



42 1364

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ РАСХОДА ВИХРЕАКУСТИЧЕСКИЕ МЕТРАН-320

*Руководство по эксплуатации
СПГК.5184.000.00 РЭ*

версия 18

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Волгоград +7 (8442) 45-94-42
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75
Ижевск +7 (3412) 20-90-75
Казань +7 (843) 207-19-05
Краснодар +7 (861) 238-86-59
Красноярск +7 (391) 989-82-67
Москва +7 (499) 404-24-72
Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65
Новосибирск +7 (383) 235-95-48

Омск +7 (381) 299-16-70
Пермь +7 (342) 233-81-65
Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65
Самара +7 (846) 219-28-25
Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09
Саратов +7 (845) 239-86-35
Сочи +7 (862) 279-22-65
Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Уфа +7 (347) 258-82-65

**сайт: karat.pro-solution.ru | эл. почта: kat@pro-solution.ru
телефон: 8 800 511 88 70**

СОДЕРЖАНИЕ

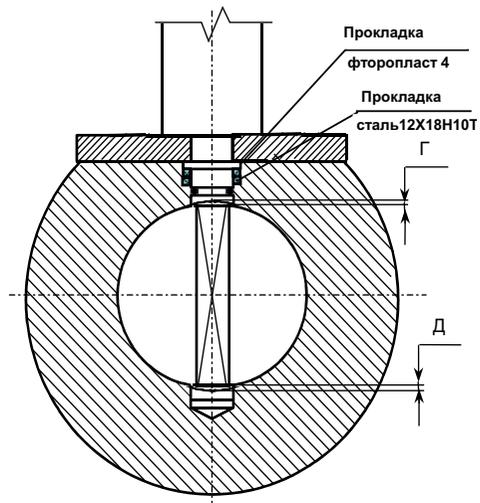


Рисунок М.4 - Схема установки тела обтекания в проточной части преобразователей исполнения В типоразмеров Ду 32...Ду 200 мм

Таблица М.2 к рисункам М.2 - М.4.

Ду, мм	Размеры фторопластового кольца, мм		Схема установки, рисунок	У _{max} , мм	Г - Д, мм	Исполнение резинового кольца по ГОСТ 9833-73
	d ^{+0,15}	D _{-0,15}				
25	10	14	М.3	0,05	-	Кольцо 007-010-19-2-6
32	10	14	М.4	-	0,4	Кольцо 007-010-19-2-6
50	15	18	М.4	-	0,7	Кольцо 011-015-25-2-6
80	20	24	М.4	-	0,5	Кольцо 017-020-19-2-6
100	25	29	М.4	-	0,5	Кольцо 019-025-36-2-6
150	32	36	М.4	-	0,5	Кольцо 029-032-19-2-6
200	40	44	М.4	-	0,5	Кольцо 037-040-19-2-6

1. Описание и работа.....	5
1.1 Назначение изделия.....	5
1.2 Характеристики.....	6
1.3 Состав изделия.....	12
1.4 Устройство и работа.....	12
1.5 Маркировка и пломбирование.....	17
2. Использование по назначению.....	18
2.1 Подготовка изделия к использованию.....	18
2.2 Использование изделия.....	28
3. Техническое обслуживание.....	32
4. Поверка.....	32
5. Хранение.....	44
6. Транспортирование.....	44
Приложение А. Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем руководстве по эксплуатации.....	45
Приложение Б. Перечень материалов преобразователя, контактирующих с измеряемой средой.....	47
Приложение В. Код комплекта монтажных частей преобразователя.....	50
Приложение Г. Зависимость давления насыщенных паров воды от температуры.....	52
Приложение Д. Схемы соединений преобразователя при работе и поверке.....	53
Приложение Е. Габаритные и установочные размеры преобразователя.....	56
Приложение Ж. Монтаж преобразователя.....	61
Приложение И. Конструкция струевыпрямителя.....	64

Приложение К. Вставка технологическая.....	65
Приложение Л. Схема установки приспособления для демонтажа преобразователя.....	66
Приложение М. Схемы установки тела обтекания.....	67

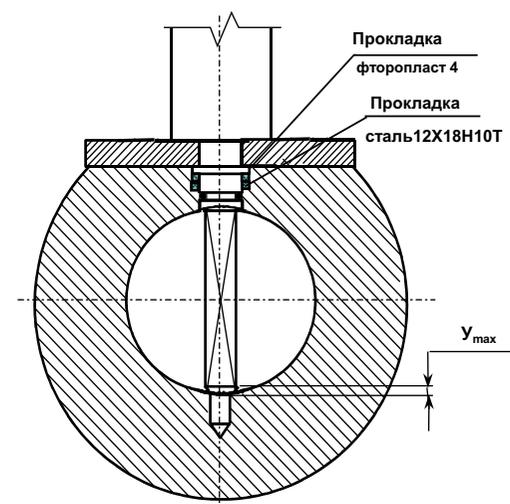
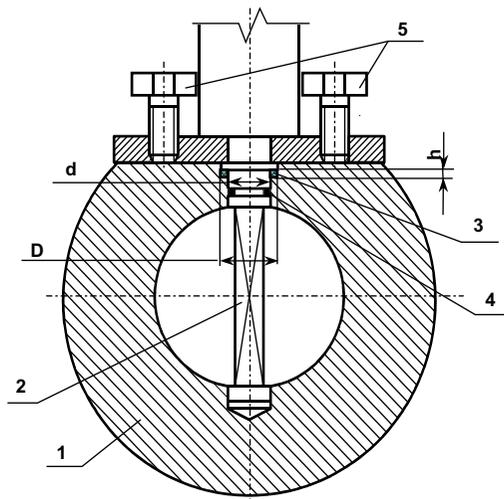


Рисунок М.3 - Схема установки тела обтекания в проточной части преобразователя исполнения В типоразмера Ду 25 мм



- 1 - корпус
 - 2 - тело обтекания
 - 3 - кольцо фторопластовое
 - 4 - кольцо резиновое
 - 5 - болты М8 (технологические, в комплект поставки не входят)
- Примечание - Болты крепления тела обтекания не показаны.

Рисунок М.2 - Схема извлечения тела обтекания из проточной части преобразователя исполнения В типоразмеров Ду 32 ... Ду 200 мм.

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, принципа работы, правил эксплуатации, технического обслуживания и проверки вихреакустического преобразователя расхода Метран-320 (в дальнейшем - преобразователя).

В руководстве по эксплуатации приведены основные технические характеристики преобразователя, сведения о работе отдельных функциональных устройств, требования, которые должны выполняться при монтаже и эксплуатации, указания по поверке, правила транспортирования и хранения и другие сведения, необходимые для обеспечения правильной эксплуатации преобразователя.

При эксплуатации преобразователя дополнительно руководствоваться паспортом СПГК.5184.000.00 ПС.

Конструкция преобразователя предприятием-изготовителем постоянно совершенствуется, поэтому могут быть незначительные отличия от приведенного в настоящем документе описания, не влияющие на работоспособность и технические характеристики преобразователя.

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем руководстве по эксплуатации, приведен в приложении А.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Преобразователь предназначен для технологического и коммерческого учета расхода и объема воды и водных растворов в заполненных трубопроводах в системах водо- и теплоснабжения (питьевого, горячего, технического) как в составе теплосчетчиков или счетчиков-расходомеров так и автономно.

1.1.2 Вид климатического исполнения преобразователя УХЛ 3.1* по ГОСТ 15150, но для работы при температуре от минус 10 до плюс 60°C.

1.1.3 Преобразователь предназначен для работы во взрывобезопасном помещении.

1.1.4 Порядок записи обозначения преобразователей при заказе:

Метран-320 -50 - А - 0,1 - 02 - И - К1 - ПДП - ТО ТУ4213-042-12580824-2002



I - наименование преобразователя.

II - диаметр условного прохода трубопровода, мм (25, 32, 50, 80, 100, 150, 200).

III - код преобразователя в зависимости от способа монтажа:

- **А** - код преобразователя с коническими переходами, выполненными в проточной части;

- **В** - код преобразователя с коническими переходами, монтируемыми на трубопровод отдельно от проточной части (для Ду 25 код преобразователя с муфтовым монтажом).

IV - цена импульса выходного сигнала согласно таблице 1.1.

V - код исполнения по материалам согласно приложению Б.

VI - код наличия индикатора (**И**).

VII - код комплекта монтажных частей согласно приложению В.

VIII - код наличия приспособления для демонтажа первичного преобразователя (**ПДП**).

IX - код наличия запасного тела обтекания (**ТО**).

X - нормативный документ (технические условия) на преобразователь.

Примеры записи условного обозначения преобразователя при его заказе и в документации другой продукции, в которой он может применяться:

- преобразователь Метран-320 с диаметром условного прохода проточной части преобразователя Ду 80 мм, исполнения А, с ценой импульса 0,01 м³/имп, с материалами по коду 01, с импульсным выходным сигналом, с комплектом монтажных частей К1, с приспособлением для демонтажа первичного преобразователя с трубопровода и запасным телом обтекания:

Метран-320 - 80 - А - 0,01 - 01 - К1 - ПДП - ТО ТУ 4213-042-12580824-2002;

- преобразователь Метран-320 с диаметром условного прохода проточной части преобразователя Ду 50 мм, исполнения В, с ценой импульса 0,1 м³/имп, с материалами по коду 02, с импульсным выходным сигналом и встроенным индикатором, с комплектом монтажных частей К2, с приспособлением для демонтажа первичного преобразователя с трубопровода и запасным телом обтекания:

Метран-320 - 50 - В - 0,1 - 02 - И - К2- ПДП - ТО ТУ 4213-042-12580824-2002.

1.2 Характеристики

1.2.1 Преобразователь предназначен для измерения объема и расхода воды и водных растворов со следующими параметрами:

- температура от 1 до 150°С;

- давление до 1,6 МПа;

- вязкость до 2 · 10⁻⁶ м²/с.

1.2.2 Максимальное (Q_{max}), переходные (Q_1, Q_2) и минимальное (Q_{min}) значения расхода в зависимости от диаметра условного прохода Ду преобразователя должны соответствовать указанным в таблице 1.1.

ПРИЛОЖЕНИЕ М

(Обязательное)

Схемы установки тела обтекания

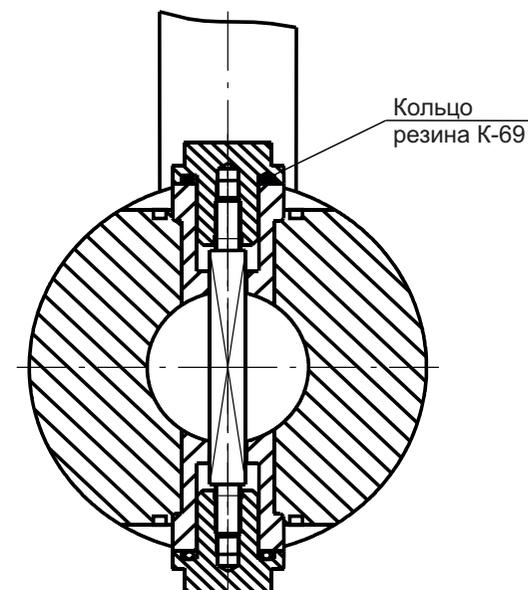


Рисунок М.1 - Схема установки тела обтекания в проточной части преобразователя исполнения А

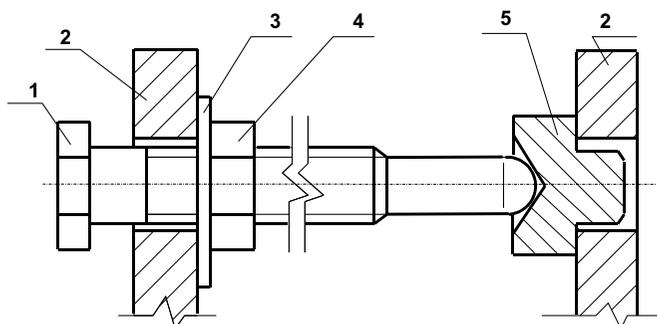
Таблица М.1 к рисунку М.1.

Ду, мм	Исполнение резинового кольца по ГОСТ 9833-73
25	Кольцо 012-015-19-2-6
32	Кольцо 012-015-19-2-6
50	Кольцо 015-018-19-2-6
80	Кольцо 026-029-19-2-6
100	Кольцо 030-033-19-2-6
150	Кольцо 042-045-19-2-6
200	Кольцо 050-053-19-2-6

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

(Справочное)

Схема установки приспособления для демонтажа преобразователя



- 1 - болт;
- 2 - фланец;
- 3 - шайба;
- 4 - гайка;
- 5 - упор

Рисунок Л.1

Таблица 1.1

Ду, мм	Значение расхода, м ³ /ч				Исполнение по цене импульса			
					Исполнение 1		Исполнение 2	
	Q _{min}	Q ₂	Q ₁	Q _{max}	Цена, м ³ /имп.	Длитель- ность, мс	Цена, м ³ /имп.	Длитель- ность, мс
25	0,18	0,30	0,60	9,0	0,001	106±4	0,01	256±4
32	0,25	0,50	1,00	20,0				
50	0,4	1,0	2,00	50,0				
80	1,0	2,5	5,00	120,0	0,01	106±4	0,1	256±4
100	1,5	4,0	8,00	200,0				
150	5,0	8,0	16,00	400,0	0,1	106±4	1,0	256±4
200	6,0	14	28,00	700,0				

Примечание - Для предотвращения кавитации и обеспечения работоспособности преобразователя при расходе Q избыточное давление жидкости P на расстоянии 5 Ду ниже преобразователя должно быть не менее вычисленного по формуле:

$$P > 3 \cdot \Delta P + 1,3 \cdot P_{\text{нп}}(t), \quad (1.1)$$

где P - избыточное давление в трубопроводе на расстоянии 5 Ду ниже преобразователя, МПа (кгс/см²);

P_{нп}(t) - давление насыщенных паров жидкости при ее фактической температуре t, МПа (кгс/см²). Значение P_{нп} для воды приведено в приложении Г;

ΔP - потери давления на преобразователе при расходе Q согласно 1.2.3, МПа (кгс/см²).

При значительной газонасыщенности измеряемой среды требуемое давление P может превышать значение вычисленное согласно формуле (1.1).

1.2.3 Потеря давления жидкости ΔP на преобразователе при расходе Q не превышает:

0,08 · (Q/Q_{max})², МПа - для преобразователей Ду 150...Ду 200 мм;

0,12 · (Q/Q_{max})², МПа - для преобразователей Ду 25...Ду 100 мм;

где Q_{max} - максимальный расход согласно таблице 1.1, м³/ч.

1.2.4 Преобразователь имеет выходной импульсный сигнал типа "открытый коллектор".

Дополнительно может присутствовать, как опция, жидкокристаллический индикатор (далее ЖКИ).

1.2.5 Параметры импульсного выходного сигнала

1.2.5.1 Номинальная статическая характеристика преобразователя по импульсному выходному сигналу имеет вид:

$$V=N \cdot C, \quad (1.2)$$

где V - объем измеряемой среды, прошедшей через преобразователь, m^3 ;

N - количество импульсов, поступивших на импульсный выход преобразователя, имп;

C - цена импульса преобразователя, $m^3/имп.$

1.2.5.2 По цене импульса преобразователь имеет два исполнения согласно таблице 1.1.

1.2.5.3 Длительность импульса соответствует величинам, приведенным в таблице 1.1.

1.2.5.4 Электрические цепи импульсного выходного сигнала рассчитаны на работу при токе нагрузки до 2 мА. Максимальное коммутируемое напряжение составляет 30 В.

1.2.6 Требования к ЖКИ

1.2.6.1 ЖКИ должен отображать следующую информацию:

- величину мгновенного расхода в $m^3/ч$;
- величину накопленного объема в m^3 ;
- время наработки преобразователя расхода в ч;
- температуру измеряемой среды в $^{\circ}C$.

1.2.6.2 Индикация значений параметров на ЖКИ должна начинаться по нажатию магнитного ключа и продолжаться в течение не менее 10 с.

1.2.6.3 Формат отображения информации на ЖКИ:

- величина мгновенного расхода "XXX,XX $m^3/ч$ ";
- величина накопленного объема "XXXXXXXX,Х m^3 ";
- время наработки "XXXXX,Х ч"
- температура измеряемой среды "XXX,Х $^{\circ}C$ "

1.2.6.4 В течение времени индикации значения мгновенного расхода и накопленного объема индицируются непрерывно в первых двух строках индикатора, значения времени наработки и температуры индицируются поочередно в нижней строке индикатора.

Примечание - Погрешность индикации значения температуры не нормируется.

1.2.7 Погрешность измерения преобразователя

1.2.7.1 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема по импульсным сигналам не превышают:

$\pm 1,0\%$ - при расходах от Q_1 до Q_{max} ;

ПРИЛОЖЕНИЕ К
(Обязательное)
Вставка технологическая

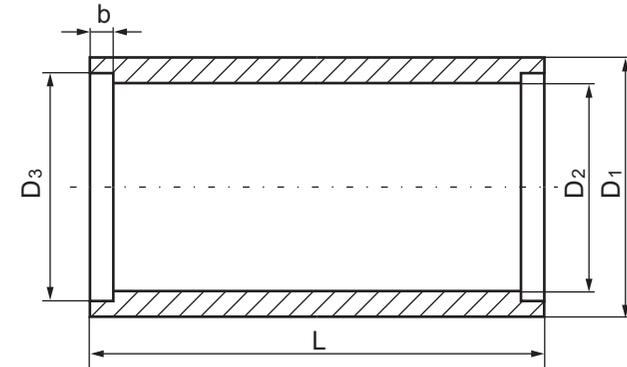


Рисунок К.1 - Технологическая вставка

Таблица К.1 - Размеры технологической вставки, мм

Ду	Преобразователь исполнения А					Преобразователь исполнения В				
	b	L	D ₁	D ₂	D ₃	b	L	D ₁	D ₂	D ₃
25	4	68	59	25	32,5	-	-	-	-	-
32	4	70	64	32	38,5	3±0,15	74	60	44	55
50	4	70	75	50	57,6		77	76	58	70
80	4	105	110	65	90		102	108	90	102
100	4	120	130	80	109	-	112	140	110	122
150	4	190	180	120	148	-	112	159	141	-
200	4	250	240	160	204	-	127	203	185	-

ПРИЛОЖЕНИЕ И

(Справочное)

Конструкция струевыпрямителя

Струевыпрямитель изготавливается из трубок с внутренним диаметром $d = (0,1...0,12)D_{\text{ТР}}$ ($D_{\text{ТР}}$ - внутренний диаметр трубопровода), расположенных параллельно оси трубопровода и заполняющих все его сечение. Число трубок должно быть не менее 19, а длина струевыпрямителя зависит от типа местного сопротивления и составляет $L = (1...2) D_{\text{ТР}}$. Струевыпрямители устанавливаются на расстоянии $(1...2)D_{\text{ТР}}$ от последнего местного сопротивления.

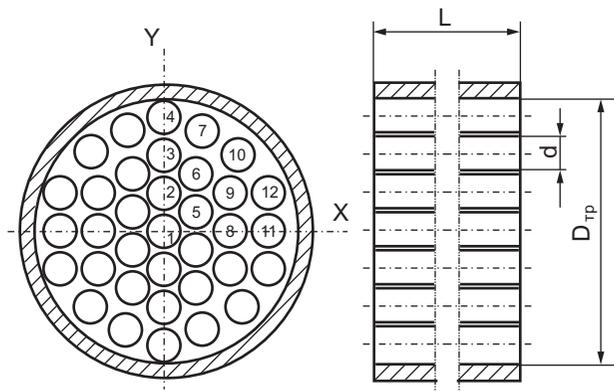


Рисунок И.1 Конструкция струевыпрямителя

Таблица И.1- Координаты расположения центров трубок в струевыпрямителе

№ трубки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ось X	0	0	0	0	0,129	0,134	0,156	0,252	0,255	0,288	0,396	0,400
Ось Y	0	0,142	0,283	0,423	0,078	0,225	0,381	0	0,146	0,288	0	0,151

П р и м е ч а н и е - Координаты даны в относительных величинах – $X_i / D_{\text{ТР}}$, $Y_i / D_{\text{ТР}}$

$\pm 1,5\%$ - при расходах от Q_2 до Q_1 ;

$\pm 3,0\%$ - при расходах от Q_{min} до Q_2 .

1.2.7.2 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения накопленного объема по ЖКИ не превышают:

$\pm 1,0\%$ плюс одна единица младшего разряда - при расходах от Q_1 до Q_{max} ;

$\pm 1,5\%$ плюс одна единица младшего разряда - при расходах от Q_2 до Q_1 ;

$\pm 3,0\%$ плюс одна единица младшего разряда - при расходах от Q_{min} до Q_2 .

1.2.7.3 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения мгновенного расхода по ЖКИ не превышают:

$\pm 1,5\%$ плюс одна единица младшего разряда - при расходах от Q_1 до Q_{max} ;

$\pm 2,0\%$ плюс одна единица младшего разряда - при расходах от Q_2 до Q_1 ;

$\pm 3,5\%$ плюс одна единица младшего разряда - при расходах от Q_{min} до Q_2 .

1.2.7.4 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени наработки по ЖКИ не превышают $\pm 0,1\%$ плюс одна единица младшего разряда.

1.2.8 Режимы работы преобразователя

1.2.8.1 Преобразователь имеет два режима измерения расхода: поверочный режим и рабочий режим.

В рабочем режиме преобразователь производит измерение расхода периодически, индикация параметров на ЖКИ производится по нажатию магнитного ключа.

В поверочном режиме преобразователь непрерывно измеряет расход и непрерывно индицирует значения параметров на ЖКИ. В поверочный режим преобразователь переводится замыканием контактов на разъеме для внешних подключений согласно рисунку Д.1.

1.2.8.2 В рабочем режиме преобразователь производит измерение расхода периодически: в течение времени t_1 производится измерение расхода; в течение времени t_2 измерение расхода не производится, расход полагается постоянным. Соотношение t_2/t_1 лежит в пределах от 14 до 18.

1.2.8.3 Время реакции преобразователя t_p в рабочем режиме на скачкообразное изменение значения расхода от произвольного значения до значения Q_i не превышает значения, вычисленного по формуле:

$$t_p = 1,3 \cdot 15 \cdot (1+S) \cdot (0,35 + 5 \cdot k / Q_i), \text{ с} \quad (1.3)$$

где S - соотношение времени, в течение которого расход не измеряется, ко времени, в течение которого расход измеряется в рабочем режиме (1.2.8.2), $S=18$;

k - коэффициент, зависящий от условного диаметра преобразователя, согласно таблице 4.2, $\text{м}^3/(\text{чГц})$.

1.2.9 Параметры электрического питания преобразователя

1.2.9.1 Питание преобразователя осуществляется от встроенного источника питания. Тип встроенного источника питания элемент питания Sonnenschein SL-770/T или аналогичный. Параметры элемента питания: номинальное напряжение 3,6 В, номинальная емкость 7 А·ч.

1.2.9.2 Ток, потребляемый преобразователем, не превышает 2,5 мА.

1.2.9.3 Срок службы элемента питания, при условии, что ЖКИ включается не более 10 раз в сутки, составляет не менее трех лет. Изготовитель преобразователя не несет ответственности за качество элементов питания.

1.2.10 Режимы работы преобразователя при возникновении исключительных ситуаций.

1.2.10.1 Преобразователь прекращает измерение расхода и объема и переходит в режим сигнализации о возникновении исключительной ситуации в следующих случаях:

- расход равен нулю;
- расход меньше $0,8 \cdot Q_{\min}$;
- разряд элемента питания.

В случае возникновения любой из исключительных ситуаций поступление импульсов на импульсный выход прекращается. При отсутствии или снижении расхода ниже $0,8 \cdot Q_{\min}$ на ЖКИ индицируется нулевое значение расхода и символ "о" или "L" соответственно. При разряде элемента питания ниже критического уровня, обеспечивающего нормальную работоспособность, индикация на ЖКИ не производится.

При близком к критическому разряде элемента питания на ЖКИ попеременно индицируются строка прочерков "-----" и значение расхода.

1.2.10.2 Преобразователь может прекращать измерение расхода при возникновении хаотичного вихреобразования в проточной части. Поступление импульсов при этом на импульсный выход прекращается, а при наличии ЖКИ, на индикаторе отображается символ "d" и нулевое значение расхода.

1.2.11 Параметры электрической изоляции преобразователя

1.2.11.1 Электрическая изоляция между электрическими цепями и корпусом при температуре окружающего воздуха $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности от 30 до 80 % выдерживает напряжение переменного тока 100 В практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц в течение 1 мин.

1.2.11.2 Электрическая изоляция между электрическими цепями и корпусом при температуре окружающего воздуха 35°C и относительной влажности $(95 \pm 3)\%$ выдерживает напряжение переменного тока 100 В практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц в течение 1 мин.

1.2.11.3 Электрическое сопротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом при температуре окружающего воздуха $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ и

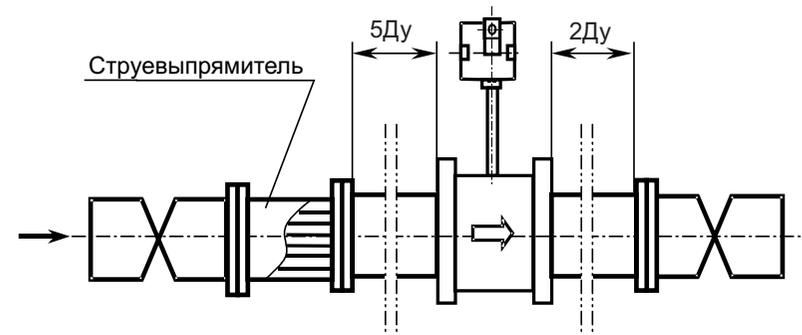


Рисунок Ж. 7 - Установка преобразователя с двумя дроссельными клапанами

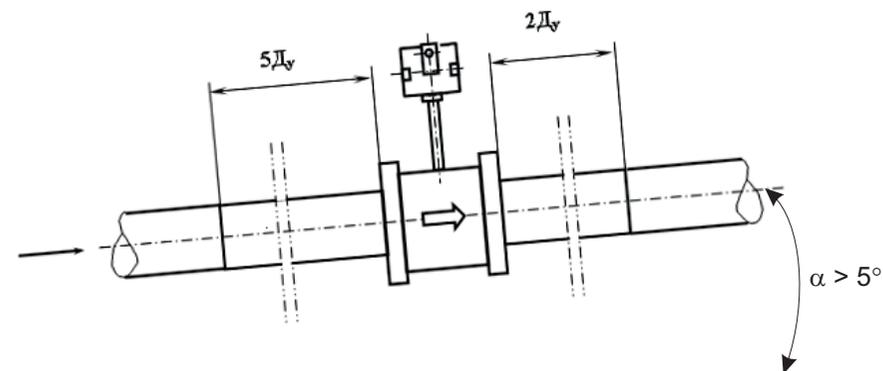


Рисунок Ж. 8 - Установка преобразователя под углом

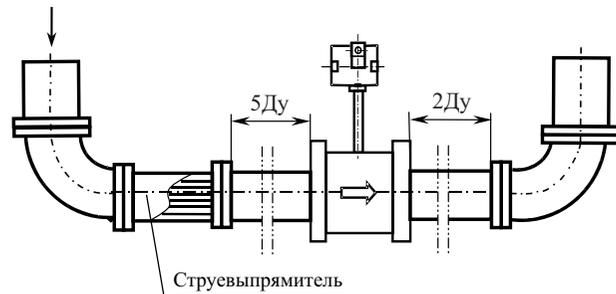


Рисунок Ж. 4 - Установка преобразователя с отводами 90°

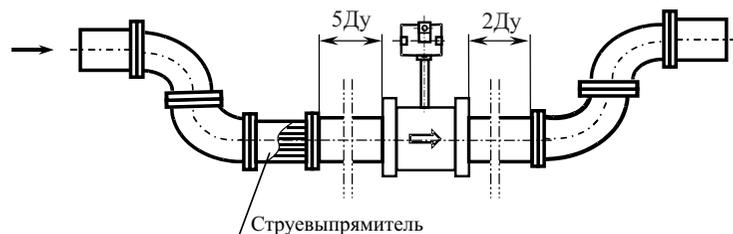


Рисунок Ж.5 - Установка преобразователя с двумя отводами 90° в одной плоскости

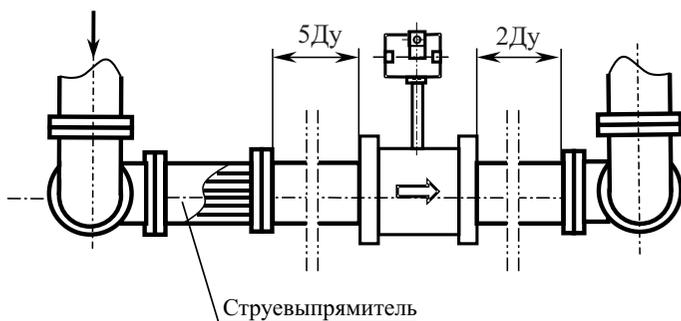


Рисунок Ж. 6 - Установка преобразователя с двумя отводами 90° в различных плоскостях

относительной влажности от 30 до 80 % не менее 20 МОм.

1.2.11.4 Электрическое сопротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом не менее:

- 1 МОм при температуре окружающего воздуха 35°С и относительной влажности (95±3) %;
- 5 МОм при температуре окружающего воздуха 60°С и относительной влажности (60±5) %.

1.2.12 Преобразователь устойчив к воздействию внешнего переменного и постоянного магнитного поля напряженностью до 400 А/м.

1.2.13 Преобразователь устойчив к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 10 до плюс 60 °С.

1.2.14 Преобразователь устойчив к воздействию атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

1.2.15 Преобразователь устойчив к воздействию относительной влажности до 95 % при температуре плюс 35 °С без конденсации влаги.

1.2.16 Преобразователь по защищенности от воздействия окружающей среды (пыли и воды) соответствует исполнению IP65 по ГОСТ 14254.

1.2.17 Преобразователь прочен при воздействии вибрации, соответствующей исполнению N4 по ГОСТ 12997.

1.2.18 Преобразователь в транспортной таре прочен при воздействии вибрации, соответствующей исполнению F3 по ГОСТ 12997, действующей в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком "Верх".

1.2.19 Преобразователь в транспортной таре должен быть прочным при воздействии температуры от минус 50 до плюс 50 °С.

Примечание - Преобразователь с ЖКИ в транспортной таре должен быть прочным при температуре от минус 20 до плюс 50 °С.

1.2.20 Преобразователь в транспортной таре должен быть прочным при воздействии относительной влажности воздуха (95±3) % при температуре плюс 35 °С.

1.2.21 Материалы, из которых изготовлены контактирующие с измеряемой средой элементы конструкции преобразователя, указаны в приложении Б.

1.2.22 Габаритные и установочные размеры и масса преобразователя приведены в приложении Е.

1.2.23 Параметры надежности

Надежность в условиях и режимах эксплуатации, установленных в настоящем РЭ, характеризуется следующими значениями показателей надежности:

- средняя наработка на отказ T_0 - не менее 50000 ч;
- средний срок службы - не менее 8 лет.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Преобразователь представляет собой моноблочную конструкцию, состоящую из проточной части и электронного блока. В корпусе электронного блока установлен элемент питания. В состав изделия входят также магнитный ключ для управления ЖКИ и комплект монтажных частей согласно приложению В. При необходимости преобразователь комплектуется запасным телом обтекания и приспособлением для демонтажа.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип работы преобразователя

В преобразователе Метран-320 реализован вихревой метод измерения расхода. Этот метод основан на явлении Ван Кармана: при обтекании неподвижного твердого тела потоком жидкости за телом образуется вихревая дорожка, состоящая из вихрей, поочередно срывающихся с противоположных сторон тела. На рисунке 1.1 показано обтекание цилиндра потоком и образование вихрей.

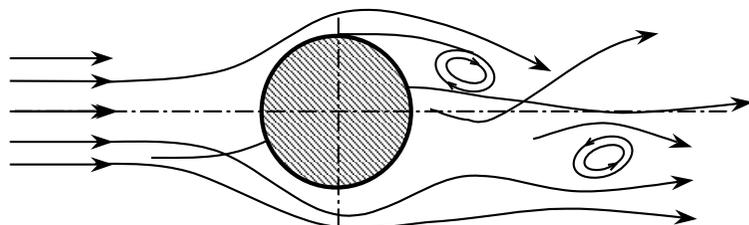


Рисунок 1.1

Частота образования вихрей за телом пропорциональна скорости потока. Детектирование вихрей и определение частоты их образования позволяет определить скорость и объемный расход среды.

В преобразователе Метран-320 в качестве тела обтекания применяется призма трапецеидального сечения, а детектирование вихрей производится с помощью ультразвукового луча.

1.4.2 Описание функциональной схемы

Блок-схема преобразователя приведена на рисунке 1.2.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (Обязательное) Монтаж преобразователя

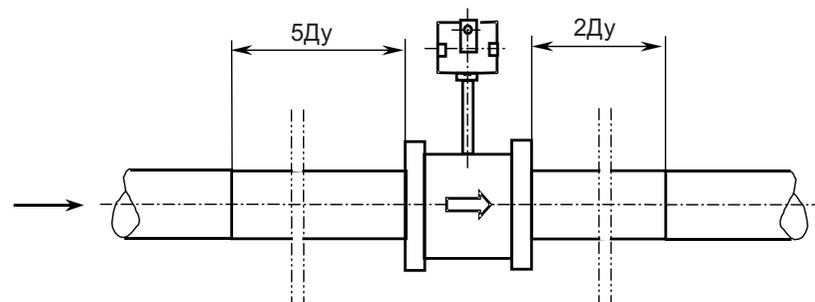


Рисунок Ж.1 - Пример типовой установки преобразователя

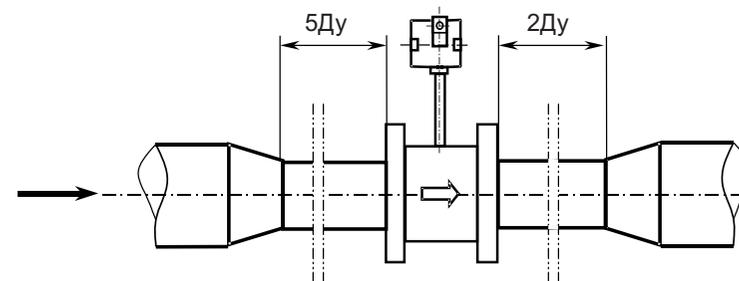


Рисунок Ж.2 - Монтаж преобразователя на трубопроводе большего диаметра

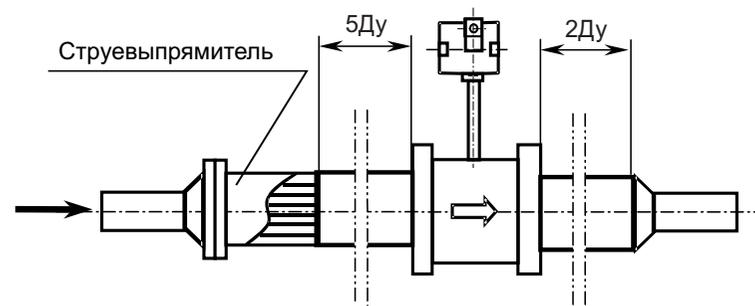


Рисунок Ж.3 - Установка преобразователя на трубопровод меньшего диаметра

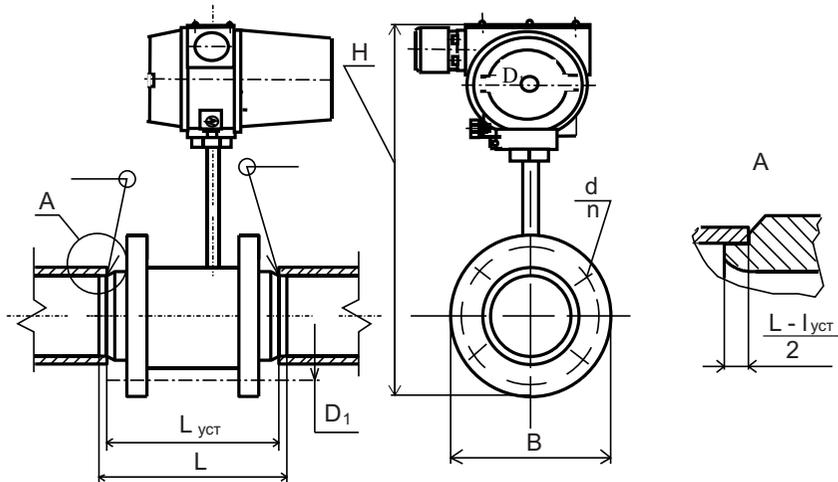


Рисунок Е.9 - Установочные размеры преобразователей исполнения В типоразмеров Ду 32, 50, 80, 100, 150 и 200 мм.

Таблица Е.2 к рисункам Е.7 - Е.9

Ду, мм	Преобразователь исполнения А							Преобразователь исполнения В						
	В, мм	D ₁ , мм	L _{уст} , мм	H, мм	d, мм	n, отв.	В, мм	D ₁ , мм	L _{уст} , мм	H, мм	L, мм	d, мм	n, отв.	
25	115	85	62/86	300	14	4	61	-	240	282	240	-	-	
32	135	100	64/88	314	18	4	114	85	130	310	148	14	4	
50	160/144	125/110	64/88	331/323	18	4	134	100	133	326	152	18	4	
80	195/178	160/145	99/125	358/349	18	8/4	180	145	166	367	206	18	4	
100	215/192	180/160	114/144	378/366	18	8	194	160	176	385	226	18	4	
150	268/242	230/210	180/210	457/440	22	8	244	210	222	457	278	18	8	
200	364/334	320/295	240/270	555/520	22	8	334	295	283	558	343	22	12	

Примечание – В числителе дроби для преобразователей исполнения А указаны значения для преобразователей с КМЧ К4, в знаменателе – значения для преобразователей с КМЧ К1.

Примечание - для КМЧ К2, К3 размеры В, D₁, H, d, n соответствуют указанным в таблице Е.2 для К4.

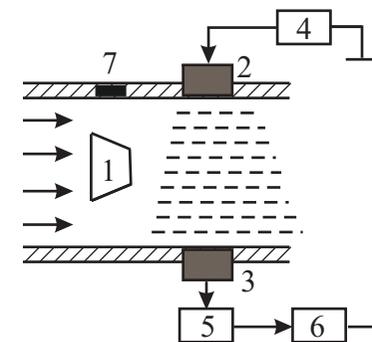


Рисунок 1.2 - Блок-схема преобразователя

В корпусе проточной части расположены тело обтекания - призма трапецидальной формы (1), пьезоизлучатель ПИ (2), пьезоприемник ПП (3) и термодатчик (7).

Электронный блок включает в себя генератор (4), фазовый детектор (5), микропроцессорный адаптивный фильтр с блоком формирования выходных сигналов (6).

Тело обтекания расположено на входе жидкости в проточную часть. При обтекании этого тела потоком жидкости за ним образуется вихревая дорожка, частота следования вихрей в которой с высокой точностью пропорциональна объемному расходу.

За телом обтекания в корпусе проточной части диаметрально противоположно друг другу расположены ультразвуковые пьезоизлучатель ПИ и пьезоприемник ПП. На ПИ от генератора подается переменное напряжение, которое преобразуется в ультразвуковые колебания. Пройдя через поток, эти колебания в результате взаимодействия с вихрями оказываются модулированными по фазе. На ПП ультразвуковые колебания преобразуются в электрические и подаются на фазовый детектор.

Для увеличения динамического диапазона преобразователя при измерении малых расходов, где характеристика преобразователя нелинейна и зависит от температуры теплоносителя, в проточную часть установлен термодатчик. Показания термодатчика автоматически учитываются при вычислении расхода в области малых его значений.

На фазовом детекторе определяется разность фаз между сигналами с приемника и опорного генератора. На выходе фазового детектора образуется напряжение, частота изменения которого равна частоте образования вихрей и является мерой расхода.

Для фильтрации случайных составляющих сигнал с фазового детектора подается на микропроцессорный адаптивный фильтр и затем в блок формирования выходных сигналов.

Таким образом, в результате преобразований и программной обработки электронный модуль формирует импульсный выходной сигнал.

1.4.3 Конструкция преобразователя.

Основные элементы конструкции преобразователя приведены на рисунке 1.3.

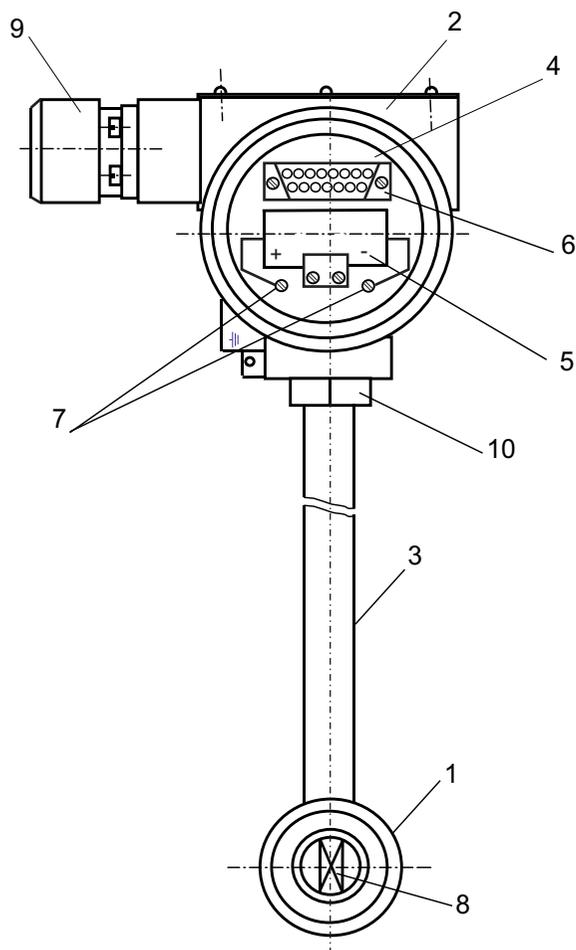
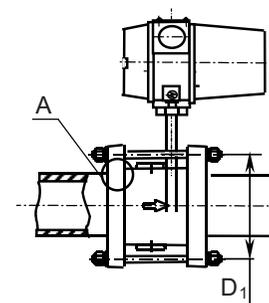
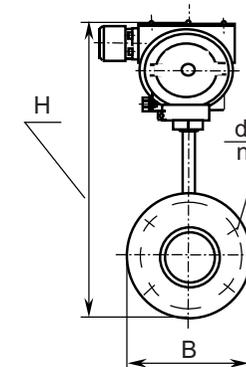
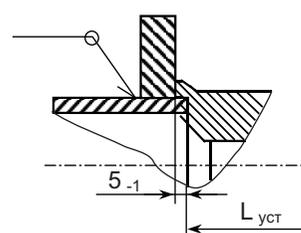


Рисунок 1.3



A - вариант для КМЧ К0, К4



A - вариант для КМЧ К1

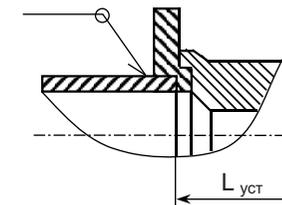


Рисунок E.7 - Установочные размеры преобразователя исполнения А

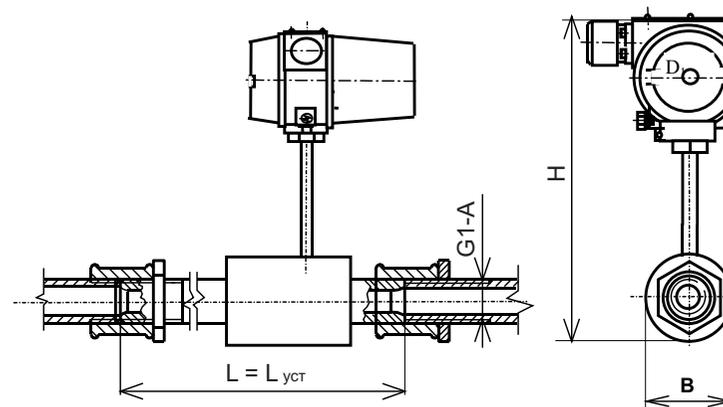


Рисунок E.8 - Установочные размеры преобразователя исполнения В типоразмера Ду 25 мм

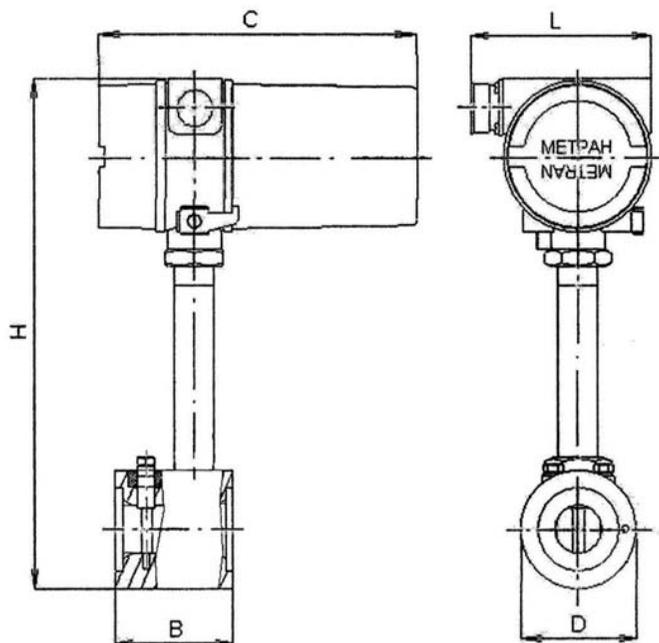


Рисунок Е.3 – Габаритные и установочные размеры преобразователей исполнения В типоразмеров Ду 32, Ду 50, Ду 80, Ду 100, Ду 150, Ду 200 мм

Таблица Е.1 к рисункам Е.1 – Е.3

Размеры в миллиметрах

Ду	Преобразователь исполнения А				Преобразователь исполнения В			
	Д, не более	В, не более	Н, не более	Масса, кг, не более	Д, не более	В, не более	Н, не более	Масса, кг не более
25	68	68	290	2,8	60	240	280	3,3
32	78	65	290	3,0	60	75	280	3,1
50	92	70	300	5,3	75	80	295	3,3
80	123	105	330	5,3	110	105	330	6,1
100	139	120	355	8,3	130	115	350	7,7
150	180	190	375	11,0	173	112	425	10,5
200	240	250	400	18,0	213	127	495	17,7

Примечание
 С = (161±2) мм - для преобразователей без ЖКИ
 С = (179±2) мм - для преобразователей с ЖКИ
 L = (110±2) мм
 Масса преобразователей указана без комплекта монтажных частей (КМЧ)

Проточная часть преобразователя (1) представляет собой полый цилиндр специальной конструкции, в котором установлены тело обтекания (8), термодатчик и пьезопреобразователи.

Для снижения требований к длинам прямых участков до и после преобразователя и повышения временной стабильности метрологических характеристик преобразователя используются конические сужения потока - конфузор и диффузор, установленные на входе в проточную часть и выходе из проточной части. У преобразователей исполнения А конфузор и диффузор выполнены непосредственно в проточной части, у преобразователей исполнения В конфузор и диффузор изготавливаются отдельно и поставляются в составе КМЧ (патрубки). Общий вид преобразователей, габаритные и установочные размеры приведены в приложении Е.

Для увеличения срока службы преобразователя и минимизации отложений проточная часть изготовлена из нержавеющей стали и обработана по высокому классу чистоты поверхности. Для проведения периодической проверки тело обтекания сделано съемным. Извлечение и установку тела обтекания следует производить согласно 2.2.5 настоящего руководства по эксплуатации.

Электронный блок преобразователя размещен в отдельном корпусе (2), соединенном с проточной частью трубчатым кронштейном (3). В корпусе размещены электронная плата и колодка (4), на которой установлены элемент питания (5) и технологический разъем (6). Выводы элемента питания крепятся с соблюдением полярности винтами (7) к клеммам питания, расположенным на колодке.

Примечание - В состоянии поставки выводы элемента питания не подсоединены к выводам питания электронной платы.

Соединение электронной платы с пьезоэлементами осуществляется проводами, проходящими внутри трубчатого кронштейна.

На боковой стороне корпуса располагается вилка 2PM22Б10Ш1Е1Б (9), служащая для соединения преобразователя по импульсным выходным сигналам со вторичными приборами. Корпус электронного блока закрыт крышками, уплотнение которых производится резиновыми кольцами, что обеспечивает герметичность корпуса.

ЖКИ (при наличии) размещается под стеклом крышки электронного блока. Под этой же крышкой располагается геркон, предназначенный для управления ЖКИ: после касания магнитного ключа крышки электронного блока в зоне, указанной на рисунке 1.4, на ЖКИ в течение не менее 10 с индицируются значения объемного расхода, накопленного объема, времени наработки и температуры.

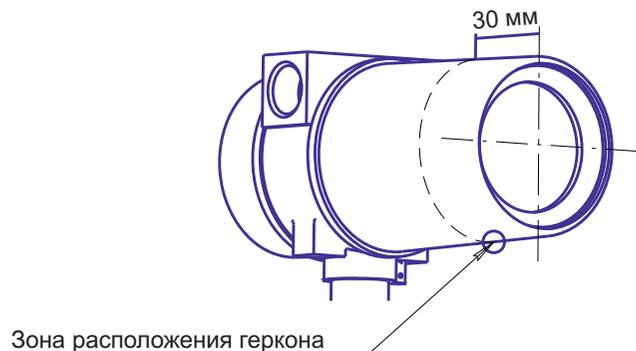


Рисунок 1.4

1.4.4 Выбор типоразмера преобразователя

Одним из важнейших условий штатной работы преобразователя и получения достоверных результатов измерений при организации учета энергоносителей является выбор оптимального типоразмера преобразователя, основными критериями которого служат:

- соответствие исходных данных, приведенных в технических условиях на установку преобразователя, реальным технологическим параметрам (диапазон реальных расходов, перепад давления в сети);
- диаметр условного прохода трубопровода;
- оценка дополнительных гидравлических потерь;
- наличие элементов автоматики и регулирования.

При анализе технических условий на установку преобразователя необходимо располагать сведениями о реальных параметрах теплоносителя в трубопроводе и рассматривать этот фактор в комплексе, учитывая тепловую нагрузку на объект и температурный график (для систем теплоснабжения), количество водоразборных устройств (для систем горячего и холодного водоснабжения) и режимы потребления.

Диаметр условного прохода трубопровода зачастую значительно больше диаметра условного прохода монтируемого преобразователя, поскольку реальные расходы, как правило, меньше расчетных величин, а динамический диапазон преобразователя достаточно велик для проведения измерений в широкой области расходов. Поэтому не следует отождествлять диаметр условного прохода трубопровода с диаметром условного прохода преобразователя.

При оценке дополнительных гидравлических потерь, обусловленных

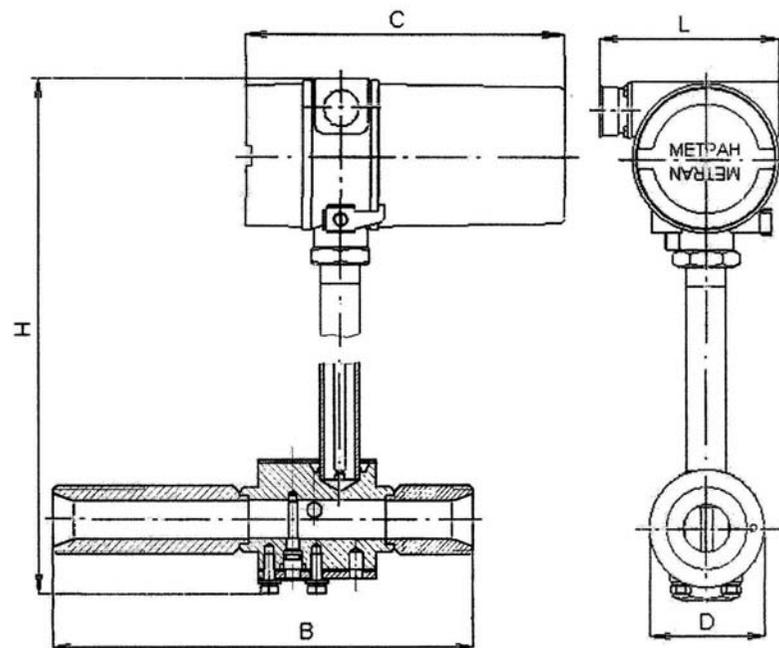


Рисунок Е.2 – Габаритные и установочные размеры преобразователя исполнения В типоразмера Ду 25 мм.

Приложение Е
(Обязательное)

Габаритные и установочные размеры преобразователя

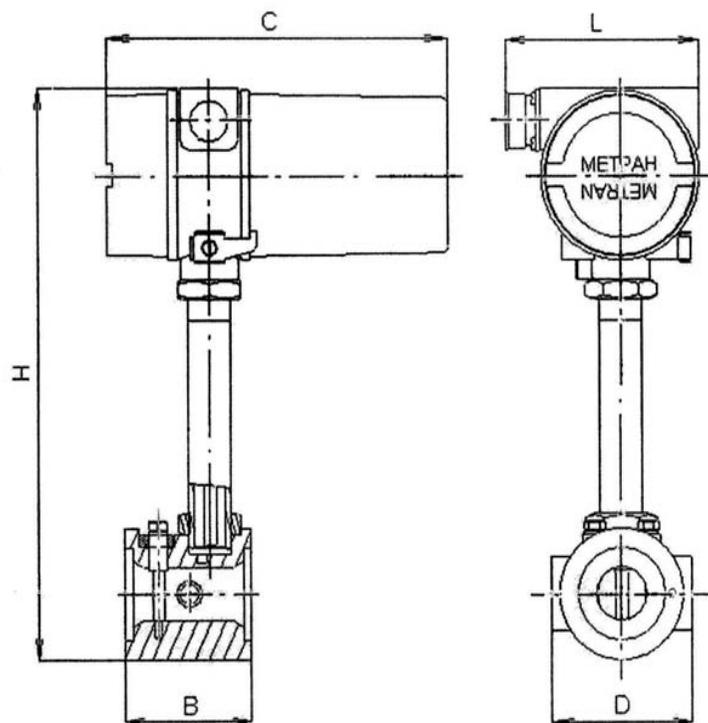


Рисунок Е.1 – Габаритные и установочные размеры преобразователя исполнения А.

установкой преобразователя, важными показателями являются значения напора и перепада давления в трубопроводе. Меньшее сопротивление имеет преобразователь расхода, диаметр условного прохода которого ближе к диаметру условного прохода трубопровода. Выбирая преобразователь, необходимо также учитывать наличие в системе элементов автоматики и регулирования, поскольку при регулировании может возникнуть такой режим, когда расход энергоносителя может оказаться в области минимального расхода (или ниже) для выбранного типоразмера преобразователя.

Таким образом, принимая во внимание вышеизложенное и учитывая погрешность измерений, необходимо стремиться, чтобы реальный расход контролируемой жидкости находился во второй трети диапазона расхода выбранного типоразмера преобразователя.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка.

1.5.1.1 Маркировка преобразователя производится на табличке, прикрепленной к корпусу электронного модуля и содержит следующую информацию:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средства измерений;
- наименование преобразователя;
- технические характеристики:
 - типоразмер (**Ду**);
 - максимальный расход (**Q_{max}**);
 - напряжение питания (**U_{пит}**);
 - максимальное рабочее давление (**P_{раб}**);
- месяц, год выпуска и заводской номер преобразователя.

1.5.1.2 На корпусе проточной части стрелкой указано направление потока.

1.5.2 Пломбирование.

1.5.2.1 Пломбирование производится с целью подтверждения прохождения преобразователем первичной или периодической поверок.

1.5.2.2 Пломбирование преобразователя осуществляется установкой навесной пломбы на контровочную проволоку болтов (гаек), крепящих тело обтекания в проточной части преобразователя, и установкой мастичной пломбы на корпусные детали электронного преобразователя.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Меры безопасности

2.1.1.1 При монтаже, эксплуатации, техническом обслуживании и демонтаже преобразователя необходимо строгое соблюдение общих правил безопасности, учитывающих специфику конкретного вида работ.

2.1.1.2 Все операции по проверке, транспортировке и хранению преобразователя проводить, соблюдая требования по защите электронного блока от статического электричества.

2.1.1.3 К монтажу (демонтажу), эксплуатации, техническому обслуживанию преобразователей должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации преобразователей и прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими установками.

2.1.1.4 Запрещается эксплуатация преобразователя при снятых крышках.

2.1.1.5 Для защиты преобразователя от воздействия электростатических разрядов корпус преобразователя необходимо надежно заземлять.

2.1.1.6 Замена, присоединение и отсоединение преобразователей от магистралей, подводящих измеряемую среду, должны производиться при полном отсутствии давления в магистральных.

2.1.1.7 Запрещается установка и эксплуатация преобразователя на объектах, где по условиям работы значения давления, могут превысить допустимое значение $P = 1,6$ МПа.

2.1.1.8 При проведении монтажных, пуско-наладочных работ и ремонта запрещается:

- производить замену электрорадиоэлементов во включенном преобразователе;
- использовать неисправные электроприборы, электроинструменты, а также их применение без подключения к шине защитного заземления.

2.1.1.9 При проведении монтажных работ опасными факторами являются:

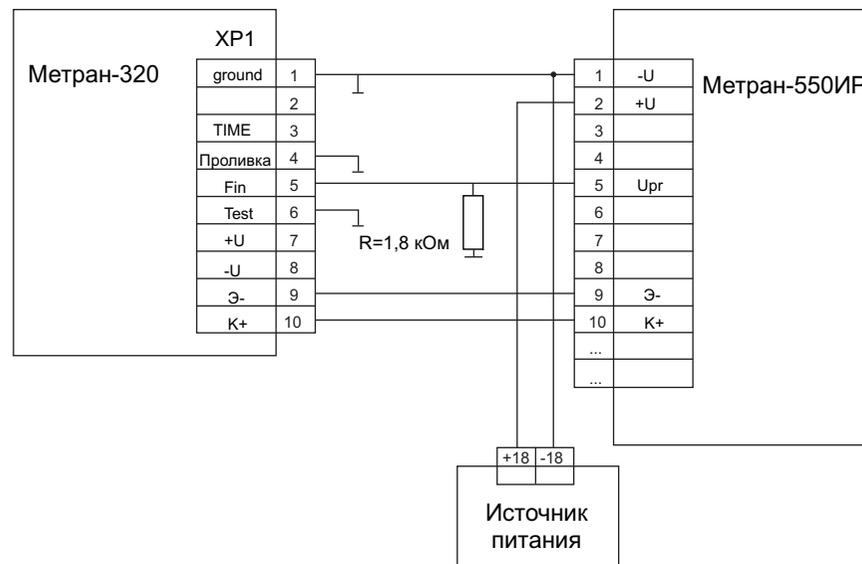
- избыточное давление в трубопроводе;
- повышенная температура контролируемой жидкости.

2.1.1.10 Перед проведением работ необходимо убедиться с помощью измерительных приборов, что на трубопроводе отсутствует опасное для жизни напряжение постоянного или переменного тока.

2.1.2 Монтаж преобразователя

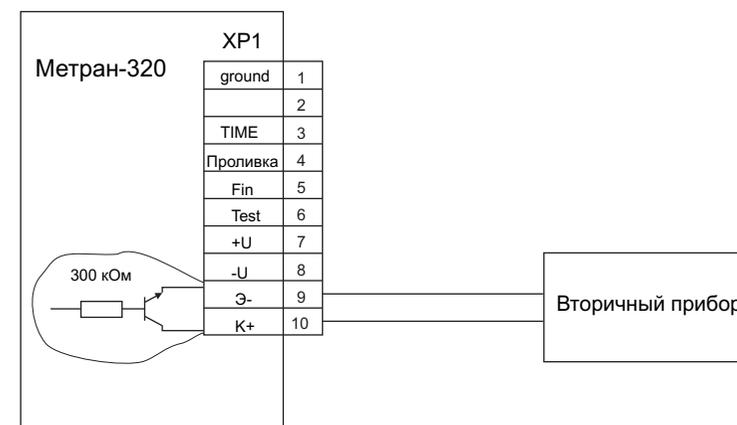
2.1.2.1 Общие указания

Все работы по монтажу, пуско-наладке, техническому обслуживанию и ремонту преобразователя должны проводиться специализированными предприятиями, имеющими необходимые лицензии на производство конкретного



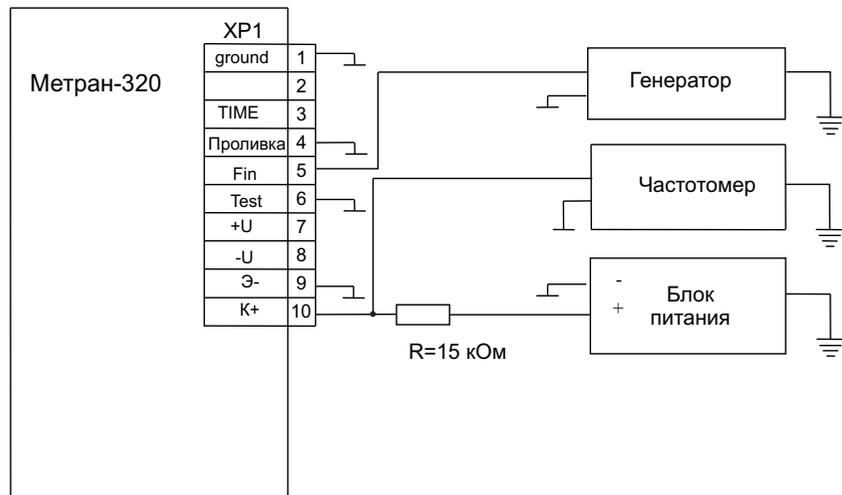
XP1 - вилка 2PM22Б10Г1В1

Рисунок Д.4 - Схема подключения преобразователя при определении погрешности измерения объема по импульсному выходному сигналу с использованием имитатора расхода Метран-550ИР



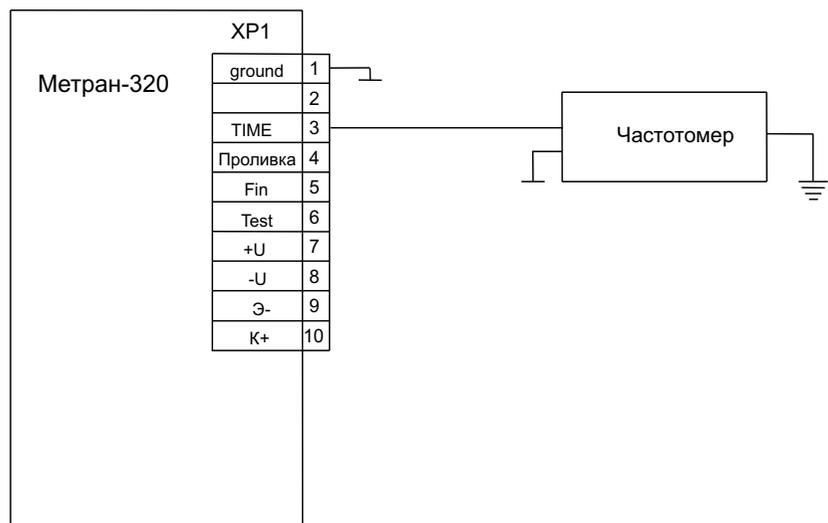
XP1 - вилка 2PMГ22Б10Ш1Е1Б

Рисунок Д.5 - Схема подключения преобразователя ко вторичному прибору



XP1 - вилка 2РМГ22Б10Ш1Е1Б

Рисунок Д.2 - Схема соединений преобразователя при определении погрешности измерения расхода и объема имитационным методом



XP1 - вилка 2РМГ22Б10Ш1Е1Б

Рисунок Д.3 - Схема соединений преобразователя при определении погрешности измерения времени наработки

вида работ.

Монтаж должен производиться в точном соответствии с проектом, согласованным с энергоснабжающей организацией.

При проведении сварочных работ не допускать протекания сварочного тока через преобразователь. При этом разъем для подключения внешних электрических цепей должен быть отсоединен от преобразователя.

Врезка преобразователя в трубопровод с большим или меньшим диаметром, чем диаметр условного прохода преобразователя, должна производиться только при помощи переходников (конфузоров и диффузоров) с конусностью до 30° (угол наклона до 15°), устанавливаемых вне зоны прямолинейных участков.

Присоединение преобразователя к трубопроводу должно быть плотным, без перекосов, чтобы не было утечек при давлении до 1,6 МПа (16 кгс/см^2).

На случай ремонта или замены преобразователя перед прямым участком до места установки и после него рекомендуется устанавливать запорную арматуру (шаровые краны, вентили, задвижки, клапаны), а также спускники для опорожнения отключаемого участка. При работе преобразователя запорная арматура должна быть полностью открыта.

Преобразователь должен быть установлен таким образом, чтобы направление, указанное стрелкой на корпусе проточной части, совпадало с направлением потока в трубопроводе.

В случае необходимости допускается производить однократный поворот корпуса электронного блока (рисунок 1.3, поз. 2) на угол не превышающий $\pm 90^\circ$ относительно его положения при поставке преобразователя. Для этого необходимо ослабить гайку - рисунок 1.3, поз. 10, произвести поворот корпуса электронного блока на необходимый угол и затянуть гайку.

ВНИМАНИЕ: МНОГОКРАТНЫЙ ПОВОРОТ КОРПУСА ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА ИЛИ ПОВОРОТ НА УГОЛ БОЛЕЕ 90° МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ОБРЫВУ ПРОВОДОВ И ОТКАЗУ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ!

Присоединение к преобразователю внешних электрических цепей следует производить только после окончания монтажных работ на трубопроводе, а их отсоединение - до начала демонтажа.

Если имеется вероятность засорения проточной части преобразователя крупными кусками окалины или другими инородными предметами, рекомендуется перед преобразователем вне зоны прямолинейного участка трубопровода устанавливать грязевики или фильтры.

Не допускается установка преобразователя в зоне расположения устройств, создающих вокруг себя мощное магнитное поле (например, силовых трансформаторов).

ВНИМАНИЕ: ПРИ МОНТАЖЕ НЕОБХОДИМО ОБРАТИТЬ ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ НА ПРАВИЛЬНОСТЬ УСТАНОВКИ ПАРАНИТОВЫХ ПРОКЛАДОК МЕЖДУ КОРПУСОМ ПРОТОЧНОЙ ЧАСТИ И ФЛАНЦАМИ, НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ИХ ВЫСТУПАНИЕ ВНУТРИ ПРОТОЧНОЙ ЧАСТИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ!

Нарушение условий монтажа приводит к значительному увеличению погрешности преобразователя

2.1.2.2 Выбор места установки преобразователя

К преобразователю должен быть обеспечен свободный доступ для осмотра.

Место установки преобразователя должно гарантировать его эксплуатацию без возможных механических повреждений и отсутствие попадания воды на корпус электронного блока.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ УСТАНОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ В ЗАТАПЛИВАЕМЫХ ПОДЗЕМНЫХ ТЕПЛОФИКАЦИОННЫХ КАМЕРАХ И ПОМЕЩЕНИЯХ.

Монтаж преобразователя допускается на вертикальном, горизонтальном или наклонном трубопроводе, при этом должно быть соблюдено условие полного заполнения жидкостью всего объема прямолинейных участков трубопровода и проточной части. Примеры установки преобразователя приведены в приложении Ж.

При монтаже преобразователя должны быть соблюдены следующие обязательные условия

1) установка осуществляется таким образом, чтобы проточная часть преобразователя всегда была заполнена водой;

2) в трубопроводе не должен скапливаться воздух. Для обеспечения данного требования рекомендуется устанавливать преобразователи с прямыми участками на восходящих наклонных трубопроводах под углом не менее 5° по ходу течения рабочей жидкости. Не рекомендуется установка преобразователей на нисходящих участках трубопровода;

3) при наличии таких элементов трубопроводов и арматуры как коническое сужение с конусностью до 30°, круглое колено, полностью открытый вентиль или шаровый кран, длины прямых участков до и после преобразователя должны быть не менее 5 Ду и 2 Ду соответственно; при наличии прочих элементов, возмущающих поток (прямое колено, грязевик, группа колен и т.д.) длины прямых участков должны составлять не менее 10 Ду и 5 Ду; сокращение длин прямых участков до 5 Ду и 2 Ду возможно при условии установки струевыпрямителя;

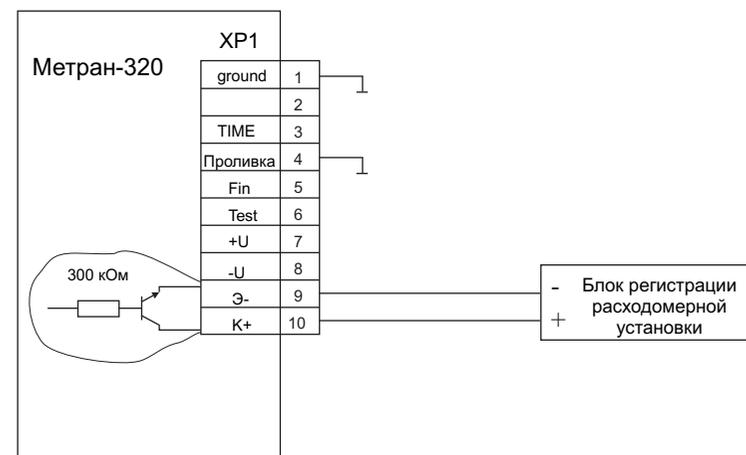
4) преобразователи должны устанавливаться на трубопроводах, частота и амплитуда вибрации которых не превышает 10 Гц и 0,05 мм соответственно. При наличии большего уровня вибрации необходимо использовать дополнительные меры для ее устранения.

Примечание - Примеры установки преобразователя в некоторых типовых ситуациях приведены в приложении Ж, конструкция струевыпрямителя

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(Обязательное)

Схемы соединений преобразователя при работе и поверке



XP1 - вилка 2PMГ22Б10Ш1Е1Б

Рисунок Д.1 - Схема подключения преобразователя при поверке на расходомерном стенде

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(Справочное)

Зависимость давления насыщенных паров воды от температуры

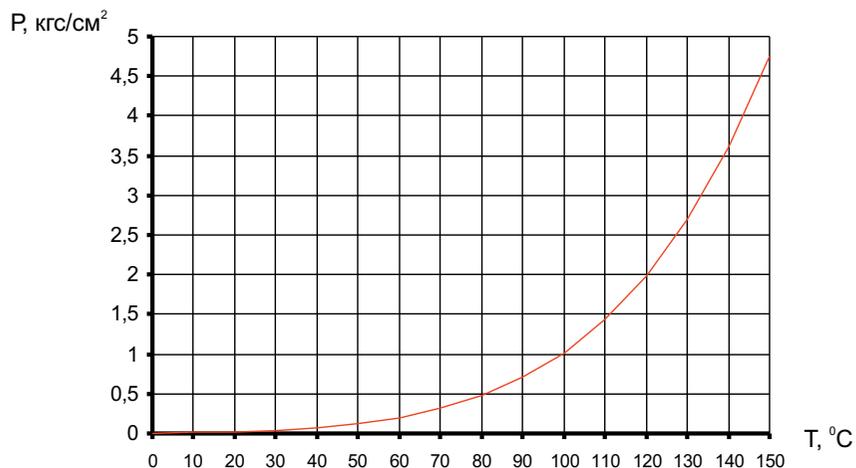


Таблица Г.1

T, °C	1	5	10	20	30	40	50	60	70
$P_{\text{нп}}, \text{кгс/см}^2$	0,0067	0,0089	0,0125	0,0238	0,0432	0,0752	0,1257	0,2031	0,3177
$P_{\text{нп}}, \text{МПа}$	0,00065	0,00087	0,00122	0,00233	0,00424	0,00737	0,01233	0,01991	0,03116

Продолжение таблицы Г.1

T, °C	80	90	100	110	120	130	140	150
$P_{\text{нп}}, \text{кгс/см}^2$	0,4829	0,7149	1,0133	1,4608	2,0245	2,7544	3,6848	4,7597
$P_{\text{нп}}, \text{МПа}$	0,04736	0,07011	0,10132	0,14326	0,19854	0,27012	0,36136	0,47597

T - температура рабочей жидкости, °C

$P_{\text{нп}}$ - абсолютное давление насыщенных паров воды в трубопроводе, МПа (кгс/см²)

приведена в приложении И.

2.1.2.3 Подготовка к монтажу

Транспортировка преобразователя к месту монтажа должна осуществляться в транспортной таре предприятия-изготовителя.

После транспортировки преобразователя в транспортной таре предприятия-изготовителя при отрицательной температуре во избежание конденсации влаги необходимо выдержать преобразователь в упаковке в отапливаемом помещении не менее трех часов.

При распаковке преобразователя следует проверить его комплектность по соответствующему разделу в паспорте и упаковочному листу и сохранность пломб, подтверждающих прохождение преобразователем поверки.

Перед установкой преобразователя необходимо тщательно очистить трубопровод от ржавчины, грязи, окалины и промыть его, чтобы удалить из него загрязнения и посторонние тела.

2.1.2.4 Монтаж преобразователя исполнения А.

Монтаж преобразователя на трубопроводе осуществлять по типу "Сэндвич", путем уплотнения преобразователя между двумя установленными на трубопроводе фланцами, входящими в комплект монтажных частей, при помощи шпилек и гаек с шайбами в следующем порядке.

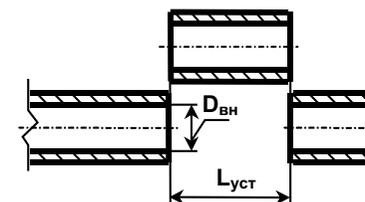


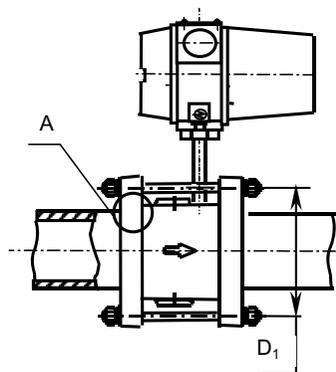
Рисунок 2.1

1) Сваркой либо другим способом вырезать участок трубопровода длиной $L_{\text{уст}}$ в соответствии с рисунком 2.1 и таблицей Е.2 и измерить внутренний диаметр трубопровода $D_{\text{вн}}$.

Величина $D_{\text{вн}}$ должна находиться в пределах, указанных в таблицах Б.3 и Б.4. В противном случае прилегающие к преобразователю участки трубопроводов необходимо заменить на прямые участки соответствующей длины из труб, приведенных в таблицах Б.3 и Б.4, или использовать прямые участки, входящие в комплект монтажных частей, который определяется при заказе.

2) Установить фланцы на трубопровод согласно рисунку 2.2. Вставить между фланцами преобразователь или технологическую вставку (приложение К) с прокладками и стянуть фланцы двумя шпильками.

Примечание - Для монтажа преобразователей исполнения А с КМЧ КО использовать фланцы по ГОСТ12820 исполнения 1.



A - вариант для КМЧ К0, К4

A - вариант для КМЧ К1

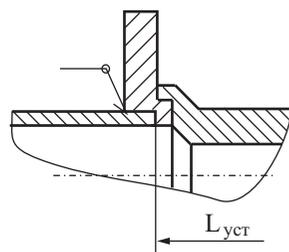
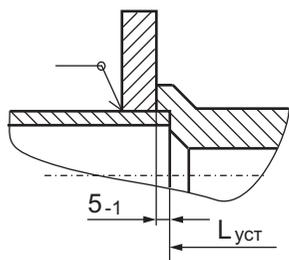


Рисунок 2.2

3) Прихватить сваркой фланцы к трубопроводу - рисунок 2.3.

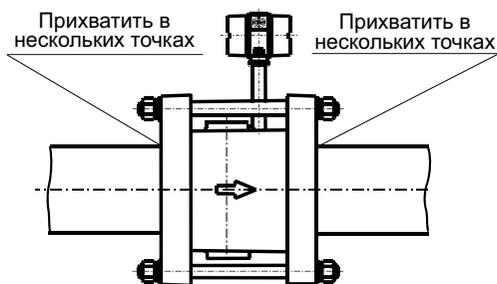


Рисунок 2.3

Таблица В.3 - Состав комплекта монтажных частей К2 В штуках

Наименование	Исполнение А, Ду, мм					Исполнение В, Ду, мм					
	25	32	50	80	100	32	50	80	100	150	200
Фланец	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2
Прямой участок 2Ду	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Прямой участок 5Ду	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Прокладка	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Шпилька	4	4	4	4	8	4	4	4	4	8	12
Гайка	8	8	8	8	16	8	8	8	8	16	24
Шайба пружинная	8	8	8	8	16	8	8	8	8	16	24
Шайба круглая	8	8	8	8	16	8	8	8	8	16	24

Таблица В.4 - Состав комплекта монтажных частей К3 В штуках

Наименование	Исполнение А, Ду, мм					Исполнение В, Ду, мм					
	25	32	50	80	100	32	50	80	100	150	200
Фланец	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2
Прямой участок 5Ду	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Прямой участок 10Ду	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Прокладка	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Шпилька	4	4	4	4	8	4	4	4	4	8	12
Гайка	8	8	8	8	16	8	8	8	8	16	24
Шайба пружинная	8	8	8	8	16	8	8	8	8	16	24
Шайба круглая	8	8	8	8	16	8	8	8	8	16	24

Таблица В.5 - Состав комплекта монтажных частей К4 В штуках

Наименование	Исполнение А, Ду, мм				
	25	32	50	80	100
Фланец по ГОСТ 12820-80 исполнения 1	2	2	2	2	2
Прокладка	4	4	4	4	4
Шпилька	4	4	4	4	8
Гайка	8	8	8	8	16
Шайба пружинная	8	8	8	8	16
Шайба круглая	8	8	8	8	16

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(Обязательное)

Код комплекта монтажных частей преобразователя

Таблица В.1

Код комплекта монтажных частей	Преобразователь исполнения А	Преобразователь исполнения В
К0	Прокладки - 2 штуки	
К1	См. таблицу В.2	
К2	См. таблицу В.3	
К3	См. таблицу В.4	
К4	См. таблицу В.5	—

Примечания

1 Независимо от кода комплекта монтажных частей с преобразователем поставляется розетка 2PM22КПН10Г1В1.

2 Для преобразователя исполнения В типоразмера Ду 25 мм код комплекта монтажных частей не указывается. В комплект монтажных частей преобразователя исполнения В типоразмера Ду 25 мм входят две муфты и две контргайки.

Таблица В.2 - Таблица комплекта монтажных частей К1

В штуках

Наименование	Преобразователь исполнения А, Ду, мм					Преобразователь исполнения В, Ду, мм					
	25	32	50	80	100	32	50	80	100	150	200
Фланец	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Патрубок	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2
Прокладка	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Шпилька	4	4	4	4	4	4	4	4	4	8	12
Гайка	8	8	8	8	8	8	8	8	8	16	24
Шайба пружинная	8	8	8	8	8	8	8	8	8	16	24
Шайба круглая	8	8	8	8	8	8	8	8	8	16	24

4) Снять преобразователь, произвести окончательную сварку фланцев с трубопроводом - рисунок 2.4.

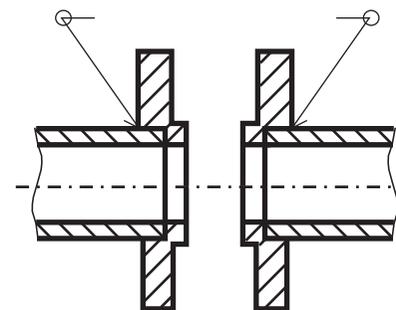


Рисунок 2.4

ВНИМАНИЕ: ОБРАБОТКА ТОРЦЕВОЙ ПОВЕРХНОСТИ ТРУБОПРОВОДА ДОЛЖНА ИСКЛЮЧАТЬ НАЛИЧИЕ ЗАЗОРА БОЛЕЕ 1 ММ МЕЖДУ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ И ТОРЦЕВОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ ТРУБОПРОВОДА ДЛЯ КМЧ К1 ИЛИ ФЛАНЦЕМ И ТОРЦЕВОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ ТРУБОПРОВОДА ДЛЯ КМЧ К0.

5) Установить преобразователь с прокладками между фланцами так, чтобы стрелка на преобразователе совпала с направлением потока - рисунок 2.5. Стянуть фланцы шпильками. Затяжку шпилек рекомендуется производить поочередно по диаметрально противоположным парам.

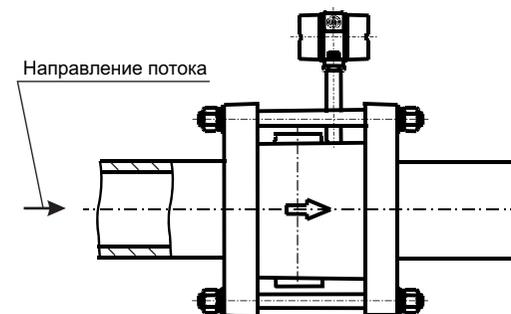


Рисунок 2.5

2.1.2.5 Монтаж преобразователя исполнения В типоразмера Ду 25.

Монтаж осуществлять муфтовым соединением в следующем порядке:

1) Вырезать участок трубопровода длиной $L_{уст}$ в соответствии с рисунком 2.6 и

таблицей Е.2, нарезать резьбу G1-A длиной 11^{+1} мм на конце трубы перед преобразователем и не менее 50 мм на конце трубы после преобразователя.

2) На входной патрубок преобразователя и участок трубопровода после преобразователя накрутить из комплекта монтажных частей контргайку, а затем муфты.

3) Установить преобразователь так, чтобы стрелка на преобразователе совпала с направлением потока.

4) Накрутить до упора муфты на ответные части трубопровода и преобразователя соответственно и законтрить их контргайками рисунок 2.6.

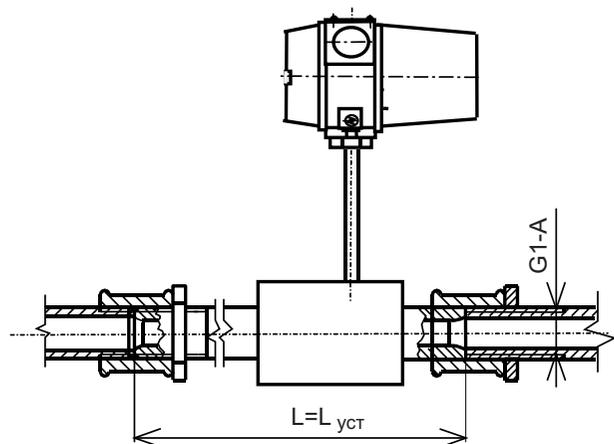


Рисунок 2.6

Уплотнение резьбовых соединений производить уплотнительным материалом, соответствующим условиям эксплуатации (например, лентой ФУМ).

Примечание - При затяжке муфт и контргаек преобразователь удерживать ключом S30 за лыски на патрубках преобразователя.

2.1.2.6 Монтаж преобразователей исполнения В типоразмеров Ду 32... Ду 200

Монтаж осуществлять по типу "Сэндвич", путем уплотнения преобразователя между двумя установленными на трубопроводе фланцами, входящими в комплект монтажных частей, при помощи шпилек и гаек с шайбами в следующем порядке:

1) Сваркой либо другим способом вырезать участок трубопровода длиной $L_{уст}$ в соответствии с рисунком 2.1 и таблицей Е.2 и измерить внутренний диаметр трубопровода $D_{вн}$.

Величина $D_{вн}$ должна находиться в пределах, указанных в таблицах Б.3 и Б.4.

Таблица Б.4 - Перечень труб, используемых для прямых участков преобразователей с кодом исполнения по материалам 02.

Ду, мм	Двн, мм	Труба
25	26±0,3	Труба 32±3,0-12X18Н10Т ГОСТ 9941- 81
32	33±0,4	Труба 38±2,5-12X18Н10Т ГОСТ 9941-81
50	50±0,4	Труба 57±3,5-12X18Н10Т ГОСТ 9941-81
80	82±0,66	Труба 89±3,5-12X18Н10Т ГОСТ 9941-81 или Труба 89±3,5-08X18Н10Т ГОСТ 9940-81
100	100±0,8	Труба 108±4,0-12X18Н10Т ГОСТ 9941-81
150	151±1,21	Труба 159±4,0-08X18Н10Т ГОСТ 9940-81
200	208±1,64	Труба 220±6,5-12X18Н10Т ГОСТ 9941-81

Таблица Б.3 - Перечень труб, используемых для прямых участков преобразователей с кодом исполнения по материалам 01.

Ду, мм	Двн, мм	Труба	Труба-заменитель
25	26±0,3	Труба $\frac{D_{вн}26 \times 3,0 \text{ ГОСТ 8734-75}}{\text{ГОСТ 8733-74}}$	Труба $\frac{32 \times 3,0 \text{ ГОСТ 10704-91}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 10705-80}}$
32	33±0,4	Труба $\frac{D_{вн}33 \times 2,5 \text{ ГОСТ 8734-75}}{\text{ГОСТ 8733-74}}$	Труба $\frac{38 \times 2,5 \text{ ГОСТ 10704-91}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 10705-80}}$ или Труба $\frac{38 \times 2,5 \text{ ГОСТ 8732-78}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 8731-74}}$
50	50±0,4	Труба $\frac{D_{вн}50 \times 3,5 \text{ ГОСТ 8734-75}}{\text{ГОСТ 8733-74}}$	Труба $\frac{57 \times 3,5 \text{ ГОСТ 10704-91}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 10705-80}}$ или Труба $\frac{57 \times 3,5 \text{ ГОСТ 8732-78}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 8731-74}}$
80	82±0,66	Труба $\frac{D_{вн}82 \times 3,5 \text{ ГОСТ 8734-75}}{\text{ГОСТ 8733-74}}$	Труба $\frac{89 \times 3,5 \text{ ГОСТ 10704-91}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 10705-80}}$ или Труба $\frac{89 \times 3,5 \text{ ГОСТ 8732-78}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 8731-74}}$
100	100±0,8	Труба $\frac{D_{вн}100 \times 4 \text{ ГОСТ 8734-75}}{\text{ГОСТ 8733-74}}$	Труба $\frac{108 \times 4,0 \text{ ГОСТ 10704-91}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 10705-80}}$ или Труба $\frac{108 \times 4,0 \text{ ГОСТ 8732-78}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 8731-74}}$
150	151±1,21	Труба $\frac{D_{вн}151 \times 4 \text{ ГОСТ 8734-75}}{\text{ГОСТ 8733-74}}$	Труба $\frac{159 \times 4,0 \text{ ГОСТ 10704-91}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 10705-80}}$ или Труба $\frac{159 \times 4,0 \text{ ГОСТ 8732-78}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 8731-74}}$
200	208±1,64	Труба $\frac{D_{вн}208 \times 6 \text{ ГОСТ 8734-75}}{\text{ГОСТ 8733-74}}$	Труба $\frac{219 \times 6,0 \text{ ГОСТ 10704-91}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 10705-80}}$ или Труба $\frac{219 \times 6,0 \text{ ГОСТ 8732-78}}{\text{ВСт3сп2 ГОСТ 8731-74}}$

В противном случае прилегающие к преобразователю участки трубопроводов необходимо заменить на прямые участки соответствующей длины из труб, приведенных в таблицах Б.3 и Б.4 или использовать прямые участки, входящие в комплект монтажных частей, который определяется при заказе.

ВНИМАНИЕ: КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ДОРАБОТКА (СРЕЗКА) ВХОДНЫХ И ВЫХОДНЫХ ПАТРУБКОВ, ИМЕЮЩИХ СПЕЦИАЛЬНУЮ КОНФИГУРАЦИЮ, И ПОСЛЕДУЮЩАЯ ПРИВАРКА ВСТЫК ПАТРУБКОВ К ТРУБОПРОВОДУ РИСУНОК 2.7. ЭТО ПРИВОДИТ К ЛИКВИДАЦИИ ПЛАВНЫХ ПЕРЕХОДОВ ОТ ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ТРУБОПРОВОДА К ПРОТОЧНОЙ ЧАСТИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И ВЫЗЫВАЕТ ЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМУЩЕНИЯ ПОТОКА (ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЫ), ЧТО ПРОЯВЛЯЕТСЯ В НЕУСТОЙЧИВОЙ РАБОТЕ ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА И НЕДОСТОВЕРНОСТИ ПОКАЗАНИЙ.

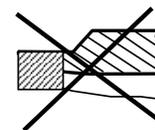


Рисунок 2.7

2) Вставить патрубки с фланцами в трубопровод, а затем вставить без прокладок между фланцами преобразователь или технологическую вставку (приложение К) и стянуть фланцы двумя шпильками.

3) Прихватить сваркой патрубки к трубопроводу и фланцы к патрубкам - рисунок 2.8.

Примечание - На внутреннем диаметре трубопровода не допускается наличие следов сварки.

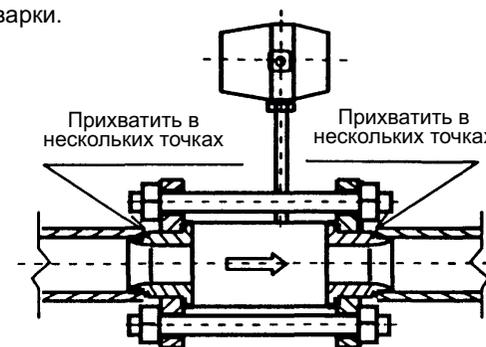


Рисунок 2.8

4) Снять преобразователь, произвести окончательную сварку патрубков с трубопроводом - рисунок 2.9.

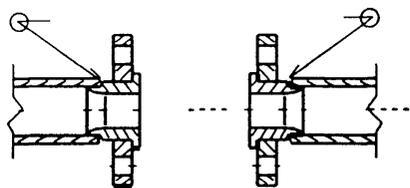


Рисунок 2.9

5) Установить преобразователь с прокладками между фланцами так, чтобы стрелка на преобразователе совпала с направлением потока в соответствии с рисунком 2.10. Снять фланцы шпильками. Затяжку шпилек рекомендуется производить поочередно по диаметрально противоположным парам.

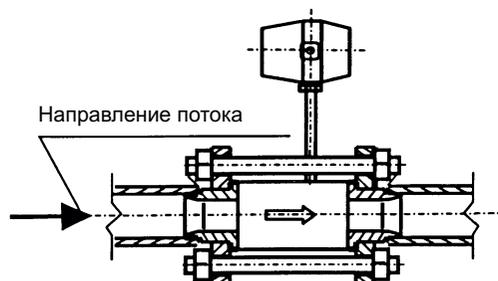


Рисунок 2.10

ВНИМАНИЕ

1. НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ВЫСТУПАНИЕ ПРОКЛАДОК ВНУТРЬ ПРОТОЧНОЙ ЧАСТИ! В ВСЛУЧАЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ПРОКЛАДОК ИХ СЛЕДУЕТ ЗАМЕНИТЬ НА НОВЫЕ, ВЫРЕЗАННЫЕ ИЗ МАТЕРИАЛА, УКАЗАННОГО В ПРИЛОЖЕНИИ Б, ТОЛЩИНОЙ 2 ММ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОКЛАДОК ИЗ ДРУГОГО МАТЕРИАЛА НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!

2. НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НА НЕ ПОЛНОСТЬЮ ЗАПОЛНЕННЫХ ТРУБОПРОВОДАХ! ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЕГЛАМЕНТНЫХ РАБОТ, В ХОДЕ КОТОРЫХ ЖИДКОСТЬ СЛИВАЕТСЯ ИЗ ТРУБОПРОВОДА, РЕКОМЕНДУЕТСЯ ОТКЛЮЧАТЬ ПИТАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И ВКЛЮЧАТЬ ЕГО ТОЛЬКО ПОСЛЕ ЗАПОЛНЕНИЯ ТРУБОПРОВОДА.

3. НЕ ГАРАНТИРУЕТСЯ ДОСТОВЕРНОСТЬ ИНФОРМАЦИИ О РАСХОДЕ ПРИ РАБОТЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НА НЕПОЛНОСТЬЮ ЗАПОЛНЕННОМ ТРУБОПРОВОДЕ И ПРИ ПРЕВЫШЕНИИ ПАРАМЕТРОВ ВИБРАЦИИ, УКАЗАННЫХ В 2.1.2.2.

4. ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ КОРРОЗИИ НЕОБХОДИМО ОКРАСИТЬ ФЛАНЦЫ И МЕСТА СВАРКИ.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(Обязательное)

Перечень материалов преобразователя, контактирующих с измеряемой средой

Таблица Б.1- Перечень материалов, контактирующих с измеряемой средой, для преобразователя исполнения А.

Наименование детали	Код исполнения преобразователя	
	01	02
Фланец *	Сталь 25, Ст3сп	Сталь 12Х18Н10Т
Прокладка (для уплотнения фланцев)	Паронит ПОН, ПОН-А, ПОН-Б	
Корпус	Сталь 12Х18Н10Т	
Стакан	Сталь 12Х18Н10Т	
Тело обтекания	Сталь 14Х17Н2, 09Х16Н4Б	
Кольцо (для уплотнения тела обтекания)	Резина К-69	
Прямой участок *:		
- фланец	Сталь 25, Ст3сп	Сталь 12Х18Н10Т
- труба	Таблица Б.3	Таблица Б.4

* Согласно заказу.

Таблица Б.2- Перечень материалов, контактирующих с измеряемой средой, для преобразователя исполнения В

Наименование детали	Код исполнения преобразователя	
	01	02
Патрубок *	Сталь 25, Ст3сп	Сталь 12Х18Н10Т
Прокладка (для уплотнения патрубков)	Паронит ПОН, ПОН-А, ПОН-Б	
Корпус	Сталь 12Х18Н10Т	
Стакан	Сталь 12Х18Н10Т	
Тело обтекания	Сталь 14Х17Н2, 09Х16Н4Б	
Кольцо * (для уплотнения тела обтекания)	Резина К-69	
Прокладка* (для уплотнения тела обтекания)	Фторопласт-4	
Прямой участок *:		
- патрубок	Сталь 25, Ст3сп	Сталь 12Х18Н10Т
- труба	Таблица Б.3	Таблица Б.4

Примечание - Преобразователь Метран-320-25 имеет код исполнения 02.
* Согласно заказу.

Продолжение таблицы А.1

1	2
ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.	1.1.2
3.269.092ТО Генератор импульсов точной амплитуды Г5-75. Техническое описание	4.2
ДЛИ 2.721.006ТУ Частотомер электронный ЧЗ-64. Технические условия.	4.2
ТУ 2-034-227-87 Микрометры рычажные. Технические условия.	4.2
ТУ 3.233.219 Источник питания Б5-44. Технические условия.	4.2
ТУ4213-031-12580824-99 Имитатор расхода «Метран-550». Технические условия.	4.2
ЧЕЛ 99.00.00РЭ Комплексная проливная установка КПУ-400-Ч. Руководство по эксплуатации.	4.2

2.1.3 Проведение электромонтажных работ

2.1.3.1 Не допускается располагать линии связи преобразователя с внешними устройствами вблизи силовых кабелей.

2.1.3.2 Кабели и провода, соединяющие преобразователь и вторичный прибор, рекомендуется прокладывать в металлорукавах или металлических трубах.

2.1.3.3 При монтаже для прокладки линии связи рекомендуется применять кабели контрольные с резиновой или пластмассовой изоляцией, кабели для сигнализации с полиэтиленовой изоляцией.

2.1.3.4 Рекомендуется применение экранированного кабеля с изолирующей оболочкой при нахождении вблизи мест прокладки линии связи электроустановок мощностью более 0,5 кВА.

Примечание - В качестве сигнальных цепей преобразователя могут быть использованы изолированные жилы одного кабеля, при этом сопротивление изоляции должно быть не менее 50 МОм.

2.1.3.5 Длина линий связи не должна превышать 50 м, сопротивление каждой жилы не более 20 Ом.

2.1.3.6 Электромонтаж кабелей, соединяющих преобразователь с вторичными приборами, производить согласно рисунку Д.5.

2.1.3.7 Монтаж вести 2-х жильным кабелем (например, РПШМ-2х0,35 или МКШ-2х0,35). Допускается использовать отдельные провода с сечением жилы 0,35 мм².

2.1.3.8 При проведении электромонтажа необходимо прозвонить разделанные концы кабелей, а затем распаять их на контакты розетки, прилагаемой к преобразователю. Пайку производить бескислотным флюсом. Проверить правильность распайки путем прозвонки соответствующих контактов и подсоединить разъем к преобразователю.

2.1.3.9 Заземление преобразователя производить не требуется.

2.1.4 Демонтаж преобразователя

2.1.4.1 Демонтаж преобразователя (кроме преобразователя исполнения В типоразмера Ду 25 мм) производить в следующем порядке:

1) Отключить преобразователь от вторичного прибора (отсоединить разъем от преобразователя);

2) Сбросить давление и слить жидкость из трубопровода;

3) Отвернуть гайки и снять шпильки, стягивающие преобразователь с фланцами на трубопроводе. Рекомендуется использовать поставляемое по специальному заказу приспособление (приложение Л).

4) Установить болты и упоры приспособления в диаметрально противоположные отверстия фланцев, как указано в приложении Л. При этом, гайки и шайбы для приспособления используются из числа снятых со шпилек.

5) Плавное вращая болты приспособления, раздвинуть фланцы и снять преобразователь.

6) После демонтажа отключить питание преобразователя, выкрутив винты крепления выводов элемента питания (поз. 7 на рисунке 1.3).

2.1.4.2 Демонтаж преобразователя исполнения В типоразмера Ду25 производить в следующем порядке:

1) Отключить преобразователь от вторичного прибора (отсоединить разъем от преобразователя);

2) Сбросить давление и слить жидкость из трубопровода;

3) Отвернуть контргайки и муфты;

4) Снять преобразователь.

5) После демонтажа отключить питание преобразователя, выкрутив винты крепления выводов элемента питания (поз. 7 на рисунке 1.3).

2.2 Использование изделия

2.2.1 Подготовка к работе

2.2.1.1 Перед первым включением электрического питания преобразователя и пуском его в эксплуатацию необходимо:

- проверить правильность монтажа преобразователя на трубопроводе;
- проверить правильность распайки разъемов соединительного кабеля;
- проверить правильность подключения внешних устройств.

2.2.1.2 После проверки правильности монтажа, открытия запорной арматуры и полного заполнения трубопровода энергоносителем разрешается подключение элемента питания. Для этого необходимо винтами закрепить лепестки, припаянные к выводам элемента питания, на колодке электронного блока как показано на рисунке 1.3. При подключении элемента питания необходимо строго соблюдать полярность его выводов.

2.2.1.3 После подключения питания преобразователь готов к работе без проведения дополнительных настроек и регулировок.

Примечания

1 Сданный в эксплуатацию преобразователь работает непрерывно в автоматическом режиме.

2 На узле учета преобразователь, как правило, работает в комплекте с вычислителем расхода, тепловычислителем или другими вторичными приборами.

3 Время выхода преобразователя на установившийся режим измерения расхода не более 30 мин.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Справочное)

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем руководстве по эксплуатации

Таблица А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, приложения ТУ
1	2
ГОСТ 8731-74 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические требования	Приложение Б
ГОСТ 8732-78 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент.	Приложение Б
ГОСТ 8733-74 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные и теплодеформированные. Технические требования.	Приложение Б
ГОСТ 8734-75 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные. Сортамент.	Приложение Б
ГОСТ 9833-73 Кольцо резиновое уплотнительное круглого сечения для гидравлических и пневматических устройств. Конструкция и размеры.	Приложение М
ГОСТ 9940-81 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные из коррозионностойкой стали.	Приложение Б
ГОСТ 9941-81 Трубы стальные бесшовные холодно- и теплодеформированные из коррозионностойкой стали.	Приложение Б
ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент.	Приложение Б
ГОСТ 10705-80 Трубы стальные электросварные. Технические условия.	Приложение Б
ГОСТ 12820-80 Фланцы стальные плоские приварные на P_y от 0,1 до 2,5 МПа. Конструкция и размеры.	Приложение В, 2.1.2.4
ГОСТ 12997-84 Изделия ГСП. Общие технические условия.	1.2.17, 1.2.18
ГОСТ 14254-96 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (КОД IP).	1.2.16

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Преобразователи в упаковке предприятия-изготовителя должны храниться в закрытом помещении при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40°C и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре до 25°C.

Допускается укладка преобразователей в упаковке в штабеля до 4 штук по высоте.

5.2 Преобразователи после распаковки должны храниться на стеллажах в закрытом помещении при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40°C и относительной влажности воздуха до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

Помещать преобразователи один на другой не разрешается.

5.3 В зимнее время распаковывать преобразователи необходимо после выдержки в отапливаемом помещении в течение трех часов.

5.4 Длительное хранение преобразователей рекомендуется производить в упаковке.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Преобразователи в упаковке предприятия-изготовителя транспортируются любым видом транспорта при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50°C.

Примечание - Преобразователь с ЖКИ транспортируется при температуре от минус 20 до плюс 50°C.

Транспортирование самолетом допускается только в отапливаемых герметизированных отсеках.

Время пребывания преобразователей в условиях транспортирования не должно превышать одного месяца.

6.2 При погрузке, транспортировании и выгрузке преобразователей должны выполняться требования указанных на упаковке манипуляционных знаков.

6.3 При транспортировании должна быть обеспечена защита преобразователей от атмосферных осадков.

2.2.2 Ввод в эксплуатацию

2.2.2.1 Ввод в эксплуатацию производится в присутствии представителей заказчика и организации, производившей монтажные и пуско-наладочные работы, и оформляется соответствующим актом.

2.2.2.2 При вводе в эксплуатацию в паспорте преобразователя необходимо сделать отметку с указанием даты ввода и заверить подписью лица, ответственного за эксплуатацию приборов учета.

2.2.3 Самодиагностика преобразователя

При наличии ЖКИ преобразователь выводит диагностические сообщения при возникновении следующих ситуаций:

- при отсутствии расхода на ЖКИ индицируется символ "O";

- при значении расхода меньше $0,8 \cdot Q_{\min}$ на ЖКИ индицируется символ "L";

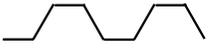
- при хаотичном вихреобразовании в проточной части преобразователя на ЖКИ индицируется символ "D" указанная ситуация может возникнуть при попадании в проточную часть постороннего предмета (окалина, камень, тряпка и др.), неполном заполнении трубопровода или наличии пузырьков воздуха в измеряемой жидкости;

- при близком к критическому разряде элемента питания на ЖКИ попеременно индицируются строка прочерков "-----" и значение расхода - в этой ситуации необходимо заменить элемент питания;

- при разряде элемента питания ниже критического уровня, обеспечивающего нормальную работоспособность, индикация на ЖКИ не производится.

2.2.4 Возможные неисправности преобразователя и способы их устранения приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование неисправности, внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
1 После подключения элемента питания импульсы на вторичный прибор не поступают в течение более 30 мин. (Преобразователь не работает)	Неверная распайка проводов к вилке Отсутствует расход	Произвести распайку проводов согласно указаниям 2.1.3 Открыть запорную арматуру для установления расхода согласно таблице 1.1
2 При наличии расхода импульсы на вторичный прибор не поступают	Расход вышел за пределы измерения Неправильное подключение провода, соединяющего преобразователь и вторичный прибор Разряд элемента питания	Отрегулировать расход Электрическое соединение преобразователя и вторичного прибора произвести согласно указаниям раздела п. 2.1.3 и схемам приложения Д. Заменить элемент питания
3 При наличии расхода сигнал, регистрируемый осциллографом между контактами розетки DB 15F 9(общий провод) и 8 (КТ) носит хаотичный характер – рисунок 1, не соответствующий штатному – рисунок 2  Рисунок 1 – Хаотичный сигнал  Рисунок 2 – Штатный сигнал	Попадание постороннего предмета в проточную часть Неполное заполнение трубопровода жидкостью Газовые пузыри в жидкости Выступление уплотнительных прокладок в поток Давление в трубопроводе ниже заданного давления при данном расходе, что приводит к кавитации	Демонтировать преобразователь с трубопровода, удалить посторонний предмет, произвести повторный монтаж преобразователя Монтаж преобразователя произвести в соответствии с указаниями 2.1.2 Ликвидировать газовые пузыри Исключить выступание прокладок и при необходимости заменить их. Внутреннее отверстие прокладки должно быть на 1,5...3 мм больше, чем внутренний диаметр корпуса преобразователя Повысить давление в трубопроводе или снизить расход

где Q - установленный расход, м³/ч;

k - см. таблицу 4.2.

Результат признается положительным, если погрешность измерения объема находится в пределах, указанных в таблице 4.4.

4.6 Результаты поверки признаются положительными, если выполняются следующие условия:

- 1) Внешний вид соответствует требованиям п. 4.5.1
- 2) Отклонение характерного размера тела обтекания, определенное согласно методике 4.5.2, находится в пределах $\pm 0,3 \%$
- 3) Погрешность преобразования частоты имитирующего сигнала в период следования выходного сигнала, определенная согласно методике 4.5.3.1, находится в пределах $\pm 0,3 \%$ либо значения периода выходного сигнала преобразователя $T_{\text{вых}}$, определенные согласно методике 4.5.3.2, находятся в пределах:

$$T_{\text{вых (min)}} < T_{\text{из}} < T_{\text{вых (max)}}$$

где $T_{\text{вых (max)}}$ - максимальное допустимое значение периода выходных сигналов согласно таблице 4.3;

$T_{\text{вых (min)}}$ - минимальное допустимое значение периода выходных сигналов согласно таблице 4.3;

- 1) При наличии ЖК-индикатора:

- погрешность преобразования частоты имитирующего сигнала в значение расхода, определенная согласно методике 4.5.4, находится в пределах $\pm 0,3 \%$ плюс одна единица младшего разряда;
- разность значений объема по показаниям ЖКИ и импульсного выходного сигнала, определенная согласно методике 4.5.5, равна нулю;
- погрешность измерения времени наработки, определенная согласно методике 4.5.6, находится в пределах $\pm 0,1 \%$;

Примечание - При замене поверки по методикам 4.5.2, 4.5.3 на поверку по методике 4.5.7 погрешность преобразователя должна лежать в пределах, указанных в таблице 4.4.

4.7 Оформление результатов поверки.

4.7.1 Результаты поверки заносятся в соответствующий раздел паспорта преобразователя и заверяются в порядке, установленном органом метрологической службы.

4.7.2 При отрицательных результатах поверки в паспорте преобразователя делается запись о запрещении эксплуатации изделия.

4.8 По окончании поверки произвести пломбирование преобразователя.

После выдержки произвести измерение объема преобразователем и эталонным средством измерения объема. Начало и окончание измерения объема эталонным средством измерения должны быть синхронизованы с первым и последним импульсами преобразователя. Минимальный объем при испытании указан в таблице 4.4.

Таблица 4.4 Режимы испытаний на расходомерной установке

Ду	Расход, м ³ /ч; Минимальный объем, л				
	25	7,00±0,20; 300	4,00±0,20; 300	0,70±0,10; 30	0,40±0,10; 30
32	14±0,50; 900	6,50±50; 300	1,25±0,25; 120	0,60±0,10; 90	0,32±0,07; 45
50	33,50±0,50; 600	9,50±0,50; 300	2,50±0,50; 150	1,25±0,25; 90	0,55±0,15; 90
80	55,50±0,50; 12000	13,50±50; 450	5,20±0,40; 300	2,70±0,30; 240	1,15±0,15; 120
100	88,50±1,50; 4500	23,00±1,00; 1800	8,50±0,50; 600	4,50±0,50; 300	2,25±0,25; 210
150	197,5±2,50; 9000	100,00±2,00; 6000	17,00±1,00; 1800	8,50±0,50; 1200	5,50±0,50; 900
200	295,0±5,00; 12000	105,00±5,00; 6900	29,00±1,00; 3900	14,5±0,50; 2100	6,50±0,50; 1500
Допустимая погрешность, %	± 1	± 1	± 1	± 1,5	± 3
Примечание – Избыточное давление в трубопроводе не менее 3 кгс/см ² .					

3) Определить основную погрешность измерения объема по формуле:

$$\delta = 100\% \cdot (V_{и} - V_{д}) / V_{д}, \quad (4.11)$$

где $V_{и}$ - объем, измеренный по преобразователю и определяемый по формуле:

$$V_{и} = C \cdot N, \quad (4.12)$$

где N - количество импульсов, поступивших на импульсный выход преобразователя от начала измерения объема до его окончания;

C - цена импульса преобразователя согласно паспорту;

$V_{д}$ - действительное значение объема, определяемое эталонным средством измерения.

4) Повторить измерения и вычисления согласно 4.5.7 2), 4.5.7 3) для всех расходов согласно таблице 4.4. Перед определением погрешности произвести выдержку при заданном расходе в течение времени t , вычисляемого по формуле:

$$T = 150 \cdot k / Q, \text{ с} \quad (4.13)$$

2.2.5 Извлечение и установка тела обтекания

2.2.5.1 При поверке преобразователя тело обтекания должно быть извлечено из проточной части.

При поверке преобразователя без демонтажа с трубопровода тело обтекания рекомендуется извлекать в следующей последовательности

- отключить преобразователь от вторичного прибора, снять давление и слить жидкость из трубопровода

- для преобразователей исполнения А снять контровочную проволоку с пломбой, отвернуть установочные гайки и извлечь тело обтекания в соответствии с приложением М. Если шпильки, стягивающие фланцы, затрудняют доступ к гайкам и препятствуют извлечению тела обтекания, допускается снимать две ближайšie к телу обтекания шпильки;

- для преобразователей исполнения В снять контровочную проволоку с пломбой и отвернуть болты, крепящие тело обтекания к корпусу преобразователя. Если шпильки, стягивающие фланцы, затрудняют доступ к болтам и препятствуют извлечению тела обтекания, допускается снимать две ближайšie к телу обтекания шпильки. Ввернуть в резьбовые отверстия крышки тела обтекания два болта М8 (в комплект поставки не входят). Равномерно вращая установленные болты стронуть тело обтекания с посадочного места, а затем извлечь его из корпуса, в соответствии с приложением М.

2.2.5.2 При необходимости эксплуатации трубопровода в период поверки преобразователя посадочное место тела обтекания следует заглушить заглушкой (поставляется по отдельному заказу). Установка и крепление заглушки производится аналогично установке тела обтекания. Подключение преобразователя к вторичным приборам с установленной заглушкой вместо тела обтекания не допускается.

2.2.5.3 Установка тела обтекания ведется в соответствии с приложением М.

2.2.5.4 Повреждение острых кромок тела обтекания, уплотнительных колец и посадочных поверхностей корпуса не допускается. При повреждении уплотнительных колец произвести их замену в соответствии с приложением М. При повреждении тела обтекания оно заменяется на новое (запасное), для которого проводятся соответствующие операции поверки.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Сданный в эксплуатацию преобразователь не требует специального технического обслуживания, кроме и периодического осмотра с целью проверки:

- соблюдения условий эксплуатации;
- исправности элемента питания;
- отсутствия внешних повреждений.

3.2 Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации и определяется предприятием, ведущим техническое обслуживание узла учета, по согласованию с эксплуатирующей организацией.

3.3 Особое внимание необходимо уделять контролю технологических параметров, в частности, давления жидкости в трубопроводе, и не допускать режимов эксплуатации, способствующих возникновению кавитации, т.е. образованию в жидкости полостей, заполненных газом, паром или их смесью. Кавитационные пузырьки образуются при таких условиях, когда давление жидкости становится ниже некоторого критического значения $p_{кр}$ (в реальной жидкости $p_{кр}$ приблизительно равно давлению насыщенных паров этой жидкости при данной температуре).

3.4 Несоблюдение условий эксплуатации может привести к отказу преобразователя или превышению допустимого значения погрешности измерений.

3.5 При разряде элемента питания необходимо провести его замену.

3.6 В случае отказа преобразователя и невозможности устранения неисправности на месте эксплуатации преобразователь необходимо демонтировать в соответствии с п. 2.1.4 настоящего руководства, а на его место установить технологическую вставку соответствующего размера (эскиз технологической вставки приведен в приложении К).

4 ПОВЕРКА

Настоящий раздел устанавливает методику поверки преобразователя.

Первичной поверке подвергаются преобразователи при выпуске из производства, после ремонта, а также при хранении преобразователя перед вводом в эксплуатацию более одного года. Преобразователи, находящиеся в эксплуатации, подвергаются периодической поверке. Интервал между поверками - 3 года.

Примечание - Внеочередная поверка проводится в процессе эксплуатации, если необходимо удостовериться в исправности преобразователя, при повреждении пломб или утрате документов, подтверждающих прохождение

где DV кратно:

- 0,1 м³ для преобразователей с ценой импульса 0,001 и 0,01 м³/имп;
- 1 м³ для преобразователей с ценой импульса 0,1 м³/имп;
- 10 м³ для преобразователей с ценой импульса 1 м³/имп.

б) По результатам измерений определить разницу в показаниях ЖКИ и импульсного выходного сигнала по формуле:

$$\delta_{\text{ЖКИ}} = 100\% (V_2 - V_1 - C \cdot N) / C \cdot N, \quad (4.9)$$

где V_2, V_1 - конечное и начальное значение объема по показаниям ЖКИ, м³;

C - цена импульса преобразователя, м³/имп;

N - число импульсов по показаниям частотомера.

Результат признается положительным, если погрешность $\delta_{\text{ЖКИ}}$ находится в пределах $\pm 0,3\%$.

4.5.6 Определение погрешности измерения времени наработки

1) Соединить преобразователь и частотомер в режиме измерения периода согласно рисунку Д.3. Подать на преобразователь питание от встроенного источника питания.

2) Определить по частотомеру период следования импульсов на тестовом выходе преобразователя t_n , с.

3) По результатам измерений определить погрешность измерения времени наработки по формуле:

$$\delta_i = 100\% \cdot (t_n - 360) / 360, \quad (4.10)$$

где t_n - измеренное значение периода, с.

Результат признается положительным, если погрешность измерений находится в пределах $\pm 0,1\%$.

4.5.7 Определение погрешности измерения объема на расходомерной установке.

Расходомерная установка должна обеспечивать синхронизацию начала и окончания измерения объема эталонным средством измерения с первым и последним импульсами преобразователя. Пределы относительной погрешности измерения объема эталонным средством измерения объема не более $\pm 0,3\%$.

Определение погрешности проводить в следующей последовательности:

1) Установить преобразователь на измерительный трубопровод согласно разделу 2.1.2 настоящего руководства по эксплуатации. Подключить импульсный выходной сигнал преобразователя к системе регистрации расходомерной установки согласно рисунку Д.1. Подать на преобразователь питание от встроенного источника питания.

2) Установить на расходомерной установке максимальный расход, согласно таблице 4.4. Выдержать расход в течение не менее 10 мин.

согласно рисунку Д.2. Частотомер, резистор и источник питания допускается не подключать.

2) Подать напряжение от встроенного источника питания.

3) Подать с генератора на преобразователь имитирующий сигнал - меандр, напряжением от 3 до 5 В. Установить частоту генератора равной f_{max} согласно формуле (4.3).

4) Определить значение расхода Q и по показаниям ЖКИ.

5) Провести операции по 3), 4) для частоты f_{min} согласно формуле (4.4) и еще для трех частот, равнорасположенных в диапазоне частот от f_{min} до f_{max} .

6) По результатам измерений расхода по ЖКИ определить погрешность измерения расхода по формуле:

$$\delta_{\text{ЖКИ}} = 100\% \cdot (Q_i - Q) / Q, \quad (4.7)$$

где Q - имитируемый расход, м³/ч;

Q_i - результат измерения расхода по ЖКИ, м³/ч.

7) В качестве оценки фактического значения погрешности принимается наибольшее из значений, найденных по формуле (4.7).

Результат признается положительным, если погрешность $\delta_{\text{ЖКИ}}$ находится в пределах $\pm 0,3\%$.

4.5.5 Определение погрешности измерения объема по ЖКИ

Операция проводится только при наличии ЖКИ

1) Заполнить проточную часть преобразователя водой. Вода в проточной части должна быть неподвижна. Соединить преобразователь, источник питания, частотомер и генератор согласно рисунку Д.2. Установить на источнике питания напряжение 3 В.

2) Подать напряжение от встроенного источника питания. Запомнить значение накопленного объема по показаниям ЖКИ - V₁.

3) Установить частотомер в режим счета импульсов. Сбросить показания частотомера в ноль.

4) Подать с генератора на преобразователь имитирующий сигнал - меандр, напряжением от 5 до 7 В. Установить частоту генератора, равную:

$$F = (0,4 \dots 0,5) \cdot Q_{\text{max}} \cdot C / (k \cdot C_2), \quad (4.8)$$

где k - коэффициент согласно таблице 4.2, м³/(чГц);

Q_{max} - максимальный расход согласно таблице 1.1, м³/ч.

C и C₂ - фактическая цена импульса преобразователя и цена импульса по второму исполнению согласно таблице 1.1, м³/имп.

5) Снять с индикатора частотомера число импульсов N в момент появления на ЖКИ значения объема V₂ = V₁ + DV,

очередной поверки.

4.1 Операции поверки.

Операции и объем поверки приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки
Внешний осмотр	4.5.1
Определение отклонения характерного размера тела обтекания	4.5.2
Определение погрешности преобразователя	4.5.3-4.5.6
Примечания: 1. Поверку преобразователя по методике 4.5.4, 4.5.5, 4.5.6 проводить только при наличии ЖКИ. 2. Допускается совмещать по времени поверку по 4.5.3. 4.5.4. 3. При периодической поверке имитационная поверка по методике 4.5.2, 4.5.3 может быть заменена на поверку на расходомерном стенде по методике 4.5.7.	

4.2 Средства поверки.

При проведении поверки должны быть использованы средства измерений и вспомогательное оборудование согласно таблице 4.1а

Таблица 4.1а

Наименование и тип оборудования	Требуемые технические характеристики
Частотомер ЧЗ-64, ДЛИ 2.721.006 ТУ	Диапазон измерения периода от 0,18 до 900 мкс, относительная погрешность измерения периода не более 0,03%
Генератор импульсов точной амплитуды Г5-75, 3.269.092 ТУ	Диапазон значений частоты генерируемых сигналов от 0,3 до 500 Гц, относительная погрешность задания частоты выходного сигнала не более 0,1%
Источник питания Б5-44, ТУ 3.233.219	Диапазон напряжений постоянного тока от 2 до 45 В
Имитатор расхода "Метран-550 ИР", ТУ 4213-031-12580824	Диапазон следования периода от 2,429 до 2070 мс, относительная погрешность формирования и измерения периода не более 0,1%
Микрометры рычажные 0-25 и 25-50, ТУ 2-034-227	Погрешность измерения линейных размеров не более 0,003 мм
Комплексная проливная установка КПУ-400-Ч, ЧЕЛ99.00.00 РЭ	Диапазон задания расходов от 0,18 до 350 м ³ /ч, погрешность измерения объема не более 0,3%

Примечания

1. Допускается применение других средств измерений с аналогичными метрологическими характеристиками.

2. Все средства измерений должны быть поверены органами Государственной метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

3. При определении погрешности преобразователя по методике 4.5.3.1 имитатор расхода "Метран-550ИР" не требуется. При определении погрешности преобразователя по методике 4.5.3.2 частотомер и генератор сигналов не требуются.

4. Комплексная проливная установка КПУ-400-Ч необходима только в случае проведения испытаний по методике 4.5.7.

4.3 Требования по безопасности.

4.3.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящий раздел и эксплуатационную документацию на преобразователь и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

При проведении поверки соблюдать меры безопасности, указанные в разделе 2 настоящего документа.

4.4 Условия поверки и подготовка к ней.

4.4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (25 ± 10) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- температура рабочей жидкости от плюс 1 до плюс 150°С.

4.4.2 Перед проведением поверки необходимо провести следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о метрологической аттестации или поверке средств измерений, используемых при поверке преобразователей;

- проверить наличие в паспорте необходимых записей, подписей и удостоверяющих печатей.

4.5 Проведение поверки и обработка результатов измерений.

4.5.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие маркировки (обозначение и заводской номер) эксплуатационной документации (паспорту);

- отсутствие механических повреждений (вмятин, трещин и других повреждений);

- наличие пломб и клейм.

4.5.2 Определение отклонения характерного размера тела обтекания от

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3	4	5
50 исполнения В	0,4019	497,2	8931	8985
	1,005	198,9	3571	3592
	12,06	16,57	297,7	299,5
	25,11	7,956	142,9	143,8
	36,16	5,525	99,25	99,85
50 исполнения А	0,4045	497,2	8874	8927
	1,011	198,9	3550	3571
	12,14	16,57	295,7	297,5
	25,28	7,956	141,9	142,9
	36,39	5,525	98,61	99,20
80	50,55	9,978	70,99	71,43
	1	840,8	3589	3611
	2	420,4	1795	1805
	35	24,02	102,5	103,2
	68	12,36	52,78	53,10
100	95	8,850	37,78	38,01
	120	7,006	29,91	30,09
	1,5	1064	2393	2407
	3,2	499,0	1122	1128
	50	31,93	71,78	72,22
150	100	15,96	35,89	36,11
	150	10,64	23,93	24,07
	200	7,984	17,95	18,05
	5	1067	717,8	722,2
	6,5	820,5	552,2	555,5
200	100	53,33	35,89	36,11
	200	26,66	17,95	18,05
	300	17,77	11,96	12,04
	400	13,33	8,973	9,027
	6	2070	598,2	601,8
200	12	1035	299,1	300,9
	185	67,16	19,40	19,52
	350	35,49	10,25	10,32
	500	24,84	7,178	7,222
	700	17,74	5,127	5,158

Примечание – Значения периодов выходного сигнала $T_{\text{вых}}$ приведены для приборов с ценой импульса $C=1 \text{ м}^3/\text{имп.}$ Для приборов с иной ценой импульса табличные значения $T_{\text{вых}(\text{min})}$ и $T_{\text{вых}(\text{max})}$ следует умножить на коэффициент, равный отношению фактической цены импульса к цене импульса, равной $1 \text{ м}^3/\text{имп.}$

4.5.4 Определение погрешности измерения расхода по ЖКИ

Операция проводится только при наличии ЖКИ

1) Заполнить проточную часть преобразователя водой. Вода в проточной части должна быть неподвижна. Соединить преобразователь и генератор

4) Измерить период выходного сигнала преобразователя $T_{\text{вых}}$, для чего нажать клавишу \downarrow и дождаться появления на нижней строке индикатора значения измеренного периода с указанием размерности, например:



Рисунок 4.2

6) Последовательно устанавливая при помощи клавиш \uparrow и \downarrow все значения периода выходного сигнала имитатора T_p согласно таблице 4.3, измерить соответствующие им периоды выходного сигнала преобразователя $T_{\text{вых}}$ для данного значения Ду.

Результаты поверки признаются положительными, если измеренные значения периода выходного сигнала $T_{\text{вых}}$ для каждого из имитируемых расходов лежат в пределах от $T_{\text{вых(мин)}}$ до $T_{\text{вых(макс)}}$ согласно таблице 4.3.

Таблица 4.3

Диаметр условного прохода преобразователя Ду, мм	Расход Q, м ³ /ч	Расчетное значение периода следования импульсов T _p , мс	Расчетное значение периода выходных импульсов T _{вых} , с	
			T _{вых (min)}	T _{вых (max)}
1	2	3	4	5
25	0,18	133,2	19940	20060
	0,3	79,93	11964	12036
	2,3	10,42	1561	1570
	4,5	5,328	797,6	802,4
	6,6	3,633	543,8	547,1
32	9	2,664	398,8	401,2
	0,25	194,3	14357	14443
	0,5	97,18	7178	7222
	5	9,718	717,8	722,2
	10	4,859	358,9	361,1
	15	3,239	239,3	240,7
	20	2,429	179,5	180,5

номинального значения проводить в следующем порядке:

1) Извлечь тело обтекания из проточной части преобразователя.

Повреждение острых кромок тела обтекания, уплотнительных колец и посадочных поверхностей корпуса не допускается.

При повреждении тела обтекания или уплотнительных колец произвести их замену согласно 2.2.5.

Примечание - Тела обтекания являются взаимозаменяемыми и могут использоваться с любым преобразователем расхода данного Ду.

Для нового тела обтекания производятся операции поверки в соответствии с настоящим разделом.

2) Произвести микрометром измерения характерного размера тела обтекания d, т.е. большей стороны трапеции, которая образуется в сечении тела обтекания, в трех местах (по краям тела d₁, d₃ и в его середине d₂). Определить средний результат измерений:

$$d = \frac{d_1 + d_2 + d_3}{3} \quad (4.1)$$

Измерения проводить с погрешностью не хуже $d \cdot 10^{-3}$ мм, а вычисление величины d проводить до четырех значащих цифр.

Вычислить погрешность изготовления характерного размера тела обтекания:

$$\delta = \frac{d - d_n}{d_n} \cdot 100\% \quad (4.2)$$

где d_n - номинальный размер, приведенный в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Ду, мм	25	32	50 исполнения А	50 исполнения В	80	100	150	200
d _n , мм	5,400	7,000	10,500	9,000	17,000	21,000	27,500	34,500
к, м ³ /(чГц)	0,02398	0,04859	0,2011	0,1998	0,8408	1,5969	5,3333	12,4246

Примечания

1. Преобразователи исполнения А и В имеют одинаковый характерный размер обтекания, исключая Ду 50 мм.

2. Допускается при первичной поверке использовать результаты измерения тела обтекания в процессе его изготовления. В этом случае должен быть предъявлен документ, удостоверяющий результаты этих измерений.

Результат признается положительным, если погрешность δ находится в пределах $\pm 0,3\%$.

3) После проведения измерений тело обтекания установить в проточную часть.

4) После затяжки болтов, крепящих тело обтекания, произвести их контрление стальной проволокой диаметром (0,5 - 0,8) мм.

4.5.3 Определение погрешности измерения объема по импульсному выходному сигналу имитационным методом

Определение погрешности измерения объема по импульсному выходному сигналу проводить по методикам, приведенным в 4.5.3.1 или 4.5.3.2.

4.5.3.1 Определение погрешности измерения объема по импульсному выходному сигналу с заданием имитирующего сигнала генератором сигналов проводить в следующем порядке:

1) Заполнить проточную часть преобразователя рабочей жидкостью. Жидкость в проточной части должна быть неподвижна.

Примечание - При поверке преобразователя без демонтажа с трубопровода перекрыть трубопровод после преобразователя, перекрыть трубопровод перед преобразователем, жидкость из перекрытого участка не сливать. При поверке преобразователя, не установленного на трубопровод, заглушить проточную часть с одной стороны и заполнить ее водой.

2) Соединить преобразователь, источник питания, частотомер и генератор согласно рисунку Д.2. Установить на источнике питания напряжение 3 В.

3) Подать напряжение от встроенного источника питания.

4) Подать с генератора на преобразователь имитирующий сигнал - меандр, напряжением от 3 до 5 В. Установить частоту генератора, равную:

$$f_{\max} = (0,95...1) \cdot Q_{\max} / k \quad (4.3)$$

где k - коэффициент согласно таблице 4.2, м³/(чГц);

Q_{max} - максимальный расход согласно таблице 1.1, м³/ч.

Все расчеты производить до четырех значащих цифр.

5) Не меняя частоту f, по частотомеру определить период следования выходных импульсов преобразователя Ти.

6) Провести операции по 4), 5) для частоты

$$f_{\min} = (0,95...1) \cdot Q_{\min} / k \quad (4.4)$$

и еще для трех частот, равнорасположенных в диапазоне частот от f_{min} до f_{max};

Q_{min} - минимальный расход согласно таблице 1.1, м³/ч.

7) По результатам измерений периода определить погрешность измерения объема по формуле:

$$\Delta_{\text{ви}} = 100\% \cdot (T_{\text{и}} - T_{\text{р}}) / T_{\text{р}} \quad (4.5)$$

где T_и - значение периода следования выходных импульсов, полученное при испытаниях, с;

T_р - расчетное значение периода следования выходных импульсов, с.

Величина T_р определяется по формуле:

$$T_{\text{р}} = 3600 \cdot C / Q, \quad (4.6)$$

где C - цена импульса, м³/имп, согласно паспорта;

Q - имитируемый расход, м³/ч.

8) В качестве оценки фактического значения погрешностей принимается наибольшее из значений, найденных по формуле (4.5).

Результат признается положительным, если погрешность δ_{ви} находится в пределах ±0,3 %.

4.5.3.2 Определение погрешности измерения объема по импульсному выходному сигналу с заданием имитирующего сигнала имитатором расхода Метран-550ИР проводить в следующем порядке:

1) Заполнить проточную часть преобразователя водой. Вода в проточной части должна быть неподвижна. Соединить преобразователь и имитатор расхода согласно рисунку Д.4. Вывод разъема переходника имитатора расхода соединить с клеммой "Земля" преобразователя.

2) При помощи клавиши  установить тип выходного сигнала ОПТО.

3) При помощи клавиш  или  установить значение диаметра условного прохода Ду и значение периода выходного сигнала имитатора T_р, соответствующее минимальному расходу, указанному в первой строке таблицы 4.3 для данного значения диаметра условного прохода Ду. На индикаторе должна отобразиться следующая информация, например:

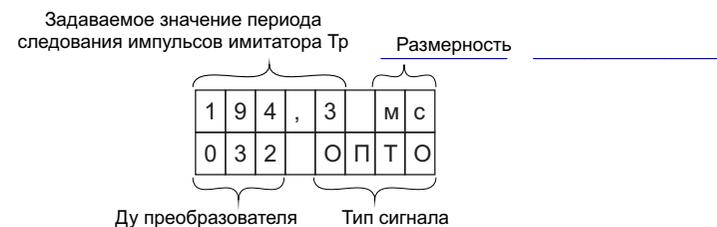


Рисунок 4.1

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Волгоград +7 (8442) 45-94-42	Омск +7 (381) 299-16-70
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75	Пермь +7 (342) 233-81-65
Ижевск +7 (3412) 20-90-75	Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65
Казань +7 (843) 207-19-05	Самара +7 (846) 219-28-25
Краснодар +7 (861) 238-86-59	Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09
Красноярск +7 (391) 989-82-67	Саратов +7 (845) 239-86-35
Москва +7 (499) 404-24-72	Сочи +7 (862) 279-22-65
Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65	Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Новосибирск +7 (383) 235-95-48	Уфа +7 (347) 258-82-65

сайт: karat.pro-solution.ru | эл. почта: kat@pro-solution.ru

телефон: 8 800 511 88 70