



# СЧЁТЧИК КОЛЬЦЕВОЙ РИНГ

Руководство по эксплуатации  
СЛ1.00.00.000РЭ

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Изучив разделы краткого содержания, Вы можете быстро и просто запустить в работу данное средство измерения.

<b>Указание по безопасности</b>	Стр. 4
↓	
<b>Устройство счётчика</b>	Стр. 12
↓	
<b>Монтаж</b>	Стр. 16
↓	
<b>Эксплуатация счётчика</b>	Стр. 19

## Содержание

<b>Введение</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Назначение</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Область применения</b> .....	<b>4</b>
<b>3 Указание по безопасности</b> .....	<b>4</b>
3.1 Обеспечение взрывозащищённости .....	4
3.2 Обеспечение взрывозащищённости при монтаже и эксплуатации .....	6
3.3 Меры безопасности при выполнении ремонта .....	6
<b>4 Маркировка</b> .....	<b>7</b>
4.1 Условное обозначение счётчика .....	7
4.2 Табличка счётчика .....	8
4.3 Маркировка датчика .....	8
<b>5 Технические параметры счётчика</b> .....	<b>9</b>
5.1 Состав счётчика .....	9
5.2 Основные технические параметры счётчика .....	9
<b>6 Описание устройства и принципа работы счётчика</b> .....	<b>12</b>
6.1 Устройство счётчика .....	12
6.2 Устройство преобразователя .....	14
6.3 Устройство датчика .....	15
6.4 Описание принципа работы счётчика .....	16
<b>7 Определение типоразмера счётчика</b> .....	<b>16</b>
<b>8 Монтаж</b> .....	<b>16</b>
8.1 Подготовка счётчика к использованию .....	16
8.2 Электромонтаж .....	17
8.3 Рекомендации по размещению счётчика в различных условиях измерения	189
<b>Эксплуатация счётчика</b> .....	<b>19</b>
<b>10 Техническое обслуживание</b> .....	<b>20</b>
10.1 Общие указания .....	20
10.2 Порядок технического обслуживания .....	20
10.3 Проверка работоспособности .....	20
10.4 Техническое освидетельствование .....	21
<b>11 Текущий ремонт</b> .....	<b>21</b>
11.1 Общие указания .....	21
11.2 Возможные неисправности счётчика .....	21
<b>12 Упаковка</b> .....	<b>23</b>
<b>13 Хранение и транспортирование</b> .....	<b>23</b>
<b>14 Сертификаты и разрешения</b> .....	<b>24</b>
14.1 Метрология .....	24
14.2 Взрывозащита .....	24
14.3 Применение .....	24

## Введение

Мы приветствуем все возрастающее число покупателей, которые применяют счётчик кольцевой РИНГ (в дальнейшем – счётчик).

В данном руководстве по эксплуатации приведены технические данные, описание устройства и принципа действия, сведения, необходимые для монтажа, правильной и безопасной эксплуатации счётчика.

Прочтите его, пожалуйста, внимательно и следите за тем, чтобы строго выполнялись изложенные инструкции. Следование инструкциям поможет Вам многие годы без проблем использовать данный счётчик.

Руководство по эксплуатации распространяется:

▪ на счётчики:

РИНГ-2,5-4,0-5-М2;	РИНГ-2,5-4,0-Т-5-М2;
РИНГ-3,5-4,0-5-М2;	РИНГ-3,5-4,0-Т-5-М2;
РИНГ-6,0-4,0-5-М2;	РИНГ-6,0-4,0-Т-5-М2;
РИНГ-15-4,0-5-М2;	РИНГ-15-4,0-Т-5-М2;
РИНГ-30-4,0-5-М2;	РИНГ-30-4,0-Т-5-М2;

▪ на преобразователи:

РИНГ-2,5-4,0-5;	РИНГ-2,5-4,0-Т-5;
РИНГ-3,5-4,0-5;	РИНГ-3,5-4,0-Т-5;
РИНГ-6,0-4,0-5;	РИНГ-6,0-4,0-Т-5;
РИНГ-15-4,0-5;	РИНГ-15-4,0-Т-5;
РИНГ-30-4,0-5	РИНГ-30-4,0-Т-5

и их исполнения.

Желаем Вам успехов в работе.

## 1 Назначение

Счётчик кольцевой РИНГ предназначен для измерения объёма жидкости или нефтегазоводяной смеси<sup>1</sup>; поступающей из скважин. Счётчик также может быть использован для измерения объёма других жидкостей или смесей жидкостей, особенно высоковязких.

<sup>1</sup> **Нефтегазоводяная смесь** (ГОСТ Р 8.615) – смесь, извлечённая из недр, содержащая углеводороды широкого физико-химического состава, газ, воду, минеральные соли, механические примеси и другие химические соединения.

## 2 Область применения

2.1 Область применения счётчика – на объектах добычи нефти и узлах оперативного и коммерческого контроля учета нефти, а также в системах сбора данных, контроля и регулирования технологических процессов и в других отраслях промышленности, в том числе взрывоопасные зоны помещений и наружных установок согласно ГОСТ Р 51330.13-99 (МЭК 60079-14-96), Правилам устройства электроустановок (ПУЭ) гл. 7.3. и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

## 3 Указание по безопасности

### 3.1 Обеспечение взрывозащищённости

3.1.1 Составной частью счётчика, определяющей степень его взрывозащиты, является датчик (см. раздел 6.3).

3.1.2 Взрывозащищённость датчика обеспечивается видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ Р 51330.1-99.

Взрывонепроницаемая оболочка датчика состоит из корпуса датчика, приваренного к фланцу переднему преобразователя, и крышки датчика, которая крепится к фланцу переднему с помощью четырех болтов.

3.1.3 Электрические части датчика импульсов заключаются во взрывонепроницаемую оболочку (в дальнейшем – оболочку), которая выдерживает давление взрыва и исключает передачу взрыва в окружающую среду.

3.1.4 Прочность оболочки проверяется испытаниями по ГОСТ Р 51330.0-99 и по ГОСТ Р 51330.1-99. При этом на заводе-изготовителе каждая оболочка подвергается гидравлическим испытаниям избыточным давлением 1,0 МПа в течение времени, необходимого для осмотра, но не менее 10 с.

Кроме того, части взрывонепроницаемой оболочки датчика, контактирующие с измеряемой средой, подвергаются гидравлическим испытаниям пробным давлением со стороны действия измеряемой среды:

- до 5,0 МПа для сварного корпуса счетчика,
- до 6,0 МПа для литого корпуса счетчика.

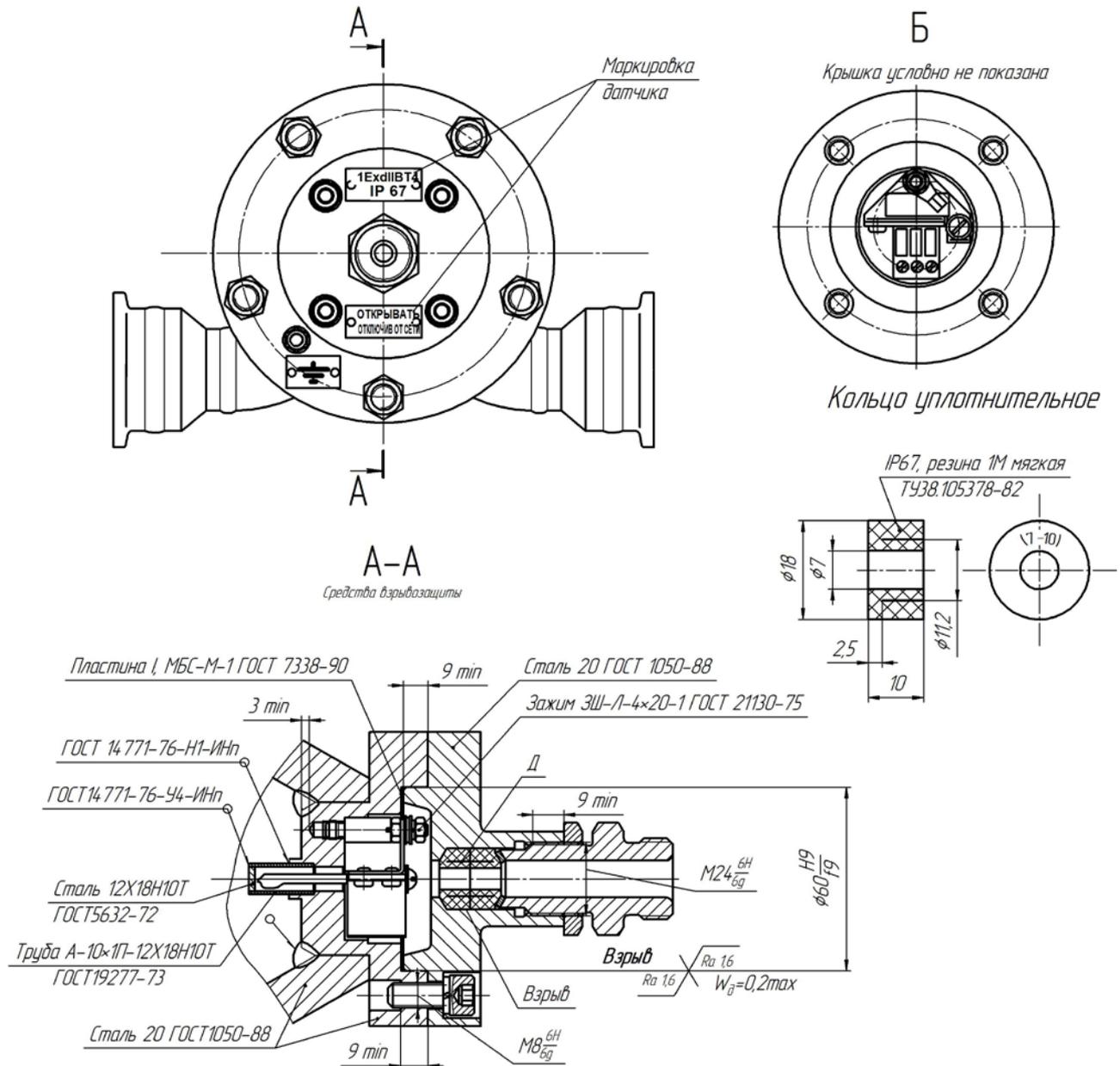
3.1.5 Взрывонепроницаемость датчика обеспечивается применением щелевой защиты.

На чертежах средств взрывозащиты (рисунок 1) показано сопряжение деталей, обеспечивающих щелевую взрывозащиту. Это сопряжение обозначено надписью «Взрыв» с указанием допустимых по ГОСТ Р 51330.1-99 параметров взрывозащиты: максимальной ширины и минимальной длины щели, шероховатости поверхностей прилегания, образующих взрывонепроницаемую щель. Взрывозащитные поверхности датчика защищены от коррозии смазкой ЦИАТИМ 203 ГОСТ 8773-73.

Механические повреждения и окраска этих поверхностей не допускаются.

3.1.6 Взрывонепроницаемость ввода кабеля достигается уплотнением кабеля эластичным резиновым кольцом, размеры которого приведены на чертеже средств взрывозащиты (см. рисунок 1).

В конструкции предусмотрены выполненные по ГОСТ 21130-75 заземляющие зажимы, которые обозначены условными знаками заземления на металлических табличках.



Размеры для справок. **ВНИМАНИЕ!** При ремонте контроль обязателен. Поверхности «Взрыв» не должны иметь раковин и механических повреждений. Поверхности «Взрыв» перед сборкой покрыть смазкой ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773-73. Испытательное давление со стороны рабочей среды 5,0 МПа. V – свободный объем оболочки (V=10см<sup>3</sup>), испытательное давление 1,0 МПа. Крутящий момент на ключе при затяжке винтов (поз.1) и штуцера (поз.2) M<sub>кр</sub> = 8±0,5 Н·м.

Рисунок 1 – Средства взрывозащиты

3.1.7 Температура наиболее нагретых наружных поверхностей оболочки и электрических элементов внутри неё не превышает 135 °С, что достигается выполнением требований при изготовлении по ГОСТ Р 51330.0-99 для электрооборудования температурного класса Т4.

3.1.8 Все болты и винты, крепящие детали оболочки с взрывозащитными поверхностями, а также токоведущие и заземляющие зажимы предохранены от самоотвинчивания применением пружинных шайб. Головки крепёжных болтов, крепящих

крышку взрывонепроницаемой оболочки, расположены в охранных углублениях, доступ к ним возможен только посредством шестигранного ключа.

### 3.2 Обеспечение взрывозащищённости при монтаже и эксплуатации

3.2.1 При монтаже и эксплуатации счётчика необходимо руководствоваться следующими документами:

- Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП) гл.3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»;
- ПУЭ (гл. 7.3);
- ГОСТ Р 51330.1-99;
- инструкцией по монтажу электрооборудования силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон (ВСН 332-74);
- настоящим руководством по эксплуатации и другими нормативными документами, действующими на предприятии.

К монтажу и эксплуатации счётчика должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие соответствующий инструктаж.

3.2.2 Перед монтажом счётчика должен быть осмотрен датчик. При этом необходимо обратить внимание на маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи, отсутствие повреждений оболочки датчика, наличие заземляющего зажима в корпусе взрывонепроницаемой оболочки, состояние подключаемого кабеля, наличие средств уплотнения для кабеля и крышки. Необходимо проверить состояние взрывозащитных поверхностей деталей датчика, подвергаемых разборке (механические повреждения не допускаются), при необходимости возобновить на них антикоррозионную смазку.

Электромонтаж датчика импульсов должен осуществляться кабелем круглой формы ( $\varnothing$  7–10 мм) с заполнением между жилами.

**Применение кабеля с полиэтиленовой изоляцией и в полиэтиленовой оболочке не допускается. Диаметр кабеля должен соответствовать маркировке уплотнительного резинового кольца.**

**ВНИМАНИЕ!** Если при монтаже датчика импульсов по какой-либо причине допущено нарушение в уплотнении, необходимо принять дополнительные меры по защите кабельного ввода от попадания воды и влаги. В этом случае предприятие-изготовитель не несет ответственности за отказ датчика импульсов, вызванный попаданием в него воды.

По окончании электромонтажа должны быть проверены электрическое сопротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом датчика импульсов – не менее 20 МОм и электрическое сопротивление линии заземления – не более 4 Ом.

Снимавшиеся при монтаже крышка и другие детали датчика должны быть установлены на место, при этом обратить внимание на наличие всех крепежных и конtringящих элементов и тщательность их затяжки.

**ВНИМАНИЕ!** Запрещается во взрывоопасной зоне открывать крышку датчика при включенном питании!

### 3.3 Меры безопасности при выполнении ремонта

Ремонт счётчика должен проводиться в соответствии с ПТЭЭП (глава 3.4), РД 16.407-2000 «Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт».

По окончании ремонта счётчика датчик преобразователя должен быть осмотрен и проверен в соответствии с указаниями п. 3.1 настоящего руководства по эксплуатации.

## 4 Маркировка

### 4.1 Условное обозначение счётчика

#### 4.1.1 Схема условного обозначения счётчика

<b>РИНГ - XX - 4,0 / X - X - X - XX - XX - X</b>									
Условное наименование									
Номинальный расход, м <sup>3</sup> /ч (2,5; 3,5; 6,0; 15; 30)									
Рабочее давление, МПа									
Индекс комплектации преобразователя расхода: «П» - мембранное предохранительное устройство; отсутствие индекса – нет комплектации									
Индекс допускаемой основной относительной погрешности: исполнение «Т» - с относительной погрешностью ±0,7 %; от- сутствие буквы «Т» с относительной погрешностью ±1,0 %									
Код комплектации шибером и подшипниками (по таблице 1)									
Код комплектации вычислителем (по таблице 2)									
Код комплектации устройством электрообогрева КТО-2 (по таблице 3)									
Индекс климатического исполнения: «С» – для работы при температуре окружающего воз- духа от минус 50 до плюс 50 °С (северное исполнение); отсутствие буквы «С» от минус 40 до плюс 50 °С									

Таблица 1

Код	Вариант комплектации	Применение в РИНГ
5	шибер, подшипники скольжения	РИНГ-2,5; РИНГ-3,5; РИНГ-6,0; РИНГ-15; РИНГ-30

Таблица 2

Код	Вариант комплектации
-	без вычислителя
M2	вычислитель ВМКС-2-01

Таблица 3

Код	Вариант комплектации	Монтаж на исполнения РИНГ
-	без устройства электрообогрева КТО-2	все исполнения
9	КТО-2-281	РИНГ-15; РИНГ-30
12	КТО-2-222	РИНГ-2,5; РИНГ-3,5; РИНГ-6,0

4.1.2 Пример условного обозначения при заказе и в другой документации счётчика с номинальным расходом 6,0 м<sup>3</sup>/ч и максимальным рабочим давлением 4,0 МПа, без

комплектации мембранным предохранительным устройством, с относительной погрешностью  $\pm 1,0 \%$ , для работы при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С, с шиберами и подшипниками скольжения, с вычислителем ВМКС-2-01, без устройства электрообогрева:

## Счётчик кольцевой РИНГ-6,0-4,0-5-М2

### 4.2 Табличка счётчика

4.2.1 На преобразователе закреплена табличка (рисунок 2).

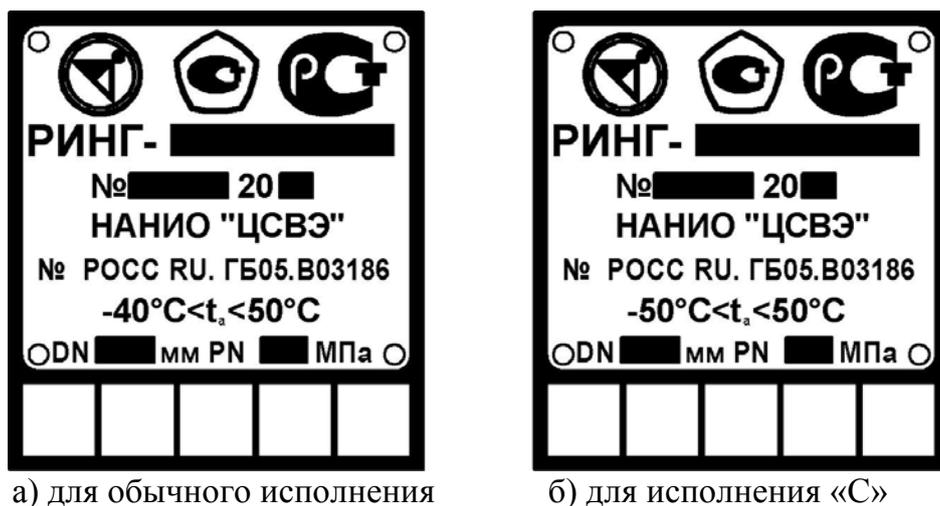


Рисунок 2 – Табличка счётчика

4.2.2 На табличке нанесены:

- товарный знак предприятия – изготовителя;
- знак утверждения типа средства измерения;
- знак соответствия;
- наименование или условное обозначение счётчика;
- заводской номер;
- дата выпуска (год);
- наименование органа по сертификации и номер сертификата;
- температура окружающей среды;
- условный проход;
- рабочее давление;
- клеймо поверителя.

### 4.3 Маркировка датчика

4.3.1 Маркировка датчика (см. рисунок 1) соответствует требованиям ГОСТ Р 51330.0-99. На крышке датчика закреплены таблички с маркировкой взрывозащиты 1ExdПВТ4 и знаком степени защиты от внешних воздействий IP67 и с предупредительной надписью **«Открывать, отключив от сети»**.

## 5 Технические параметры счётчика

### 5.1 Состав счётчика

5.1.1 Счётчик состоит из следующих составных частей:

- а) преобразователя, в состав которого входят:
  - корпус преобразователя, с присоединительными патрубками;
  - датчик;
  - ротор с шиббером;
- б) вычислителя ВМКС-2-01 (в дальнейшем - вычислитель);
- в) устройство электрообогрева КТО-2 (при заказе).

### 5.2 Основные технические параметры счётчика

5.2.1 Счётчик является счётчиком объёмного (камерного) типа и поэтому обладает следующими характерными особенностями:

- счётчик может работать в широком диапазоне по вязкости измеряемой среды;
- при измерении нефтегазоводяной смеси свободный газ, входящий в её состав, увеличивает показания счётчика на величину объёма содержащегося газа.

5.2.2 Измеряемая среда – сырая нефть и попутный нефтяной газ по ГОСТ Р 8.615-2005, жидкость или нефтегазоводяная смесь со следующими параметрами:

- |   |   |
|---|---|
| – температура   | от 0 до плюс 130 °С   |
| – кинематическая вязкость   | от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ м <sup>2</sup> /с |
| – плотность   | от 100 до 10000 кг/м <sup>3</sup>                           |
| – объёмная доля газа в составе сырой нефти, жидкости или нефтегазоводяной смеси | не более 50 %   |

5.2.3 Окружающая среда со следующими параметрами:

- температура воздуха:
  - для преобразователя:
    - обычного исполнения от минус 40 до плюс 50 °С
    - исполнения «С» от минус 50 до плюс 50 °С
  - для вычислителя ВМКС-2-01 от минус 10 до плюс 50 °С
- относительная влажность воздуха
  - для преобразователя 100% при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги
  - для вычислителя 80% при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги

5.2.4 Основные параметры счётчика (преобразователя) приведены в таблице 4.

5.2.5 Предел допускаемой относительной погрешности в диапазоне расхода:

- счётчика обычного исполнения  $\pm 1,0$  %;
- счётчика исполнения «Т»  $\pm 0,7$  %, в том числе вычислителя  $\pm 0,01$  %.

Таблица 4

Параметр		Значение*				
		РИНГ-2,5-4,0-5-М2 РИНГ-2,5-4,0-Т-5-М2 РИНГ-2,5-4,0-5 РИНГ-2,5-4,0-Т-5	РИНГ-3,5-4,0-5-М2 РИНГ-3,5-4,0-Т-5-М2 РИНГ-3,5-4,0-5 РИНГ-3,5-4,0-Т-5	РИНГ-6,0-4,0-5-М2 РИНГ-6,0-4,0-Т-5-М2 РИНГ-6,0-4,0-5 РИНГ-6,0-4,0-Т-5	РИНГ-15-4,0-5-М2 РИНГ-15-4,0-Т-5-М2 РИНГ-15-4,0-5 РИНГ-15-4,0-Т-5	РИНГ-30-4,0-5-М2 РИНГ-30-4,0-Т-5-М2 РИНГ-30-4,0-5 РИНГ-30-4,0-Т-5
Условный проход преобразователя, мм		10	25	32	80	80
Диапазон работы счётчика, м <sup>3</sup> /ч (л/с) при вязкости измеряемой среды	1·10 <sup>-6</sup> м <sup>2</sup> /с	от 0,1 до 1,0 (от 0,0278 до 0,278)	от 0,7 до 7 (от 0,194 до 1,94)	от 1,2 до 12 (от 0,333 до 3,33)	от 3 до 30 (от 0,833 до 8,33)	от 6 до 60 (от 1,67 до 16,67)
	1·10 <sup>-4</sup> м <sup>2</sup> /с	от 0,009 до 0,87 (от 0,0025 до 0,2417)	от 0,063 до 6,097 (от 0,0175 до 1,69)	от 0,108 до 10,452 (от 0,03 до 2,9)	от 0,27 до 26,13 (от 0,07 до 7,2)	от 0,54 до 52,26 (от 0,15 до 14,5)
	1·10 <sup>-2</sup> м <sup>2</sup> /с	от 0,004 до 0,525 (от 0,0011 до 0,1458)	от 0,029 до 3,675 (от 0,008 до 1,021)	от 0,049 до 6,3 (от 0,014 до 1,75)	от 0,124 до 15,7 (от 0,034 до 4,37)	от 0,249 до 31,5 (от 0,069 до 8,75)
Диапазон измерения объёма, м <sup>3</sup>		от 0 до 999'999'999,999				
Объёмный расход, м <sup>3</sup> /ч (л/с)	максимальный Q <sub>max</sub>	1,0 (0,278)**	7,0 (1,94)**	12 (3,33)**	30 (8,33)**	60 (16,67)**
	номинальный Q <sub>ном</sub>	0,5 (0,139)**	3,5 (0,97)**	6 (1,67)**	15 (4,16)**	30 (8,33)**
	минимальный Q <sub>min</sub>	0,1 (0,0278)**	0,7 (0,19)**	1,2 (0,33)**	3 (0,83)**	6 (1,67)**
Порог чувствительности		0,06**	0,42**	0,72**	1,8**	3,6**
Среднее значение объёма, соответствующего одному импульсу, м <sup>3</sup> (л)		0,000029 (0,029)***	0,00026 (0,26)***	0,00054 (0,54)***	0,0029 (2,9)***	0,0045 (4,5)***
Потеря давления при максимальном расходе, МПа, не более		0,1				
Рабочее давление, МПа		4,0				
Габаритные размеры, мм, не более	длина	360			520	
	ширина	218	260	284	375	
	высота	126	190	206	414	
Присоединительные размеры, мм, не более	строительная длина	170	250		440	
	условный проход патрубка	50			80	
Масса, кг, не более		14,6	20	23,3	134,5	135,8
* Значения действительны также для счётчиков исполнения «С» и с устройством электрообогрева КТО-2. ** Значения действительны при эксплуатации на воде. *** Объём, соответствующий одному импульсу, указывается в паспорте (раздел 8) по результатам градуировки каждого счётчика.						

5.2.6 Внешний вид и габаритные размеры вычислителя ВМКС-2-01 представлены на рисунке 3.

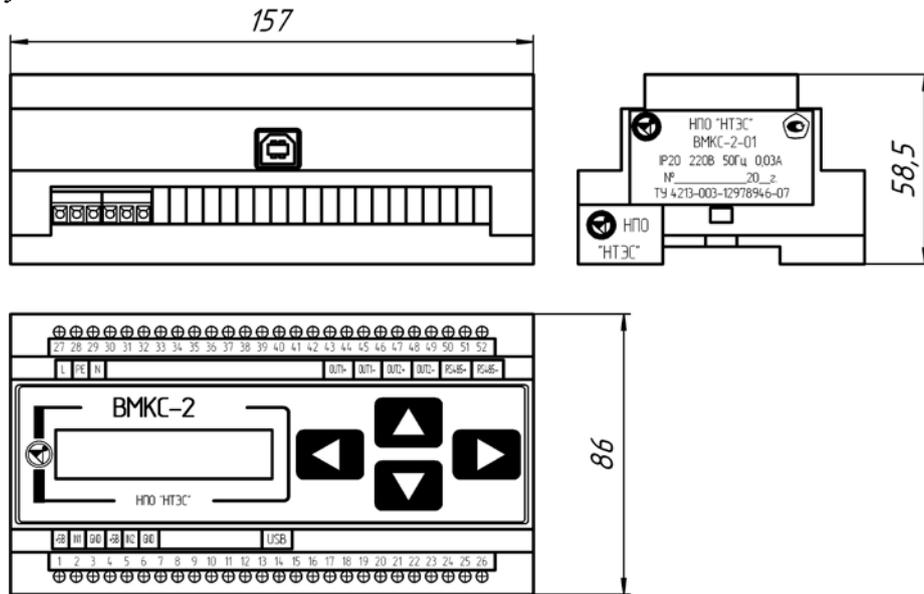


Рисунок 3 - Вычислитель ВМКС-2-01

5.2.7 Вычислитель относится к электрооборудованию общего назначения и устанавливается вне взрывоопасной зоны.

5.2.8 Параметры электропитания и энергопотребления вычислителя и датчика импульсов приведены в таблице 5.

Таблица 5

Параметр	Вычислитель ВМКС-2-01	Датчик импульсов
Род тока	переменный	постоянный
Напряжение, В	220 <sup>+45</sup> <sub>-135</sub>	12 <sup>+23</sup> <sub>-2</sub>
Потребляемая мощность, не более	7 В·А	0,25 Вт

5.2.9 Остальные параметры вычислителя указаны в руководстве по эксплуатации ВМКС05.00.000РЭ.

5.2.10 Длина канала связи между преобразователем и вычислителем ВМКС-2-01 не более 100 м.

5.2.11 Вычислитель обеспечивает выдачу импульса на диспетчерский пульт в виде замыкания «электронного ключа» на каждые 10 литров объёма.

5.2.12 Средняя наработка на отказ – 10000 ч.

5.2.13 Срок службы счётчика – 6 лет.

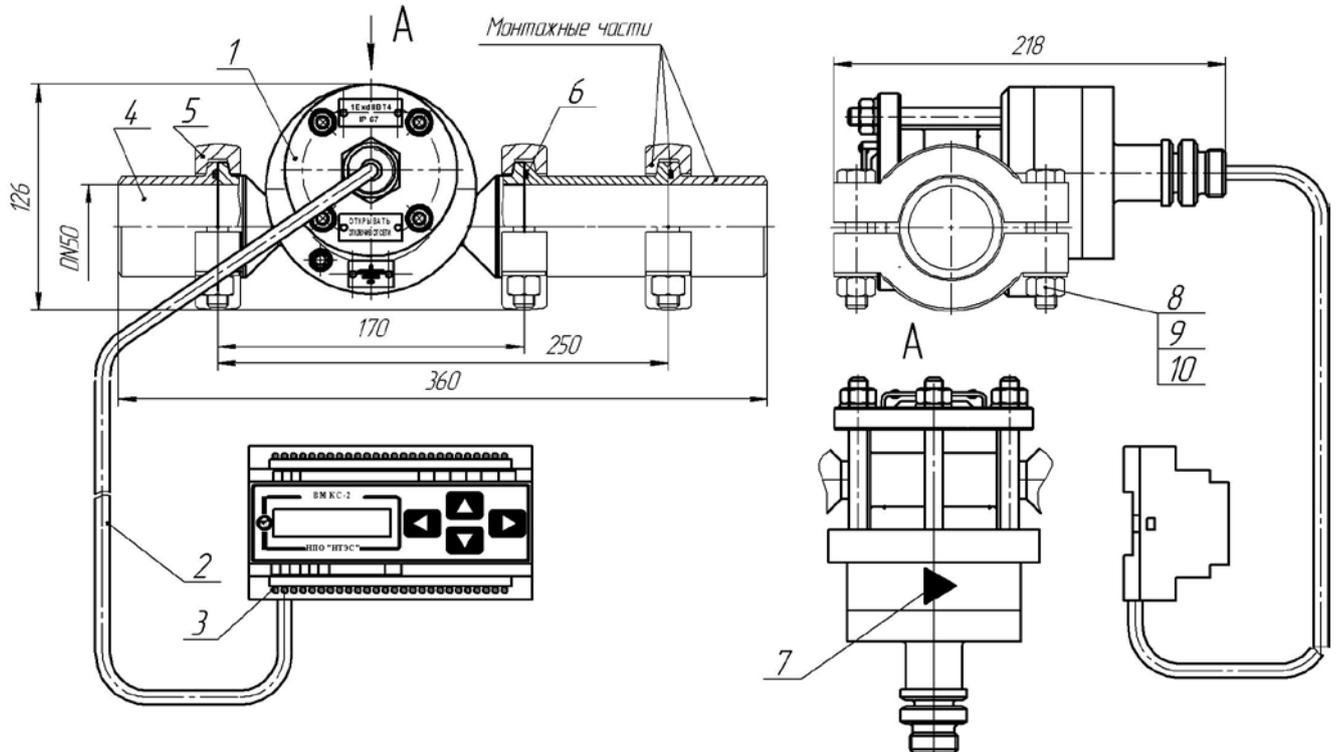
5.2.14 Внешний вид и габаритные размеры счётчиков приведены на рисунках 4, 5, 6, 7 устройство преобразователя представлено на рисунках 8, 9.

5.2.15 Степень защиты датчика от попадания пыли и воды по ГОСТ 14254-96 – IP67.

## 6 Описание устройства и принципа работы счётчика

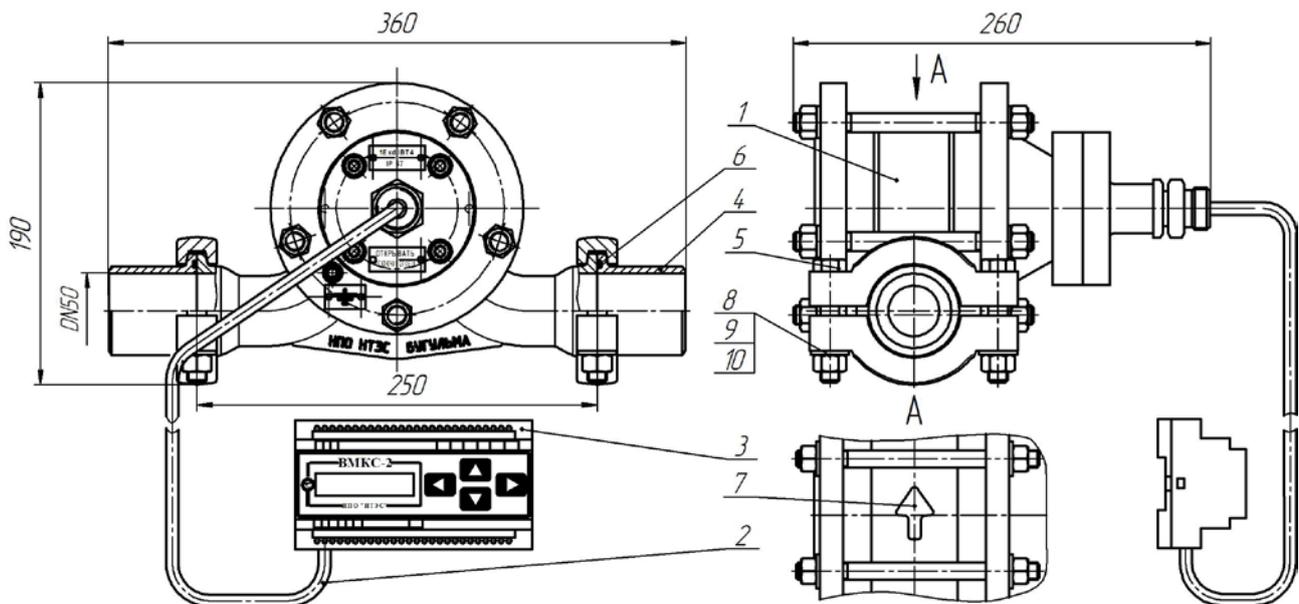
### 6.1 Устройство счётчика

6.1.1 Конструкция счётчиков представлена на рисунках 4, 5, 6, 7.



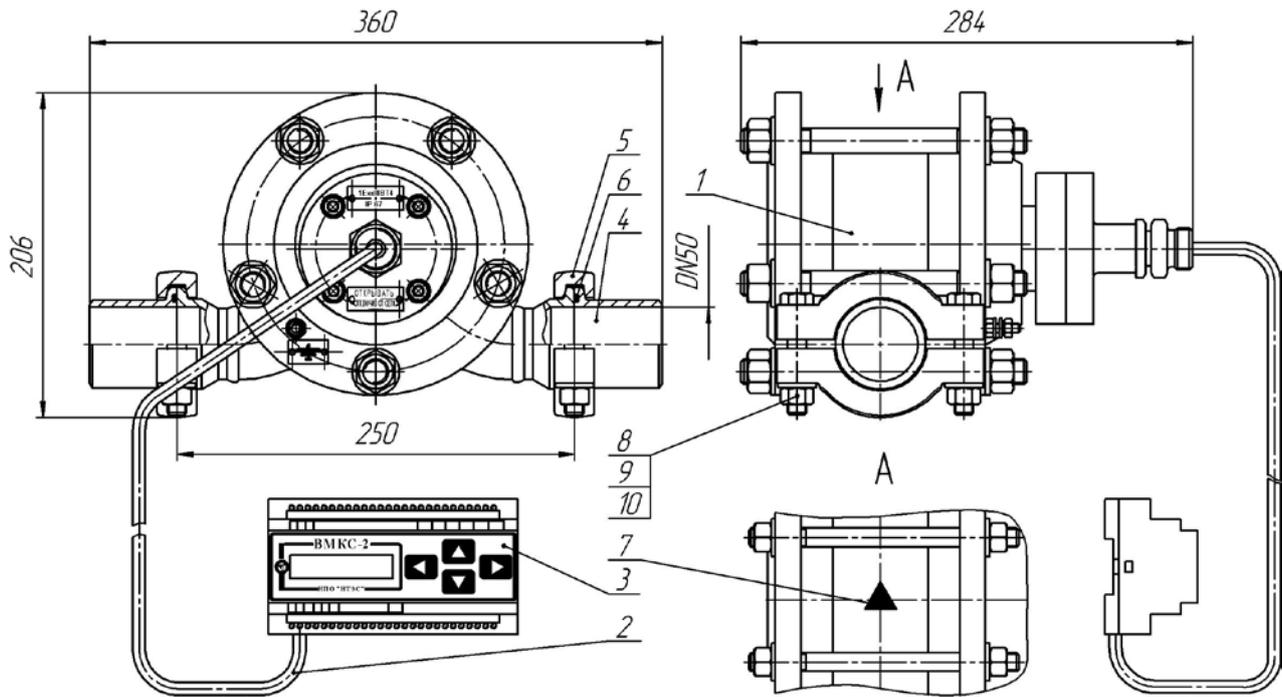
1 – преобразователь; 2 – кабель; 3 – вычислитель; 4 – патрубок монтажный; 5 – хомут; 6 – кольцо уплотнительное; 7 – стрелка направления потока; 8 – болт М12х70; 9 – гайка М12; 10 – шайба 12.

Рисунок 4 – Счётчики кольцевые РИНГ-2,5-4,0-5-М2; РИНГ-2,5-4,0-Т-5-М2



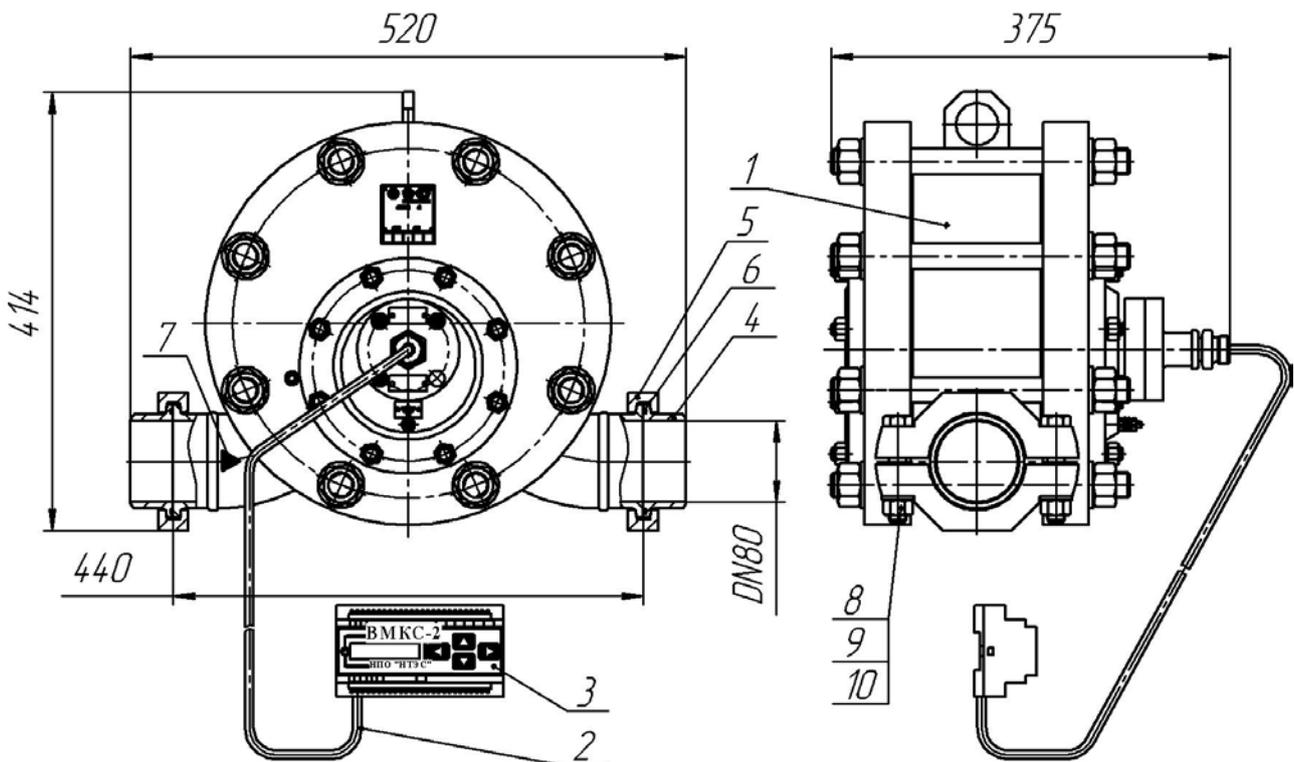
1 – преобразователь; 2 – кабель; 3 – вычислитель; 4 – патрубок монтажный; 5 – хомут; 6 – кольцо уплотнительное; 7 – стрелка направления потока; 8 – болт М12х70; 9 – гайка М12; 10 – шайба 12.

Рисунок 5 – Счётчики кольцевые РИНГ-3,5-4,0-5-М2; РИНГ-3,5-4,0-Т-5-М2



1 – преобразователь; 2 – кабель; 3 – вычислитель; 4 – патрубок монтажный; 5 – хомут; 6 – кольцо уплотнительное; 7 – стрелка направления потока; 8 – болт М12х70; 9 – гайка М12; 10 – шайба 12.

Рисунок 6 – Счётчики кольцевые РИНГ-6,0-4,0-5-М2; РИНГ-6,0-4,0-Т-5-М2



1 – преобразователь; 2 – кабель; 3 – вычислитель; 4 – патрубок монтажный; 5 – хомут; 6 – кольцо уплотнительное; 7 – стрелка направления потока; 8 – болт М16х90; 9 – гайка М16; 10 – шайба 16.

Рисунок 7 – Счётчики кольцевые РИНГ-15-4,0-5-М2; РИНГ-15-4,0-Т-5-М2;  
РИНГ-30-4,0-5-М2; РИНГ-30-4,0-Т-5-М2

6.1.2 Счётчик состоит из преобразователя 1 и вычислителя 3. Преобразователь 1 соединен с вычислителем 3 кабелем 2. Для монтажа преобразователя 1 в трубопровод счёт-

чик поставляется с комплектом монтажных частей. В комплект монтажных частей входят: патрубки 4, хомуты 5, кольца уплотнительные 6, а также крепежные детали 8, 9, 10.

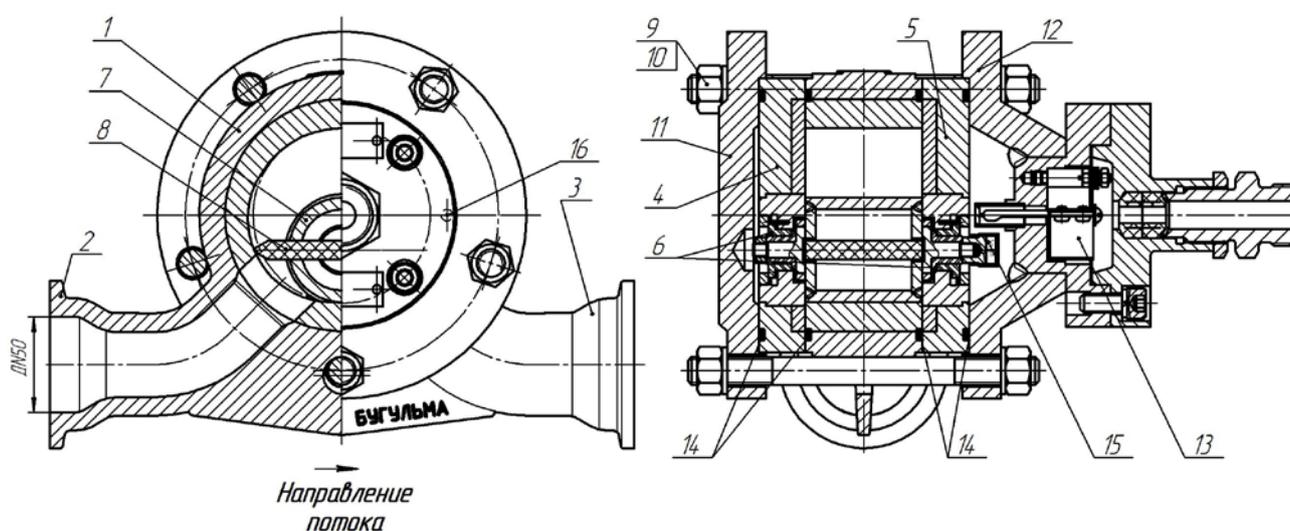
6.1.3 Вычислитель предназначен для обработки сигналов, поступающих от преобразователя, вычисления накопленного объема и выдачи нормированного сигнала о накопленном объеме в систему телеметрии. Значение накопленного объема отображается на цифровом индикаторе вычислителя.

Также вычислитель может одновременно обрабатывать сигналы от двух преобразователей расхода.

Более подробное описание приведено в руководстве по эксплуатации на вычислитель ВМКС05.00.000РЭ.

## 6.2 Устройство преобразователя

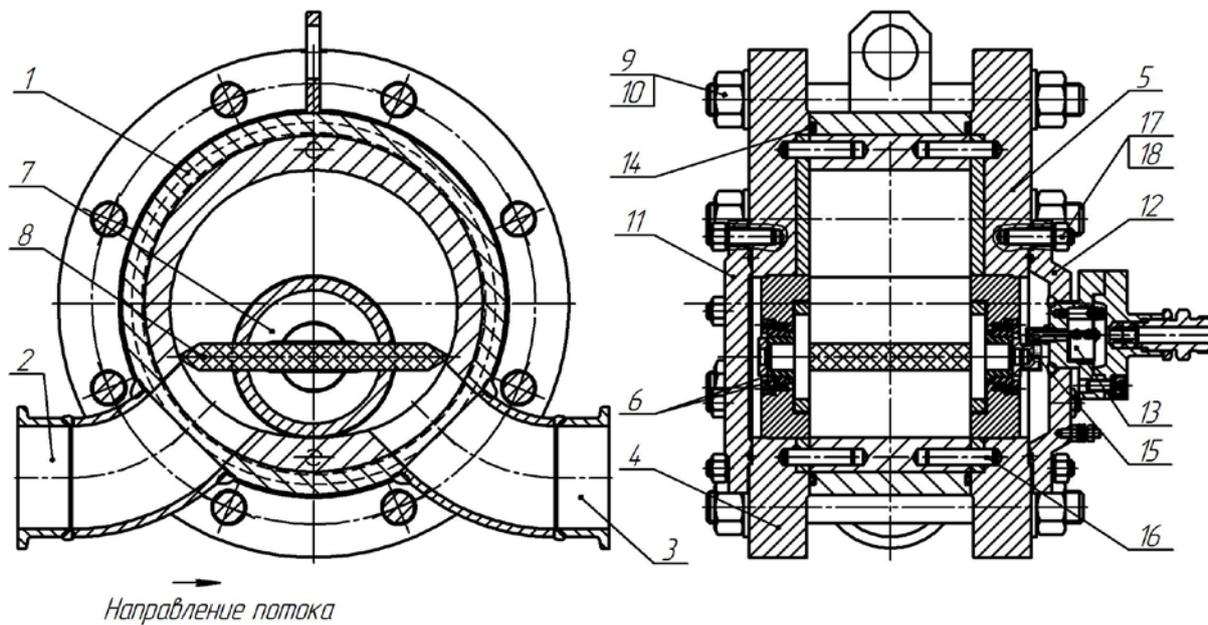
6.2.1 Преобразователь состоит из корпуса 1 (рисунок 8) с присоединительными патрубками 2, 3. Корпус закрыт двумя крышками 4, 5 между которыми на подшипниках 6 установлен ротор 7 с шибером 8. Шибер размещается в пазу ротора. Крышки 4, 5 устанавливаются на корпус с помощью штифтов 16 (по два с каждой стороны). Корпус в сборе установлен между фланцами 11 и 12 и закреплён шпильками 9 и гайками 10. В переднем фланце 12 установлен датчик импульсов 13. Резиновые кольца 14 служат уплотнением между корпусом, крышками и фланцами.



1 – корпус; 2 – патрубок входной; 3 – патрубок выходной; 4, 5 – крышка; 6 – подшипник; 7 – ротор; 8 – шибер; 9 - шпилька; 10 – гайка; 11 – фланец задний; 12 – фланец передний; 13 – датчик импульсов; 14 – кольцо уплотнительное; 15 – магнит; 16 – штифт.

Рисунок 8 – Устройство преобразователей  
РИНГ-3,5-4,0-5; РИНГ-3,5-4,0-Т-5

6.2.2 Конструкция преобразователей РИНГ-15 и РИНГ-30 отличается тем, что крышки 4, 5 (рисунок 9), между которыми на подшипниках 6 в корпусе 1 установлен ротор 7 с шибером 8, соединены между собой шпильками 9 и гайками 10. Фланцы 11 и 12 и закреплены к крышкам 4 и 5 шпильками 17 и гайками 18.



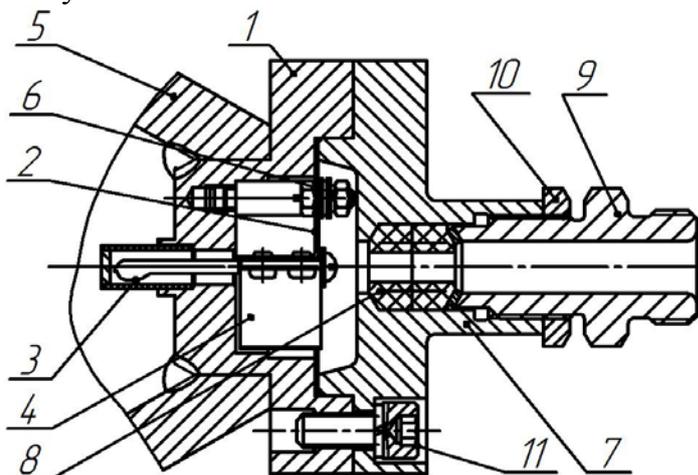
1 – корпус; 2 – патрубок входной; 3 – патрубок выходной; 4, 5 – крышка; 6 – подшипник; 7 – ротор; 8 – шибер; 9 - шпилька; 10 – гайка; 11 – фланец задний; 12 – фланец передний; 13 – датчик импульсов; 14 – кольцо уплотнительное; 15 – магнит; 16 – штифт; 17 - шпилька; 18 – гайка.

Рисунок 9 – Устройство преобразователей РИНГ-15-4,0-5; РИНГ-15-4,0-Т-5; РИНГ-30-4,0-5; РИНГ-30-4,0-Т-5

### 6.3 Устройство датчика

6.3.1 Датчик (рисунок 10) состоит из корпуса датчика импульсов (оболочки) 1, приваренного к переднему фланцу 5. Корпус датчика закрыт крышкой 7 с кабельным вводом, состоящим из уплотнительного кольца 8, штуцера 9 и контргайки 10. Крышка крепится четырьмя болтами 11. В корпусе установлен датчик импульсов ПКС-1-08 (ПКС-1-09) 2.

6.3.2 Чувствительным элементом датчика импульсов является датчик Холла 3 (см. рисунок 10), установленный на несущей плате и защищенный от воздействий внешней среды с помощью термоусаживающейся трубки. Кроме того, на несущей плате имеются разъёмы 4 для подключения внешних цепей, а в корпусе датчика импульсов установлен зажим заземления 6.



1 – корпус датчика импульсов (оболочка);  
2 – датчик импульсов ПКС-1-08 (ПКС-1-09);  
3 – датчик Холла;  
4 – разъёмы датчика;  
5 – фланец передний;  
6 – зажим заземления;  
7 – крышка датчика импульсов;  
8 – кольцо уплотнительное;  
9 – штуцер;  
10 – контргайка;  
11 – болт крепления.

Рисунок 10 – Датчик с взрывонепроницаемой оболочкой

## 6.4 Описание принципа работы счётчика

6.4.1 Счётчик работает следующим образом. Жидкость поступает в корпус 1 (см. рисунки 8, 9) через входной патрубок 2. Под действием перепада давления, создаваемого протекающей жидкостью, ротор 7 с шибером 8 поворачиваются вокруг оси ротора. Шибер одновременно совершает вращение вокруг оси ротора и возвратно-поступательное движение по пазу ротора. При вращении шибера его кромки двигаются по профилю внутренней поверхности корпуса. В результате за каждый оборот ротора шибер отсекает нормированный объём жидкости.

6.4.2 Нормированный объём для каждого счётчика определяется по результатам градуировки. Преобразование числа оборотов ротора в электрические импульсы осуществляется посредством воздействия магнита 15 на магнитоуправляемый датчик импульсов 13 (см. рисунки 8, 9). Этот сигнал поступает в вычислитель, который производит обработку сигнала по введённому алгоритму, вычисляет накопленный объём и формирует нормированный сигнал для передачи в систему телеметрии.

Значение нормированного объёма вносится в вычислитель и используется при вычислении накопленного объёма.

6.4.3 Описание устройства и работа вычислителя приведены в руководстве по эксплуатации на него.

## 7 Определение типоразмера счётчика

7.1 Определение или подбор типоразмера счётчика осуществляется исходя из требуемого диапазона расхода. Требуемый диапазон расхода счётчика не должен выходить за верхний и нижний пределы, указанные в таблице 4.

**ВНИМАНИЕ!** Допускается кратковременное превышение максимального расхода жидкости. Величина превышения может быть не более 1,2 величины верхнего предела расхода для типоразмера счётчика. Время превышения должно быть не более 10 % от общего времени измерения счётчиком.

## 8 Монтаж

### 8.1 Подготовка счётчика к использованию

8.1.1 При вскрытии тары необходимо руководствоваться надписями, указанными на ней, и соблюдать осторожность во избежание нанесения повреждений изделию.

После вскрытия упаковки необходимо проверить комплектность.

8.1.2 Преобразователь устанавливают непосредственно в трубопровод системы сбора или в байпасную линию трубопровода на прямом участке трубы (рисунок 11).

8.1.3 Расход рабочей жидкости в трубопроводе должен соответствовать диапазону расходов преобразователя, а давление не должно превышать 4,0 МПа.

8.1.4 Сварку ответных патрубков на трубопроводе производить при помощи монтажных катушек. После окончания сварочных работ трубопроводы необходимо промыть. Попадание внутрь преобразователя сварочного графа, окалины не допускается.

8.1.5 Направление потока рабочей жидкости в трубопроводе должно совпадать со стрелкой на корпусе преобразователя.

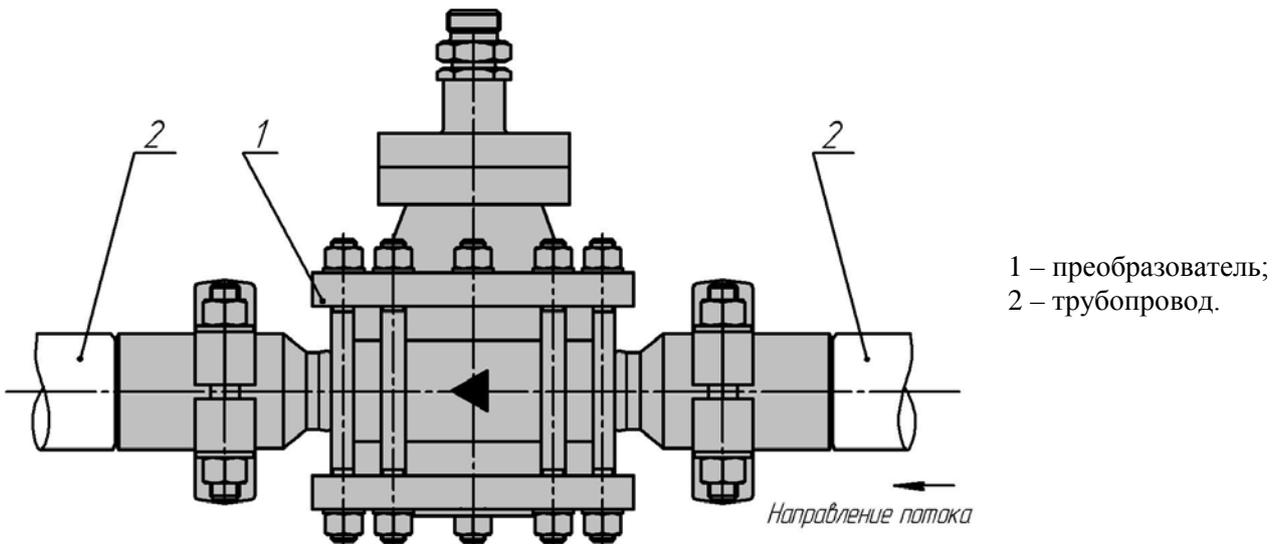


Рисунок 11 – Монтаж преобразователя на трубопроводе (вид сверху)

8.1.6 После окончания монтажа преобразователя на трубопроводе обеспечить движение жидкости в нем.

8.1.7 Убедиться в герметичности всех соединений счетчика.

## 8.2 Электромонтаж

8.2.1 Перед началом электромонтажных работ внешнюю точку заземления преобразователя заземлить.

8.2.2 Электромонтаж преобразователей выполнить согласно схеме, представленной на рисунке 12.

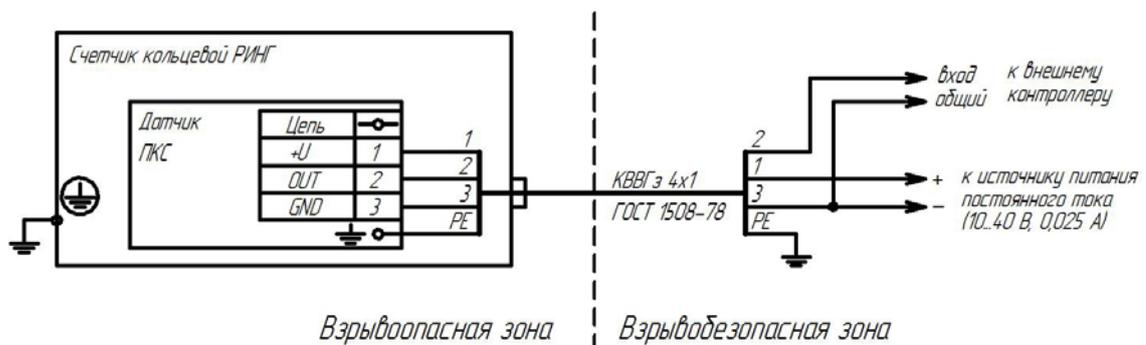


Рисунок 12 – Схема подключения датчика ПКС

8.2.3 Электромонтаж вычислителя приведен в руководстве по эксплуатации ВМКС05.00.000РЭ.

8.2.4 Вычислитель относится к электрооборудованию общего назначения и должен устанавливаться вне взрывоопасной зоны.

Для защиты вычислителя от непосредственного воздействия отрицательных температур, солнечных лучей, осадков, ветра, песка и пыли рекомендуется размещать вычислитель в шкафу с обогревом ШО-5. Степень защиты такого шкафа от попадания твердых тел (пыли) – IP54 ГОСТ14254-96.

8.2.5 Рекомендуемые марки кабелей связи:

- РПШ 4x1,0 (380); РПШМ 4x1,0 (380) ТУ16.К18-001-89;
- КВВГз 4x1; КВВГзнг 4x1 ТУ16.К01-37-2003.

8.2.6 Электромонтаж устройства электрообогрева приведен в руководствах по эксплуатации КТО10.00.000РЭ, КТО16.00.000РЭ.

**ВНИМАНИЕ!** *Питающие линии 220В должны быть предварительно отключены, заблокированы от включения и проверены на отсутствие напряжения. Проверить надежность заземления.*

### 8.3 Рекомендации по размещению счётчика в различных условиях измерения

8.3.1 Варианты размещения преобразователя зависят от условий измерений.

8.3.2 На рисунке 13 приведена гидравлическая схема размещения и монтажа преобразователя счётчика РИНГ на устье добывающей нефтяной скважины.

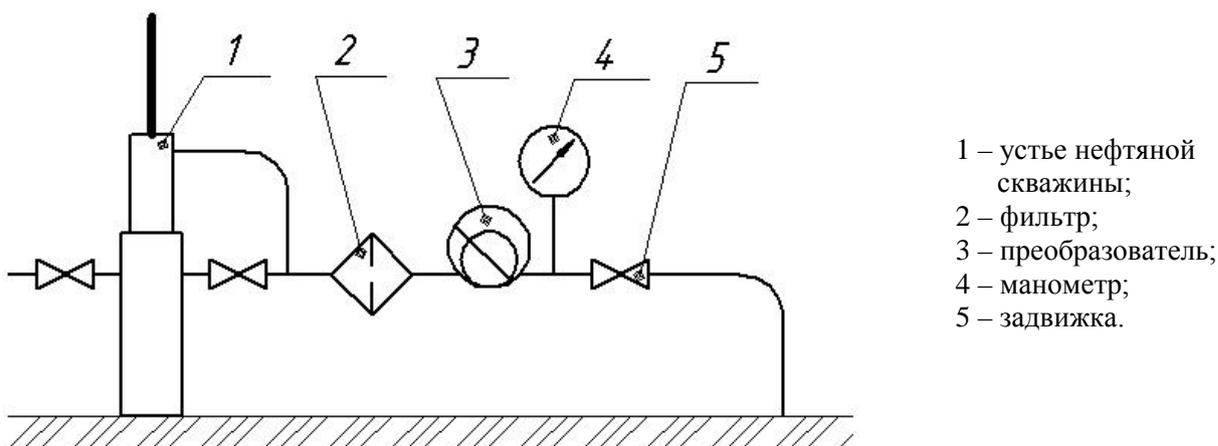


Рисунок 13

8.3.3 При наличии в потоке нерастворённого газа, влияющего на показания счётчика, следует использовать газосепаратор.

**ВНИМАНИЕ!** Для защиты преобразователя от механических примесей необходимо установить перед преобразователем фильтр с тонкостью фильтрации не более 1 мм. Пример установки преобразователя РИНГ с фильтром РУБЕЖ приведен на рисунке 14.

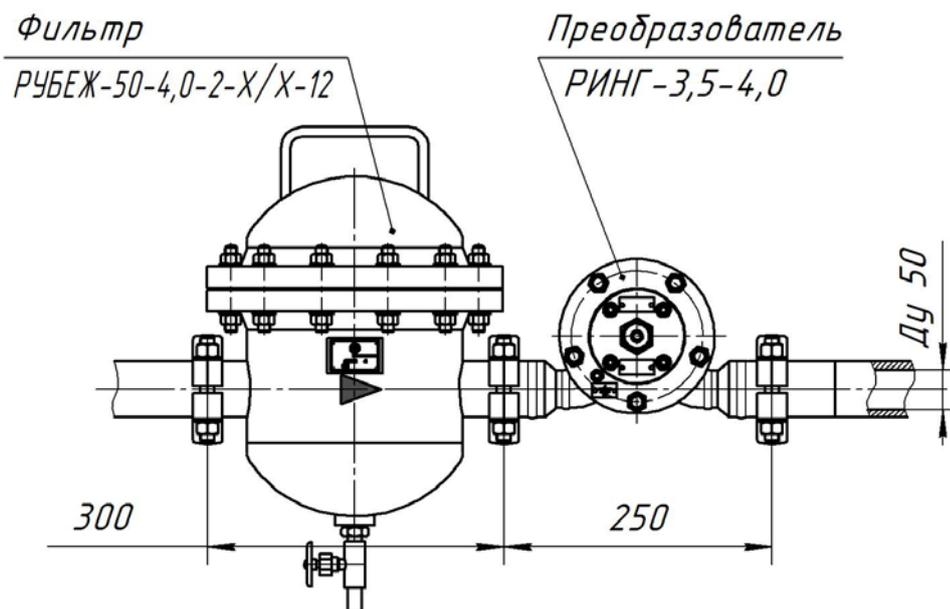
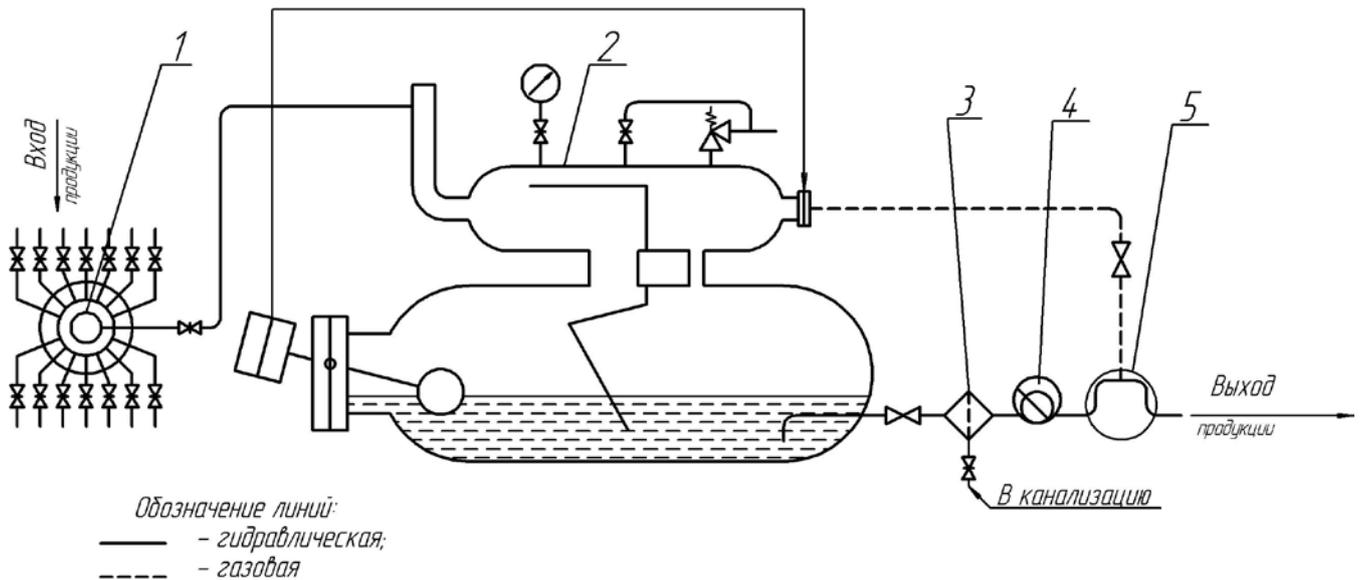


Рисунок 14

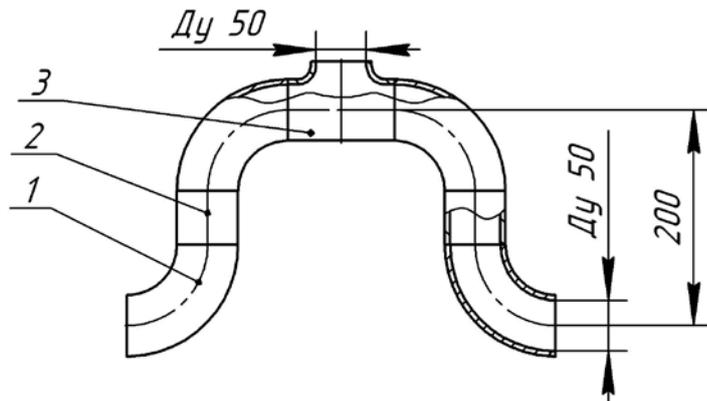
8.3.4 Одним из вариантов использования счётчика является его установка (рисунок 15) в групповой замерной установке «СПУТНИК» (в дальнейшем ГЗУ «СПУТНИК»).



1-переключатель скважин многоходовой; 2-сепаратор; 3-фильтр РУБЕЖ; 4- преобразователь;  
 5-дроссель постоянного перепада давления.

Рисунок 15

8.3.5 При размещении счётчика в ГЗУ «СПУТНИК», его необходимо устанавливать с дросселем постоянного перепада давления 5 (см. рисунок 16). Конструкция данного дросселя (рисунок 16) состоит из четырёх отводов 1, двух патрубков 2, тройника 3. Условный проход Ду 50 мм, сварные швы выполняются по ГОСТ 16037-80.



1 – отвод;  
 2 – патрубок;  
 3 – тройник.

Рисунок 16

## 9 Эксплуатация счётчика

9.1 Эксплуатация счётчика должна осуществляться таким образом, чтобы соблюдались все требования и параметры, указанные в настоящем руководстве по эксплуатации.

9.2 Отсчет показаний производить по цифровому отсчетному устройству вычислителя.

9.3 Порядок работы с вычислителем, а также его подробное описание даны в руководстве по эксплуатации вычислителя, входящего в комплект поставки счётчика.

9.4 Независимо от режима работы вычислитель непрерывно ведет измерение объёма жидкости и выдает сигнал на диспетчерский пульт в установленном формате.

9.5 При эксплуатации счётчика необходимо следить за состоянием средств, обеспечивающих взрывозащищённость датчика импульсов. Датчик импульсов должен подвергаться ежемесячному внешнему осмотру.

9.6 В зимний период эксплуатации счётчика, при его остановке, необходимо слить жидкость находящуюся внутри преобразователя, либо перед пуском счётчика в работу произвести пропарку преобразователя (см. п. 11.2.2).

**ВНИМАНИЕ! Запрещается во взрывоопасной зоне открывать крышку датчика импульсов при включенном питании!**

## **10 Техническое обслуживание**

### **10.1 Общие указания**

10.1.1 Техническое обслуживание счётчика заключается, в основном, в проверке технического состояния счётчика и периодической поверке.

10.1.2 К техническому обслуживанию счётчика должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие соответствующий инструктаж.

10.1.3 Техническое обслуживание вычислителя проводить в соответствии с его руководством по эксплуатации.

### **10.2 Порядок технического обслуживания**

10.2.1 При эксплуатации счётчик должен подвергаться ежемесячному внешнему осмотру и периодическому профилактическому осмотру.

10.2.2 При внешнем осмотре необходимо проверить:

- отсутствие обрывов или повреждений изоляции кабеля;
- прочность крепления крышки датчика импульсов;
- наличие маркировки и предупредительной надписи на крышке датчика импульсов (окраска знаков взрывозащиты и предупредительной надписи должна быть контрастной фону датчика импульсов и сохраняться в течение всего срока службы);
- отсутствие вмятин и видимых повреждений оболочки датчика импульсов;
- отсутствие подтекания рабочей жидкости.

10.2.3 Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже двух раз в год.

В процессе профилактических осмотров должны быть выполнены следующие мероприятия:

- проверка надежности уплотнения подводимого кабеля (он не должен проворачиваться в узле крепления);
- проверка целостности пайки, крепления и изоляции проводов монтажа;
- проверка отсутствия повреждений защитных поверхностей оболочки датчика импульсов.

### **10.3 Проверка работоспособности**

10.3.1 Проверка работоспособности счётчика производится по результатам показаний на индикаторе вычислителя. При наличии потока через преобразователь счётчика показания на индикаторе вычислителя должны меняться в соответствии с величиной расхода.

## 10.4 Техническое освидетельствование

10.4.1 Счётчики подлежат первичной поверке при выпуске из производства и ремонта.

10.4.2 Периодической поверке подлежат счётчики, находящиеся в эксплуатации или на хранении.

10.4.3 Периодичность поверки устанавливается Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии и составляет один раз в два года.

## 11 Текущий ремонт

### 11.1 Общие указания

11.1.1 Текущий ремонт счётчика заключается в устранении неисправностей обслуживающим персоналом на месте эксплуатации.

11.1.2 К текущему ремонту счётчика должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие соответствующий инструктаж.

### 11.2 Возможные неисправности счётчика

11.2.1 Возможные неисправности счётчика и указания по их устранению приведены в таблице 6.

Таблица 6

Описание неисправностей	Возможная причина	Указания по устранению
1 Отсутствие показаний на индикаторе вычислителя	1 Обрыв в линии связи	Найти и устранить обрыв
	2 Неисправен вычислитель	Проверить работоспособность вычислителя согласно руководству по эксплуатации на вычислитель
	3 Неисправен датчик импульсов	Заменить датчик импульсов
	4 Заклинивание ротора, шибера	Демонтировать преобразователь с трубопровода, разобрать (см. п.п.11.2.3; 11.2.4) и промыть его
	5 Заклинивание подшипников	Заменить подшипники
2 Показания на индикаторе вычислителя снизились на величину, превышающую погрешность вычисления	1 Износ шибера	Демонтировать преобразователь с трубопровода, разобрать (см. п.п.11.2.3; 11.2.4), заменить шибер
3 Повышенное давление жидкости на участке трубопровода перед счетчиком	1 Фильтр засорен	Очистить фильтр
	2 Замерзание жидкости в счётчике в период зимней эксплуатации вследствие длительной остановки потока	Выполнить пропарку трубопроводов паром с температурой не выше 130 °С в течение 10-15 мин (см. п.11.2.2)

11.2.2 Пропарка преобразователя РИНГ производится через пробоотборный кран на манифольдной линии без демонтажа. При пропаривании обеспечить прогрев преобразователя до температуры не ниже 100 °С для того, чтобы исключить образование плёнки конденсированной влаги на внутренних поверхностях и последующее её замерзание, но не выше 130 °С для того, чтобы исключить выход из строя датчика импульсов вследствие его перегрева. При этом давление подаваемого пара должно быть не более 4,0 МПа.

11.2.3 Порядок разборки преобразователей РИНГ-3,5, РИНГ-6,0 (см. рисунок 8):

- а) развинтить шпилечное соединение (поз.9, 10);
- б) снять фланцы (поз.11, 12);
- в) корпус (поз.1) в сборе поставить на твёрдую поверхность магнитом (поз.15) вниз;
- г) надавить на патрубки (поз.2, 3);
- д) аккуратно перевернуть корпус на крышку (поз.4);
- е) надавить на патрубки (поз.2, 3), при этом между крышками и корпусом должны появиться зазоры;
- ж) с помощью слесарного инструмента окончательно разъединить корпус 1 и крышки 4, 5. **Внимание! Для преобразователей РИНГ-2,5, РИНГ-3,5 перед тем, как снять крышку 5, необходимо открутить магнит 15 (резьба левая);**
- з) прежде чем вынимать шибер 8 из паза ротора 7, острым предметом нанести небольшие риски на ротор и шибер с одной из сторон. По этим рискам при последующей сборке, шибер должен быть установлен на место;
- и) вынуть шибер;
- к) лёгкими ударами по торцу ротора выбить его из крышки 4 или 5.

Порядок разборки преобразователей РИНГ-2,5 аналогичен вышеприведённому.

11.2.4 Порядок разборки преобразователей РИНГ-15, РИНГ-30 (см. рисунок 9):

- а) развинтить шпилечное соединение (поз.18, 19);
- б) снять фланцы (поз.11, 12);
- в) развинтить шпилечное соединение (поз.9, 10);
- г) снять крышку (поз.5), при этом вынутые штифты 16 должны быть в последствии установлены на свои места;
- д) прежде чем вынимать шибер 8 из паза ротора 7, острым предметом нанести небольшие риски на ротор и шибер с одной из сторон. По этим рискам при последующей сборке, шибер должен быть установлен на место;
- е) вынуть шибер и ротор.

11.2.5 Разобранный преобразователь промыть соляной или керосином по технологии предприятия-владельца счётчика, обеспечивающей соблюдение требований безопасности и охраны окружающей среды.

11.2.6 При необходимости заменить уплотнительные кольца 14.

11.2.7 В случае значительного износа (зазор между шибером и стенкой корпуса, собранного с ротором и одной из крышек, составляет для РИНГ-2,5, РИНГ-3,5, РИНГ-6,0 более 0,5 мм; для РИНГ-15, РИНГ-30 более 1,5 мм) шибер подлежит замене на новый из комплекта ЗИП.

11.2.8 Сборку преобразователя выполнить в обратной последовательности, при этом следует:

- а) устанавливать шибер в паз ротора, ориентируясь на нанесённые риски. В случае замены шибера на новый, не имеет значения какой стороной будет установлен шибер;
- б) вынутые штифты 16 предпочтительно устанавливать на своё место;



Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемые для перевозки, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.п.

13.2 Упакованные счётчики должны быть закреплены в транспортных средствах.

13.3 Счётчики следует хранить в упаковке предприятия-изготовителя по условиям хранения по ГОСТ 15150-69, в том числе:

– условия хранения преобразователя – **4** (навесы в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом в условно-чистой атмосфере), при температуре воздуха от минус 50 до плюс 50 °С и верхнем значении относительной влажности воздуха 98 % при 25 °С;

– условия хранения вычислителя – **3** или **1** (неотапливаемое или отапливаемое хранилище). Для неотапливаемых хранилищ при температуре воздуха от минус 30 до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха 98 % при 25 °С и более низких температурах. Для отапливаемых хранилищ при температуре воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С и верхнем значении относительной влажности воздуха 80 % при 25 °С.

13.4 Вычислители следует хранить на стеллажах. Расстояние между стенами, полом хранилища и счётчиками должно быть не менее 100 мм. Расстояние между отопительными устройствами хранилищ и счётчиками должно быть не менее 0,5 м.

## 14 Сертификаты и разрешения

### 14.1 Метрология

14.1.1 На основании положительных результатов испытаний утвержден тип счётчиков кольцевых РИНГ, который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 27699-09 и допущен к применению в Российской Федерации.

14.1.2 Тип средства измерения подтвержден Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии, выданным **СВИДЕТЕЛЬСТВОМ** об утверждении типа средств измерений RU.C.29.065.A № 36647.

### 14.2 Взрывозащита

14.2.1 Взрывозащищённость счётчиков кольцевых РИНГ подтверждена органом по сертификации РОСС RU.0001.11ГБ05 НАНИО «ЦЕНТР ПО СЕРТИФИКАЦИИ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОГО И РУДНИЧНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ» выданным **СЕРТИФИКАТОМ СООТВЕТСТВИЯ** на счётчик кольцевой РИНГ № РОСС RU. ГБ05.В03186.

### 14.3 Применение

14.3.1 Применение счётчиков кольцевых РИНГ на поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору предприятиях и объектах во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок подтверждено **РАЗРЕШЕНИЕМ** на применение № РРС 00-041524.