

**Счётчик газа ультразвуковой  
«Курс-01»**

Руководство по эксплуатации

АЧЦА 407251.001 РЭ

Днепропетровск

2009 г.

## Содержание

1	Описание работы изделия	3
1.1	Назначение изделия	3
1.2	Технические характеристики	4
1.3	Маркировка	8
1.4	Требования по надёжности	10
1.5	Состав изделия	10
1.6	Устройство и работа	11
1.7	Обеспечение взрывозащищённости	13
2	Эксплуатация счётчика	13
2.1	Общие требования	13
2.2	Подготовка к эксплуатации	14
3	Техническое обслуживание	17
4	Текущий ремонт	18
5	Хранение	18
6	Транспортировка	18
7	Утилизация	19
	Приложение А. Общий вид, габаритные, присоединительные размеры и масса	20
	Приложение Б. Схема подключения счётчика к внешним устройствам	22
	Приложение В. Схема установки счётчика на трубопровод	23
	Приложение Г. Схема пломбировки счётчиков	24
	Приложение Д. Схема установки счётчика в узлах учёта газа	29
	Приложение Е. Основное меню счётчика	35

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на счётчик газа ультразвуковой «Курс-01» (далее – счётчик), изготовленный по ТУ У 33.2-13424434-001:2009.

В РЭ содержатся технические характеристики счётчика, сведения о конструкции, принципе действия, указания по монтажу и техническому обслуживанию, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации.

Типоразмер счётчика выбирается в соответствии с технической документацией на газо-потребляющее оборудование с учётом рекомендаций раздела 5.2 документа «Типова методика виконання вимірювань з використанням лічильника газу та коректора об'єму газу. МВУ 034/03-2008».

При поступлении счётчика организациям, осуществляющим разработку узлов учёта, занимающимся монтажом и вводом их в эксплуатацию, следует внимательно ознакомиться с настоящим РЭ и формуляром (ФО), осмотреть счётчик, убедиться в отсутствии дефектов, проверить комплектность поставки, работоспособность, а также сохранность пломб.

К техническому обслуживанию и эксплуатации счётчика допускаются лица, ознакомившиеся с ФО, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками и газовой аппаратурой.

Во время эксплуатации счётчика необходимо строго следовать рекомендациям ФО, производить в установленное время необходимые операции по обслуживанию и заносить в соответствующий раздел ФО сведения о поверках счётчика, замене модуля питания.

Счётчик газа ультразвуковой внесён в Государственный реестр средств измерительной техники, допущенных к применению в Украине, регистрационный № У1904-09.

## **1 Описание и работа изделия**

### **1.1 Назначение изделия**

1.1.1 Счётчик газа ультразвуковой «Курс-01» предназначен для измерения объёма природного газа (плотность при стандартных условиях от 0,67 до 1 кг/м<sup>3</sup> по ГОСТ 5542) в рабочих условиях, а также других неагрессивных газов (плотность при стандартных условиях не менее 0,4 кг/м<sup>3</sup>), протекающих по трубопроводам круглого сечения.

1.1.2 Счётчик предназначен для обеспечения учёта (в том числе и коммерческого) природного газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939, в составе узла учета газа при работе в комплекте с корректором объёма газа.

1.1.3 Счётчик обеспечивает длительную круглосуточную работу и относится к стационарным автоматическим одноканальным изделиям, которые ремонтируются на предприятии-изготовителе.

1.1.4 Счётчик устанавливается в зонах классов 1, 2 по квалификации главы 4 «Правила устройства электроустановок. Электрооборудование специальных установок. ДНАОП 0.00-1.32-01» (далее – ПУЭ), где возможно образование смесей горючих газов и паров с воздухом категории ПА согласно ГОСТ 12.1.011 температурного класса Т4 включительно, согласно ГОСТ 12.2.020.

1.1.5 Счётчик изготавливается в соответствии с техническими условиями ТУ У 33.2-13424434-001:2009 «Счётчики газа ультразвуковые «Курс-01» Технические условия» и конструкторской документацией АЧЦА.407251.001.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Счётчик в зависимости от максимального значения объёмного расхода имеет следующие типоразмеры: G16, G25, G40, G65, G100, G160, G250, G400, G650, G1000.

1.2.2 Счётчик имеет следующие исполнения:

а) в зависимости от схемы расположения пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП):

- А (рис. 1) – с аксиальным расположением ПЭП;
- Б (рис. 2) – с V-образным расположением ПЭП;



Рис. 1



Рис. 2

б) в зависимости от диапазона изменения объёмного расхода, в котором производится измерение объёма газа (таблица 1):

- исполнение 1 –  $Q_{\max}/Q_{\min} = 250$ ;
- исполнение 2 –  $Q_{\max}/Q_{\min} = 160$ ;
- исполнение 3 –  $Q_{\max}/Q_{\min} = 100$ ;
- исполнение 4 –  $Q_{\max}/Q_{\min} = 50$ ;

в) в зависимости от максимального абсолютного рабочего давления ( $P_p$ ) – в соответствии с таблицей 2;

- г) в зависимости от направления потока газа имеет обозначение:
- ПЛ – при движении потока газа справа налево;

– ЛП – при движении потока газа слева направо

Для независимого измерения объема газа в противоположных направлениях потока счётчик имеет дополнительное обозначение Р (только для исполнения Б).

Счётчик в зависимости от максимально допустимого в нём давления ( $P_{max}$ ) имеет обозначение:

– Н, при котором корпус сохраняет герметичность при абсолютном максимальном рабочем давлении;

– П, при котором корпус сохраняет герметичность при избыточном давлении 6,3 МПа независимо от величины рабочего давления (только для счётчика исполнения Б);

1.2.3 Нормированные значения максимального ( $Q_{max}$ ), переходного ( $Q_t$ ) и минимального ( $Q_{min}$ ) объёмных расходов для разных типоразмеров и исполнений счётчика приведены в таблице 1.

**Таблица 1** – Нормированные значения расходов в зависимости от типоразмера и исполнения счётчика

Обозначение типоразмера	$Q_{max}, M^3/ч$	$Q_t, M^3/ч$	$Q_{min}, M^3/ч$			
			Исполнение 1	Исполнение 2	Исполнение 3	Исполнение 4
Исполнение А (с аксиальным расположением ПЭП)						
G16	25	1,25	0,1	0,16	0,25	–
G25	40	2,0	0,16	0,25	0,4	–
G40	65	3,25	0,25	0,4	0,65	–
G65	100	5,0	0,4	0,65	1,0	–
G100	160	8,0	0,65	1,0	1,6	–
G160	250	12,5	1,0	1,6	2,5	5,0
G250	400	20,0	1,6	2,5	4,0	8,0
G400	650	32,5	2,5	4,0	6,5	13,0
Исполнение Б (с V-образным расположением ПЭП)						
G160	250	12,5	–	1,6	2,5	5,0
G250	400	20,0	–	2,5	4,0	8,0
G400	650	32,5	–	4,0	6,5	13,0
G650	1000	50,0	–	6,5	10,0	20,0
G1000	1600	80,0	–	10,0	16,0	32,0

**Таблица 2** – Обозначение исполнения в зависимости от абсолютного максимального рабочего давления

Абсолютное максимальное рабочее давление, МПа	0,7	1,7
Обозначение исполнения при заказе	7	17

**Счётчики исполнения 17, которые рассчитаны на эксплуатацию при абсолютном давлении 1,7 МПа, не рекомендуется эксплуатировать при давлении ниже 0,3 МПа.**

1.2.4 Границы допустимой относительной погрешности измерения объема газа в рабочих условиях не превышают значений:

$\pm 1,0 \%$  в диапазоне изменения расходов от  $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ ;

$\pm 2,0 \%$  в диапазоне изменения расходов  $Q_{min} \leq Q < Q_t$ .

1.2.5 Порог чувствительности счётчика не превышает значения  $0,3 Q_{min}$ .

1.2.6 Потери давления в счётчике при атмосферном давлении на максимальном расходе воздуха с плотностью  $1,2 \text{ кг/м}^3$  не превышают значений:

– 700 Па – для счётчика исполнения А1, А3, А4;

- 250 Па – для счётчика исполнения А2;
- 100 Па – для счётчика исполнения Б.

1.2.7 Объём газа, прошедший через счётчик в прямом направлении, указанном стрелкой на корпусе, отображается на индикаторе.

1.2.8 При движении потока в направлении, противоположном указанному стрелкой на корпусе счётчика, показания индикатора не изменяются; при этом под левым знакоместом индикатора отображается символ “V” (рис. 3). Счётчик исполнения Б, имеющий обозначение «Р», производит независимое измерение объёма в обоих направлениях потока газа. При наличии реверсивного потока газа под левым знакоместом индикатора счётчика высвечивается символ “V” и индицируется накопленный объём газа, протекающего в реверсивном направлении.



Рис. 3

1.2.9 Счётчик обеспечивает хранение настроечных параметров, введенных при выпуске из производства, и суммарного значения накопленного объёма в энергонезависимой памяти не менее 10 лет, в том числе при отключенном питании. При включении питания индицируется сохранённое ранее значение накопленного объёма. Значение накопленного объёма перезаписывается в память счётчика 1 раз в час.

1.2.10 Параметры, влияющие на вычисление объёма газа, вводятся в память счётчика при изготовлении и защищены паролем (паролями) от несанкционированного вмешательства. Значения этих параметров включены в контрольную сумму «CS\_\_\_\_\_», отображаемую в соответствующей строке основного меню, по которой можно определить факт изменения параметров счётчика. Количество вмешательств в настройки счётчика фиксируется счётчиком в строке «PAS\_\_\_\_\_». Значения контрольной суммы и изменений настройки должны соответствовать последним значениям, зафиксированным в формуляре счётчика.

1.2.11 Счётчик преобразовывает объём газа, прошедший через него, в импульсные выходные сигналы, которые передаются через гальванически развязанный выход в электронный корректор объёма газа. Длительность импульса не менее 50 мс. При подключении к счётчику внешних устройств (корректор объёма газа или поверочная установка), диапазон напряжения, которые могут прикладываться к выходным контактам импульсного разъёма, может составлять 3...30 В. Максимальная частота следования импульсов не более 0,5 Гц.

Счётчик, имеющий обозначение «Р», имеет две независимые пары контактов разъёма импульсного выхода для передачи импульсов, соответствующих приращению показаний объёма прямого и реверсивного потока (приложение Б).

Импульсный коэффициент при передаче результатов измерения объёма газа в зависимости от типоразмера счётчика составляет:

- для типоразмеров от G16 до G100 – 0,1 м<sup>3</sup>/имп (10 имп/ м<sup>3</sup>);
- для типоразмеров от G160 до G1000 – 1 м<sup>3</sup>/имп (1 имп/ м<sup>3</sup>).

Для проведения операций поверки счётчика предусмотрена цена импульса:

- для счётчиков G16 – G100 – 0,01 м<sup>3</sup>/имп;
- для счётчиков G160 – G1000 – 0,1 м<sup>3</sup>/имп.

1.2.12 Местные сопротивления трубопроводов и запорной арматуры не влияют на погрешность измерения объёма в рабочих условиях при наличии прямолинейных участков трубопроводов и струевыпрямителя для счётчиков исполнения Б, соответствующих следующим условиям по их длине (приложение В):

- на входе в счётчик не менее 5DN для исполнения А и не менее 8DN для исполнений Б;
- на выходе из счётчика не менее 3DN для исполнения А, не менее 5DN для исполнения Б и не менее 8DN для исполнения Б с обозначением «Р».

1.2.13 Габаритные, присоединительные размеры и масса счётчика соответствуют значениям, приведенным в приложении А.

1.2.14 Монтаж счётчика на трубопровод в зависимости от исполнения и типоразмера производится с помощью следующих соединений:

- для счётчиков типоразмеров А от G16 до G40 – резьбовое по ГОСТ 6357;
- для счётчиков исполнения А типоразмеров от G65 до G160 и исполнения Б типоразмеров от G160 до G1000, абсолютное максимальное давление в которых не превышает 1,7 МПа (избыточное давление 1,6 МПа соответственно), – фланцевое по ДСТУ ГОСТ 12820;
- для счётчиков исполнения Б, абсолютное давление в которых может достигать значения 6,4 МПа (избыточное давление – 6,3 МПа), – фланцевое по ДСТУ ГОСТ 12821.

1.2.15 Счётчик может устанавливаться на горизонтальных и вертикальных участках трубопровода. Отклонение от горизонтали и вертикали не влияет на метрологические и эксплуатационные характеристики счётчика.

1.2.16 Счётчик имеет на верхней панели измерительно-вычислительного блока (ИВБ) жидкокристаллический индикатор, который предназначен для отображения результатов измерений.

1.2.17 Индикатор счётчика имеет 8 разрядов.

Максимальный объём газа, который может измерить счётчик в рабочем режиме, для разных типоразмеров определяется следующими значениями:

- 999999,99 м<sup>3</sup> – для типоразмеров от G16 до G65;
- 9999999,9 м<sup>3</sup> – для типоразмеров от G100 до G650;
- 99999999 м<sup>3</sup> – для типоразмера G1000.

При переполнении индикатора счётчик автоматически начинает отсчёт объёма газа с нуля.

1.2.18 Электропитание счётчика осуществляется от литиевой батареи, установленной в модуль питания (МП), обеспечивающей работоспособность не менее 2,5 лет после установки в счётчик. При снижении напряжения литиевой батареи ниже допустимого на индикаторе счётчика высвечиваются символы “V” под пятью младшими разрядами индикации объёма газа (рис. 4). При периодической поверке счётчиков, которая осуществляется 1 раз в 2 года, обязательно проводится замена литиевой батареи.

Модуль питания располагается в отдельном отсеке ИВБ (Приложение Г, стр 28).



Рис. 4

1.2.19 Счётчик классифицирован в соответствии с ГОСТ 12997 следующим образом:

- по наличию информационной связи счётчик относится к изделиям, предназначенным для информационной связи с другими изделиями;
- по виду энергии носителя сигналов счётчик относится к изделиям с электрическим носителем сигналов;
- по эксплуатационной законченности счётчик относится к изделиям третьего порядка;
- по устойчивости к климатическим воздействиям счётчик относится к группе исполнения С4 и устойчив к воздействию температуры окружающего воздуха в диапазоне от минус 30 до плюс 50 °С и влажности окружающего воздуха до 95 % при температуре 35 °С и более низкой без конденсации влаги;
- по устойчивости и прочности к воздействию синусоидальных вибраций частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой до 0,35 мм счётчик относится к группе исполнения N2.

1.2.20 Счётчик устойчив к воздействию постоянных и переменных магнитных полей напряженностью до 400 А/м.

1.2.21 Степень защиты счётчика от проникновения воды, пыли и посторонних твердых частиц соответствует исполнению IP65 по ГОСТ 14254.

1.2.22 Лакокрасочные покрытия счётчика соответствуют классу V по ГОСТ 9.032.

1.2.23 Лакокрасочные покрытия счётчика устойчивы при воздействии ультрафиолетового излучения.

### 1.3 Маркировка

1.3.1 Маркировка выполняется согласно конструкторской документации предприятия – изготовителя и сохраняет четкость изображения на протяжении всего срока службы счётчика.

1.3.2 Маркировка счётчика на верхней крышке ИВБ, содержит следующие данные:

- наименование счётчика;
- обозначение типоразмера;
- исполнение счётчика в зависимости от схемы расположения ПЭП и возможности измерения объёма в обоих направлениях;
- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год изготовления;

- максимальное абсолютное рабочее давление  $P_r$ , МПа;
- максимальное допустимое абсолютное давление в корпусе счётчика  $P_{max}$ , МПа;
- температура окружающей среды « $-30 \leq t_a \leq +50^\circ\text{C}$ »;
- значения максимального ( $Q_{max}$ ) и минимального ( $Q_{min}$ ) расходов,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;
- знак утверждения типа по ДСТУ 3400;
- обозначение вида взрывозащищённости «1ExibIIAT4 X»;
- степень защиты по ГОСТ 14254 «IP65»;
- объём в рабочих условиях (i), соответствующий 1 импульсу;
- надпись “Вироблено в Україні”.

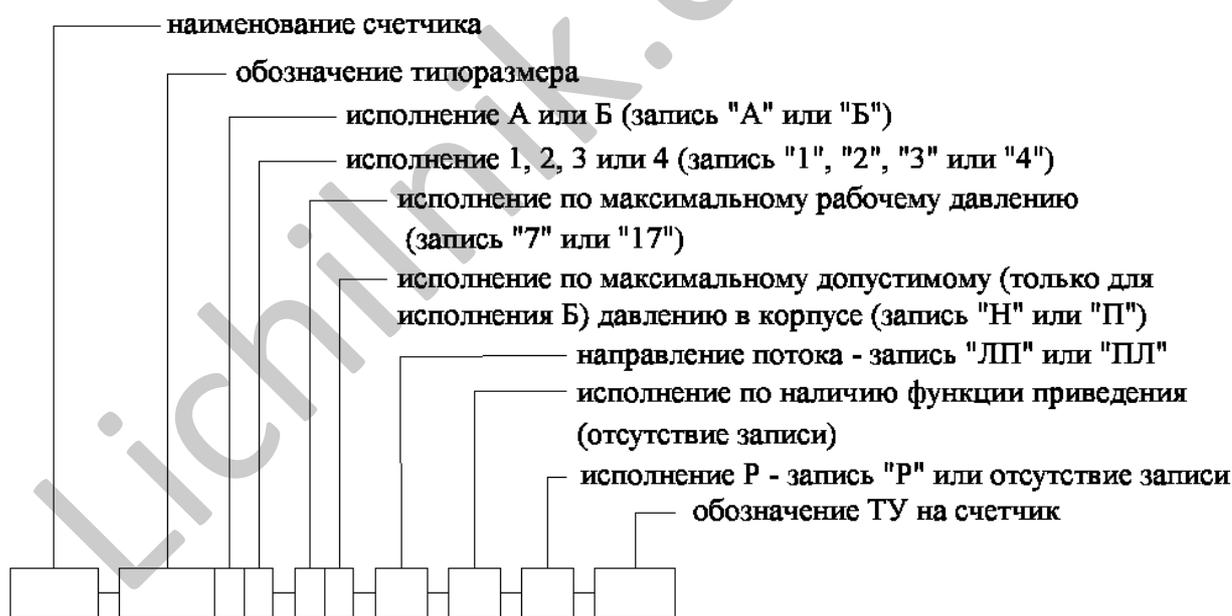
### 1.3.3 Дополнительно на счётчик нанесены следующие данные:

- на корпусе – стрелка, указывающая прямое направление потока;
- на корпусе – обозначение клеммы заземления;
- на крышке отсека источника питания – надпись: “Літієва батарея  $U_{xx} < 3,6\text{В}$ ”.

1.3.4 Счётчик выполнен в соответствии с ГОСТ 22782.0, ГОСТ 22782.5, имеет маркировку взрывозащищённости «1ExibIIAT4 X» и может устанавливаться во взрывоопасных зонах согласно главы 4 «Правила устройства электроустановок. Электрооборудование специальных установок. ДНАОП 0.00-1.32-01» и другим документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Знак «X» в маркировке взрывозащищённости счётчика указывает на обеспечение специальных условий безопасного применения счётчика, заключающиеся в том, что счётчик может включаться в искробезопасные электрические цепи, устанавливаемого вне взрывоопасных зон сертифицированного по взрывозащищённости электрооборудования.

Структура записи обозначения счётчика при заказе следующая:



Примеры записи обозначения счетчика при заказе:

Счётчик газа ультразвуковой “Курс-01” – G650B3 – 17П – ПЛ – ТУ У 33.2–13424434–001:2009.

Счётчик газа ультразвуковой “Курс-01” – G400B2– 7Н – ПЛ – Р – ТУ У 33.2–13424434–001:2009.

Счётчик газа ультразвуковой “Курс-01” – G100A2 – 17Н – ЛП – ТУ У 33.2–13424434–001:2009.

Типоразмер счётчика выбирается в зависимости от характеристик газопотребляющего оборудования и должны быть такими, чтобы выполнялись условия, описанные формулами (22) и (23), приведенными в МВУ 034/03–2008.

## 1.4 Требования по надежности

1.4.1 Счётчик является ремонтируемым изделием.

1.4.2 Средний срок службы счётчика – не менее 12 лет.

Критерием предельного срока эксплуатации является экономическая нецелесообразность восстановления работоспособности счётчика путём ремонта.

## 1.5 Состав изделия

1.5.1 Состав изделия при поставке потребителю приведен в таблице 3.

**Таблица 3** – Состав изделия

Наименование 1	Обозначение 2	Кол-во 3	Примечание 4
Счётчик газа ультразвуковой “Курс-01”	АЧЦА 407251.001	1 шт.	
Заглушка	ЗГ1.001	2 шт.	
Тара транспортировочная	АЧЦА.407251.001 УЧ	1 шт.	
Прямые участки	<p>Х ПУ Х - XXX - XX - Х</p>	1 КОМПЛ.	По отдельному заказу в зависимости от типоразмера счётчика и его исполнения по максимальному давлению
Разъём кабельный	типа РС-4	1 шт.	
Прокладки резиновые	РТИ-Пр001	2 шт. 4 шт. 6 шт.	Исполнение А Исполнение Б Исполнение Р
Струевыпрямитель	<p>СВ Х . XXX . ХХ</p>	1 шт.	Для исполнения Б
		2 шт.	Для исполнения Р
«Счётчик газа ультразвуковой “Курс-01” Формуляр»	АЧЦА 407251.001 ФО	1 экз.	Поставляется вместе со счётчиком
«Счётчик газа ультразвуковой “Курс-01” Руководство по эксплуатации»	АЧЦА 407251.001 РЭ	1 экз.	По запросу
«Лічильники газу ультразвукові “Курс-01”. Методика повірки»	МПУ 288/03 – 2009	1 экз.	По запросу

## 1.6 Устройство и работа

### 1.6.1 Конструкция счётчика.

1.6.1.1 Счётчик состоит из корпуса (проточная часть) с пьезопреобразователями и установленного на нём измерительно-вычислительного блока (ИВБ). Общий вид счётчика приведен в приложении А и на рис. 1 и 2.

1.6.1.2 Счётчик в зависимости от схемы расположения пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП) имеет два исполнения:

– А, в котором два ПЭП расположены внутри корпуса счётчика и распространение ультразвуковых колебаний между ними происходит по оси направления потока газа (аксиальное исполнение показано на рис. 1);

– Б, в котором два ПЭП расположены на образующей проточной части корпуса счётчика под углом  $\alpha$  к оси потока ( $V$  – образное расположение показано на рис. 2). Распространение ультразвуковых колебаний между ПЭП происходит в потоке с одним отражением от стенки измерительного трубопровода.

1.6.1.3 Корпус счётчика исполнения А состоит из входной и выходной камер, между которыми установлен разделительный (парциальный) диск. В центре диска установлена измерительная трубка с заданными размерами по длине и внутреннему диаметру. По оси измерительной трубки установлены два ПЭП на расстоянии  $L$  друг от друга

1.6.1.4 Проточная часть счётчика исполнения Б состоит из цилиндрического измерительного трубопровода с приваренными входным и выходным фланцами и двумя бобышками для установки ПЭП. Бобышки ввариваются на образующей измерительного трубопровода под углом  $\alpha$  к оси потока газа.

1.6.1.5 Измерительно-вычислительный блок счётчика состоит из герметичного приборного корпуса с размещенными в нём платами модуля измерений (МИ), модуля индикации (M\_LCD) и отдельного отсека, в котором установлен модуль питания (МП) с литиевой батареей. Для подключения импульсного выхода к корректору объёма газа или ко входу поверочной установки ИВБ имеет герметичный 4-х контактный разъём (приложение Б). На верхней крышке ИВБ расположена клавиатура для просмотра параметров, отображаемых в основном меню. С помощью клавиш ◀ (Вверх) ▶ (Вниз) можно также просмотреть в основном меню счётчика основные параметры счётчика, характеризующие его работу (Приложение Е).

Поверка счётчика проводится в рабочем режиме со съёмом информации по импульсному выходу, как и при эксплуатации. Для сокращения времени поверки цена импульса имеет следующие значения:

- для счётчиков типоразмеров от G16 до G100 – 0,01 м<sup>3</sup>/имп;
- для счётчиков типоразмеров от G160 до G1000 – 0,1 м<sup>3</sup>/имп.

1.6.1.6 ИВБ счётчика обеспечивает выполнение следующих функций:

- формирование управляющих сигналов, синхронизирующих работу счётчика;
- посылку зондирующих импульсов на ПЭП;
- коммутацию, прием и усиление сигналов от ПЭП;
- измерение временных интервалов;
- вычисление объёма;
- хранение результатов вычислений и введенных параметров;
- индикацию введенных параметров, измеренных и вычисленных величин;
- передачу информации во внешние устройства (схема подключения счётчика к внешним устройствам приведена в приложении Б).

1.6.1.7 Счётчик изготовлен из материалов с защитными покрытиями, стойкими к коррозии, старению и химическому влиянию измеряемого газа.

1.6.1.8 Материалы и комплектующие изделия, которые используются для изготовления счётчика, соответствуют требованиям государственных стандартов и технических условий, распространяющихся на них.

## 1.6.2 Принцип действия счётчика

1.6.2.1 В счётчике реализован ультразвуковой (УЗ) импульсный метод измерения расхода газа. Принцип работы счётчика основан на измерении времен прохождения ультразвуковых импульсов по направлению потока газа в измерительном трубопроводе и против него. Возбуждение ультразвуковых импульсов производится ПЭП, которые установлены в корпусе счётчика. С помощью коммутатора ПЭП в каждом цикле измерения изменяется направление распространения ультразвукового импульса. Время распространения ультразвукового импульса зависит от скорости (С) ультразвука в газе и скорости потока газа.

При наличии расхода газа в трубопроводе происходит, в зависимости от средней по сечению трубопровода скорости потока газа ( $W_t$ ), изменение времени распространения УЗ импульсов между ПЭП. Время распространения ультразвукового импульса против потока газа  $t_1$ , с увеличением скорости потока газа возрастает, а время распространения ультразвукового импульса по направлению потока  $t_2$ , соответственно, уменьшается. В ИВБ осуществляется измерение времени распространения  $t_1$  и  $t_2$  и вычисление по заданному алгоритму средней скорости потока  $W_t$ , значения мгновенного расхода  $Q_{\text{ф}}$  и скорости звука С по формулам (1), (2),

$$t_1 = \frac{L}{(C - W_t \cos \alpha)} + \tau_1, \quad (1)$$

$$t_2 = \frac{L}{(C + W_t \cos \alpha)} + \tau_2, \quad (2)$$

где  $\tau_1, \tau_2$  – задержки в акустическом и электронном тракте счётчика при распространении импульсов УЗ против потока и по нему. Эти задержки определяются в процессе градуировки нуля счётчика при отсутствии потока газа.

На основе введенных в память счётчика значений геометрических размеров (базовое расстояние L между излучающими поверхностями ПЭП, диаметр измерительного участка – D) вычисляются значения скорости ультразвука С (м/с) при данной температуре, скорости потока  $W_u$  (м/с) и объёмный расход газа в рабочих условиях  $Q_u$  (м<sup>3</sup>/ч) по формулам (3), (4), (5),

$$C = \frac{L}{2} \left[ \frac{1}{t_2 - \tau_2} + \frac{1}{t_1 - \tau_1} \right], \quad (3)$$

$$W_u = \frac{L}{2 \cos \alpha} \left[ \frac{1}{t_2 - \tau_2} - \frac{1}{t_1 - \tau_1} \right], \quad (4)$$

$$Q_u = k \cdot D^2 \cdot W_u, \quad (5)$$

где L – базовое расстояние между торцами ПЭП, мм;

$\alpha$  – угол между векторами распространения УЗ импульса и скорости движения потока газа;

$k$  – коэффициент, учитывающий геометрические параметры измерительного участка счётчика, отличие скорости потока газа по траектории распространения ультразвукового импульса от средней скорости потока по трубопроводу и изменения кинематической вязкости рабочей среды, зависящей от физических свойств и параметров рабочей среды и имеющей функциональную связь со скоростью звука в этой среде;

D – внутренний диаметр измерительного трубопровода, мм.

Вычисление расхода газа производится в счётчике по формуле (6),

$$Q_c = (A_i q_{cн} + B_i) \times F(H) \quad (6),$$

где  $A_i$  и  $B_i$  – мультипликативный и аддитивный коэффициенты i-го участка градуировочной характеристики счётчика, определяемые в процессе градуировки счётчика;

$q_{\text{сн}}$  – измеренное счётчиком значение объёма в заданном при градуировке значении расхода;

$F(H)$  – коэффициент, учитывающий нелинейность градуировочной характеристики в области максимальных расходов, где  $H$  – параметр нелинейности.

Коэффициенты  $A_i$ ,  $B_i$ ,  $H$  определяются в процессе градуировки счётчика, а коэффициент  $\gamma$  задаётся программно.

Объём газа в рабочих условиях при дискретных во времени измерениях  $Q$  ( $\tau$ ) с равномерным интервалом  $\Delta\tau_i = t_2 - t_1$  вычисляется по формуле (7).

$$V_c = \frac{\Delta\tau_i}{3600} \sum_{i=1}^n Q_{ci} \quad (7).$$

## 1.7 Обеспечение взрывозащищённости

1.7.1 Счётчик имеет вид взрывозащищённости “Искробезопасная электрическая цепь”, уровень взрывозащищённости “взрывобезопасный”, для категории и группы взрывоопасных цепей ПАТ4 по ГОСТ 12.1.011. Маркировка взрывозащищённости 1ExibПАТ4Х по ГОСТ 12.2.020. Свидетельство о взрывозащищённости счётчика «Курс – 01» № 2554 от 02.07.09. выдано ГИСЦ ВЭ, г. Донецк.

1.7.2 Температура нагрева оболочек счётчика не превышает допускаемую для температурного класса Т4 по ГОСТ 12.2.020 в наиболее нагретом месте.

1.7.3 Электрические параметры литиевой батареи ( $U_{\text{хх}}=3,6\text{В}$ ), как источника энергии, являются безопасными в части поджигания взрывоопасных смесей.

## 2 Эксплуатация счётчика

### 2.1 Общие требования

2.1.1 Перед распаковкой счётчика необходимо проверить сохранность тары. После вскрытия ящика счётчик освободить от упаковочного материала и проверить комплектность, наличие пломб.

Перед началом работы со счётчиком необходимо ознакомиться с ФО, назначением элементов индикации, управления индикатором и коммутации.

2.1.2 Счётчик поступает к потребителю в состоянии, готовом к эксплуатации. На индикаторе отображается накопленный объём газа в рабочих условиях. Информация об изменении накопленного объёма передается в корректор по импульсному выходу. Количество импульсов, передаваемых по импульсному разъёму счётчика, пропорционально накапливаемому объёму газа с учётом цены деления данного типоразмера счётчика. Обновление информации на индикаторе счётчика происходит каждые 2 секунды.

2.1.3 При эксплуатации счётчика необходимо выполнять требования данного руководства по эксплуатации и раздела 4 «Правила устройства электроустановок. Электрооборудование специальных установок. ДНАОП 00.0-1.32-01» и других нормативных документов.

В процессе эксплуатации счётчик должен подвергаться периодическому внешнему осмотру.

Периодичность осмотров устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в неделю.

При проведении осмотров должны быть выполнены следующие работы:

- проверка наличия пломб;
- проверка соответствия значений контрольной суммы и количества вмешательств соответствующим записям в ФО;
- проверка отсутствия разрывов и повреждений кабелей;
- проверка работоспособности батареи питания (руководствоваться разделом 3);

– проверка работоспособности счётчика и преобразователей – по отсутствию мигающего значения объёма газа на индикаторе (руководствоваться разделом 4).

При выходе счётчика из строя его ремонт должен выполняться заводом-изготовителем.

2.1.4 Повреждение пломб государственного поверителя, газоснабжающей организации и (или) предприятия-изготовителя свидетельствует о возможном вмешательстве в работу счётчика. Расположение пломб приведено в приложении Г. Счётчик с поврежденными пломбами подлежит внеочередной поверке. Изменение контрольной суммы «CS\_\_\_\_\_» в соответствующей строке основного меню счётчика и количества вмешательств строке «PAS\_\_\_\_\_» относительно значений, зафиксированных в таблице 2 ФО, также свидетельствует о возможном вмешательстве в работу счётчика.

## 2.2 Подготовка к эксплуатации

### 2.2.1 Обеспечение мер безопасности

2.2.1.1 К монтажу, техническому обслуживанию и эксплуатации счётчика допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими установками и газовой аппаратурой.

2.2.1.2 Устранение дефектов счётчика, замена, установка и снятие его с трубопровода должно производиться при отсутствии давления в трубопроводе в месте установки счётчика и при перекрытии трубопровода непосредственно до и после счётчика.

2.2.1.3 Эксплуатация счётчика со снятой крышкой ИВБ и (или) отсека модуля питания не допускается.

2.2.1.4 Допустимый уровень акустического шума, создаваемый счётчиком во время работы, не превышает значения, установленного ГОСТ 12.1.003.

2.2.1.5 Уровень радиопомех, создаваемых счётчиком во время работы, не превышает значения, установленного ГОСТ 29216 для класса А.

2.2.1.6 Корпус счётчика герметичен при воздействии избыточного давления газа в зависимости от исполнения:

- с рабочим давлением 0,7 МПа –  $(0,75 \pm 0,04)$  МПа;
- с рабочим давлением 1,7 МПа –  $(2,0 \pm 0,1)$  МПа;
- с возможным абсолютным давлением в корпусе счётчика 6,4 МПа –  $(8,0 \pm 0,4)$  МПа.

2.2.1.7 Корпус счётчика в зависимости от исполнения прочен при воздействии избыточного давления газа:

- с рабочим абсолютным давлением 0,7 МПа –  $(0,9 \pm 0,04)$  МПа;
- с рабочим абсолютным давлением 1,7 МПа –  $(2,4 \pm 0,1)$  МПа;
- с возможным абсолютным давлением в корпусе счётчика до 6,4 МПа –  $(9,5 \pm 0,5)$  МПа.

### 2.2.2 Установка счётчика на газопровод

2.2.2.1 Монтаж счётчика должен производиться квалифицированными специалистами монтажных организаций, которые имеют на это разрешение Держгірпромнагляду, в соответствии с требованиями РЭ и утвержденным в установленном порядке проектом узла учёта.

2.2.2.2 При монтаже счётчика допускается применение подъёмных механизмов и приспособлений (например, ремни, петли), пригодных для подъёма данного типа счётчика. Запрещается поднимать счётчик за ИВБ. Необходимо избегать соприкосновения ИВБ и подъёмных механизмов.

Информация о массе и присоединительных размерах счётчика приведена в приложении А.

Счётчик газа должен быть установлен между двумя прямыми участками трубопровода круглого сечения с тем же номинальным диаметром, что и у счётчика.

2.2.2.3 Местные сопротивления в трубопроводе и запорной арматуре не изменяют значения погрешности измерения объёма в рабочих условиях при наличии прямых участков трубопроводов, соответствующим по длине рекомендациям приложения Б.

Для установки счётчика на трубопровод необходимо использовать прямые участки на входе и выходе, поставляемые предприятием – изготовителем, или изготовить их согласно требованиям приложения В. Не допускается использование сварных труб для изготовления прямых участков.

Для счётчика исполнения Б на входе в прямолинейный участок устанавливается струевыпрямитель. Для исполнения Р струевыпрямители устанавливаются с обеих сторон счётчика на входе в прямолинейные участки (приложение В). Струевыпрямитель (и) при монтаже на трубопроводах должен (ы) быть установлен (ы) фасками в сторону поступающего потока газа (стрелка на боковой поверхности струевыпрямителя должна совпадать с направлением потока газа).

Расстояние между струевыпрямителем и ближайшим местным сопротивлением должно быть не менее 3 DN.

2.2.2.4 Соединительные фланцы и уплотнительные прокладки должны быть одинакового диаметра и тщательно подогнаны друг к другу. Отклонение формы внутренней поверхности входного трубопровода от окружности не должно превышать  $\pm 1\%$  от DN в сечении на расстоянии от 0 до DN, а выходного  $\pm 2\%$  от DN в сечении на расстоянии от 0 до DN. Высота уступа перед счётчиком (несовпадение окружности прямого участка и проходного отверстия счётчика) не должна превышать 0,5% внутреннего диаметра счётчика, а высота уступа после счётчика не должна превышать 1% внутреннего диаметра прямого участка после счётчика. При монтаже счётчиков необходимо исключить наличие острых выступов на внутренней поверхности трубопроводов. Сварные швы фланцев и поворотов трубопровода должны быть зачищены. Не должно быть выступов и ступенек в проточной части. Уплотнительные резиновые прокладки не должны выступать в проточную часть трубопровода. Дополнительные требования изложены в МВУ 034/03-2008.

2.2.2.5 Места установки средств измерения давления и температуры указаны в приложении В. При невозможности установки преобразователя температуры в соответствии с рекомендациями приложения В допускается увеличение расстояния от места установки преобразователя до счётчика до 5 DN для трубопроводов DN 40 и DN50.

2.2.2.6 Конструкция счётчика обеспечивает возможность установки его на вертикальных и горизонтальных участках трубопроводов. Место расположения счётчика должно обеспечивать при эксплуатации свободный доступ к индикатору ИВБ, батарейному отсеку и разъёму импульсного выхода.

Осевое расположение счётчика исполнения А относительно трубы может быть произвольным. При установке счётчика исполнения Б на горизонтальных участках трубопровода ПЭП должны быть расположены в горизонтальной плоскости.

2.2.2.7 При установке счётчика на газопровод с большим или меньшим диаметром необходимо применять прямые участки с переходными конусами.

Размеры конусных переходов должны соответствовать следующим условиям:

$$1 \leq D_2/D_1 \leq 1,1; \quad 0 \leq (D_2 - D_1)/L_k < 0,2,$$

где  $D_2$  – больший и  $D_1$  – меньший внутренние диаметры конусного перехода соответственно,  $L_k$  – длина конусного перехода.

2.2.2.8 Возможные схемы расположения счётчика на узлах учёта приведены в приложении Д.

2.2.2.9 Требования к прямым участкам, поставляемым предприятием-изготовителем «Курс» определены в технической документации, а также изложены в разделе 6 документа «Типова методика виконання вимірювань з використанням лічильника газу та коректора об'єму газу. МВУ 034/03-2008».

2.2.2.10 При монтаже на трубопроводе ультразвукового счётчика «Курс-01» установка фильтров тонкой очистки не обязательна. Но для защиты счётчиков от находящихся в природном газе смолистых веществ, пыли, песка, окалина, ржавчины и других твёрдых частиц целесообразно применять газовые фильтры. Наличие фильтров, установленных в соответ-

вии с рекомендациями приложения Д не изменяет метрологические характеристики счётчика.

2.2.2.11 Рекомендуется устанавливать счётчик на максимально возможном расстоянии от регулятора давления.

- за редуктором до входного прямого участка счетчика длина трубопровода более 20м;
- до редуктора за выходным прямым участком счетчика длина трубопровода более 10м.

При меньших длинах соединительный трубопровод должен иметь не менее 4-х поворотов на угол 90° в любых плоскостях. При этом длина участков (Li) трубопровода между поворотами для трубопроводов диаметром 100 и 150мм должна быть не менее 5DN, а для трубопроводов диаметром менее 100мм – не менее 10DN (приложение Д).

Задвижки при эксплуатации счётчика в узлах учёта должны находиться в полностью открытом или закрытом состояниях.

**Внимание! В случае невозможности выполнения рекомендаций по установке счётчика согласование проекта с предприятием-изготовителем счётчика обязательно!**

2.2.2.12 Счётчик может размещаться как на открытом воздухе, так и в помещениях газораспределительных пунктов. При размещении на открытом воздухе счётчик необходимо устанавливать в металлическом ящике.

2.2.2.13 В случае хранения счётчика более 6 месяцев необходимо проверить его герметичность в соответствии с методикой, изложенной в документе «Лічильники газу ультразвукові “Курс-01“. Методика повірки. МПУ 288/03 – 2009».

2.2.2.14 Перед установкой счётчика необходимо перекрыть газопровод до и после счётчика. Соединить прямые участки со счётчиком с помощью накидной гайки по ГОСТ 6357 или фланцев по ДСТУ ГОСТ 12820 или ДСТУ ГОСТ 12821.

Участки трубопровода, которые непосредственно присоединяются к прямым участкам счётчика, перед монтажом должны быть тщательно продуты и очищены от посторонних предметов, окалины.

**Внимание! Все сварочные работы на трубопроводе перед монтажом производить без счётчика.**

2.2.2.15 Категорически запрещается монтаж счётчиков без пломб завода-изготовителя (схема расположения пломб приведена в приложении Г), подписи в формуляре лиц, ответственных за приёмку счётчика, подписи и оттиска клейма госповерителя.

2.2.2.16 После выполнения подготовительных работ установить счётчик непосредственно на трубопроводе. При установке счётчика стрелка на корпусе должна совпадать с направлением движения газа в трубопроводе. После монтажа необходимо проверить герметичность соединений и произвести пломбировку узла согласно схеме, утвержденной организацией, принимающей счётчик в эксплуатацию.

2.2.2.17 Подключение счётчика к внешним устройствам.

Подключение счётчика к корректору объёма газа производится через разъём импульсного выхода Х2 (приложение Б).

При поверке подключение счётчика к автоматизированной поверочной установке производится в соответствии с п. 1.6.1.5.

Схема подключения счётчика к внешним устройствам приведена в приложении Б.

2.2.2.18 Заземление счётчика.

Во время эксплуатации счётчика необходимо осуществить заземление подключением клеммы на корпусе счётчика к контуру заземления. При этом отдельного контура заземления не требуется.

### 3 Техническое обслуживание

3.1 Для обеспечения надежной работы счётчика в течение длительного периода эксплуатации необходимо своевременно проводить его профилактические осмотры. Профилактический осмотр рекомендуется проводить на месте эксплуатации не реже одного раза в неделю. При этом проверяют внешний вид, состояние крепления счётчика и работоспособность счётчика.

3.2 Работоспособность счётчика определяется по состоянию его индикатора. При нарушении работоспособности счётчика индикатор переходит в мигающий режим с частотой 0,5 Гц.

При обнаружении нарушения работоспособности счётчика необходимо обратиться в территориальный сервисный центр или на завод-изготовитель.

3.3 Проверка работоспособности батареи питания проводится по следующим признакам. При снижении напряжения литиевой батареи ниже допустимого значения на индикаторе счётчика высвечиваются символы “V” под пятью младшими разрядами индикации объёма газа (рис. 4). Неработающий индикатор свидетельствует о полном разряде батареи питания счётчика. Замена модуля питания может осуществляться региональным сервисным центром. При периодической поверке счётчиков, которая осуществляется 1 раз в 2 года, должна проводиться замена литиевой батареи. При ее преждевременном выходе из строя замена проводится специалистами территориального сервисного центра или завода-изготовителя с последующим опломбированием собственными пломбами. Допускается замена модуля питания потребителем с последующим опломбированием специалистами газового хозяйства.

**Внимание! В счётчике применена взрывобезопасная литиевая батарея 3,6 В, размер D, ёмкостью не менее 16 А\*час.**

3.4 Замена модуля питания (МП) осуществляется в следующей последовательности:

- снять пломбу с винта крепления крышки отсека МП;
- открутить винты, снять крышку отсека МП и отсоединить разъём МП;
- извлечь МП из отсека;
- установить новый МП в отсек;
- соединить разъём МП с разъёмом счётчика и убедиться в наличии индикации и отсутствии признака аварии питания;
- установить крышку отсека МП, зафиксировать её винтами и опломбировать винт крепления крышки отсека батареи;
- сделать запись в формуляре о дате замены МП.

При отсоединении разъёма МП значение ранее накопленного объёма газа сохраняется в энергонезависимой памяти. При соединении разъёма МП с разъёмом счётчик устанавливается в меню «ОСНОВНОЙ РЕЖИМ» работы и индицирует накопленный объём газа. Так как значение накопленного объёма переписывается в энергонезависимую память счётчика один раз в час, то при замене МП возможна потеря объёма, накопленного с момента последней записи, и, соответственно, расхождение значений накопленного объёма на счётчике и корректуре объёма газа.

Замена батареи не приводит к изменению метрологических характеристик счётчика.

3.5 Индикация символа “V” под левым знакоместом цифрового индикатора свидетельствует о реверсивном потоке газа (рис. 3). При восстановлении потока газа в направлении, совпадающем с направлением стрелки на корпусе счётчика, индикация символа “V” прекращается.

3.6 Во время выполнения работ по техническому обслуживанию счётчика необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 2.2.1.

3.7 Проверка соответствия счётчика техническим характеристикам проводится при изготовлении, периодической поверке не реже одного раза в два года, а также после ремонта на

заводе-изготовителе в соответствии с методикой поверки «Лічильники газу ультразвукові «Курс-01». Методика повірки. МПУ 288/03-2009».

## 4 Текущий ремонт

4.1 Типовые неисправности счётчика приведены в таблице 4.

**Таблица 4** – Типовые неисправности счётчика

Признаки неисправности	Вероятная причина неисправности	Метод устранения неисправности
1	2	3
1 Высвечиваются символы “V” под пятью младшими разрядами цифр жидкокристаллического индикатора (рис. 4)	Снижение уровня напряжения на батарее питания	Замена батареи питания в соответствии с 3.4 настоящего РЭ
2 На жидкокристаллическом индикаторе отсутствуют цифры и символы	Вышла из строя батарея питания Вышел из строя индикатор	Замена батареи питания в соответствии с 3.4 настоящего РЭ Отправить счётчик для ремонта на завод-изготовитель
3 Не все сегменты светятся	Вышел из строя индикатор	Отправить счётчик для ремонта на завод-изготовитель
4 Показания на индикаторе изменяются, но в корректор информация об изменении объёма не поступает	Схема подключения счётчика не соответствует Приложению Б настоящего РЭ Отсутствует выходной сигнал на импульсном выходе (разъём X2)	Привести схему подключения в соответствие с Приложением Б Отправить счётчик для ремонта на завод-изготовитель
5 Показания на жидкокристаллическом индикаторе мигают	Наличие мощных источников акустического шума вблизи счётчика Нарушение в работе модуля измерения	Проверить исправность запорной арматуры и регулирующего оборудования Отправить счётчик для ремонта на завод-изготовитель

4.2 Ремонт счётчика выполняется заводом-изготовителем. После ремонта счётчик подлежит поверке.

## 5 Хранение

5.1 Счётчик, прибывший на склад, подлежат хранению в упаковке предприятия-изготовителя. Хранение счётчика – по условиям хранения 2 (С) в соответствии с ГОСТ 15150.

5.2 Формуляр должен храниться вместе со счётчиком.

## 6 Транспортировка

6.1 Счётчик в упаковке предприятия-изготовителя транспортируется любым видом закрытого транспорта, в том числе и воздушным транспортом в закрытых отсеках, в соответствии с действующими на конкретном виде транспорта правилами.

Условия транспортирования не должны превышать следующих значений:

- температура окружающей среды от минус 50 до плюс 50 °С;

- относительная влажность окружающей среды ( $95 \pm 3$ ) % при температуре  $35^{\circ}\text{C}$ ;
- транспортная тряска с ускорением  $30 \text{ м/с}^2$  при частоте от 80 до 120 ударов в минуту;
- удары при свободном падении с высоты:
  - для счётчиков типоразмеров от G16 до G40 – 500 мм;
  - для счётчиков типоразмеров от G65 до G250 – 250 мм;
  - для счётчиков типоразмеров от G400 до G1000 – 100 мм.

6.2 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящик со счётчиком не должен подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

6.3 Размещение и крепление в транспортных средствах упакованного счётчика должно обеспечивать его устойчивое положение, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

## **7 Утилизация**

7.1 Счётчик «Курс – 01» утилизации не подлежат.

## Приложение А

Общий вид, габаритные, присоединительные размеры и масса счётчиков

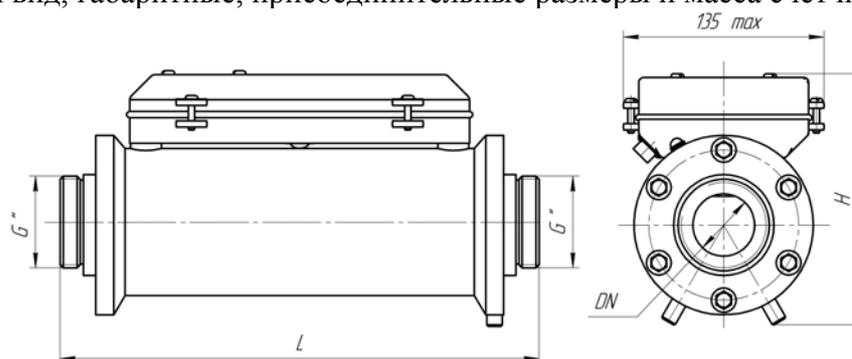


Рис. А.1 Исполнение А (G16; G25; G40)

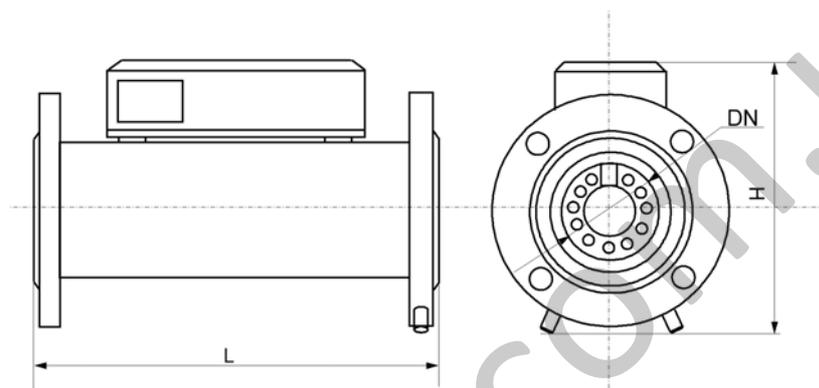


Рис. А.2 Исполнение А (G65; G100; G160 G250; G400)

Таблица А.1

Обозначение типоразмера	DN, мм	Pmax, МПа	G''	H, мм, не более	L, мм	Масса, кг, не более
G16	40	1,7	2	190	320±1	13
G25	50	1,7	2 ½	190	320±1	13
G40		1,7				13
G65	80	0,7	-	240	320±1	16
		1,7		280		
G100	100	0,7	-	265	320±1	18
		1,7		255	380±1	20
G160		0,7	-	265	320±1	18
		1,7		255	380±1	20
G250		0,7	-	240	320±1	18
		1,7		255	380±1	20
G250	150	0,7	-	345	320±1	24
		1,7		320	380±1	32
G400		0,7	-	345	320±1	24
		1,7		320	380±1	32

## Приложение А (окончание)

Общий вид, габаритные, присоединительные размеры и масса счётчика

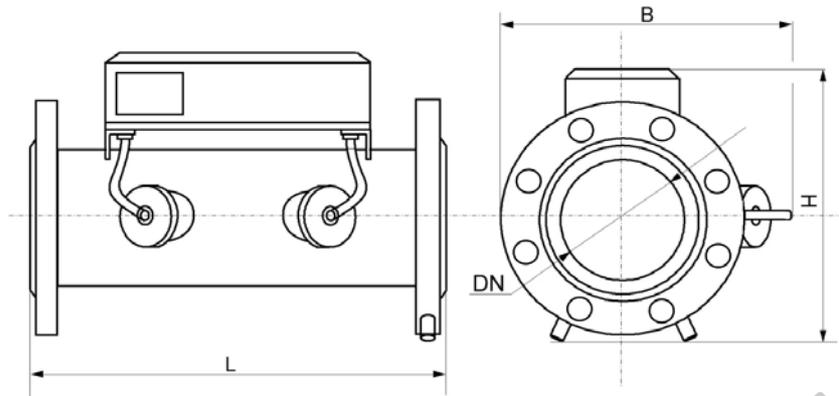


Рис А.3 Исполнение Б (G160; G250; G400, G650; G1000)

Таблица А.2

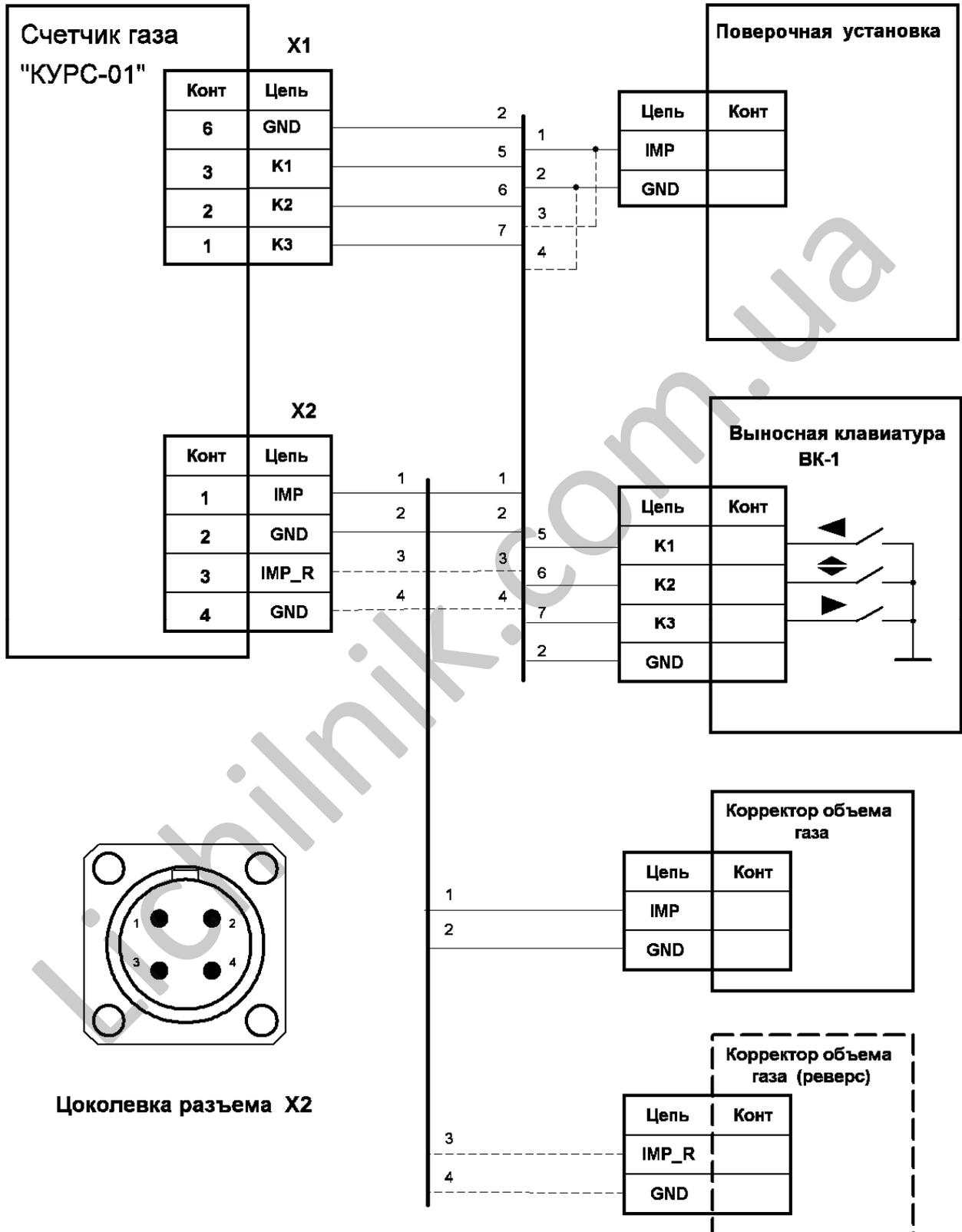
Обозначение типоразмера	DN, мм	Pmax, МПа	H, мм, не более	B, мм, не более	L, мм	Масса, кг, не более
G160	80	0,7	290	285	420±1	19
		1,7	295	290	420±1	21
G250	80	6,4	305	300	480±1	26
		0,7	310	295	420±1	22
G400	100	1,7	320	305	420±1	26
		6,4	330	325	480±1	38
G650	150	0,7	335	340	420±1	29
		1,7	350	350	420±1	36
G1000	150	6,4	370	360	480±1	42

Расположение крепежных отверстий фланцев счётчиков, имеющих исполнение в зависимости от максимального рабочего давления 7 (Pmax = 0,7 МПа), отображено на рис. А.2.

Расположение крепежных отверстий фланцев счётчиков, имеющих исполнение в зависимости от максимального рабочего давления 17 (Pmax = 1,7 МПа), отображено на рис. А.3.

## Приложение Б (справочное)

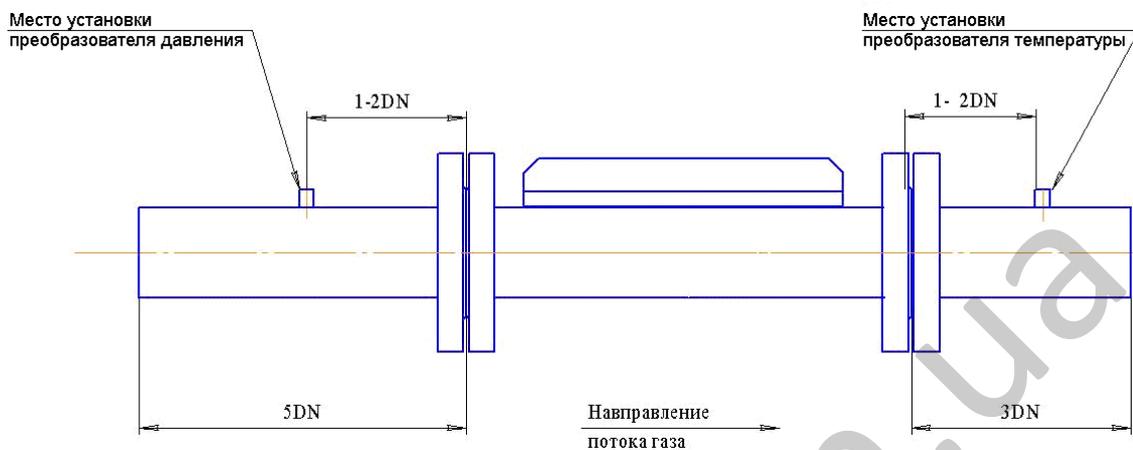
Схема подключения счётчика к внешним устройствам



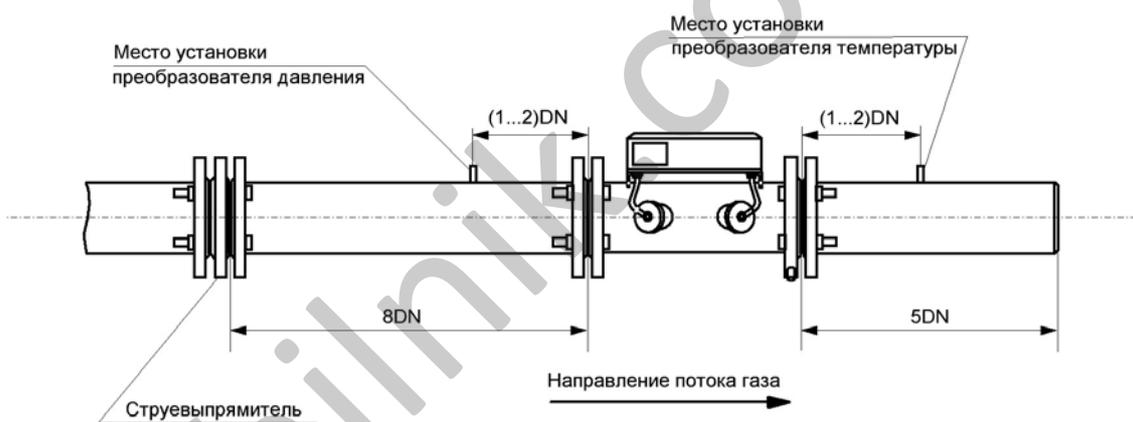
Примечание: К разъёму X2 подключается вход корректора объёма газа или вход поверочной установки. К разъёму X1 для удобства управлением счётчиком во время поверки может подключаться выносная клавиатура ВК-1.

Приложение В  
(обязательное)  
Схема установки счётчика на трубопровод

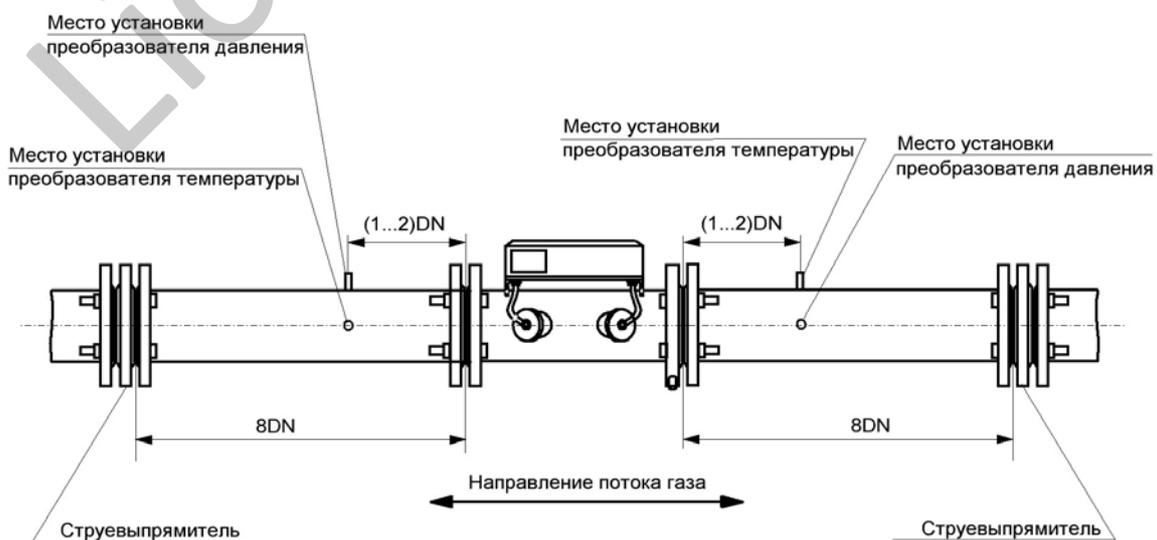
Исполнение А



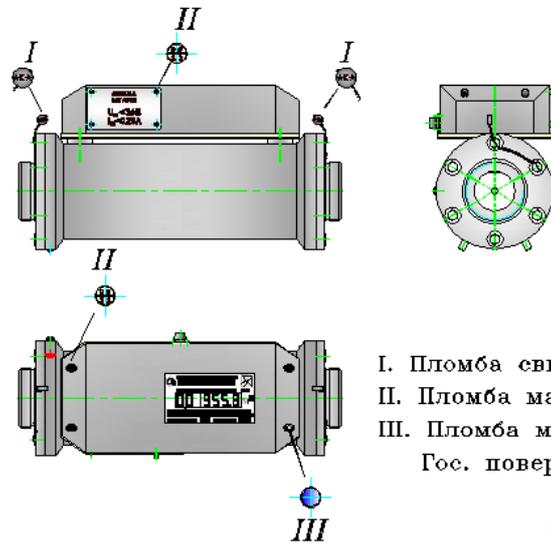
Исполнение Б



Исполнение Р



Приложение Г  
(справочное)  
Схема пломбировки счётчиков G16, G25, G40



- I. Пломба свинцовая "Курс".
- II. Пломба мастичная "Курс".
- III. Пломба мастичная  
Гос. поверителя.

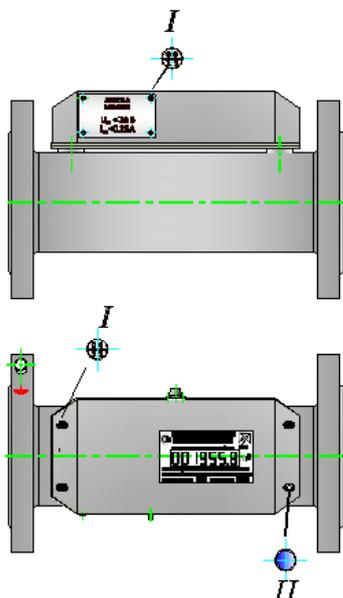
Рекомендуемая схема пломбировки счетчика  
газовыми службами.



- I. Пломба газовых служб.

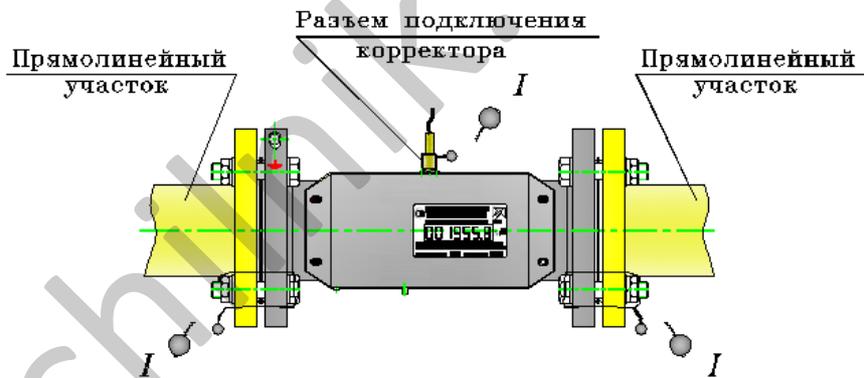
Приложение Г  
(продолжение)

Схема пломбировки счётчиков G65, G100, G160, G250, G400  
(исполнения А)



- I. Пломба мастичная "Курс".
- II. Пломба мастичная  
Гос. поверителя.

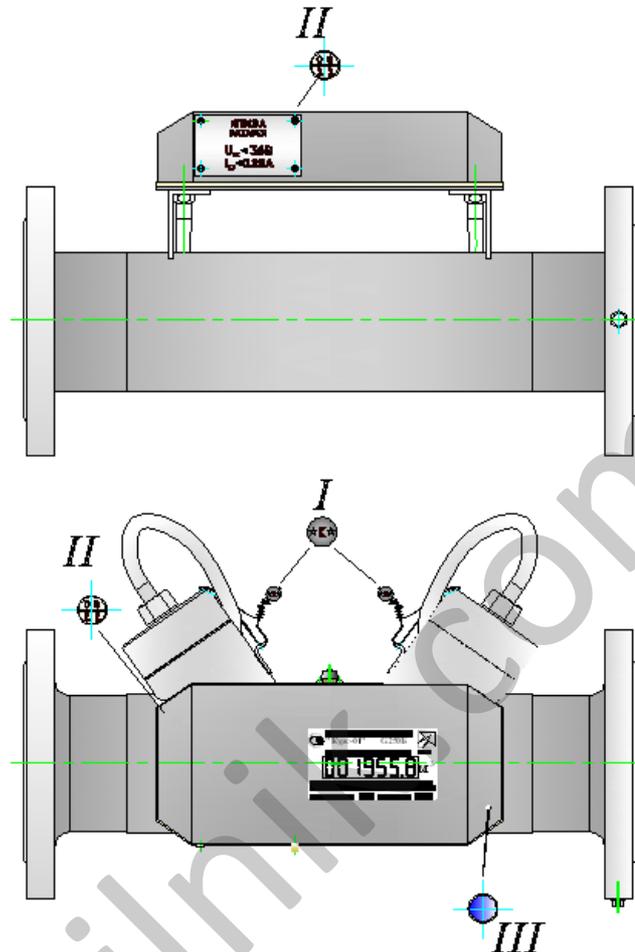
Рекомендуемая схема пломбировки счетчика  
газовыми службами.



- I. Пломба газовых служб.

Приложение Г  
(продолжение)

Схема пломбировки счётчиков G160, G250, G400, G650, G1000  
(исполнения Б)

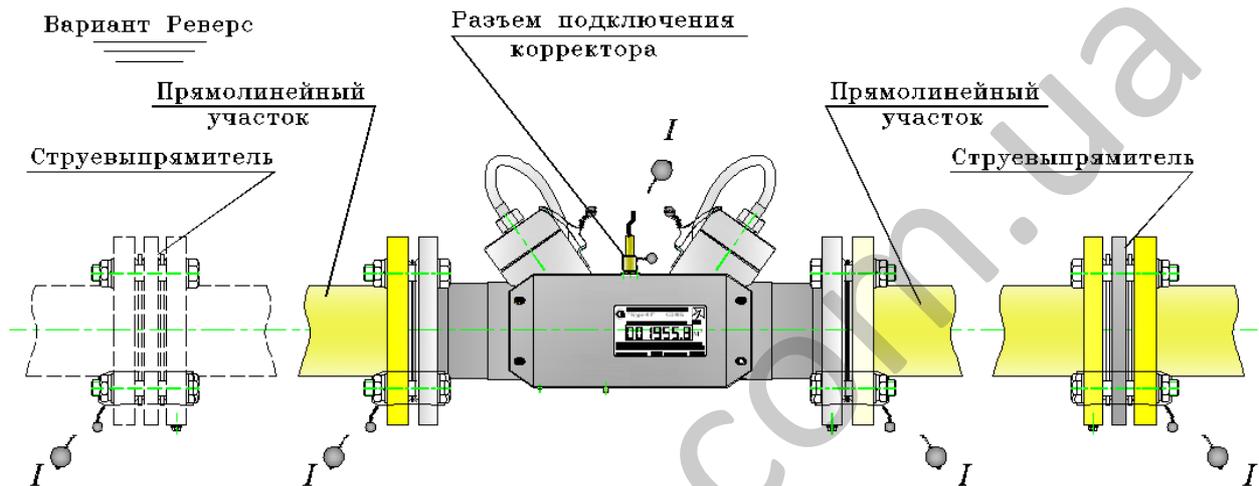


- I. Пломба свинцовая "Курс".
- II. Пломба мастичная "Курс".
- III. Пломба мастичная  
Гос. поверителя.

Приложение Г  
(продолжение)

Схема пломбировки счётчиков G160, G250, G400, G650, G1000  
(исполнения Б)

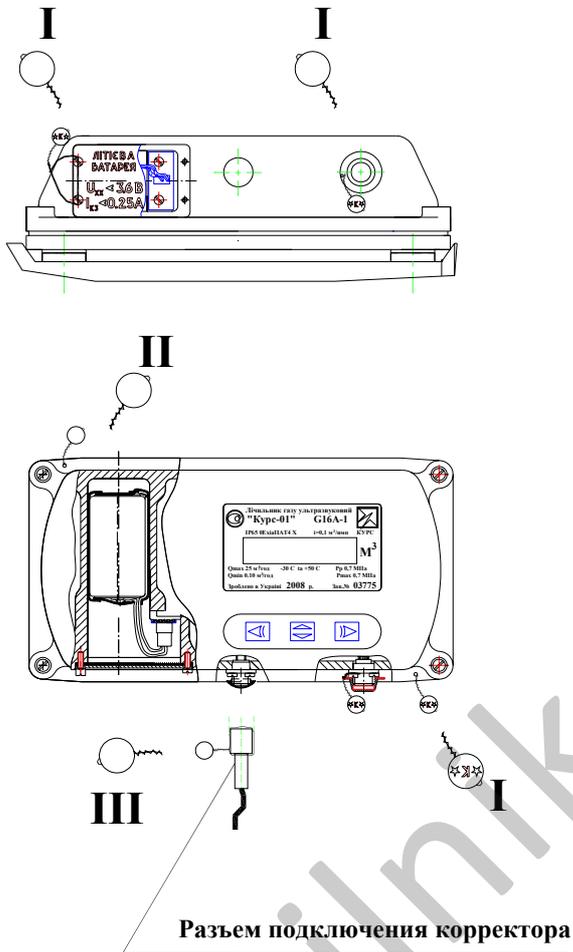
Рекомендуемая схема пломбировки счетчика  
газовыми службами.



I. Пломба газовых служб.

Приложение Г  
(окончание)

Схема пломбировки корпуса ИВБ (литьевого)



I. Пломба свинцовая "Курс".

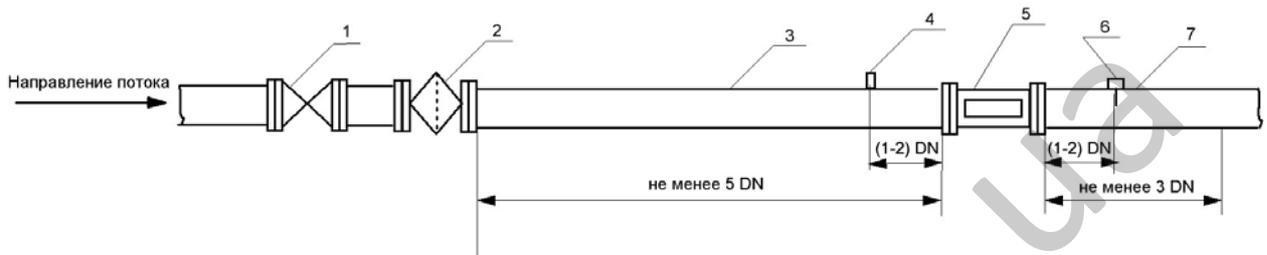
II. Пломба мастичная Гос. поверителя.

III. Место пломбировки газовых служб.



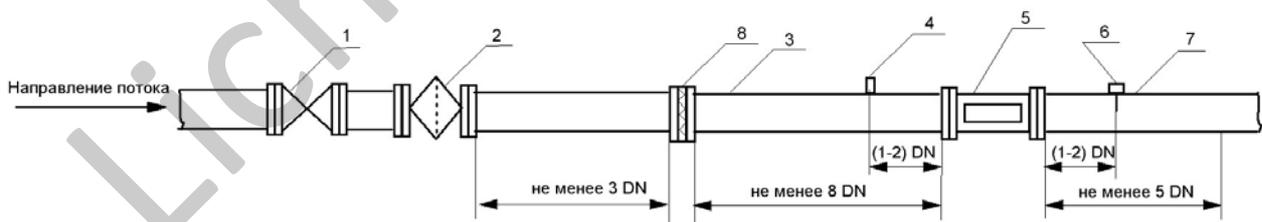
## Приложение Д (продолжение)

Рекомендуемая схема установки счетчика "Курс-01" исполнения А  
на узлах учета без байпаса.



- 1-задвижка
- 2-фильтр
- 3,7-прямые участки
- 4-штуцер отбора давления
- 5-счетчик "Курс-01"
- 6-преобразователь температуры

Рекомендуемая схема установки счетчика "Курс-01" исполнения Б  
на узлах учета без байпаса.



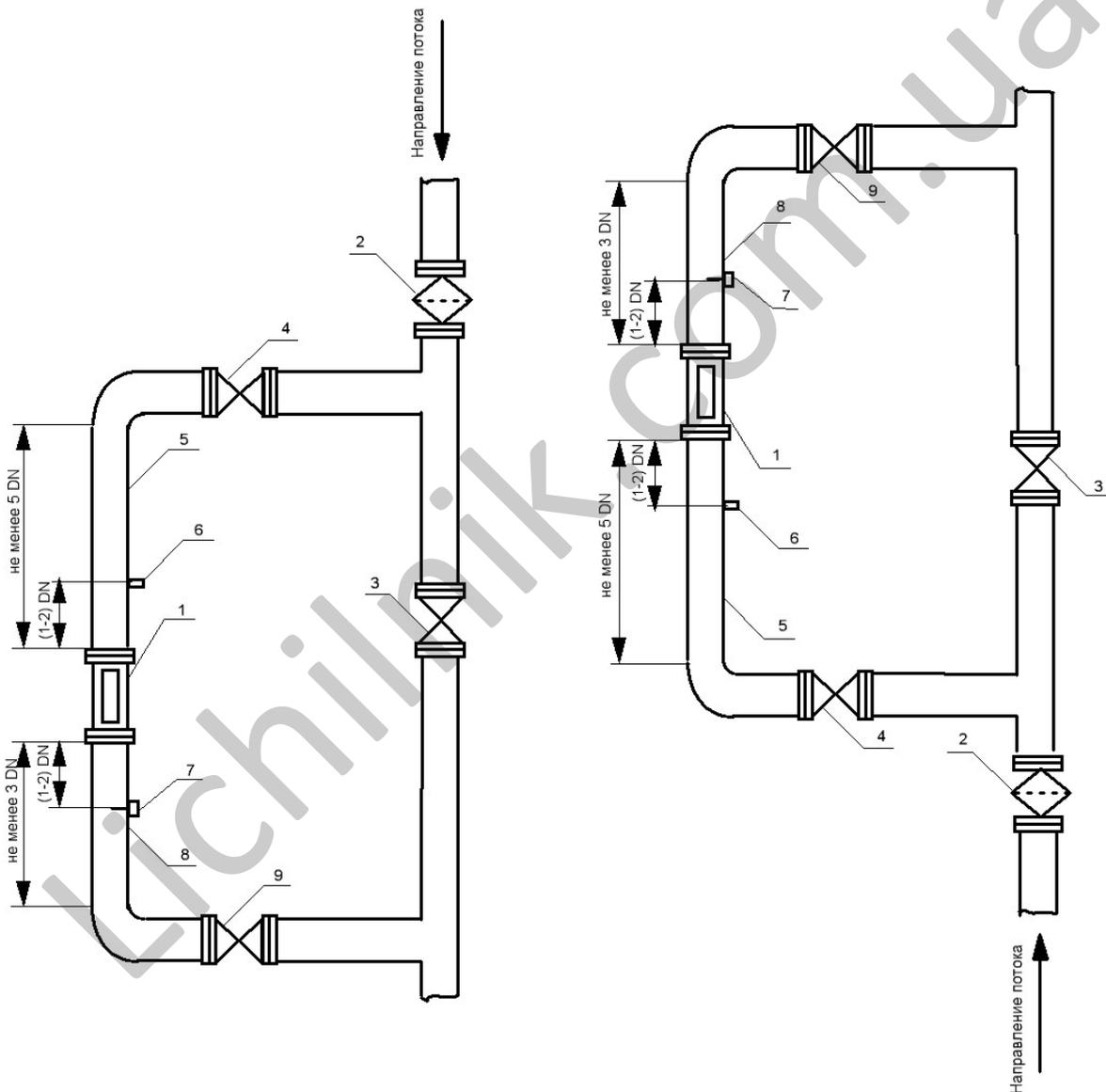
- 1-задвижка
- 2-фильтр
- 3,7-прямые участки
- 4-штуцер отбора давления
- 5-счетчик "Курс-01"
- 6-преобразователь температуры
- 8-струевыпрямитель

Приложение Д  
(продолжение)

Рекомендуемая схема расположения счетчика "Курс-01" исполнения А на вертикальных трубопроводах с байпасом.

а) при подаче газа сверху вниз;

б) при подаче газа снизу вверх;



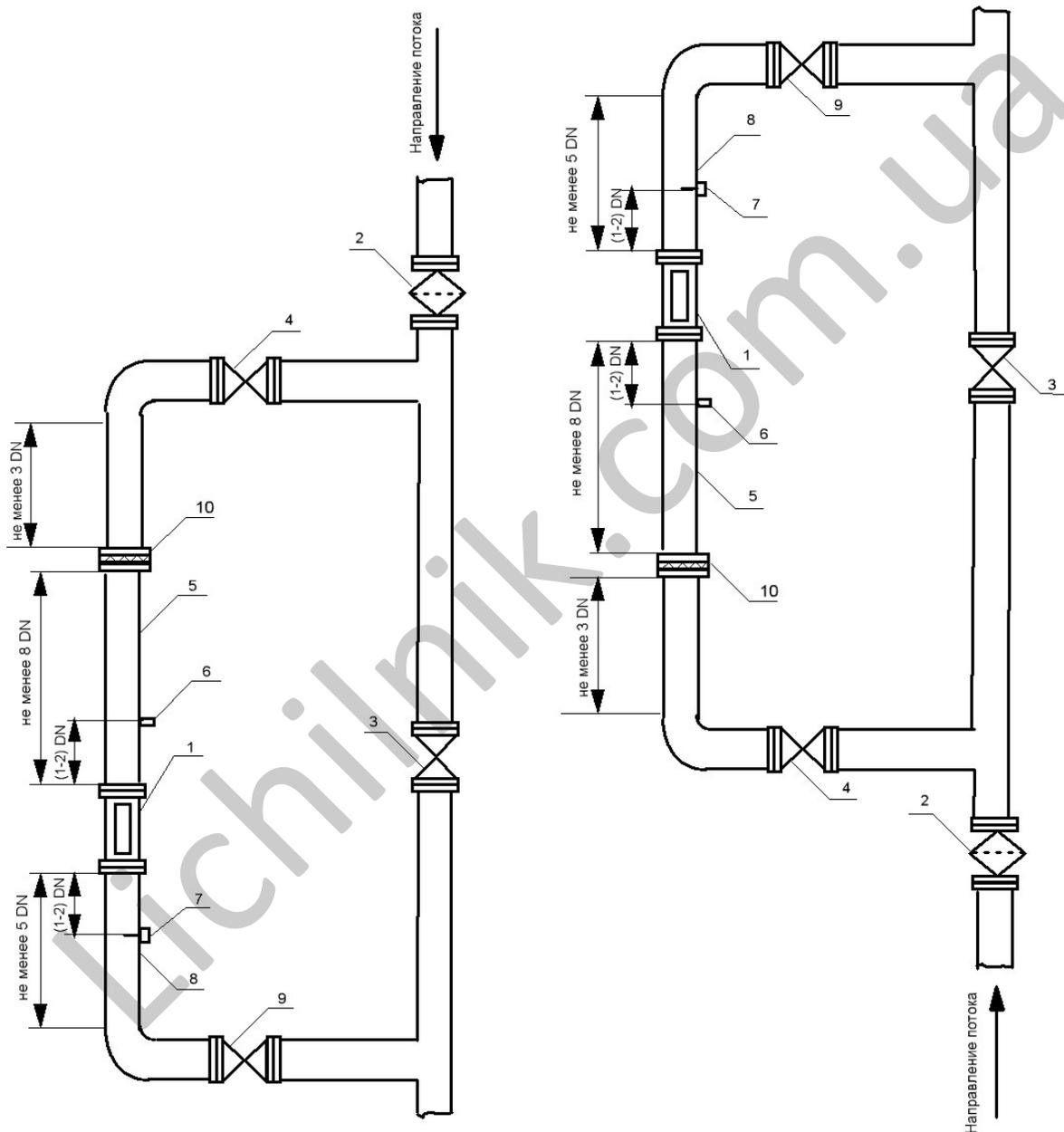
- 1-счетчик "Курс-01"
- 2-фильтр
- 3,4,9-задвижка
- 5,8-прямые участки
- 6-штуцер отбора давления
- 7-преобразователь температуры

Приложение Д  
(продолжение)

Рекомендуемая схема расположения счетчика "Курс-01" исполнения Б на вертикальных трубопроводах с байпасом.

а) при подаче газа сверху вниз;

б) при подаче газа снизу вверх;



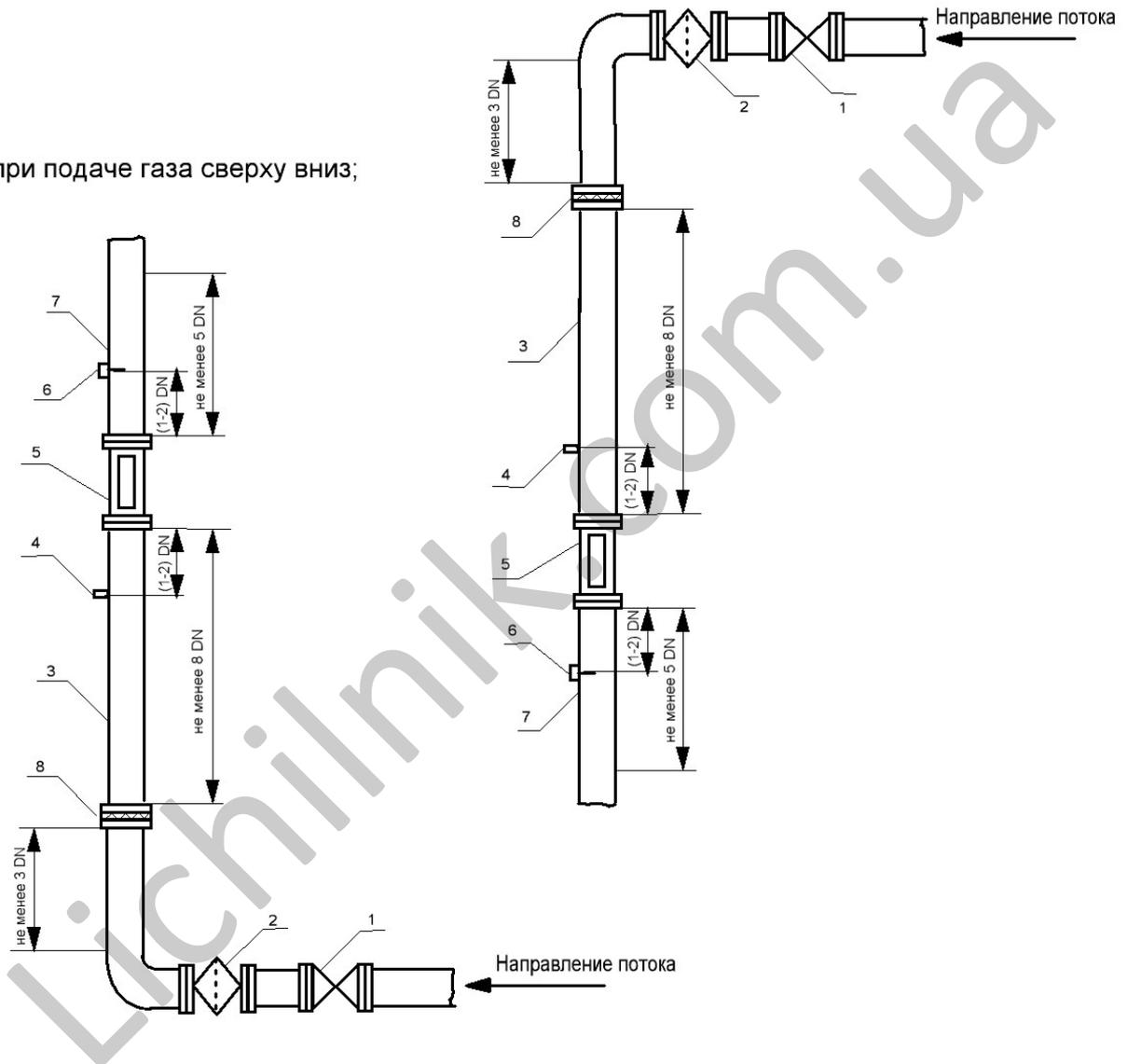
- 1-счетчик "Курс-01"
- 2-фильтр
- 3,4,9-задвижка
- 5,8-прямые участки
- 6-штуцер отбора давления
- 7-преобразователь температуры
- 10-струевыпрямитель

Приложение Д  
(продолжение)

Рекомендуемая схема расположения счетчика "Курс-01" исполнения Б на вертикальных трубопроводах без байпаса.

б) при подаче газа снизу вверх;

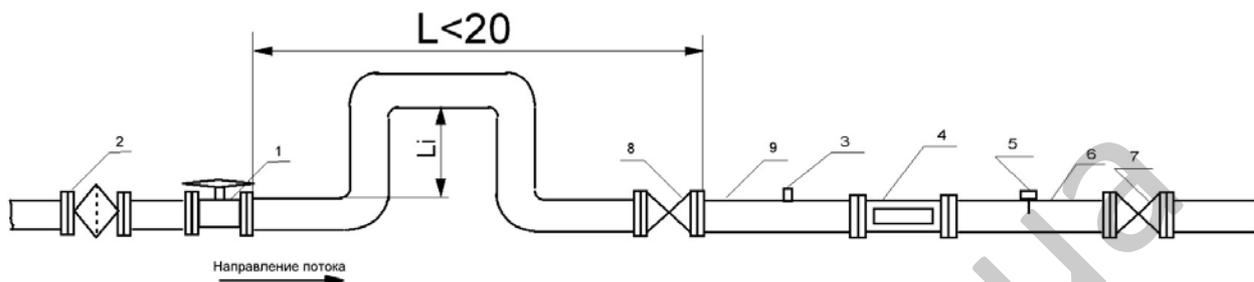
а) при подаче газа сверху вниз;



- 1-задвижка
- 2-фильтр
- 3,7-прямые участки
- 4-штуцер отбора давления
- 5-счетчик "Курс-01"
- 6-преобразователь температуры
- 8-струевыпрямитель

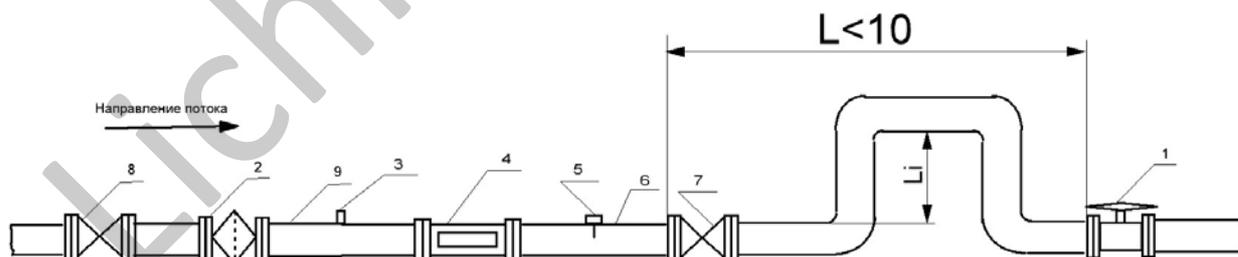
## Приложение Д (окончание)

Рекомендуемая схема установки счетчика "Курс-01" (со стороны низкого давления) на узлах учета при  $L < 20$  м. Трубопровод между регулятором давления (1) и входным прямым участком (9) имеет не меньше 4-х поворотов в любых плоскостях, относительно оси трубопровода.



- 1-регулятор давления
- 2-фильтр
- 6,9-прямые участки
- 3-штуцер отбора давления
- 4-счетчик "Курс-01"
- 5-преобразователь температуры
- 7,8-задвижка

Рекомендуемая схема установки счетчика "Курс-01" (со стороны среднего давления) на узлах учета при  $L < 10$  м. Трубопровод между регулятором давления (1) и выходным прямым участком (6) имеет не меньше 4-х поворотов в любых плоскостях, относительно оси трубопровода.



- 1-регулятор давления
- 2-фильтр
- 6,9-прямые участки
- 3-штуцер отбора давления
- 4-счетчик "Курс-01"
- 5-преобразователь температуры
- 7,8-задвижка

Приложение Е  
(справочное)

Основное меню счётчика

0.00	PAS _____	CS _____	F2 _____	F1 _____	Q 0.000
------	-----------	----------	----------	----------	---------

Таблица Е.1

0.00 ( 0.0 или 0 )	Суммарный объём газа в рабочих условиях (кол-во знаков после запятой зависит от типоразмера счётчика)
PAS_XXXX	Набор пароля для входа в служебный режим (индикация количества вмешательств)
CS XXXXX	
F2   xxx	Коэффициент передачи сигнала против потока
F1   xxx	Коэффициент передачи сигнала по потоку
Q   0.000	Текущее значение расхода

С помощью клавиш ◀ или ▶ осуществляется просмотр основного меню счётчика.