

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

Всесоюзный научно-исследовательский институт расходометрии  
( ВНИИР )

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений.

Расходомеры электромагнитные.

Методика поверки

МН 1703-87

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОММЕТИТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

Всесоюзный научно-исследовательский институт расходометрии  
( ВНИИР )

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ВНИИР  
по научной работе

И. С. Семирев  
15.04.1987 г.

1987 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений.

Расходомеры электромагнитные.

Методика поверки

МН 1703-87

**РАЗРАБОТАНЫ** Всесоюзным научно-исследовательским институтом  
расходометрии и ордена Трудового Красного Знамени  
научно-исследовательским институтом теплоэнергети-  
ческого гиброборостроения.

**ИСПОЛНИТЕЛИ** А.К.Кавиев, канд. техн. наук;  
К.П.Подкопаев, канд. техн. наук.

**УТВЕРЖДЕНЫ** Всесоюзным научно-исследовательским институтом  
расходометрии 15 апреля 1987 г.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Расходомеры электромагнитные

### МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ММ 1703 - 87

Взамен  
ГОСТ 8.320-78

Текущий стандарт распространяется на электромагнитные расходомеры (далее - расходомеры) по ГОСТ ИСО 9001 и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

### I. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

I.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные ниже:

внешний осмотр (п.4.1.);

опробование (п.4.2.);

проверка герметичности и прочности трубы преобразователя расхода (п.4.3.);

проверка сопротивления изоляции электродов преобразователя расхода (п.4.4.);

проверка сопротивления изоляции цепей питания расходомера (п.4.5.);

определение основной погрешности расходомера (п.4.6.).

### 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки расходомеров должны быть применены следующие образцовые и вспомогательные средства измерений:

проверочная расходомерная установка по ГОСТ 8.242-77 или по ИД 200-83, "Методические указания. Установка "Поток-б" Методы и средства проверки". Основные технические характеристики этих установок приведены в справочном приложении 1;

измерительный манометр типа МД104 с пределом измерения 7,5 МПа, класса точности 1,0, 2 по ГОСТ 8711-78 или измерительный преобразователь типа Ф-573 класса точности 0,1 по ГОСТ 14014-82;

магнитометр типа М4100/3 на nominalное напряжение 500 В по ГОСТ 60308-60;

образцовый манометр типа МО с пределом измерения 0-0,16 МПа, класса точности 0,25 по ГОСТ 6521-72;

контрольный манометр с пределами измерения 0-10,0-16 и 0-40 МПа, класса точности не выше 0,4 по ГОСТ 2405-80.

Соотношение пределов допускаемых относительных погрешностей образцовых и поверяемых средств измерения должно быть не более 1;3 по ГОСТ 8145-75.

2.2. Все образцовые средства и приборы должны быть сертифицированы (проверены) органами государственной метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3. Допускается использовать вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, прошедшие метрологическую аттестацию в органах государственной метрологической службы и удовлетворяющие по точности требованиям настоящего стандарта.

2.4. Типы расходомеров и их технические характеристики приведены в справочном приложении 3.

### 3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены условия по ГОСТ 11988-81, п.7.2.

3.2. Перед проведением поверки необходимо выполнить следую-

щие подготовительные работы;

установить расходомер на поверочную расходомерную установку; смонтировать внешние электрические соединения и отрегулировать поверяемый расходомер в соответствии с технической документацией на него.

3.3. При поверке расходомеров с унифицированным токовым сигналом в цепь токового выхода должен быть включен амперметр или измерительный преобразователь постоянного тока.

3.4. При поверке расходомеров с унифицированным пневматическим выходным сигналом в цепь выхода должен быть включен обратный манометр.

#### 4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

##### 4.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

наличие паспорта у расходомера, выпущенного из производств и ремонта, и свидетельства о предыдущей поверке у расходомера, находящегося в эксплуатации;

наличие неповрежденной пломбы и оттиска поверительного клейма органа государственной метрологической службы;

отсутствие крупных дефектов в окраске корпуса и дефектов на шкале измерительного устройства, затрудняющих отчет показаний;

соответствие маркировки требованиям ГОСТ ИС 988-81.

##### 4.2. Опробование

При опробовании расходомера, включенного при номинальном напряжении питания, проверяют:

действие органов управления и регулирования;

установку указателя расходомера на нуль при включении и выключении питания;

работоспособность расходомера при подаче на вход сигнала расхода.

#### 4.3. Проверка герметичности и прочности преобразователя расхода.

Проверку проводят подачей воды в полость трубы преобразователя расхода под давлением, в 15 раз превышающим рабочее. Результаты проверки считают удовлетворительными, если в течение 15 мин. не наблюдается снижения давления по контрольному манометру.

#### 4.4. Проверка сопротивления изоляции электродов преобразователя расхода.

Сопротивления изоляции электродов преобразователя расхода относительно корпуса проверяют мегаомметром при напряжении  $(500 \pm 50)$  В. На внутренней поверхности канала и фланцах преобразователя расхода не должно быть следов влаги или электро проводящего поверхностного налета. Перед измерением необходимо убедиться в отсутствии напряжения в проверяемых электрических цепях. Преобразователь расхода должен быть отключен от измерительного устройства.

Один зажим мегаомметра с обозначением "земля" соединяют с корпусом, а другой—с каждым из электродов преобразователя расхода.

Расходомер считают выдержавшим испытание, если сопротивление изоляции электродов преобразователя расхода относительно корпуса не менее 100 МОм.

#### 4.5. Проверка сопротивления изоляции цепей питания расходомера.

Сопротивление изоляции цепей питания расходомера относительно корпуса измеряют по методике п.4.4. измерением сопротивления между корпусом и цепью питания преобразователя

расхода и измерительного устройства. Сопротивление изоляции должно быть не менее 40 МОм.

#### 4.6. Определение основной погрешности расходомера.

4.6.1. Основную погрешность определяют сравнением показаний поверяемого расходомера с показаниями поверочной натурой или имитационной расходомерной установки в трех отметках 30,60 и 90 % верхнего предела измерения.

4.6.2. Основную приведенную погрешность в процентах в каждой поверяемой отметке определяют по формуле

$$\Delta_0 = \left| \frac{N}{N_m} - \frac{Q}{Q_m} \right| \cdot 100 \quad (1)$$

где  $N$  - показание (значение выходного сигнала) поверяемого расходомера;

$N_m$  - верхний предел измерения (максимальное значение выходного сигнала) поверяемого расходомера;

$Q$  - показание поверочной расходомерной установки, м<sup>3</sup>/с;

$Q_m$  - верхний предел измерения расхода, м<sup>3</sup>/с

Для электромагнитных расходомеров, используемых в информационно-измерительных системах и системах автоматического регулирования, основную погрешность в каждой поверяемой отметке определяют как сумму систематической и случайной погрешностей, т.е.

$$\Delta = \Delta_c + \Delta_{cl} \quad (2)$$

где  $\Delta_c$  - систематическая погрешность расходомера;

$\Delta_{cl}$  - случайная погрешность расходомера

Систематическую погрешность расходомера в процентах определяют по формуле

$$\Delta_c = \left| \frac{\bar{N}}{N_m} - \frac{\bar{Q}}{Q_m} \right| \cdot 100 \quad (3)$$

где  $\bar{N}$  - среднее арифметическое значение показаний поверяемого расходомера на данной отметке, определяемое по формуле

$$\bar{N} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n N_j \quad (4)$$

где  $Q$  - среднее арифметическое значение показаний поверочной установки, определяемое по формуле

$$\bar{Q} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m Q_j \quad (5)$$

где  $N_j$  - показания поверяемого расходомера;

$n$  - число измерений на одной отметке расходомером;

$Q_j$  - показания поверочной расходомерной установки,  $\text{м}^3/\text{с}$ ;

$m$  - число измерений на одной отметке поверочной расходомерной установки.

Случайную погрешность расходомера в процентах определяют при доверительной вероятности 0,95 и числе измерений 3

$$\Delta m = 2 \sqrt{\frac{2}{n-1} (N_j - \bar{N})^2} \cdot \frac{100}{N_m} \quad (6)$$

Обозначения те же, что и в формулах (2) - (4).

4.6.3. За основную погрешность расходомера принимают максимальное значение погрешности для проверяемых отметок, рассчитанное по формуле (1) или (2).

4.6. Определение основной погрешности расходомера на установке по МИ 250-83 в соответствии с МИ 249-83. Методические указания. Электромагнитные расходомеры "ИР-50", "4 РИМ", "5 РИМ". Методы и средства бес.роликовой поверки.

## 5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. На расходомеры, признанные годными при государственной поверке, выдают свидетельство о поверке установленной

формы, напечатаны прибору с оттиском доверительного клейма, в местах, препятствующих доступу к регулирующим устройствам расходомера,

5.2. Результаты поверки заносят в протокол по форме, приведенной в образательном приложении 2.

5.8. Расходомеры, не удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, к применению не допускают. Клеймо гасят, прибору снимают.

## ПРИЛОЖЕНИЕ I

## Справочное

Технические характеристики расходомерных установок, применяемых для поверки электромагнитных расходомеров

| Наименование, тип | Диапазон измерения расхода, м <sup>3</sup> /ч | Погрешность % | Предприятие                   |
|-------------------|---|---------------|-------------------------------|
| РУ-0,1            | 0,02 - 0,1                                    | 0,3           | СОЗ                           |
| РУ-1              | 0,1 - 1,0                                     | 0,3           | СОЗ                           |
| РУ-100            | 1 - 10  | 0,6           | СОЗ                           |
|                   | 2 - 20  | 0,3           |                               |
|                   | 10-100  | 0,3           |                               |
| УПР-100           | 0,05-100                                      | 0,35          | Татарский ЦСМ                 |
| ОРУКС-400         | 12,5-400                                      | 0,1-0,15      | НИИПи<br>з-д "Старорусприбор" |
| РУ-1000           | 10-1000                                       | 0,3           | ПО "Промприбор"               |
| ПОТОК-3           | 400-12500                                     | 0,5           | ПО, НИИПи                     |
| ПОТОК-5           | 32-2500                                       | 0,3           | ПО, НИИПи                     |
| ПОТОК-6           | 3600-360000                                   | 0,5           | ПО, СОЗ                       |
| ПОТОК-РК-5        | 0,32-2500                                     | 0,3           | ПО                            |

П р и н е ч а н и е. На установках типа ПОТОК применяют метод безхидростной поверки. Га остальных установках измеряемой средой является вода.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

## Обязательное

## П Р О Т О К О Л

## проверки электромагнитного расходомера

Тип М, класс точности 1, диапазон измерения 0,001-100 м3/сПредприятие-изготовитель ООО "СибГИС"Принадлежит ГазпромнефтьПроверочная расходомерная установка ГазпромнефтьТемпература окружающей среды 20 °C

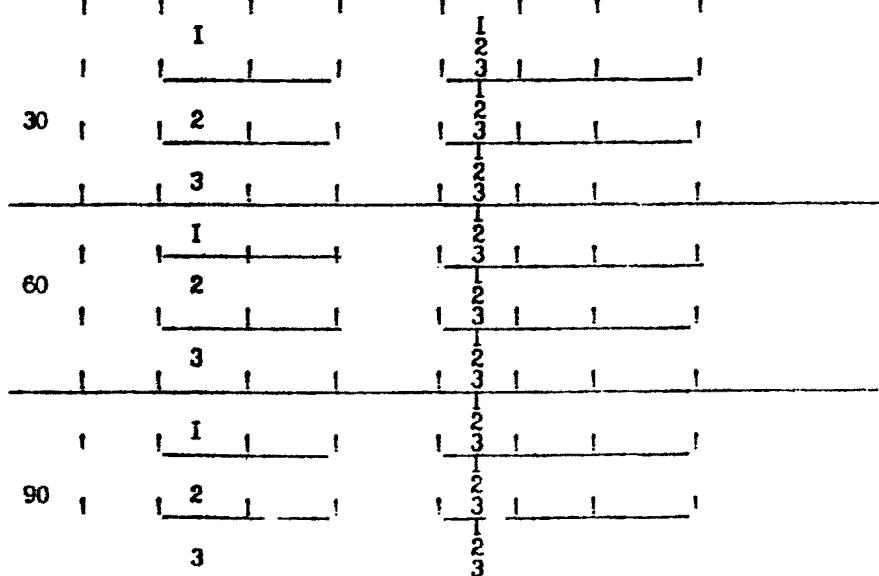
## Результаты поверки

Внешний осмотр ПроверенОпробование ПровереноГерметичность и прочность трубы преобразователя расхода ПровереноСопротивление изоляции электродов преобразователя расхода ПровереноСопротивление изоляции цепей питания расходомера Проверено

### Определение основной погрешности

### Глоссодомера

| Значе-<br>ние                       | Темпе-<br>рату-<br>ра из-<br>меря-<br>емой, $^{\circ}\text{C}$ | Номер<br>раско-<br>да в<br>мой | Изме-<br>рение<br>по вер-<br>оятно-<br>сти | Показа-<br>ние по<br>рас-<br>ходу | Среднее<br>изме-<br>рение     | Номер<br>показа-<br>ния       | Показа-<br>ние ариф-<br>мети-<br>ческое | Среднее<br>изме-<br>рение ариф-<br>мети-<br>ческое | Основная<br>погреш-<br>ность  |
|-------------------------------------|--|--------------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---|--|-------------------------------|
| раско-<br>да в<br>мое-<br>мой       | раско-<br>да в<br>мое-<br>мой                                  | раско-<br>да в<br>мое-<br>мой  | раско-<br>да в<br>мое-<br>мой              | раско-<br>да в<br>мое-<br>мой     | раско-<br>да в<br>мое-<br>мой | раско-<br>да в<br>мое-<br>мой | раско-<br>да в<br>мое-<br>мой           | раско-<br>да в<br>мое-<br>мой                      | раско-<br>да в<br>мое-<br>мой |
| точке                               | С  | дом-<br>рой                    | дом-<br>рой                                | дом-<br>рой                       | дом-<br>рой                   | дом-<br>рой                   | дом-<br>рой                             | дом-<br>рой  | дом-<br>рой                   |
| от вер-<br>хнего                    | ной  | уста-<br>новки                 | уста-<br>новки                             | уста-<br>новки                    | уста-<br>новки                | уста-<br>новки                | уста-<br>новки                          | уста-<br>новки                                     | уста-<br>новки                |
| преде-<br>ла из-<br>мерени-<br>я, % |  | и <sup>3</sup> /с              | раско-<br>домер-<br>ной ус-<br>тановки;    |                                   |                               |                               |   |  |                               |
|                                     |  |                                |  | $m^3/s$                           |                               |                               |   |  |                               |
|                                     |  |                                |  |                                   | $m^3/s$                       |                               |   |  |                               |
|                                     |  |                                |  |                                   |                               | $(kg/s)^2$                    |   |  |                               |
|                                     |  |                                |  |                                   |                               |                               | $del. (kg/s)^2$                         |  |                               |
|                                     |  |                                |  |                                   |                               |                               |   | $del. (kg/s)^2$                                    |                               |



### Заключение:

#### Наибольшая погрешность:

Расходомер

— (годен, не годен) —

卷之三

Типы расходомеров и их технические  
характеристики

| Тип<br>расходомера | Д <sub>у</sub> , мм | Расход, м <sup>3</sup> /ч | Погрешность, % |
|--------------------|---------------------|---------------------------|----------------|
| Индукция           | 100 - 1000          |                           | 1,5 - 2,5      |
| Индукция-М         | 100-500             | 32 - 500                  | 1,0 - 1,5      |
| Индукция-С1        | 0 - 600             |                           |                |
| ИР - 1             | 15 - 70             | 1 - 40                    | 1,5            |
| ИР - 11            | 10 - 300            | 0,32 - 2500               |                |
| ИР - 51            |                     |                           | 1,0            |
| 4 - РИМ            | 50 - 200            | 10 - 200                  | 1,5            |
| 5 - РИМ            |                     |                           | 2,5            |
| ЭРИС               | 400-1000            | 400-12500                 | 2,5            |
| ИР-61              | 10-300              | 0,32-2500                 | 1,0            |
| ПСГ                | 1200-36000          | 13600-360000              | 1,5            |