопроводе не должно быть швов, вмятин и других повреждений;
- давление жидкости и режимы эксплуатации трубопровода должны исключать газообразование;
- в трубопроводе не должен скапливаться воздух;
- ПЭА не должны располагаться в самой высокой точке трубопровода;
- трубопровод в процессе измерения всегда должен быть заполнен жидкостью.

3.1.2. Длины прямолинейных участков трубопровода перед первым по потоку и после второго ПЭА в зависимости от типа местного гидравлического сопротивления должны соответствовать значениям, указанным в приложении А.

Длины прямолинейных участков для гидравлического сопротивления вида «термопреобразователь сопротивления в защитной гильзе» определяются по двум последним строкам таблиц Приложения А (для заглушенной врезки) при выполнении указанного в таблицах соотношения:

$$D_T / D_B > 0,1,$$

где D_T – диаметр защитной гильзы термопреобразователя сопротивления, мм;

D_B – внутренний диаметр трубопровода, мм.

Если выполняется соотношение $D_T / D_B \leq 0,1$, то термопреобразователь можно не рассматривать как гидравлическое сопротивление.

Сужающее устройство вида «диафрагма» или «сопло Вентури», а также любая задвижка относятся к виду гидравлического сопротивления, обозначенного в таблицах Приложения А как регулирующая задвижка.

3.1.3. При установке ПЭА следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- ПЭА допускается монтировать на горизонтальный, вертикальный или наклонный трубопровод. Наиболее подходящее место для монтажа (при наличии) – восходящий или нижний участок трубопровода (см. рис.1);

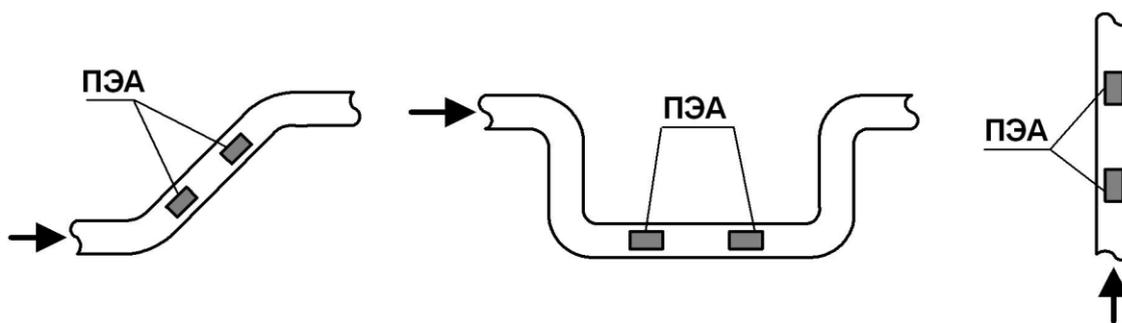


Рис.1. Рекомендуемые места установки ПЭА.

- ПЭА рекомендуется устанавливать таким образом, чтобы плоскость, проходящая через оба ПЭА и ось трубопровода, находилась под углом около 45° к вертикали (см. рис.2);

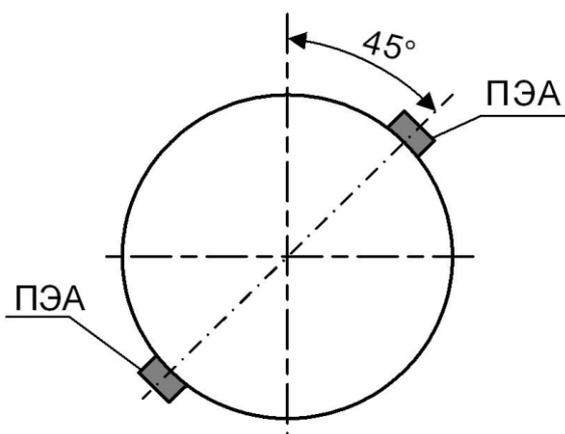


Рис.2. Рекомендуемое положение ПЭА на трубопроводе относительно вертикали.

- на трубопроводах с DN до 300 мм включительно ПЭА рекомендуется устанавливать по V-схеме, а при DN более 300 мм – по Z-схеме (см. п.1.5.1.5 руководства по эксплуатации).
- ПЭА лучше располагать в той части трубопровода, где пульсации и завихрения жидкости минимальные.

3.2. Выбор места размещения ВП

Выбор места размещения вторичного преобразователя определяется следующими условиями:

- длиной кабелей ВП-ПЭА;
- категорически не допускается наличие капающей на ВП жидкости;
- не допускается работа с ВП при температуре окружающего воздуха, выходящей за допустимые пределы;
- не допускается размещать ВП вблизи источников тепла, например, горячих трубопроводов.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДА

4.1. Общие указания

4.1.1. Перед монтажом ПЭА необходимо определить тип местного гидравлического сопротивления перед первым и после второго ПЭА по потоку. В зависимости от типа местных сопротивлений определяется необходимая длина прямолинейных участков перед первым и после второго по потоку ПЭА в соответствии с п.3.1.2.

ВНИМАНИЕ! При измерении значений расхода реверсивного потока оба ПЭА являются первыми по потоку и длины прямолинейных участков перед обоими ПЭА устанавливаются в зависимости от типа местного сопротивления перед каждым из них.

4.1.2. При определении параметров трубопровода используются средства измерений и приспособления, указанные в табл.1. Вместо указанных в табл.1 допускается применять другие средства измерений и приспособления, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

Таблица 1

Наименование и тип оборудования	Обозначение, ГОСТ	Основные метрологические характеристики
Метр металлический	ГОСТ 427	Цена деления 1 мм
Штангенциркуль	ШЦ-II-500-0,1 ГОСТ 166	Основная погрешность 0,1 мм
Рулетка	ЗПК2-10АНТ-1 ГОСТ 7502	Цена деления 1 мм
Толщиномер ультразвуковой	«ВЗЛЕТ УТ» ТУ 4213-040-44327050	Погрешность не более 0,1 мм
Скоба (кронциркуль)	ГОСТ 11098	Цена деления 1 мм

Средства измерения должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или в паспортах) о поверке.

Кроме того, при работе используется профилированный уголок, карандаш для разметки на металлических трубопроводах или металлический керн.

4.1.3. Длина прямолинейного участка трубопровода от местного сопротивления до первого по потоку ПЭА и после второго ПЭА до местного сопротивления, находящегося за ним, измеряется рулеткой. Результаты этих измерений заносятся в протокол монтажных и пусконаладочных работ (см. приложение Б). При соответствии длин прямых участков требованиям п.3.1.2 определяются параметры трубопровода.

4.2. Определение параметров измерительного участка трубопровода

4.2.1. При определении параметров измерительного участка измеряется либо длина окружности, либо наружный диаметр трубопровода.

Измерения выполняются в сечениях 1,2 трубопровода (см. рис.3) одним из двух способов: с помощью рулетки или с помощью скобы.

4.2.1.1. Определение длины окружности трубопровода с помощью рулетки.

Измерение длины окружности трубопровода выполняется рулеткой путем опоясывания трубопровода по три раза в каждом из выбранных сечений. Результаты заносятся в протокол. Рассчитывается среднее значение длины окружности в сечениях 1 и 2:

$$L_{\text{срj}} = \frac{\sum L_{ij}}{3}, \text{ мм}, \quad (1)$$

где $L_{\text{срj}}$ – среднее значение длины окружности в j-том сечении, мм;

L_{ij} – длина окружности при i-том измерении в j-том сечении, мм.

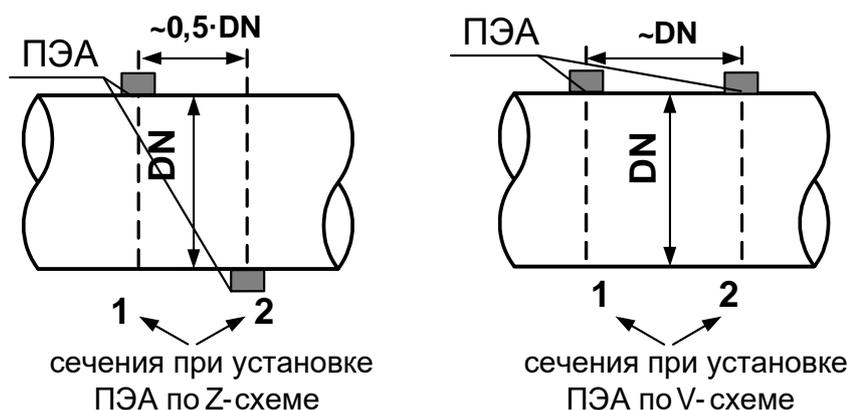


Рис.3. Положение сечений на трубопроводе.

Рассчитывается среднее значение длины окружности трубопровода:

$$L_{\text{ср}} = \frac{L_{\text{ср1}} + L_{\text{ср2}}}{2}, \text{ мм}, \quad (2)$$

где $L_{\text{ср}}$ – среднее значение длины окружности трубопровода, мм;

$L_{\text{ср1,2}}$ – среднее значение длины окружности в 1 и 2 сечениях, мм.

4.2.1.2. Определение наружного диаметра трубопровода с помощью скобы.

На трубопроводе в каждом из выбранных сечений отмечаются восемь точек, равномерно расположенных по окружности каждого сечения (см. рис.4).

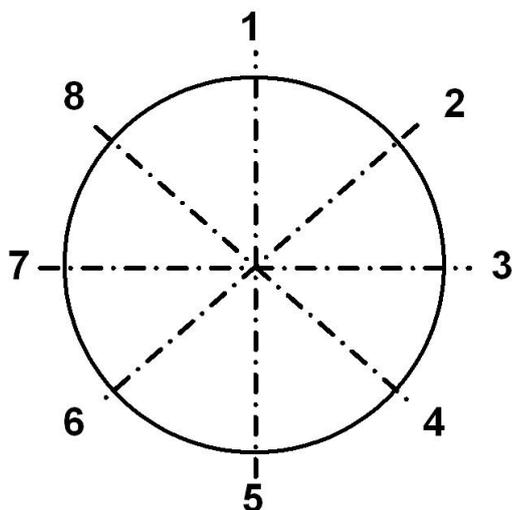


Рис.4. Положение точек на сечениях трубопровода.

В точках 1 – 4 каждого сечения выполняется по три измерения, для чего неподвижный щуп скобы устанавливается в отмеченную на поверхности трубопровода точку, а подвижный щуп скобы максимально выдвигается по направлению к поверхности трубопровода в районе противоположной точки. Допускается проводить измерения с помощью кронциркуля и рулетки. Результаты заносятся в протокол.

Среднее значение наружного диаметра трубопровода в сечениях 1 и 2 рассчитывается по формуле:

$$D_{н\ ср j} = \frac{\sum D_{н\ ij}}{12}, \text{ мм}, \quad (3)$$

где $D_{н\ ср j}$ – среднее значение диаметра трубопровода в j -том сечении, мм;

$D_{н\ ij}$ – наружный диаметр трубопровода при i -том измерении в j -том сечении, мм.

Рассчитывается среднее значение наружного диаметра трубопровода:

$$D_{н\ ср} = \frac{D_{н\ ср1} + D_{н\ ср2}}{2}, \text{ мм}, \quad (4)$$

где $D_{н\ ср}$ – среднее значение наружного диаметра трубопровода, мм;

$D_{н\ ср1,2}$ – среднее значение наружного диаметра трубопровода в 1 и 2 сечениях, мм.

Результаты расчетов заносятся в протокол с точностью 0,1 мм.

4.2.2. Определение наружного диаметра трубопровода в местах установки ПЭА

Измерение наружного диаметра трубопровода в местах установки ПЭА выполняется с помощью скобы. На трубопроводе в каждом из выбранных сечений 1 и 2 отмечаются точки, в которых предполагается установка ПЭА. В этих точках каждого сечения выполняется по три измерения, для чего неподвижный щуп скобы устанавливается в от-

меченную на поверхности трубопровода точку, а подвижный щуп скобы максимально выдвигается по направлению к поверхности трубопровода в районе противоположащей точки. Допускается проводить измерения с помощью кронциркуля и рулетки. Результаты заносятся в протокол с точностью 0,1 мм.

Среднее значение наружного диаметра трубопровода в выбранных точках сечений 1 и 2 рассчитывается по формуле:

$$D_{\text{пп срj}} = \frac{\sum D_{\text{пп ij}}}{3}, \text{ мм}, \quad (5)$$

где $D_{\text{пп срj}}$ – среднее значение наружного диаметра трубопровода в местах установки ПЭА в j-том сечении, мм;

$D_{\text{пп ij}}$ – наружный диаметр трубопровода в местах установки ПЭА при i-том измерении в j-том сечении, мм.

Рассчитывается среднее значение наружного диаметра трубопровода в местах установки ПЭА:

$$D_{\text{пп ср}} = \frac{D_{\text{пп ср1}} + D_{\text{пп ср2}}}{2}, \text{ мм}, \quad (6)$$

где $D_{\text{пп ср}}$ – среднее значение наружного диаметра трубопровода в местах установки ПЭА, мм;

$D_{\text{пп ср1,2}}$ – среднее значение наружного диаметра трубопровода в местах установки ПЭА в 1 и 2 сечении, мм.

Результаты расчетов заносятся в протокол с точностью 0,1 мм.

Определяется коэффициент искажения акустической базы K_6 :

$$K_6 = D_{\text{пп ср}} / D_{\text{н ср}}, \quad (7)$$

Проверяется выполнение условия: $0,985 \leq K_6 \leq 1,015$

При невыполнении данного условия выбранный участок трубопровода признается непригодным для установки на нем ПЭА.

4.2.3. Определение толщины стенки трубопровода

Толщиномером выполняются по три измерения толщины стенки трубопровода в точках 2, 4, 6, 8 (см. рис.4) каждого сечения. Результат заносится в протокол.

Среднее значение толщины стенки в сечениях 1 и 2 рассчитывается по формуле:

$$h_{\text{ст срj}} = \frac{\sum h_{\text{ст ij}}}{12}, \text{ мм}, \quad (8)$$

где $h_{\text{ст срj}}$ – среднее значение толщины стенки трубопровода j-том сечении, мм;

$h_{\text{ст ср ij}}$ – толщина стенки трубопровода при i-том измерении в j-том сечении, мм.

Рассчитывается среднее значение толщины стенки трубопровода:

$$h_{\text{ст ср}} = \frac{h_{\text{ст ср1}} + h_{\text{ст ср2}}}{2}, \text{ мм}, \quad (9)$$

где $h_{\text{ст ср}}$ – среднее значение толщины стенки трубопровода, мм;

$h_{\text{ст ср1,2}}$ – среднее значение толщины стенки трубопровода в 1 и 2 сечении, мм.

Результаты расчетов заносятся в протокол с точностью 0,1 мм.

4.2.4. Определение эквивалентной шероховатости трубопровода

Значение эквивалентной шероховатости внутренней поверхности трубопровода $d_{\text{э}}$ определяется по табл.2 и заносится в протокол.

Таблица 2

Материал	Состояние внутренней поверхности трубопровода	$d_{\text{э}}$, мм
Латунь, медь, алюминий, пластмассы, стекло, свинец	Новая без осадков	< 0,03
Сталь	Новая бесшовная:	
	- холоднотянутая	< 0,03
	- горячетяннутая	< 0,1
	- прокатная	< 0,1
	Новая сварная	< 0,1
	С незначительным налетом ржавчины	< 0,2
	Ржавая	< 0,3
	Битуминированная:	
	- новая	< 0,05
	- бывшая в эксплуатации	< 0,2
	Оцинкованная:	
	- новая	< 0,15
- бывшая в эксплуатации	< 0,18	
Чугун	Новая	0,25
	Ржавая	< 1,2
	С накипью	< 1,5
	Битуминированная, новая	< 0,05
Асбоцемент	Облицованная и необлицованная, новая	< 0,03
	Необлицованная, в обычном состоянии	0,05

4.3. Определение коэффициента кинематической вязкости

Значения кинематической вязкости для воды или других жидкостей с учетом температуры определяются согласно ГОСТ 8.025 или измеряются по отобранной пробе вискозиметром (ВУ, ГОСТ 1532).

5. ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

5.1. Порядок работ при монтаже ПЭА

5.1.1. На измерительный участок трубопровода (ИУ) в районе сечений 1 и 2 (см. рис.3), где определялись параметры ИУ, зачищаются до чистого металла два участка поверхности трубопровода. Площадь зачищаемых площадок должна быть такой, чтобы ПЭА можно было перемещать по зачищенной поверхности на расстояние длины корпуса ПЭА в любую сторону.

При установке ПЭА площадки должны располагаться на расстоянии, равном значению параметра **Loб. рек** (рекомендованная осевая база), вычисленному расходомером.

5.1.2. ПЭА подключаются к разъемам ВП таким образом, чтобы ПЭА, располагающийся первым по потоку, был подключен к разъему ПЭА1, а другой из пары – вторым по потоку и был подключен к разъему ПЭА2.

5.1.3. Излучающая поверхность обоих ПЭА пары смазывается контактной смазкой. Один из пары ПЭА, притирая, устанавливается в середину зачищенной площадки в соответствии с рис.5 и закрепляется с помощью ремней или прижимного устройства из комплекта поставки. На ИУ отмечается положение рисков на боковых стенках этого ПЭА.

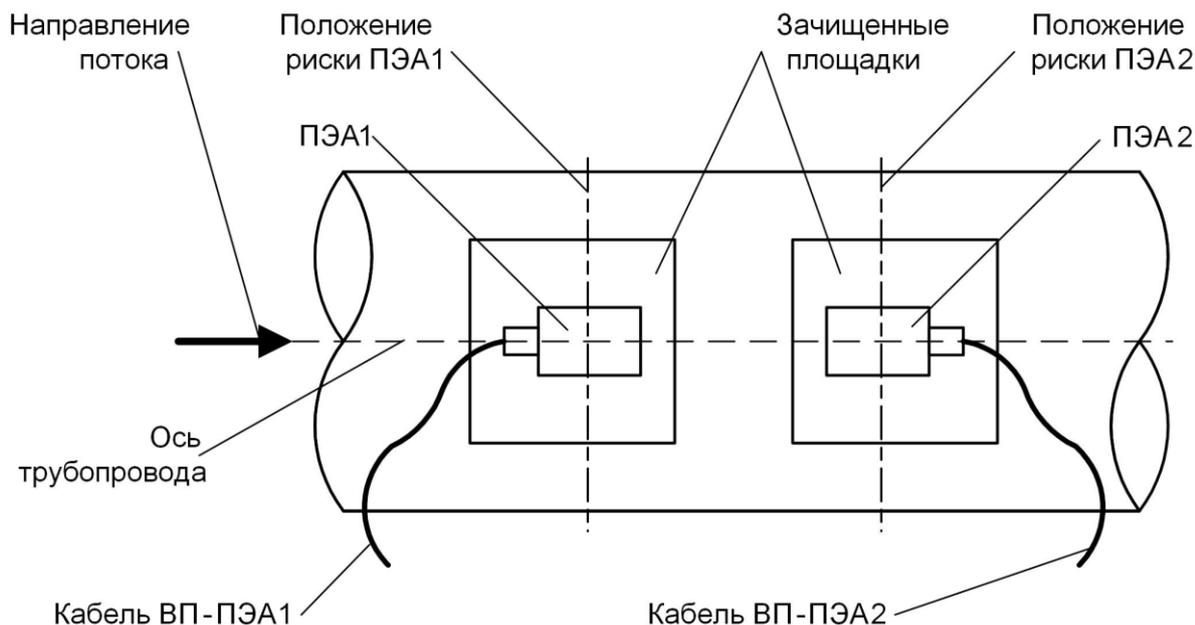


Рис.5. Положение ПЭА на трубопроводе (при установке по V-схеме).

Другой ПЭА устанавливается, притирая, в середину второй зачищенной площадки, и закрепляется на ИУ аналогичным способом.

Рекомендуется устанавливать ПЭА таким образом, чтобы расстояние между ними вдоль оси ИУ соответствовало значению параметра **Loб. рек**.

5.1.4. Измеряется осевая база прибора – расстояние между акустическими центрами пары ПЭА (рисками на боковых стенках) вдоль оси ИУ. При установке ПЭА по V-схеме расстояние измеряется непосредственно. При установке по Z-схеме измерительный участок последовательно опоясывается рулеткой через отметки положения рисков ПЭА1 и ПЭА2. При этом по рулетке на стенке трубопровода, проводятся линии до пересечения с образующей (условной линией на поверхности трубопровода, параллельной его оси), проходящей через противолежащий ПЭА. Рулеткой измеряется расстояние между полудугами вдоль образующих и вычисляется среднее значение. Результат заносится в протокол.

5.2. Установка магнитной линейки

Магнитная линейка длиной 300 мм или 150 мм, входящая по заказу в комплект поставки расходомера, используется для установки высокочастотных ПЭА Н-228 или ПЭА Н-207 соответственно на трубопровод по V-схеме. Порядок установки ПЭА на трубопровод с помощью магнитной линейки приведен в приложении В.

6. ДЕМОНТАЖ

Для демонтажа расходомера необходимо:

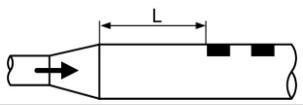
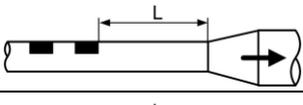
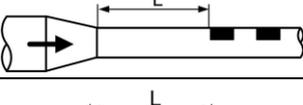
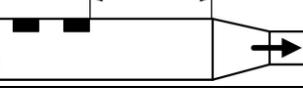
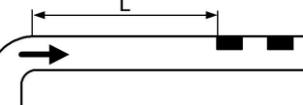
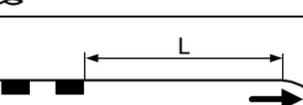
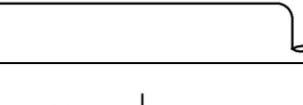
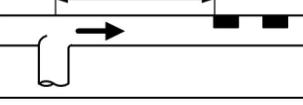
- выключить ВП, нажав и удерживая в течение нескольких секунд кнопку  ;
- отсоединить подходящие к ВП и ПЭА кабели и смотать их;
- демонтировать ПЭА;
- сложить все составные части в транспортировочную сумку.

ВНИМАНИЕ! Изготовитель не несет гарантийных обязательств при несоблюдении правил и требований, изложенных в настоящем документе.

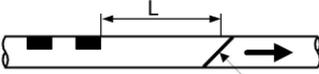
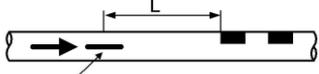
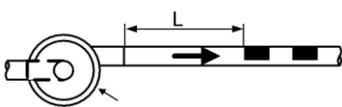
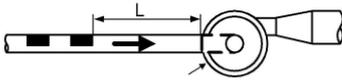
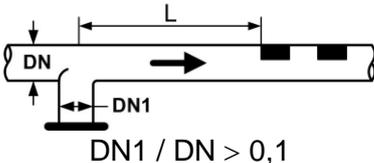
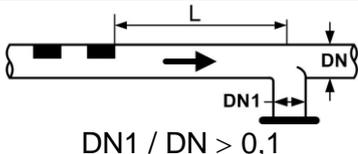
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Таблица длин прямолинейных участков до и после места установки преобразователей электроакустических

В таблице А.1 приведены минимальные значения относительной длины прямолинейных участков трубопровода при типовом монтаже для различных схем установки ПЭА и видов местных гидравлических сопротивлений.

Таблица А.1

Тип местного гидравлического сопротивления	Длина прямолинейного участка, L	
	V-схема	Z-схема
1	2	3
	10·DN	15·DN
	3·DN	5·DN
	10·DN	15·DN
	3·DN	5·DN
	10·DN	15·DN
	3·DN	5·DN
	10·DN	15·DN
	10·DN	15·DN

Продолжение таблицы А.1

1	2	3
 <p>Регулирующая задвижка</p>	30·DN	40·DN
 <p>Регулирующая задвижка</p>	3·DN	5·DN
 <p>Полностью открытый шаровой кран*</p>	10·DN	15·DN
 <p>Насос</p>	30·DN	40·DN
 <p>Насос</p>	3·DN	5·DN
 <p>DN1 / DN > 0,1</p>	10·DN	15·DN
 <p>DN1 / DN > 0,1</p>	3·DN	5·DN

* - полностью открытый полнопроходной шаровой кран не является гидравлическим сопротивлением.

DN – диаметр условного прохода трубопровода в месте установки ПЭА.

При наличии в трубопроводе нескольких гидравлических сопротивлений длина прямолинейного участка трубопровода до ближайшего к ПЭА сопротивления должна быть не менее указанной в данной таблице, а расстояние от ПЭА до каждого из остальных гидравлических сопротивлений должно быть не менее значения приведенного в таблице для гидравлического сопротивления данного вида.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Протокол монтажных и пусконаладочных работ

ПРОТОКОЛ

монтажных и пусконаладочных работ расходомера-счетчика
УРСВ ВЗЛЕТ ПРЦ зав. № _____ (лист ____, листов ____)

ПЭА1 № _____ / ПЭА2 № _____;

1. Объект

наименование организации, почтовый адрес, тел/факс

2. Характеристики объекта:

DN трубопровода _____ мм;

схема установки ПЭА _____;

наличие реверсивного потока _____

Таблица Б.1

	Вид гидравлического сопротивления	Длина прямолинейного участка, м
До ПЭА1		
После ПЭА2		

3. Длина окружности или наружный диаметр ИУ в сечениях установки ПЭА, $D_{нар\ ср}$ (заполняется табл. Б.2 или табл. Б.3).

Таблица Б.2

Длина окружности		Сечение 1	Сечение 2
Измеренное значение, $L_{окр\ ij}$, мм	1		
	2		
	3		
Среднее значение в сечении, $L_{окр\ ср\ j}$, мм			
Среднее значение, мм		$L_{окр\ ср} =$ _____ ;	$D_{нар\ ср} = L_{окр\ ср} / \pi =$ _____ ;

Таблица Б.3

Наружный диаметр		Сечение 1				Сечение 2			
		Плоскость измерения				Плоскость измерения			
		1-5	2-6	3-7	4-8	1-5	2-6	3-7	4-8
Измеренное значение, $D_{нар\ ij}$, мм	1								
	2								
	3								
Среднее значение в сечении, $D_{нар\ ср\ j}$, мм									
Среднее значение, $D_{нар\ ср}$, мм									

4. Наружный диаметр ИУ в продольной плоскости установки ПЭА, $D_{пп\ ср}$

Таблица Б.4

Наружный диаметр		Сечение 1	Сечение 2
Измеренное значение, $D_{пп\ ij}$, мм	1		
	2		
	3		
Среднее значение в сечении, $D_{пп\ ср\ j}$, мм			
Среднее значение, $D_{пп\ ср}$, мм			

5. Коэффициент искажения акустической базы

$$K_b = D_{пп\ ср} / D_{нар\ ср} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$0,985 \leq K_b \leq 1,015$$

6. Толщина стенки ИУ, $h_{ст\ ср}$

Таблица Б.5

Наружный диаметр		Сечение 1				Сечение 2			
		Точки измерения				Точки измерения			
		2	4	6	8	2	4	6	8
Измеренное значение, $h_{ст\ ij}$, мм	1								
	2								
	3								
Среднее значение в сечении, $h_{ст\ ср\ j}$, мм									
Среднее значение, $h_{ст\ ср}$, мм									

7. Осевая база прибора, $L_{об}$ (расстояние между центрами излучающих плоскостей пары ПЭА вдоль оси ИУ)

$$L_{об} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм}$$

8. Эквивалентная шероховатость внутренних стенок ИУ,

$$d_э = \underline{\hspace{2cm}} \text{ мм}$$

9. Параметры измеряемой жидкости.

9.1. Тип жидкости

9.2. Температура жидкости:

максимальная $\underline{\hspace{2cm}}$ °C

минимальная $\underline{\hspace{2cm}}$ °C

средняя $0,5 (t_{\max} + t_{\min}) = \underline{\hspace{2cm}}$ °C

10. Параметры канала измерения

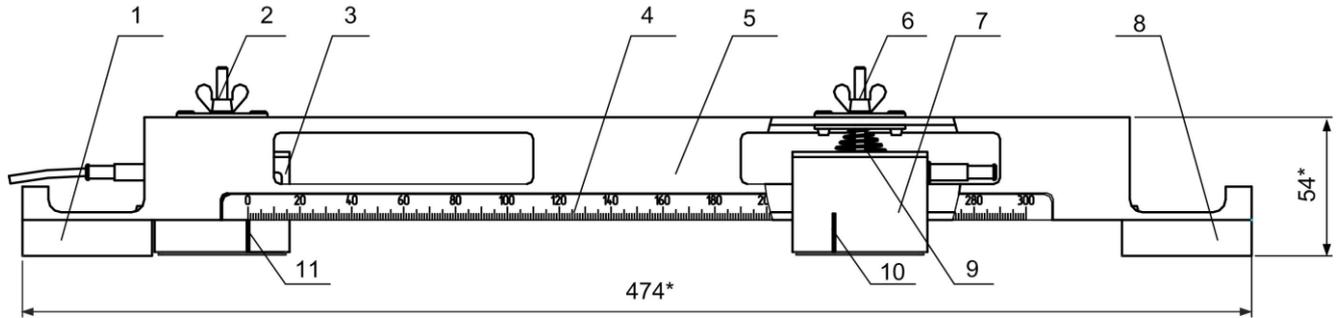
10.1. Нулевое смещение $dt_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ мкс

10.2. Дополнительная задержка = $\underline{\hspace{2cm}}$ мкс

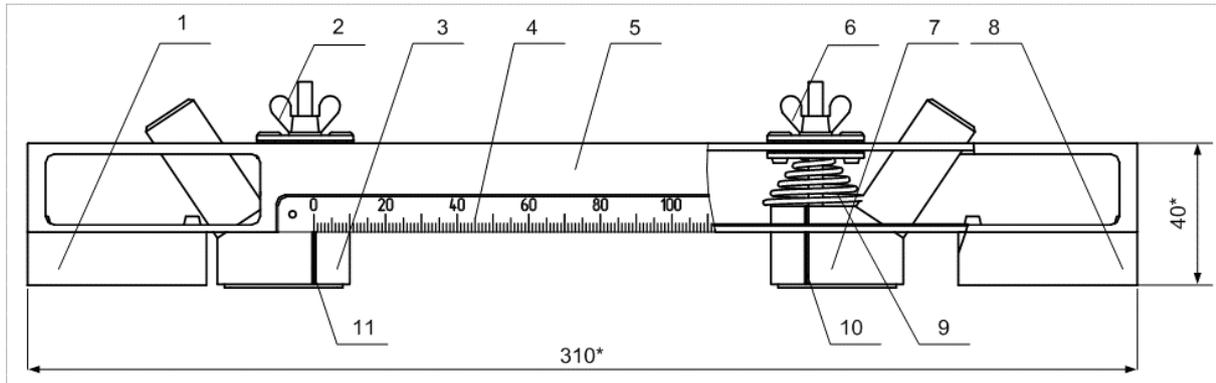
Примечание

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Магнитная линейка

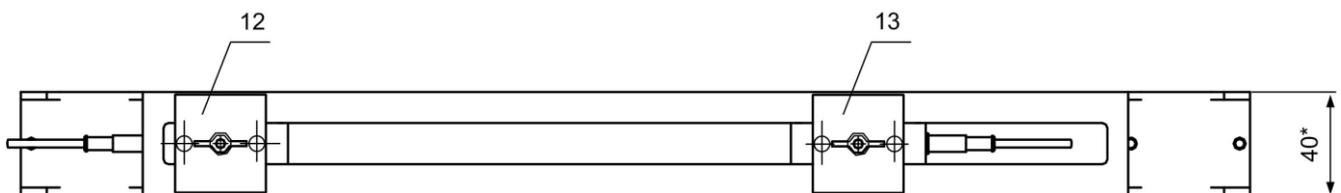
1. Магнитная линейка (см. рис.В.1) предназначена для установки и фиксации высокочастотных ПЭА Н-228 или ПЭА Н-207 на трубопроводе из углеродистой стали с помощью постоянных магнитов. Линейка длиной 150 мм используется для установки ПЭА на трубопроводы с DN от 20 до 50 мм, длиной 300 мм – на трубопроводы с DN свыше 50 до 300 мм.



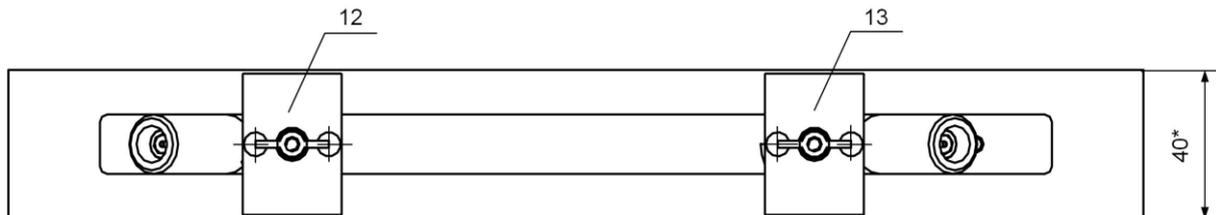
а) вид сбоку линейки 300 мм



б) вид сбоку линейки 150 мм



б в) вид сверху линейки 300 мм



г) вид сверху линейки 150 мм

* - справочный размер

Рис.В.1. Вид магнитной линейки с двумя ПЭА.

2. В состав магнитной линейки входят:
 - два постоянных магнита (левый 1 и правый 8);
 - кронштейн (5);
 - планки (12, 13) со стопорными барашковыми винтами (2, 6) и пружинами (9) для фиксации ПЭА на линейке;
 - визирная линейка (4) со шкалой на 300 мм и 150 мм соответственно.
3. Два постоянных магнита (1, 8) закреплены на противоположных сторонах П-образного кронштейна (5). Планки (12, 13) могут перемещаться вдоль паза в верхней плоскости кронштейна и служат для фиксации ПЭА в определенном положении. Визирная линейка неподвижно закреплена на боковой поверхности кронштейна.
4. С магнитной линейкой используются ПЭА (3, 7) со специальной резьбовой шпилькой на верхней плоскости. На шпильку ПЭА одевается пружина (9), шпилька пропускается через отверстие в планке, установленной на кронштейне линейки, и ПЭА фиксируется с помощью стопорного винта (2, 6).

При фиксации как левого, так и правого ПЭА на планках необходимо повернуть их в сторону магнитов тем торцом, что расположен на большем удалении от акустического центра, обозначенного риской (10, 11) на боковых плоскостях ПЭА.
5. Перед установкой магнитной линейки на трубопровод необходимо выполнить следующие действия:
 - зафиксировать с помощью стопорных винтов и пружин шпильки обоих ПЭА в отверстиях в планках;
 - планку с зафиксированным левым ПЭА переместить вдоль паза в кронштейне к левому магниту и расположить так, чтобы риска (11), обозначающая акустический центр ПЭА, совпала с делением «0» визирной линейки. После этого закрепить стопорным винтом (2) левый ПЭА на кронштейне.
 - риску (10) на правом ПЭА совместить с делением визирной линейки, соответствующему значению параметра **Лоб. рек** (рекомендованная осевая база), вычисленному расходомером, и закрепить правый ПЭА стопорным винтом (6);
 - смазать контактные поверхности обоих ПЭА смазкой;
 - установить всю конструкцию магнитной линейки на трубопровод, подготовленный для установки ПЭА в соответствии с настоящей инструкцией. При этом магниты расположить так, чтобы ПЭА, закрепленные на планках, оказались в середине участков трубопровода, очищенных под установку ПЭА, а визирная линейка была параллельна оси трубопровода;
 - с помощью стопорных винтов прижать оба ПЭА к поверхности трубопровода.
6. После установки ПЭА на трубопровод провести настройку расходомера в соответствии с п.п.5.3-5.8 настоящей инструкции.