

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО Завод «РаДан»

_____ В.А. БАЛАКИН

«___» _____ 2016 г.

СЧЕТЧИК ГАЗА «ПРИНЦ»

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

БКГН 5002.00.00.000 РЭ

Разработал

_____ М.И. Мартюшев

«___» _____ 2016 г.



	Введение.....	3
1	Описание и работа.....	4
1.1	Описание и работа счетчика.....	4
1.1.1	Назначение.....	4
1.1.2	Технические характеристики.....	5
1.1.3	Состав счетчика.....	7
1.1.4	Устройство и работа.....	9
1.1.5	Структура меню.....	17
1.1.6	Маркировка и пломбирование.....	28
1.1.7	Упаковка.....	28
1.2	Описание и работа составных частей счетчика.....	29
1.2.1	Общие сведения.....	29
1.2.2	Работа.....	29
2	Использование по назначению.....	31
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	31
2.2	Подготовка счетчика к использованию.....	31
2.3	Использование счетчика.....	33
3	Техническое обслуживание.....	35
3.1	Меры безопасности при техническом обслуживании счетчика.....	35
3.2	Техническое обслуживание счетчика.....	35
3.3	Техническое освидетельствование.....	36
4	Хранение.....	37
5	Транспортирование.....	38

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципа действия, устройства, правил монтажа, подготовки, наладки, эксплуатации и обслуживания счетчика газа «Принц» (в дальнейшем – счетчик) и содержит сведения о его конструкции, технических характеристиках и указания, необходимые для правильной и безопасной его эксплуатации.

К обслуживанию счетчика допускаются лица, прошедшие подготовку по техническому использованию и обслуживанию счетчика газа «Принц»; по «Правилам учета газа», утвержденным Министерством энергетики Российской Федерации (Минэнерго России) 30 декабря 2013 г; по настоящему руководству по эксплуатации; сдавшие экзамен и имеющие соответствующее удостоверение.

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа счетчика

1.1.1 Назначение

1.1.1.1 Счетчик газа «Принц» предназначен для измерения объема газа при учёте потребления газа индивидуальными потребителями.

1.1.1.2 Счетчик осуществляет приведение измеряемого объема газа к условиям по ГОСТ 2939-63, далее по тексту называемым стандартными.

1.1.1.3 Счетчик может использоваться в составе узлов учета газа на объектах жилищно-коммунального хозяйства и в быту.

1.1.1.4 Условное обозначение счетчика состоит из наименования, типоразмера счетчика и номера технических условий.

Пример записи условного обозначения счётчика типоразмера G2,5:

Счетчик газа «Принц» G-2,5 БКГН 5002.00.00.000 ТУ.

1.1.1.5 При возникновении дефекта счетчик подлежит ремонту на предприятии – изготовителе. Отдельные виды ремонта могут быть осуществлены в сервисных центрах завода-изготовителя, имеющих соответствующую лицензию.

1.1.1.6 Счетчик измеряет объем газа, протекающего в любом направлении.

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Значения объемных расходов в зависимости от типоразмера счётчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1

Типоразмер счётчика	$Q_{\text{мин}}, \text{м}^3/\text{ч}$	$Q_{\text{ном}}, \text{м}^3/\text{ч}$	$Q_{\text{макс}}, \text{м}^3/\text{ч}$
G1,6	0,016	1,6	2,5
G2,5	0,025	2,5	4,0
G4	0,040	4,0	6,0
G6	0,060	6,0	10,0
G10	0,10	10,0	16,0

Примечание

Величина «номинальный расход» является справочной, определяет типоразмер счетчика и учитывается при замене механических счетчиков на ультразвуковые.

1.1.2.2 Пределы допускаемой относительной погрешности счётчиков δ_0 составляют:

- в диапазоне от $Q_{\text{мин}}$ до $0,1 Q_{\text{ном}}$ $\pm 2,0 \%$;

- в диапазоне от $0,1 Q_{\text{ном}}$ до $Q_{\text{макс}}$ $\pm 1,0 \%$.

1.1.2.3 Потеря давления для всех типоразмеров счётчиков при максимальном расходе составляет не более 400 Па.

1.1.2.4 Порог чувствительности счётчиков в зависимости от типоразмера соответствует таблице 2.

Таблица 2.

Типоразмер счётчика	Порог чувствительности, $\text{м}^3/\text{ч}$
G1,6	0,003
G2,5	0,005
G4	0,008
G6	0,012
G10	0,020

1.1.2.5 Наибольшее избыточное рабочее давление счетчика составляет 100 кПа.

1.1.2.6 Рабочий диапазон температур окружающей среды счетчика от минус 40 до плюс 60 °С.

1.1.2.7 Верхнее значение относительной влажности окружающей среды счетчика не превышает 95 % (при температуре не выше 35 °С без конденсации влаги).

1.1.2.8 Измеряемая среда:

- природный газ по ГОСТ 5542-2014;
- сжиженный углеводородный газ по ГОСТ 20448-90.

1.1.2.9 Емкость жидкокристаллического дисплея счетчика составляет 99999,999 м³.

1.1.2.10 Электрическое питание счётчика осуществляется от встроенного элемента питания с номинальным напряжением 3,6 В. Элемент питания рассчитан на работу без замены в течение 10 лет.

1.1.2.11 Степень защиты счётчика от воздействия окружающей среды соответствует исполнению IP54 по ГОСТ 14254-96.

1.1.2.12 Оптический интерфейс счетчика (ИК-порт) работает в инфракрасном диапазоне волн. Счетчик поддерживает протокол верхнего уровня Modbus. Подробное описание реализации протокола приводится в документе БКГН 5002.00.00.000 ИС1 «Реализация протокола Modbus в счетчике газа «Принц».

Счетчик может выдавать по своему оптическому интерфейсу импульсы пропорционально объему газа, прошедшего через счетчик. Переключение ИК-порта на выдачу импульсов производится сервисным центром завода-изготовителя. Длительность импульсов не менее 25 мкс. Цена импульса равняется:

для счетчика G1,6 0,1 л;

для счетчиков G2,5 , G4 , G6 , G10 1 л.

1.1.2.13 Габаритные и присоединительные размеры счётчиков соответствуют таблице 3.

Таблица 3.

Обозначение размера трубной цилиндрической резьбы по ГОСТ 6357	Габаритные размеры, мм	
	без учета присоединительных патрубков	с учетом присоединительных патрубков
G1"- В	130×83×57	206×83×57

1.1.2.14 Масса счётчика не более 1 кг.

1.1.2.15 Средний срок службы счетчика 20 лет. Средняя наработка на отказ 100000 ч.

1.1.3 Состав счетчика

1.1.3.1 Конструктивно счетчик состоит из мерного тракта и корпуса, в котором расположены электронная плата и элемент питания (батарея). Внешний вид счетчика приведен на рисунке 1.

1.1.3.2 В мерном тракте располагаются два пьезокерамических преобразователя (ПП), два зеркала и датчик температуры. ПП запрессованы в отсеки мерного тракта. Эскиз мерного тракта приведен на рисунке 2. Мерный тракт имеет нормированные для каждого типоразмера счетчика геометрические характеристики. Пьезокерамические преобразователи предназначены для излучения и приёма акустических ультразвуковых колебаний. Полупроводниковый датчик температуры находится в защитной гильзе и предназначен для измерения температуры газа.

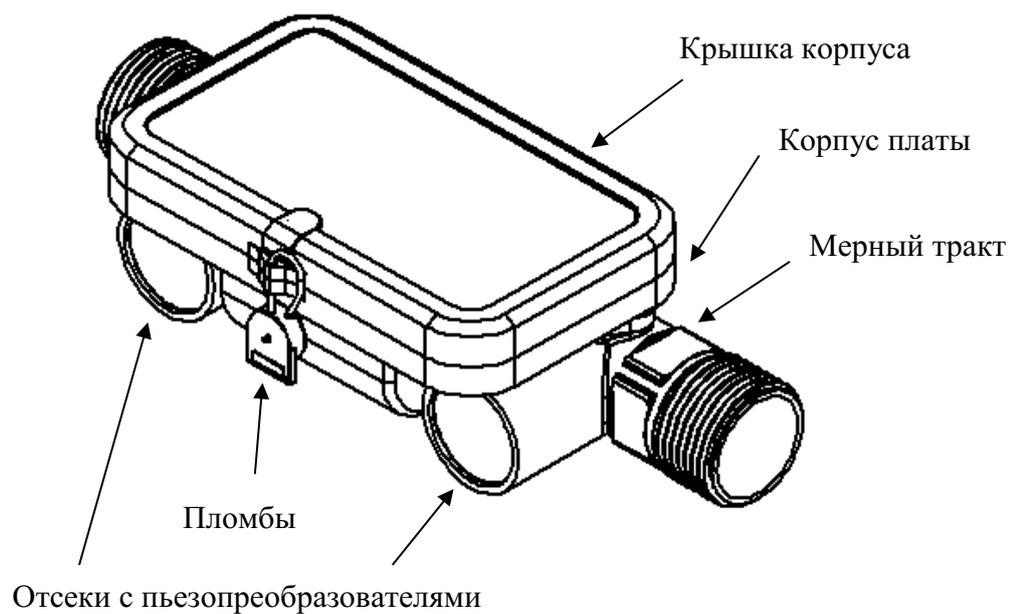


Рис. 1. Внешний вид счетчика.

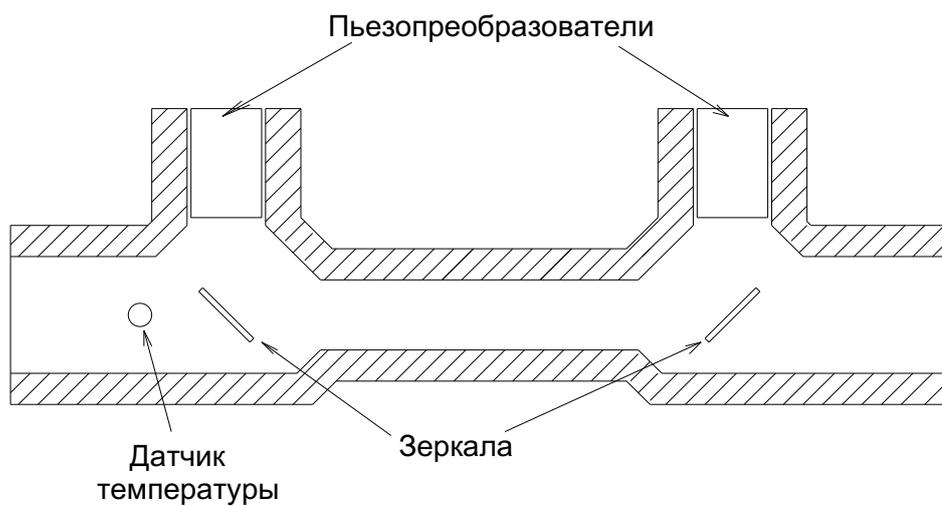


Рис 2. Эскиз мерного тракта

1.1.3.3 Корпус платы изготовлен из АБС пластика. Корпус платы с помощью винтов крепится к мерному тракту. В корпусе платы имеется батарейный отсек, в который устанавливается элемент питания.

1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 Принцип метода измерений.

В основу работы счетчика положен принцип измерения времени прохождения ультразвукового импульса по потоку и против потока газа. Импульс, направленный по потоку, распространяется быстрее импульса, направленного против потока. Времена распространения импульсов, а также разница времен, пропорциональны скорости потока газа и, следовательно, измеряемому объему.

1.1.4.2 Метод измерений.

Для измерений объема газа применяется метод измерений объема газа при рабочих условиях с последующим определением объема при стандартных условиях с помощью средств обработки результатов измерений.

Определение объема газа при стандартных условиях V_c выполняется в соответствии с ГОСТ Р 8.741-2011 и ГОСТ 8.611-2013 методом pTZ-пересчета по формуле

$$V_c = V \times \frac{P \times T_c}{P_c \times T \times K}, \text{ где}$$

V - объем газа при рабочих условиях;

P - абсолютное давление газа;

T - абсолютная (термодинамическая) температура газа;

P_c – абсолютное давление газа при стандартных условиях;

T_c - абсолютная (термодинамическая) температура газа при стандартных условиях;

K - коэффициент сжимаемости газа.

Температура газа измеряется датчиком температуры счетчика. Предустановленные значения давления газа и коэффициента сжимаемости газа вводятся в счетчик уполномоченными на это работниками газовых служб. При

выпуске из производства в счетчик записываются значения давления газа 101325 Па и коэффициента сжимаемости газа 1,0. Подробные сведения о записи значений параметров в счетчик по сети Modbus приводятся в документе БКГН 5002.00.00.000 ИС1 «Реализация протокола Modbus в счетчике газа «Принц».

1.1.4.3 Счетчик в процессе работы:

- возбуждает ультразвуковые акустические колебания в мерном тракте;
- производит измерение времени прохождения ультразвуковых импульсов в мерном тракте;
- измеряет температуру газа;
- вычисляет скорость звука и скорость потока газа;
- вычисляет текущий расход газа;
- вычисляет рабочий и стандартный объемы газа нарастающим итогом;
- сохраняет вычисленные значения объема в энергонезависимой памяти;
- выводит на дисплей информацию, соответствующую текущей позиции меню.

1.1.4.4 Упрощенная структурная схема счетчика приведена на рисунке 3.

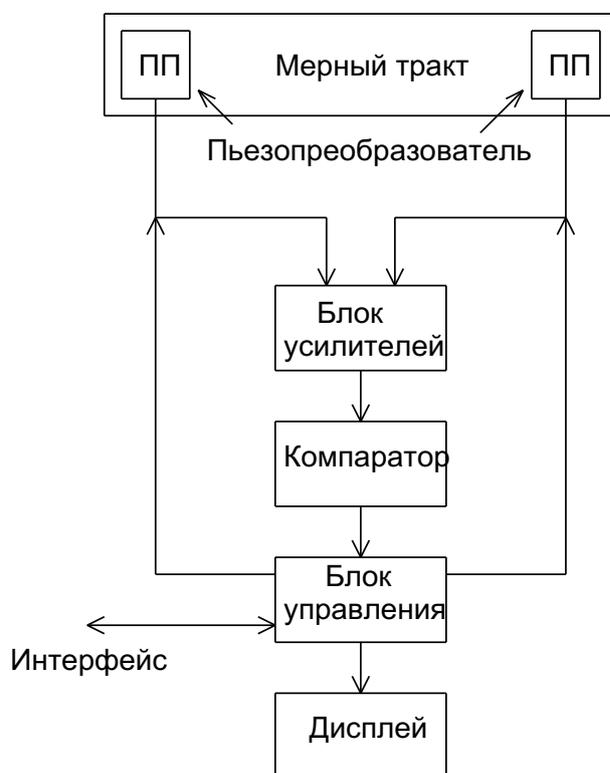


Рис. 3 - Структурная схема счетчика.

1.1.4.5 Блок управления включает в себя центральное процессорное устройство (ЦПУ), схему формирования зондирующих импульсов, схему измерения временных интервалов, энергонезависимую память. ЦПУ управляет работой счетчика по программе, хранящейся в его памяти.

1.1.4.6 Счетчик выполняет измерение времен прохождения ультразвукового импульса два раза в секунду. Определив значение времен прохождения ультразвукового импульса в мерном тракте, счетчик производит вычисление текущих значений скорости звука, скорости потока газа и расхода газа, а затем объема газа, прошедшего через счетчик за время между измерениями.

1.1.4.7 Далее в счетчике вычисляется значение объема газа нарастающим итогом при рабочих и стандартных условиях. Вычисленные значения запоминаются в памяти счетчика.

1.1.4.8 Выполнив измерения и вычисления, счетчик переходит в режим пониженного энергопотребления.

1.1.4.9 В счетчике газа регистрируется общее время работы (наработка) с момента изготовления, время работы после поверки и время нахождения в нерабочем состоянии (в «возмущенном» режиме). Время работы после поверки и время нахождения в «возмущенном» режиме могут быть обнулены сервисным центром завода-изготовителя счетчиков.

1.1.4.10 В счетчике имеется архив объемов, находящийся в энергонезависимой памяти счетчика. В архиве хранятся данные за последние 13 месяцев. Данные в архив записываются «по кольцу», т.е., если архив полностью заполнен, очередная запись записывается вместо самой ранней. Содержимое архивной записи:

- дата записи в архив;
- общий объем, приведенный к стандартным условиям;
- общее время работы;
- время работы в «возмущенном» режиме.

Время архивирования = 00 час 00 мин.

Подробные сведения об архиве объемов приводятся в документе БКГН 5002.00.00.000 ИС1 «Реализация протокола Modbus в счетчике газа «Принц».

1.1.4.11 Счетчик имеет посуточный архив, объемом 3 месяца, хранящийся в энергонезависимой памяти. В архиве хранятся значения приведенного и рабочего объемов газа на момент сохранения архивной записи, среднесуточные значения давления и температуры газа, среднесуточные значения коэффициента коррекции, дата и время сохранения архивной записи. Сохранение записи в посуточный архив происходит в соответствии со значением параметра «Начало газового дня». При выпуске из производства значение начала газового дня равно 12 час 00 мин. Подробные сведения об архиве приводятся в документе БКГН 5002.00.00.000 ИС1 «Реализация протокола Modbus в счетчике газа «Принц».

1.1.4.12 В счетчике имеется журнал событий, рассчитанный на хранение 90 событий. Журнал событий находится в энергонезависимой памяти счетчика. Данные в журнал записываются «по кольцу», т.е., если журнал полностью заполнен, очередная запись записывается вместо самой ранней. Содержимое архивной записи: код события, дата и время возникновения события. Подробные сведения о журнале событий приводятся в документе БКГН 5002.00.00.000 ИС1 «Реализация протокола Modbus в счетчике газа «Принц».

Коды событий приведены в таблице 4.

Таблица 4

Код события	Описание события
1	Используется подстановочный расход
2	Используется измеренный расход
3	Используется подстановочная температура
4	Используется измеренная температура
5	Датчик температуры не подсоединен (в обрыве)
6	Самонастройка выполняется слишком часто
7	Самонастройка выполняется с нормальной периодичностью
8	Изменилось предустановленное значение давления газа или коэффициента сжимаемости газа
9	Установлен пароль доступа по сети Modbus по умолчанию
10	Ошибка в данных отчета
11	Изменились астрономическая дата или время
12	Изменилось начало газового дня
13	Изменилось значение подстановочного расхода

Событие «Используется подстановочный расход» (код 1) записывается в журнал, если обнаружены ошибки при измерении времени прохождения ультразвукового импульса в мерном тракте.

Событие «Используется измеренный расход» (код 2) записывается в журнал, если нет ошибок при измерении времени прохождения ультразвукового импульса в мерном тракте, а до этого счетчик использовал подстановочное значение расхода.

Событие «Используется подстановочная температура» (код 3) записывается в журнал, если обнаружена ошибка при измерении температуры газа.

Событие «Используется измеренная температура» (код 4) записывается в журнал, если нет ошибок при измерении температуры газа, а до этого счетчик использовал подстановочное значение температуры.

Событие «Датчик температуры не подсоединен (в обрыве)» (код 5) записывается в журнал, если обнаружен обрыв цепи датчика.

Событие «Самонастройка выполняется слишком часто» (код 6) записывается в журнал, если счетчик слишком часто (не менее 18 раз в течение 30 минут) выполняет процедуру самонастройки уровня зондирующего импульса.

Событие «Самонастройка выполняется с нормальной периодичностью» (код 7) записывается в журнал, если счетчик возвращается к нормальной периодичности выполнения самонастройки уровня зондирующего импульса.

Событие «Изменилось предустановленное значение давления газа или коэффициента сжимаемости газа» (код 8) записывается в журнал при записи значений давления или коэффициента по интерфейсу счетчика.

Событие «Установлен пароль доступа по сети Modbus по умолчанию» (код 9) записывается в журнал при записи в счетчик значения пароля, равного минус 1.

Событие «Ошибка в данных отчета» (код 10) записывается в журнал, если средствами встроенного контроля обнаружена ошибка в памяти счетчика при обработке данных отчета.

Событие «Изменились астрономическая дата или время» (код 11) записывается в журнал при записи в счетчик по сети Modbus новых значений астрономической даты или времени.

Событие «Изменилось начало газового дня» (код 12) записывается в журнал при записи нового значения часа начала газового дня.

Событие «Изменилось значение подстановочного расхода» (код 13) записывается в журнал при записи нового значения подстановочного расхода.

1.1.4.13 После выполнения поверки (на стенде калибровки предприятия-изготовителя) счетчик индицирует серийный номер в течение 8-ми часов, при

условии, что к поверхности счетчика в области геркона не подносить магнитный переключатель.

1.1.4.14 Счетчик выполняет один раз в сутки самонастройку уровня зондирующего импульса. Самонастройка выполняется в три часа ночи, при условии, что в это время нет потока газа. Если счетчик обнаруживает наличие потока газа в это время, то самонастройка проводится, как только поток прекратится. Длительность самонастройки не более 1 минуты. Во время выполнения самонастройки мигает символ-«галочка» на дисплее.

Во время самонастройки счетчика амплитуда зондирующего сигнала принимает ряд значений от минимального до максимального. При каждом значении зондирующего сигнала анализируется значение принятого сигнала. Затем по определенным критериям выбирается наиболее подходящая амплитуда зондирующего сигнала.

1.1.4.15 Счетчик может во время работы перейти в «возмущенный» режим. Признаком этого режима является мигание символа «Используется подстановочное значение». В этом режиме происходит увеличение значения счетчика времени нахождения в нерабочем состоянии (в «возмущенном» режиме). Этот режим работы счетчика возможен в следующих случаях.

1.1.4.15.1 Обнаружена ошибка измерения температуры газа. В этом случае в вычислении приведенного объема газа используется подстановочное значение температуры, равное 20 °С.

1.1.4.15.2 Обнаружена ошибка измерения времени прохождения ультразвукового импульса в мерном тракте. В этом случае в вычислении объема газа используется подстановочное значение расхода. При выпуске из производства в счетчик записывается значение подстановочного расхода, равное максимальному расходу для данного типоразмера счетчика. Подробные сведения о записи значений параметров в счетчик по сети Modbus приводятся в документе БКГН 5002.00.00.000 ИС1 «Реализация протокола Modbus в счетчике газа «Принц».

1.1.4.15.3 Счетчик слишком часто выполняет процедуру самонастройки уровня зондирующего импульса (например, вследствие внешнего воздействия на счетчик, изменения характеристик газа, попадания посторонних предметов в счетчик из трубопровода). В этом случае в вычислении объема газа используется подстановочное значение расхода.

1.1.4.16 Основная позиция меню счетчика – индикация объёма газа в м³, приведенного к стандартным условиям. Счетчик осуществляет автоматический возврат в основную позицию меню из любой другой позиции, за исключением позиции индикации рабочего объема, по истечении 10 минут, если к поверхности счетчика в области геркона не подносить магнитный переключатель. Возврат из индикации рабочего объема происходит через 30 минут.

1.1.4.17 Внешний вид дисплея и назначение символов - «галочек» приведены на рисунке 4.

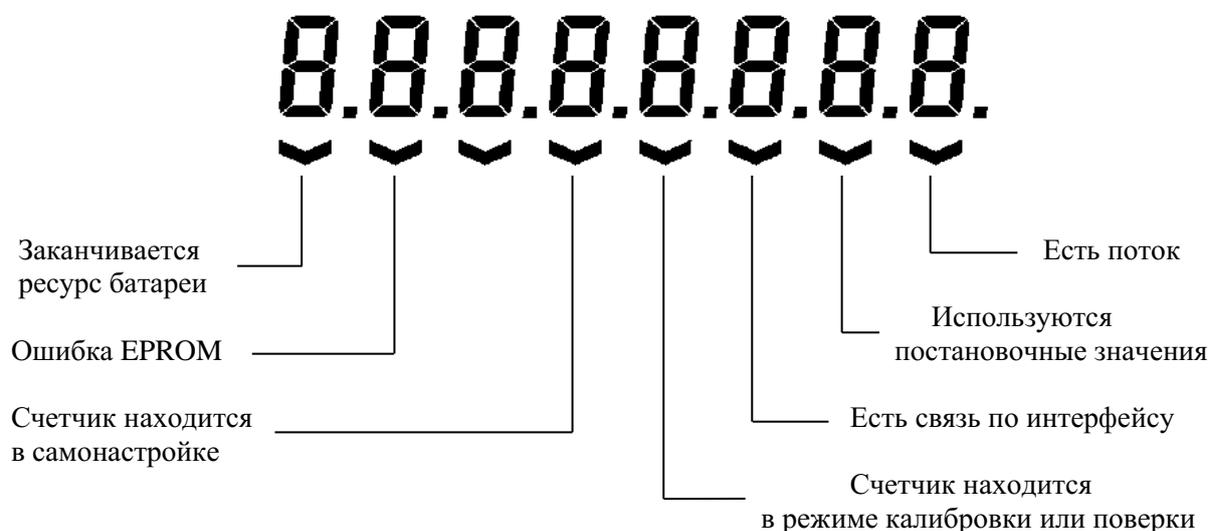


Рис. 4 - Дисплей.

Символ «Есть поток» горит при наличии потока газа через счетчик.

Символ «Используются подстановочные значения» мигает, если счетчик обнаружит ошибку во время измерений. Если ошибки нет, символ погашен.

Символ «Есть связь по интерфейсу» горит при обмене данными по оптическому интерфейсу счетчика (ИК-порту). В другое время символ погашен.

Символ «Счетчик находится в режиме калибровки и поверки» горит во время калибровки и поверки (на стенде предприятия-изготовителя), в остальное время он погашен.

Символ «Счетчик находится в самонастройке» мигает во время выполнения счетчиком процедуры самонастройки уровня зондирующего импульса.

Символ «Ошибка EPROM» горит, если обнаружена ошибка энергонезависимой памяти.

Символ «Заканчивается ресурс батареи» горит при остаточном сроке службы элемента питания менее 12-ти месяцев, или если понижено напряжение батареи.

1.1.4.18 Пять левых символов-«галочек» мигают с частотой 1 Гц во время индикации рабочего объема счетчика.

1.1.5 Структура меню

1.1.5.1 Данные, индицируемые на дисплее, структурированы в виде меню. Передвижение по позициям меню осуществляется прикосновением (приближением) магнитного переключателя к поверхности счетчика в области геркона (обозначенного символом Δ на крышке корпуса платы с правой стороны).

1.1.5.2 Условные обозначения на рисунках структуры меню: тонкая стрелка – короткое нажатие (прикосновение), широкая белая стрелка – долгое, более одной секунды, нажатие (прикосновение).

1.1.5.3 Меню «Оператор» имеет структуру, приведенную на рисунке 5.

Пункты меню «Объем», «Дополнительно», «Сервис», «События», «Архив» являются точками входа в соответствующие подменю.

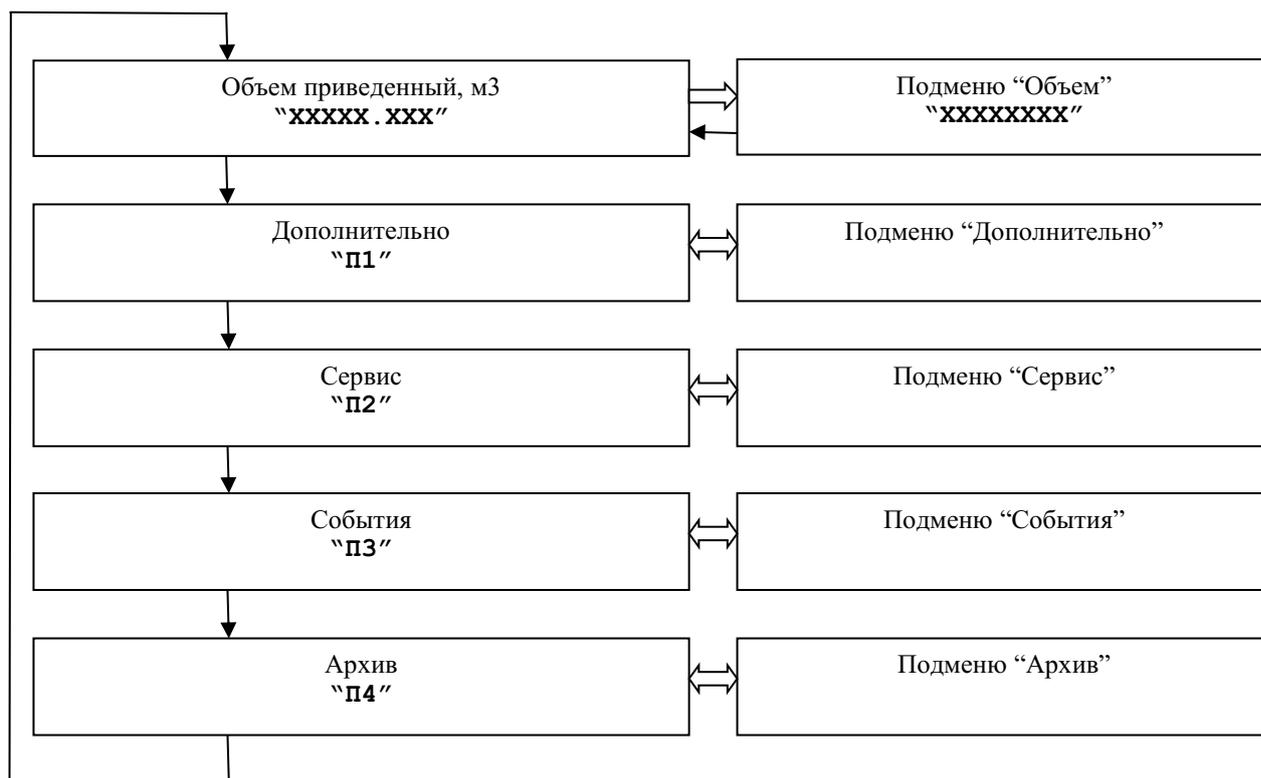


Рис. 5. Меню «Оператор».

1.1.5.4 Меню «Объем» имеет структуру, приведенную на рисунке 6.

В основной позиции меню объема "xxxxx.xxx" индицируется значение объёма газа в м³, приведенное к стандартным условиям.

В позиции меню "xxxxxxxx" индицируется целая часть приведенного к стандартным условиям объёма газа в м³.

В позиции меню ".xxxxxx" индицируется дробная часть (миллилитры) приведенного к стандартным условиям объёма газа.

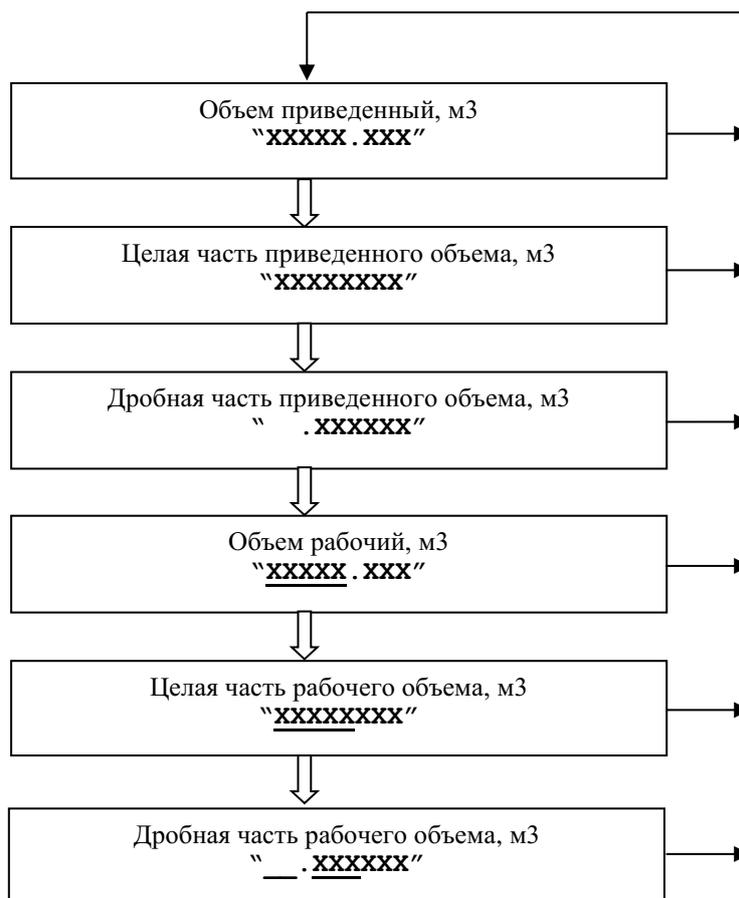


Рис. 6. Меню «Объем»

В позиции меню "xxxxx.xxx" индицируется значение рабочего объёма газа в м³. Признаком индикации рабочего объема является мигание с частотой 1 Гц символов-«галочек» в пяти левых позициях индикатора. Счетчик находится в этой позиции меню 30 минут, при условии, что к поверхности счетчика в области геркона не подносить магнитный переключатель. Через 30 минут счетчик автоматически возвращается к индикации приведенного объема.

В позиции меню "xxxxxxxx" индицируется целая часть рабочего объёма газа в м³. Символы-«галочки» в пяти левых позициях индикатора при этом мигают. Счетчик находится в этой позиции меню 10 минут, при условии, что к поверхности счетчика в области геркона не подносить магнитный переключатель. Через 10 минут счетчик автоматически возвращается к индикации приведенного объема.

В позиции меню “ .xxxxxx” индицируется дробная часть (миллилитры) рабочего объема газа. Символы-«галочки» в пяти левых позициях индикатора мигают. Счетчик находится в этой позиции меню 10 минут, при условии, что к поверхности счетчика в области геркона не подносить магнитный переключатель. Через 10 минут счетчик автоматически возвращается к индикации приведенного объема.

1.1.5.5 Меню «Дополнительно» имеет структуру, приведенную на рисунке 7.

В позиции меню “11 xxx” индицируется значение суммарного времени работы счетчика (наработка), в часах.

В позиции меню “12 xxx” индицируется значение суммарного времени работы счетчика в «возмущенном» режиме, в часах.

В позиции меню “13 xxx” индицируется значение суммарного времени работы счетчика после поверки, в часах.

В позиции меню “F xxx.xxx”-“Fbxx 0.0” индицируется значение расхода газа при рабочих условиях, м³/ч. Если счетчиком обнаружена ошибка, то индикация имеет вид “Fbxx xx.x”. В этом случае после символов “Fb” индицируется код ошибки и значение подстановочного расхода. Расшифровка кодов ошибок приведена в таблице 5.

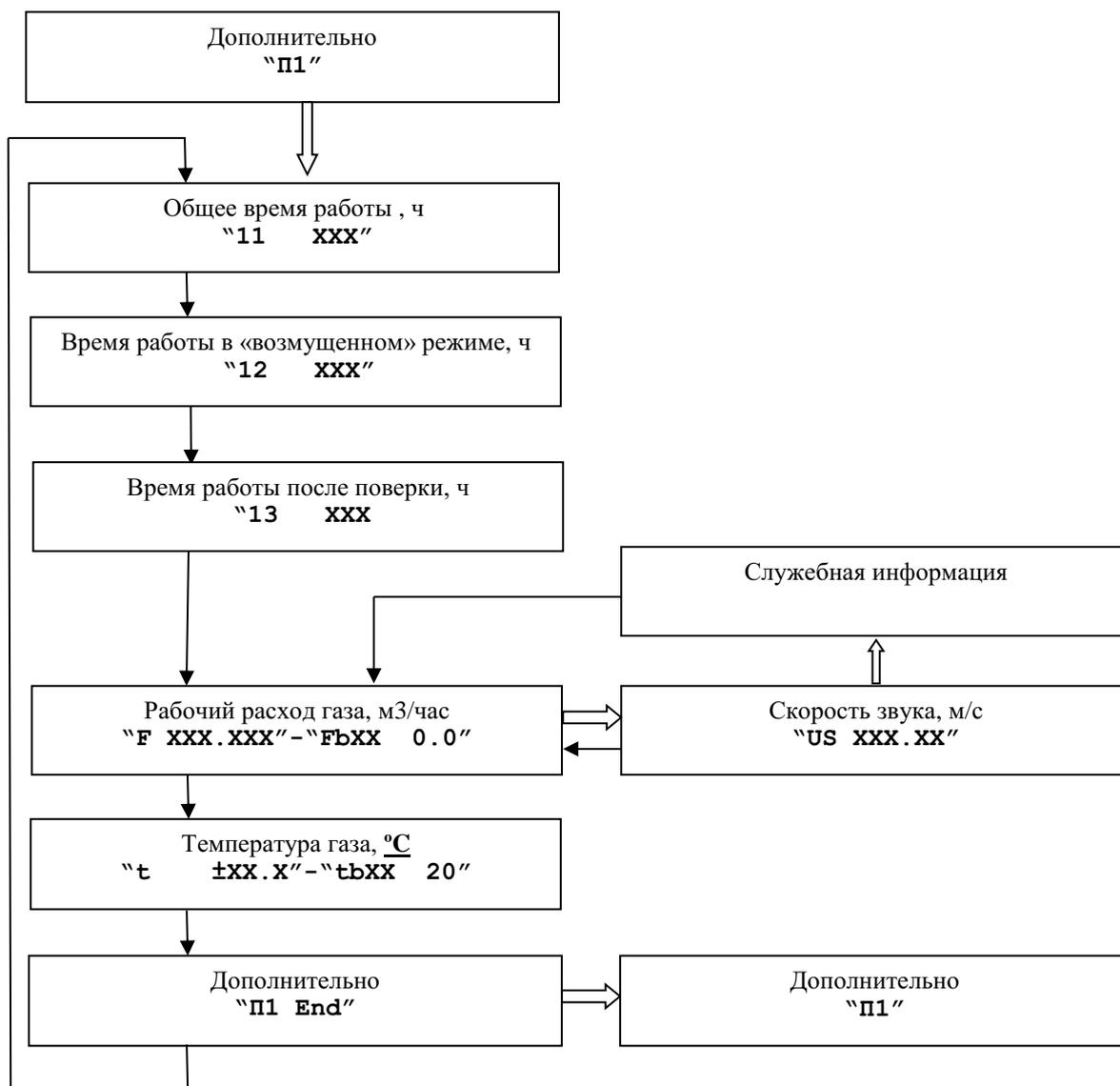


Рис. 7. Меню «Дополнительно».

В позиции меню "t ±xx.x"-"tbxx 20" индицируется значение измеренной температуры газа в °C. В случае ошибки измерения температуры индикация имеет вид "tbxx 20". После символов "tb" индицируется код ошибки. Подстановочное значение температуры равно 20°C. Расшифровка кодов ошибок приведена в таблице 6.

В позиции меню "us xxx.xx " индицируется значение вычисленной счетчиком скорости звука в м/с.

Таблица 5.

Код ошибки	Расшифровка кода
1	Ошибка приема данных по интерфейсу
2	Ошибка передачи данных по интерфейсу
3	Сбой осциллятора счетчика
4	Ошибка измерения внутреннего параметра t1
5	Ошибка измерения внутреннего параметра t2
6	Ошибка измерения обоих каналов
7	Измеренное значение времени слишком мало
8	Измеренное значение времени слишком велико
10	Значение внутренней переменной А вне диапазона
11	Значение внутренней переменной В вне диапазона
12	Ошибка схемы измерения времени
13	Значение внутренней переменной С вне диапазона
14	Нет готовности к измерениям
15	Идет поиск оптимальной длительности зондирующего
16	Слишком частое выполнение самонастройки

Таблица 6.

Код ошибки	Расшифровка кода
2	Датчик не подсоединен
3	Ошибка датчика
8	Датчик не готов
12	Значение сигнала датчика слишком мало
13	Значение сигнала датчика слишком велико

1.1.5.6 Меню «Сервис» имеет структуру, приведенную на рисунке 8.

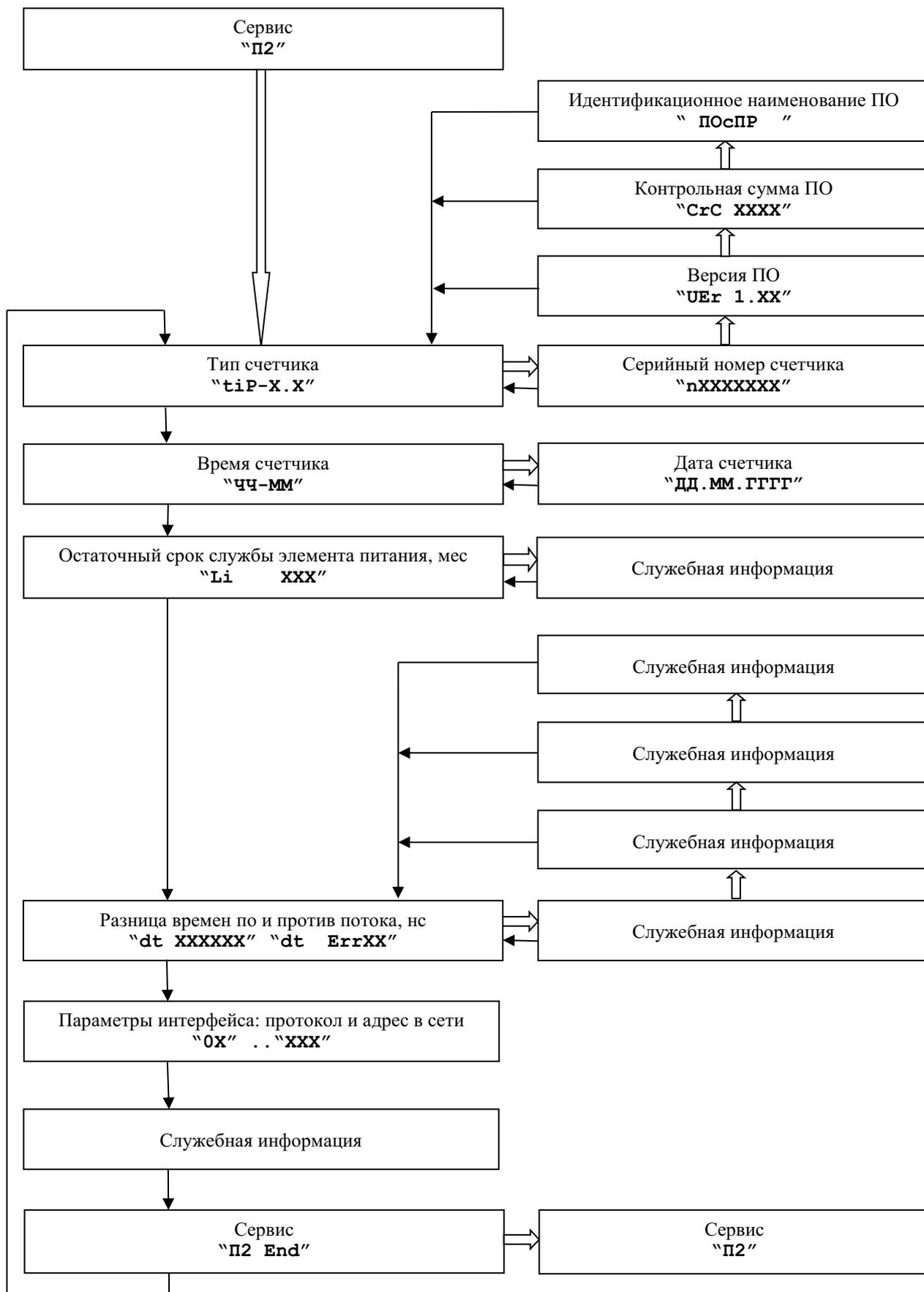


Рис 8. Меню «Сервис».

В позиции меню "tiP-x.x" индицируется типоразмер счетчика.

В позиции меню "nxxxxxxx" индицируется серийный номер счетчика.

В позиции меню "ver 1.xx" индицируется версия ПО счетчика.

В позиции меню "crc xxxx" индицируется значение контрольной суммы ПО счетчика.

В позиции меню " поспр " индицируется идентификационное наименование ПО счетчика.

В позиции "чч-мм" индицируется значение текущего времени счетчика.

В позиции "дд.мм.гггг" индицируется значение текущей даты счетчика.

В позиции меню "Li xxx" индицируется значение остаточного срока службы элемента питания, в месяцах.

В позиции меню "dt xxxxxx" "dt Errxx" индицируется значение разницы времен, нс, при измерении времени по потоку и против потока газа. Если счетчиком обнаружена ошибка, то индикация имеет вид "dt Errxx". В этом случае после символов "Err" индицируется код ошибки. Расшифровка кодов ошибок приведена в таблице 5.

В позиции меню "ox" .."xxx" индицируются значения параметров интерфейса: слева идентификатор протокола, справа адрес счетчика в сети. Подробные сведения о параметрах интерфейса приводятся в документе БКГН 5002.00.00.000 ИС1 «Реализация протокола Modbus в счетчике газа «Принц».

1.1.5.7 Меню «События» имеет структуру, приведенную на рисунке 9.

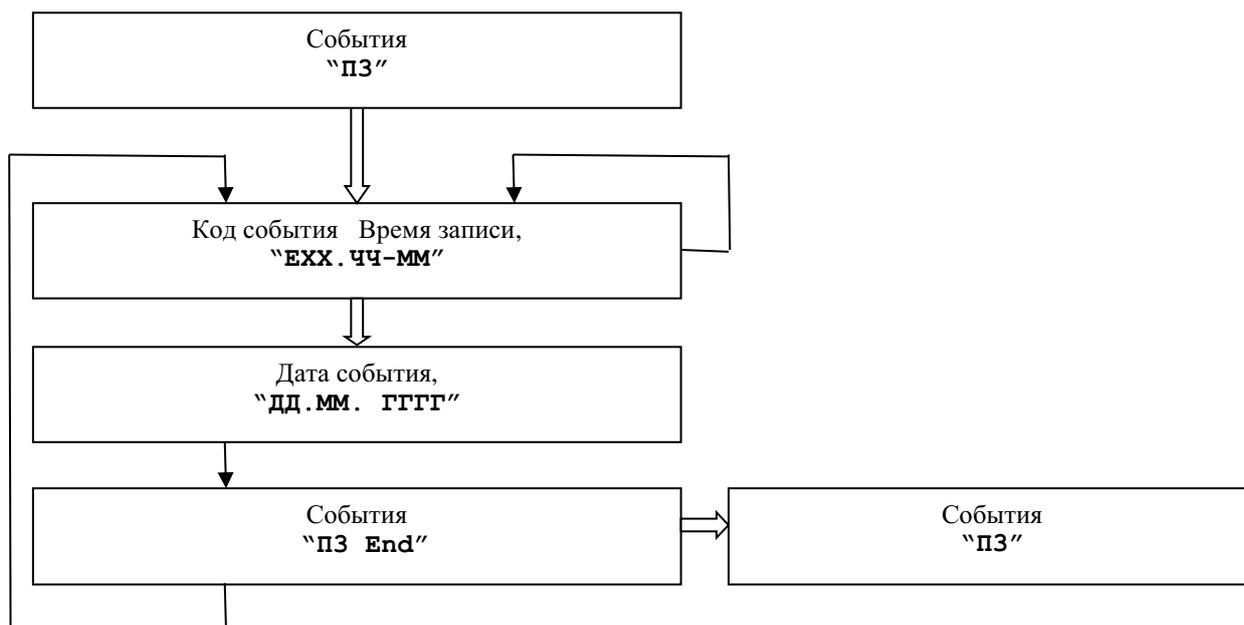


Рис 9. Меню «События».

1.1.5.7.1 В позиции меню "ЕХХ.ЧЧ-ММ" индицируется код и время записи события в журнал событий.

Если журнал пустой, то в этой позиции меню индицируется "ArYYYE03", где YYY - номер записи в журнале.

Если при чтении журнала обнаружена ошибка, то вид индикации в этом случае будет "ArYYYEХХ", где YYY - номер записи в журнале, ХХ - код ошибки чтения журнала. Возможные коды ошибки чтения журнала:

- 2 – неизвестный тип записи в журнале;
- 3 – ошибка контрольной суммы записи;
- 5 – неудачная попытка чтения журнала.

По достижении конца журнала на дисплее счетчика в этой позиции меню индицируется "Ar__End_".

1.1.5.7.2 В позиции меню "дд.мм.гггг" индицируется дата записи события в журнал событий.

1.1.5.8 Меню «Архив» имеет структуру, приведенную на рисунке 10.

1.1.5.8.1 В позиции меню "дд.мм.гггг" индицируется дата записи значений в архив объемов.

Если архив пустой, то в этой позиции меню индицируется "ArYUYE03", где YUY - номер записи в архиве.

Если при чтении архива обнаружена ошибка, то вид индикации в этом случае будет "ArYUYEXX", где YUY - номер записи в архиве, XX - код ошибки чтения архива. Возможные коды ошибки чтения архива:

- 2 – неизвестный тип записи в архиве;
- 3 – ошибка контрольной суммы архива;
- 5 – неудачная попытка чтения архива.

По достижении конца журнала на дисплее счетчика в этой позиции меню индицируется "Ar__End_".

1.1.5.8.2 В позициях меню объема "xxxxx.xxx" и "xxxxxxxx" индицируется сохраненное в архиве объемов значение объёма газа в м³, приведенное к стандартным условиям.

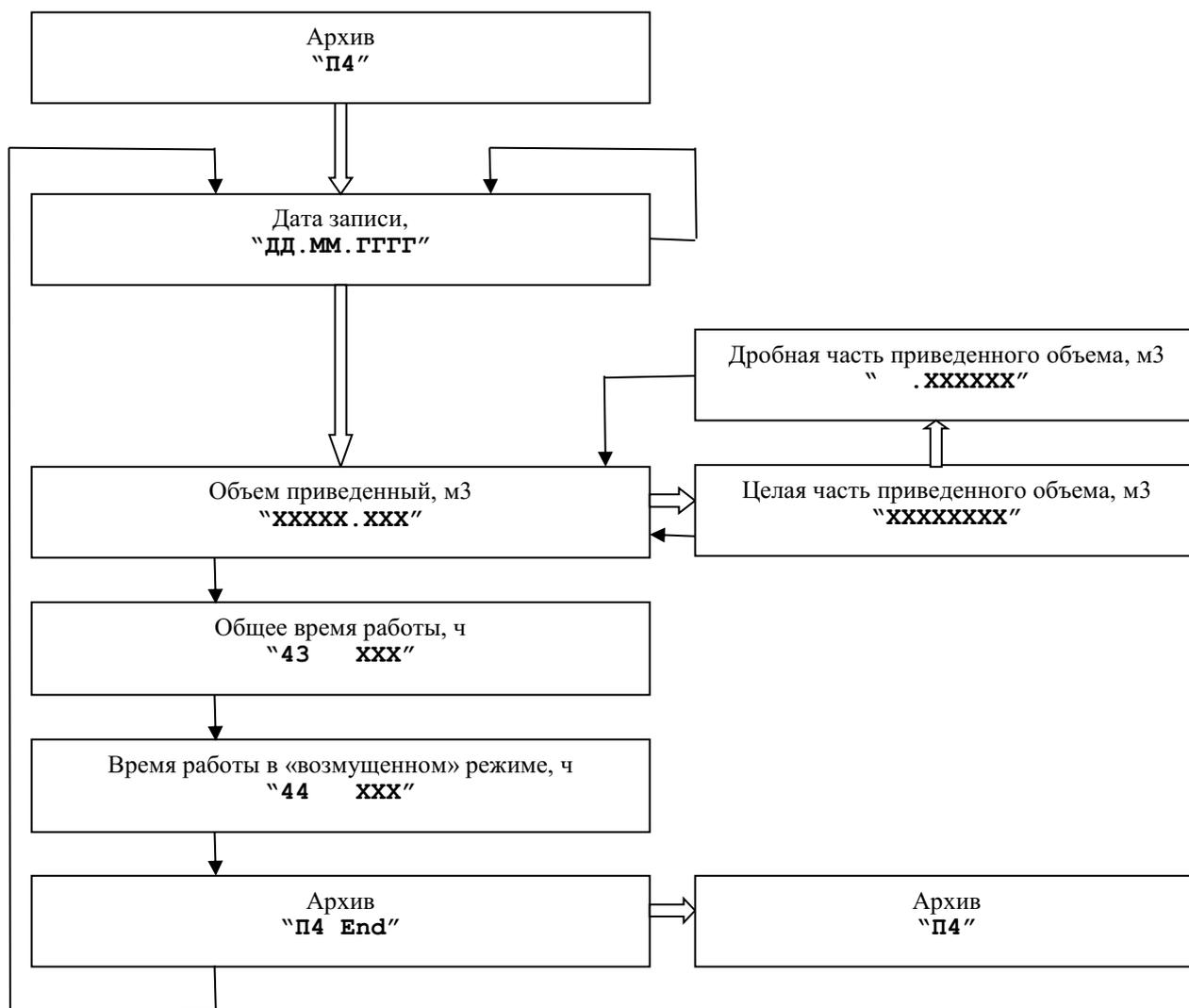


Рис 10. Меню «Архив».

В позиции меню " .xxxxxx" индицируется сохраненная в архиве объемов дробная часть (миллилитры) приведенного к стандартным условиям объёма газа.

1.1.5.8.3 В позиции меню "43 xxx" индицируется сохраненное в архиве объемов значение общего времени работы счетчика, ч.

В позиции меню "44 xxx" индицируется сохраненное в архиве объемов значение времени работы в «возмущенном» режиме, ч.

1.1.6 Маркировка и пломбирование

1.1.6.1 Маркировка счетчика включает в себя:

- наименование счетчика;
- наименование предприятия-изготовителя;
- минимальное и максимальное значения объёмных расходов;
- максимально допустимое давление измеряемой среды;
- серийный номер счетчика;
- дату выпуска;
- знак утверждения типа СИ;
- знак соответствия при декларировании;
- на крышке с правой стороны знак ▲ расположения переключателя.

1.1.6.2 На корпусе счетчика нанесена стрелка, указывающая направление потока газа (любое).

1.1.6.3 На транспортной таре нанесены несмываемой краской основные, дополнительные и информационные (масса брутто и нетто) надписи.

1.1.6.4 Пломбирование крышки и корпуса счетчика производится с помощью номерной пломбы и пломбы на саморазрушающейся пленке.

1.1.7 Упаковка

1.1.7.1 Счетчик упакован в картонную коробку. Коробка предохраняет счетчик от механических повреждений, пыли и других климатических воздействий во время транспортирования. Упаковка счетчика исключает возможность перемещения счетчика внутри коробки.

1.1.7.2 Счетчик упаковывается в собранном виде. Присоединительные штуцеры закрыты защитными заглушками. Вместе со счетчиком в коробку упаковывается его паспорт.

1.2 Описание и работа составных частей счетчика

1.2.1 Общие сведения

1.2.1.1 Мерный тракт счетчика предназначен для:

- присоединения счетчика к газовой магистрали;
- формирования потока газа определенного нормированного сечения;
- преобразования электрических сигналов в акустические ультразвуковые импульсы;
- распространения в мерном участке тракта акустических ультразвуковых импульсов;
- преобразования акустических ультразвуковых импульсов в электрические сигналы.

1.2.1.2 Мерный участок тракта имеет нормированные геометрические характеристики. С обеих сторон мерного участка тракта находятся зеркала, установленные под углом 45° к оси мерного участка тракта. Пьезокерамические преобразователи установлены в гнездах под углом 90° к оси мерного участка.

1.2.1.3 Герметичность мерного тракта обеспечивается установкой прокладок между пьезокерамическими преобразователями и корпусом мерного тракта.

1.2.1.4 В мерном тракте имеется гильза, в которой размещен полупроводниковый датчик температуры.

1.2.2 Работа

1.2.2.1 Мерный тракт работает следующим образом: Поток газа из трубопровода поступает во входной патрубок, откуда он попадает в мерный участок. Площадь поперечного сечения мерного участка меньше площади входного патрубка. При этом увеличивается скорость потока газа. Этим достигается расширение динамического диапазона измерения в сторону малых

расходов. Из мерного участка поток попадает в выходной патрубок, откуда в трубопровод.

1.2.2.2 Зондирующий сигнал подается на один из пьезокерамических преобразователей, который возбуждает акустический ультразвуковой сигнал. Этот сигнал попадает на зеркало, отражается от него в сторону мерного участка, проходит по мерному участку, отражается от второго зеркала в сторону второго пьезокерамического преобразователя. Данный ультразвуковой сигнал принимается вторым пьезокерамическим преобразователем, преобразуется в электрический сигнал и обрабатывается в электронной плате. Затем излучающий пьезокерамический преобразователь переключается в режим приема, а приемный – на излучение, и процесс измерений повторяется.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Счетчик необходимо использовать в газовых магистралях, давление в которых не превышает 100 кПа.

2.1.2 Уровни вибрации в месте установки счетчика не должны превышать значения группы исполнения N2 по ГОСТ Р 52931-2008.

2.2 Подготовка счетчика к использованию

2.2.1 Меры безопасности

2.2.1.1 При подготовке счетчика к использованию необходимо соблюдать требования гл.3.4 “Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей”, требования “Межотраслевых правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТ Р М-016-2001/РД 153-34.0-03.150-00)”, требования «Правил устройства электроустановок», требования «Правил безопасности в газовом хозяйстве ПБ 12-368-00», требования, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ Р 51330.16-99.

2.2.2 Монтаж счетчика

2.2.2.1 После транспортирования при отрицательных температурах окружающего воздуха, перед распаковыванием необходима выдержка счетчика в упаковке в нормальных условиях в течение 4 ч.

2.2.2.2 После извлечения счетчика из коробки необходимо проверить отсутствие внешних механических повреждений, сохранность пломб и комплектность. При этом необходимо обратить внимание на маркировку и предупредительные надписи.

2.2.2.3 Перед началом монтажа необходимо перекрыть вентили, соединяющие участок трубопровода с газовой магистралью и убедиться в отсутствии газа в участке трубопровода.

2.2.2.4 Счетчики размещаются и монтируются непосредственно на трубопроводе согласно схеме монтажа, приведенной на рисунке 11.

2.2.2.5 Допускается монтировать счетчик на горизонтальном и вертикальном участках газопровода. Отклонение участков газопровода от горизонтали и вертикали не нормируется.

2.2.2.6 При монтаже использовать ключи S27 по ГОСТ 2841-80 или ГОСТ 2639-76.

2.2.2.7 При монтаже муфт или накидных гаек, фиксировать мерный тракт счетчика ключом.

2.2.2.8 После завершения монтажа открыть вентили и омыливанием соединений тщательно проверить герметичность соединений счетчика с газовой магистралью.

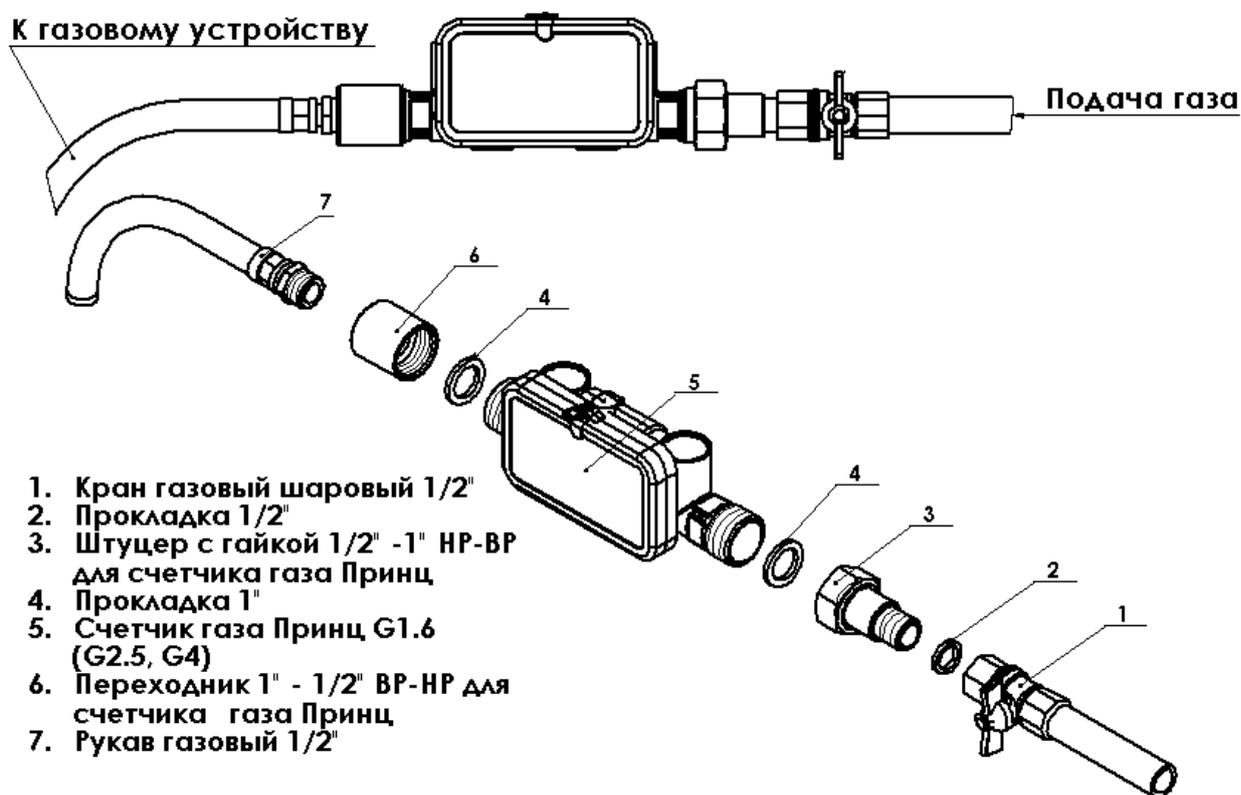


Рис. 11. Схема монтажа счетчика на трубопроводе

2.3 Использование счетчика

2.3.1 Объем газа, прошедший через счетчик за определенное время, а также время наработки счетчика, определяются как разность текущего и предыдущего значений.

2.3.2. В качестве магнитного переключателя рекомендуется использовать неодимовый дисковый магнит диаметром не менее 10 мм.

2.3.3 Запись в счетчик и чтение из счетчика данных возможны только при установке на счетчик специального адаптера, осуществляющего связь счетчика с компьютером или другим устройством по протоколу Modbus. Запись значений отдельных параметров защищена паролем.

Для осуществления связи одного счетчика с компьютером применяется адаптер ACS402 БКГН 5005.00.00.000. Адаптер устанавливается на счетчик и с помощью кабеля USB-microUSB соединяется с USB-портом компьютера.

Для объединения нескольких счетчиков в сеть с интерфейсом RS-485 применяется адаптер ACS401-03 БКГН 5004.00.00.000-03.

В документе БКГН 5002.00.00.000 ИС1 «Реализация протокола Modbus в счетчике газа «Принц» содержится информация, необходимая для программистов при подключении счетчиков к SCADA системам или при создании распределенных систем автоматики

2.3.4 При возникновении внутренней ошибки счетчика во время операций с посуточным архивом или при изменении астрономической даты счетчика посуточный архив формируется сначала. Все хранившиеся в архиве данные при этом будут потеряны.

2.3.5 Перечень возможных неисправностей счетчика приведен в таблице 7.

Таблица 7.

Наименование неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
Нет индикации на дисплее	Закончился ресурс батареи	Замена батареи
	Внутренняя ошибка счетчика	Ремонт счетчика
Горит символ «Заканчивается ресурс батареи»	До конца срока службы батареи осталось менее 12-ти месяцев или напряжение батареи понижено	Замена батареи
Горит символ «Ошибка EPROM»	Внутренняя ошибка счетчика	Ремонт счетчика
Мигает символ «Используются подстановочные значения». Индикация значения расхода газа имеет вид "FbXX XX.X" или индикация значения температуры газа имеет вид "tbXX 20" (обнаружены ошибки).	Обнаружена ошибка при измерениях	Ремонт счетчика
Мигает символ «Используются подстановочные значения». Индикация значения расхода газа имеет вид "F XXX.XXX" и индикация значения температуры газа имеет вид "t ±XX.X" (ошибок нет)	Внешнее воздействие на счетчик, попадание посторонних предметов в счетчик из трубопровода	Устранение воздействия. Удаление посторонних предметов
Горит символ «Есть поток», хотя фактически расхода газа нет	Внутренняя ошибка счетчика	Ремонт счетчика
Отдельный сегмент дисплея все время горит или все время погашен	Внутренняя ошибка счетчика	Ремонт счетчика

Примечание: замена батареи и ремонт счетчика осуществляется в сервисном центре завода-изготовителя.

3 Техническое обслуживание

3.1 Меры безопасности при техническом обслуживании счетчика.

3.1.1 При техническом обслуживании счетчика необходимо соблюдать требования гл.3.4 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», требования «Межотраслевых правил по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТ Р М-016-2001/РД 153-34.0-03.150-00)», требования «Правил устройства электроустановок», требования «Правил безопасности в газовом хозяйстве ПБ 12-368-00», требования, установленные ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ Р 51330.16-99.

3.2 Техническое обслуживание счетчика

3.2.1 Счетчик не требует постоянного технического обслуживания. Обслуживание, при соблюдении условий эксплуатации, носит периодический характер не реже двух раз в год. Техническое обслуживание счетчика проводится с целью обеспечения нормальной работы и сохранения эксплуатационных характеристик в течение всего срока эксплуатации.

3.2.2 Обслуживание заключается во внешнем осмотре.

3.2.3 Ремонт счетчика производится только на предприятии-изготовителе. В процессе эксплуатации, в т.ч. и после ремонта или замены батареи, проводится периодическая поверка счетчика в соответствии с документом «ГОСТ 8.324-2002. Инструкция. ГСИ. Счетчики газа. Методика поверки». Межповерочный интервал счетчика 6 лет.

3.3 Техническое освидетельствование

3.3.1 Ресурс счетчика до очередного освидетельствования (поверки) 6 лет.

3.3.2 Счетчик поверяется в соответствии с документом «ГОСТ 8.324-2002. Инструкция. ГСИ. Счетчики газа. Методика поверки».

3.3.3 В зависимости от вида представления объема воздуха, заданного (измеренного) поверочной установкой, дисплей счетчика при выполнении поверки необходимо установить в позицию вывода рабочего или приведенного к стандартным условиям объема.

3.3.4 Число точек расхода воздуха, при которых проводят поверку, должно быть не менее семи с обязательным включением Q_{\min} и Q_{\max} .

4 Хранение

4.1 Условия хранения счетчика соответствуют группе С по ГОСТ 15150-69, но при температуре от минус 40 до +60 С°. Счетчик в упаковке может храниться в условиях капитальных отапливаемых или не отапливаемых помещений при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других вредных веществ.

4.2 Срок хранения счетчика в упаковке – 2 года. В условиях капитальных не отапливаемых помещений при температуре от минус 40 до +60 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре +25 °С срок хранения составляет не более 3 месяцев.

4.3 Во время хранения счетчик не требует проведения работ по его обслуживанию.

5 Транспортирование

5.1 Условия транспортирования счетчиков в транспортной таре предприятия - изготовителя должны соответствовать группе 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69, но при температуре от минус 40 до +60 С°.

5.2 Перед транспортированием счетчики должны быть упакованы в транспортную тару предприятия-изготовителя.

5.3 Конструкция транспортной тары должна предохранять счетчики во время транспортирования от механических повреждений, пыли.

5.4 Счетчики, упакованные в транспортную тару, могут транспортироваться авто, ж/д или авиатранспортом, согласно отраслевым документам. При погрузке и выгрузке необходимо соблюдать требования, оговоренные предупредительными знаками на таре.

5.5 Транспортная тара с упакованными счетчиками должна быть укреплена на транспортных средствах так, чтобы была исключена возможность смещения транспортной тары и соударений.