

СССР

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

ОТРАСЛЕВАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГРАДУИРОВКИ
И ПОВЕРКИ СЧЕТЧИКОВ ЖИДКОСТИ
ТУРБИННЫХ «ТОР»

ОСТ 39-113-80

Издание официальное

О Т Р А С Л Е В О Й С Т А Н Д А Р Т

Отраслевая система обеспечения
единства измерений

О С Т

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГРАДУИРОВКИ
И ПОВЕРКИ СЧЕТЧИКОВ ЖИДКОСТИ
ТУРБИННЫХ "ТОР"

39 - 113-80

Введен впервые

Приказом Министерства нефтяной промышленности

от 23.01 1981 г. № 60 срок введения установлен
с 01.07 1981 г.

Настоящий стандарт устанавливает порядок проведения градуировки и поверки счетчиков жидкости турбинных "ТОР" (в дальнейшем счетчиков), входящих в состав блочных измерительных установок "Спутник" и имеющих следующие нормативно-технические характеристики:

| | | | |
|---|----------|---|----------|
| тип | ТОР I-50 | и | ТОР I-80 |
| минимальный расход, м ³ /с | 0,0016 | | 0,0041 |
| максимальный расход, м ³ /с | 0,0083 | | 0,0200 |
| предел основной относительной погрешности при поверке на воде, %, в диапазоне расходов: | | | |
| от 20 до 100% | | | ± 2,5 |
| от 60 до 100% | | | ± 1,5 |

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

предел допускаемого изменения (увеличения) показаний от изменения вязкости измеряемой среды на каждые $10 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ в диапазоне расходов от 20 до 100%, % от основной относительной погрешности, в диапазоне вязкости:

| | |
|---|-----|
| от $1 \cdot 10^{-6}$ до $80 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ | 2,0 |
| от $80 \cdot 10^{-6}$ до $120 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ | 1,5 |

Стандарт обязателен для заводов, изготавливающих счетчики, и ведомственной метрологической службы всесоюзного объединения "Совнефтеавтоматика".

1. ГРАДУИРОВКА

1.1. Операции градуировки

При проведении градуировки должны выполняться операции, указанные в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

| Наименование операций | Номера пунктов стандарта | Обязательность проведения операций при: | |
|---|--------------------------|---|-------------------------|
| | | выпуске из производства и ремонте | эксплуатации и хранении |
| Внешний осмотр | 1.5.1 | да | да |
| Определение пределов регулировки счетчика | 1.5.2 | да | нет |
| Дстировка | 1.5.3 | да | нет |

1.2. Средства градуировки

1.2.1. При проведении градуировки должны быть применены следующие средства градуировки:

трубопоршневая установка (в дальнейшем ТПУ) с погрешностью не более 0,5% (например ТПУ "Сапфир С-100-6,4-0,1" ТУ 39-01-605-80) согласно схеме, приведенной в рекомендуемом приложении 1;

счетчик программный реверсивный ф 5007 с погрешностью ± 1 импульс по ТУ 25-04-2271-73;

частотомер электронносчетный ЧЗ-33 по 422.721.028 ТУ;

термометр ртутный стеклянный лабораторный с ценой деления не более 0,5°C по ГОСТ 215-73;

манометр класса точности 0,6 с верхним пределом измерения до 1,00 МПа по ГОСТ 8625-77;

центробежный насос типа КМ с подачей 90 м³/ч по ГОСТ 22247-76;

бак для хранения поверочной жидкости номинальной емкостью не менее 1000 дм³ по ГОСТ 12448-67.

1.2.2. При проведении градуировки вместо ТПУ может применяться индивидуально аттестованный турбинный счетчик типа "НОРД" (в дальнейшем образцовый счетчик), пропускная способность которого соответствует пропускной способности градуируемого (поверяемого) счетчика, с погрешностью в точках соответствующих расходов, в три раза меньшей основной относительной погрешности градуируемого (поверяемого) счетчика, (например "НОРД-М" ТУ 39-01-486-79), согласно схеме, приведенной в рекомендуемом приложении 2.

1.2.3. Допускается применять приборы других типов, с характеристиками, аналогичными характеристикам приборов, указанных в п.1.2.1, а также металлические технические мерники, поверенные по ГОСТ 13844-68.

1.2.4. Все образцовые средства градуировки и измерения должны иметь действующий документ об их поверке или метрологической аттестации.

1.3. У с л о в и я г р а д у и р о в к и

При проведении градуировки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$;

поверочная жидкость - вода техническая или питьевая по ГОСТ 2874-73 с температурой $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$;

длина прямого участка трубопровода $20 D_y$ до и $10 D_y$ после счетчика (D_y - диаметр условного прохода счетчика);

колебание расхода поверочной жидкости от установленного значения в пределах $\pm 2,5\%$.

1.4. П о д г о т о в к а к г р а д у и р о в к е

Перед проведением градуировки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

проверка наличия паспорта, протокола заводских испытаний счетчика на герметичность;

монтаж счетчика на стенде;

проверка подключения программного реверсивного счетчика и частотомера к ТПУ (или к образцовому счетчику) и к выходу магнитоиндукционного датчика (в дальнейшем МИД) счетчика;

проверка герметичности соединений на измерительной линии стенда: после 5-10 минутного пропуска потока поверочной жидкости не должно быть течи и появления капель жидкости;

проверка работоспособности счетчика путем пропускания че-

рез него поверочной жидкости; контроль за вращением турбинки производят по частотомеру, подключенному к выходу МИДа, и по вращению стрелки счетного механизма; частота выходного сигнала МИДа должна изменяться при увеличении и уменьшении расхода поверочной жидкости;

проверка работоспособности корректора счетчика поворотом его вправо и влево, при этом поворот должен вызвать изменение показаний частотомера;

стабилизация температуры поверочной жидкости и стенда путем пропускания через счетчик поверочной жидкости при расходе, равном 80% от верхнего предела измерения, в течение 5 минут.

1.5. Проведение градуировки

1.5.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие комплектности, маркировки и внешнего вида счетчика требованиям технических условий ТУ 39-01-255-76.

1.5.2. Определение пределов регулировки счетчика

Для определения пределов регулировки счетчика необходимо произвести поворот корректора от среднего положения вправо и влево на 45° при расходе, равном 60% от верхнего предела измерения.

Пределы регулировки счетчика следует определять по формуле

$$\Delta f = \pm \frac{f_1 - f_2}{f_1 + f_2} \cdot 100 \quad (1)$$

где Δf - пределы регулировки счетчика, %;
 f_1 - частота при повороте корректора влево, Гц;

f_2 - частота при повороте корректора вправо, Гц.

Пределы регулировки счетчика должны быть не менее $\pm 5\%$.

1.5.3. Юстировка

Для проведения юстировки необходимо:

установить расход, равный 80% от верхнего предела измерения, задвижками по показаниям частотомера f , пользуясь данными таблицы справочного приложения 3;

запустить шаровой поршень ТПУ, при этом по сигналу первого детектора ТПУ начинается отсчет импульсов по программному реверсивному счетчику и заканчивается по сигналу второго детектора ТПУ; при градуировке по образцовому счетчику произвести одновременный запуск обоих программных реверсивных счетчиков; пропустив через счетчик 1 м^3 поверочной жидкости, одновременно остановить программные реверсивные счетчики;

по результату измерения определить расчетный коэффициент преобразования счетчика по формуле

$$K_p = \frac{N_0}{V_0} \quad , \quad (2)$$

где K_p - расчетный коэффициент преобразования счетчика, имп/ м^3 ;

N_0 - количество импульсов, накопленных программным реверсивным счетчиком от поверяемого счетчика;

V_0 - объем калиброванного участка ТПУ, указанный в свидетельстве об аттестации, м^3 ; при градуировке по образцовому счетчику в формулу (2) вместо V_0 подставить V_{oc} ;

$$V_{oc} = \frac{N_{oc}}{K_{oc}} \quad , \quad (3)$$

где $V_{ос}$ - количество жидкости, прошедшей через образцовый счетчик, м³;

$N_{ос}$ - количество импульсов, накопленных программным реверсивным счетчиком от образцового счетчика;

$K_{ос}$ - коэффициент преобразования образцового счетчика, соответствующий данному расходу, указанный в свидетельстве об аттестации, имп/м³;

определить отношение расчетного коэффициента преобразования счетчика K_p (см. формулу (2) настоящего стандарта) к коэффициенту преобразования счетчика K (см. справочное приложение 3); если оно выходит за пределы 0,998+1,002; то поворотом корректора счетчика добиться изменения показаний частотомера до значения частоты

$$f_p = \frac{K}{K_p} \cdot f \quad , \quad (4)$$

задвигками установить расход, равный 80% от верхнего предела измерения, по показаниям частотомера f (см. справочное приложение 3) и повторить измерения.

Остировку следует считать выполненной, если $\frac{K_p}{K} = 0,998+1,002$.

1.5.4. После градуировки должна производиться пломбировка корректора счетчика.

2. ПОВЕРКА

2.1. О п е р а ц и и п о в е р к и

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в табл.2.

Т а б л и ц а 2

| Наименование операций | Номера пунктов стандарта | Обязательность проведения операций при: | | |
|--|--------------------------|---|---------|-------------------------|
| | | выпуске из производства | ремонте | эксплуатации и хранении |
| Внешний осмотр | 2.5.1 | да | да | да |
| Определение основной относительной погрешности счетчика | 2.5.2 | да | да | да |
| Определение изменения показаний счетчика, вызванного изменением вязкости поверочной жидкости | 2.5.4 | при периодических испытаниях | нет | нет |

2.2. Средства поверки

2.2.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в п.1.2 настоящего стандарта.

2.2.2. При определении изменения показаний счетчика, вызванного изменением вязкости поверочной жидкости, дополнительно должны применяться вискозиметры капиллярные стеклянные типа ВПЖ по ГОСТ 10028-67.

2.3. Условия поверки

2.3.1. При проведении поверки должны соблюдаться условия, указанные в п.1.3 настоящего стандарта.

2.3.2. При определении изменения показаний счетчика, вызванного изменением вязкости поверочной жидкости, в качестве поверочной жидкости должна применяться водоглицериновая смесь (глицерин по ГОСТ 6824-76) при вязкостях $80 \cdot 10^{-6}$ и $120 \cdot 10^{-6}$ м²/с

2.3.3. Колебание вязкости поверочной жидкости от установленного значения должно быть в пределах $\pm 10\%$.

2.4. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены подготовительные работы, указанные в п.1.4 настоящего стандарта, кроме проверки работоспособности корректора счетчика.

2.5. Проведение поверки

2.5.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должны быть выполнены операции, указанные в п.1.5.1 настоящего стандарта.

2.5.2. Определение основной относительной погрешности счетчика

Определение основной относительной погрешности счетчика должно производиться суммированием погрешностей счетного механизма и турбинного преобразователя.

2.5.2.1. Для определения погрешности счетного механизма при максимальном расходе необходимо пропустить поверочную жидкость через счетчик в течение 0,5 ч. При этом необходимо регистрировать показание счетного механизма счетчика и количество импульсов, поступивших от МИДа.

2.5.2.2. Для определения погрешности турбинного преобразователя необходимо измерить одно и то же количество поверочной жидкости счетчиком и ТПУ (или образцовым счетчиком) при значениях расхода, равных 20, 40, 60, 80 и 100% от верхнего предела измерения. Необходимый расход поверочной жидкости следует установить задвижками по показаниям частотомера f (см. справочное приложение 3).

При каждом значении расхода необходимо произвести не менее

трех измерений и определить средний коэффициент преобразования счетчика.

2.5.3. Основная относительная погрешность счетчика при поверке на воде должна находиться в пределах, %, в диапазоне расходов:

| | |
|-------------------------|--------|
| от 20 до 100% | ± 2,5 |
| от 60 до 100% | ± 1,5. |

2.5.4. **Определение изменения показаний счетчика, вызванного изменением вязкости поверочной жидкости**

Определение изменения показаний счетчика, вызванного изменением вязкости поверочной жидкости, должно производиться путем поверки счетчика на двух значениях вязкости поверочной жидкости ($80 \cdot 10^{-6}$ и $120 \cdot 10^{-6}$ м²/с) аналогично п.2.5.2 настоящего стандарта.

Изменение (увеличение) показаний счетчика, вызванное изменением вязкости поверочной жидкости на каждые $10 \cdot 10^{-6}$ м²/с в диапазоне расходов от 20 до 100% должно быть, % от основной относительной погрешности счетчика, не более, в диапазоне вязкости:

| | |
|--|------|
| от $1 \cdot 10^{-6}$ до $80 \cdot 10^{-6}$ м ² /с | 2,0 |
| от $80 \cdot 10^{-6}$ до $120 \cdot 10^{-6}$ м ² /с | 1,5. |

2.6. **Обработка результатов наблюдений**

2.6.1. Погрешность счетного механизма (см. п.2.5.2.1) следует определять по формуле

$$\delta_n = \frac{V_n K - N}{N} \cdot 100 \quad , \quad (5)$$

где δ_M - погрешность счетного механизма, %;
 V_M - показание счетного механизма, м³;
 K - коэффициент преобразования счетчика, имп/м³
 (см. справочное приложение 3);
 N - количество импульсов, от МИДа, накопленное программным реверсивным счетчиком.

2.6.2. Погрешность турбинного преобразователя (см. п. 2.5.2.2) при значениях расхода, равных 20, 40, 60, 80 и 100% от верхнего предела измерения, следует определять по формуле

$$\delta_T = \frac{K_{ср} - K}{K} \cdot 100, \quad (6)$$

где δ_T - погрешность турбинного преобразователя, %;

$$K_{ср} = \frac{\sum_{n=1}^3 N_n}{3 \cdot V_0}, \quad (7)$$

где $K_{ср}$ - средний коэффициент преобразования счетчика при соответствующем расходе, имп/м³;

N_n - количество импульсов от поверяемого счетчика, накопленное программным реверсивным счетчиком при n - ом измерении.

2.6.3. Основную относительную погрешность счетчика (см. п. 2.5.2) следует определять по формуле

$$\delta = \delta_M + \delta_T \quad (8)$$

За основную относительную погрешность счетчика в диапазоне расхода, равном 20-100% от верхнего предела измерения, следу-

ет принимать максимальное значение погрешности, определенной при значениях расхода, равных 20, 40, 60, 80 и 100% от верхнего предела измерения, а в диапазоне расхода, равном 60-100% от верхнего предела измерения - максимальное значение погрешности, определенной при значениях расхода, равных 60, 80 и 100% от верхнего предела измерения.

2.6.4. Изменение показаний счетчика, вызванное изменением вязкости поверочной жидкости на каждые $10 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ (см. п.2.5.4) следует определять по формуле

$$\Delta \delta(\nu) = \frac{(\delta_{\nu_2} - \delta_{\nu_1}) \cdot 10 \cdot 10^{-6}}{\nu_2 - \nu_1}, \quad (9)$$

где $\Delta \delta(\nu)$ - изменение показаний счетчика, вызванное изменением вязкости поверочной жидкости, %;

в диапазоне вязкости от $1 \cdot 10^{-6}$ до $80 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$:

δ_{ν_1} - основная относительная погрешность счетчика при поверке на воде с вязкостью $\nu_1 = 1 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$, %;

δ_{ν_2} - основная относительная погрешность счетчика при поверке на водоглицериновой смеси с вязкостью $\nu_2 = 80 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$, %;

* диапазоне вязкости от $80 \cdot 10^{-6}$ до $120 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$:

δ_{ν_1} - основная относительная погрешность счетчика при поверке на водоглицериновой смеси с вязкостью $\nu_1 = 80 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$, %;

δ_{ν_2} - основная относительная погрешность счетчика при поверке на водоглицериновой смеси с вязкостью $\nu_2 = 120 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$, %.

**2.7. О ф о р м л е н и е р е з у л ь т а т о в п о -
в е р к и**

2.7.1. Счетчики, прошедшие поверку с положительными результатами, подлежат клеймению.

2.7.2. Пломба с оттиском государственного поверительного клейма ставится на крышке корректора и хомуте счетного механизма при выпуске из производства. При ремонте и эксплуатации поверенный счетчик клеймится органами ведомственного метрологического контроля.

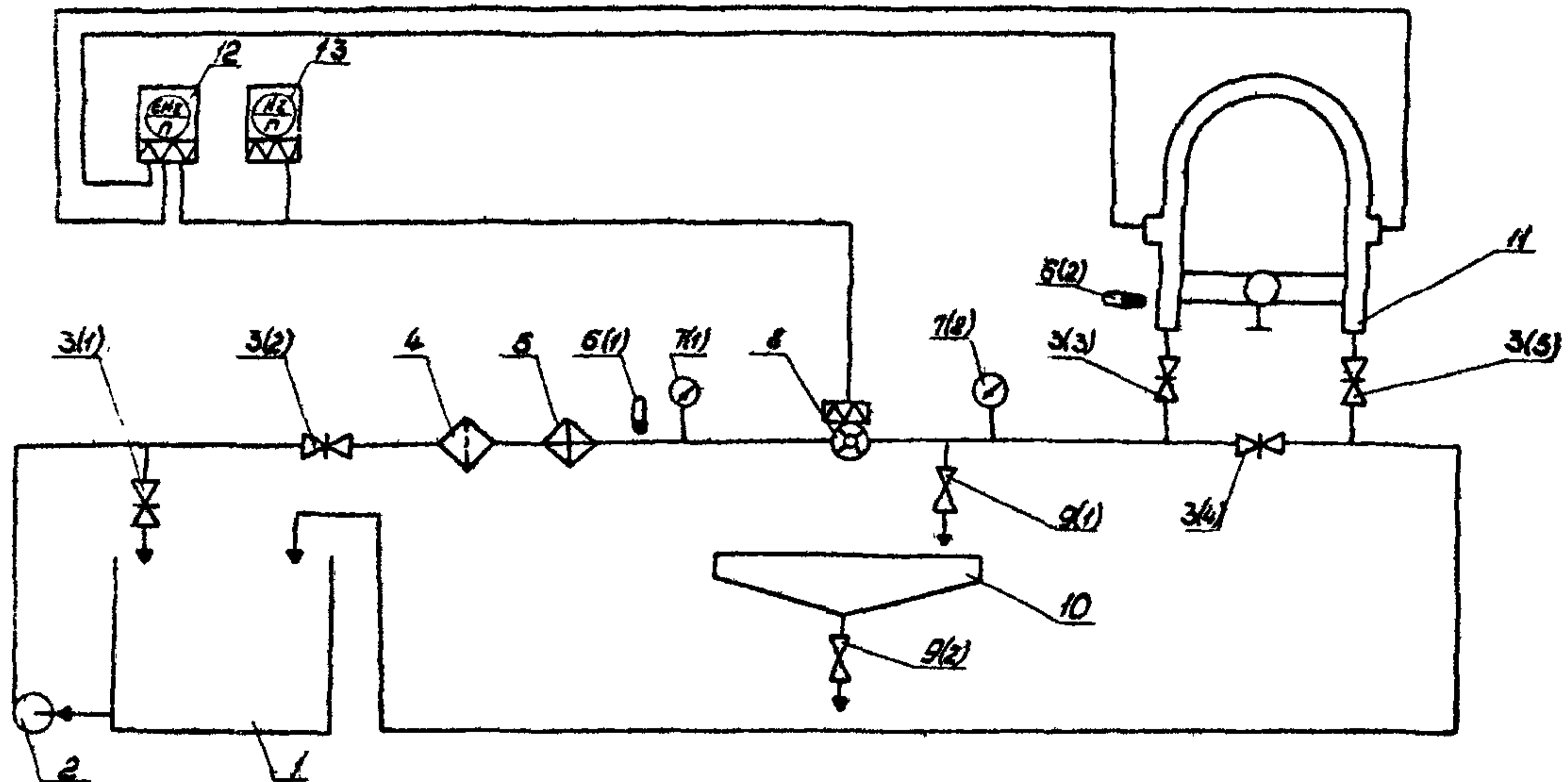
2.7.3. При выпуске счетчиков из производства и ремонта, а также при периодической поверке в паспорте делают запись о результатах поверки и ставят подпись поверителя, проводившего поверку.

2.7.4. При отрицательных результатах поверки счетчик не допускается к выпуску из производства и ремонта, а находящийся в эксплуатации - к применению. В паспорте производят запись о непригодности, а поверительное клеймо гасят.

2.7.5. В процессе поверки ведут протокол по форме, приведенной в рекомендуемом приложении 4 (или рекомендуемом приложении 5).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Рекомендуемое

СХЕМА СТЕНДА ДЛЯ ГРАДУИРОВКИ И ПОВЕРКИ ТУРБИННЫХ СЧЕТЧИКОВ ЖИДКОСТИ .ТОР*



1. Бак для хранения поверочной жидкости
2. Насос
3.(1-5) задвижка
4. Фильтр
5. Воздухоотделитель

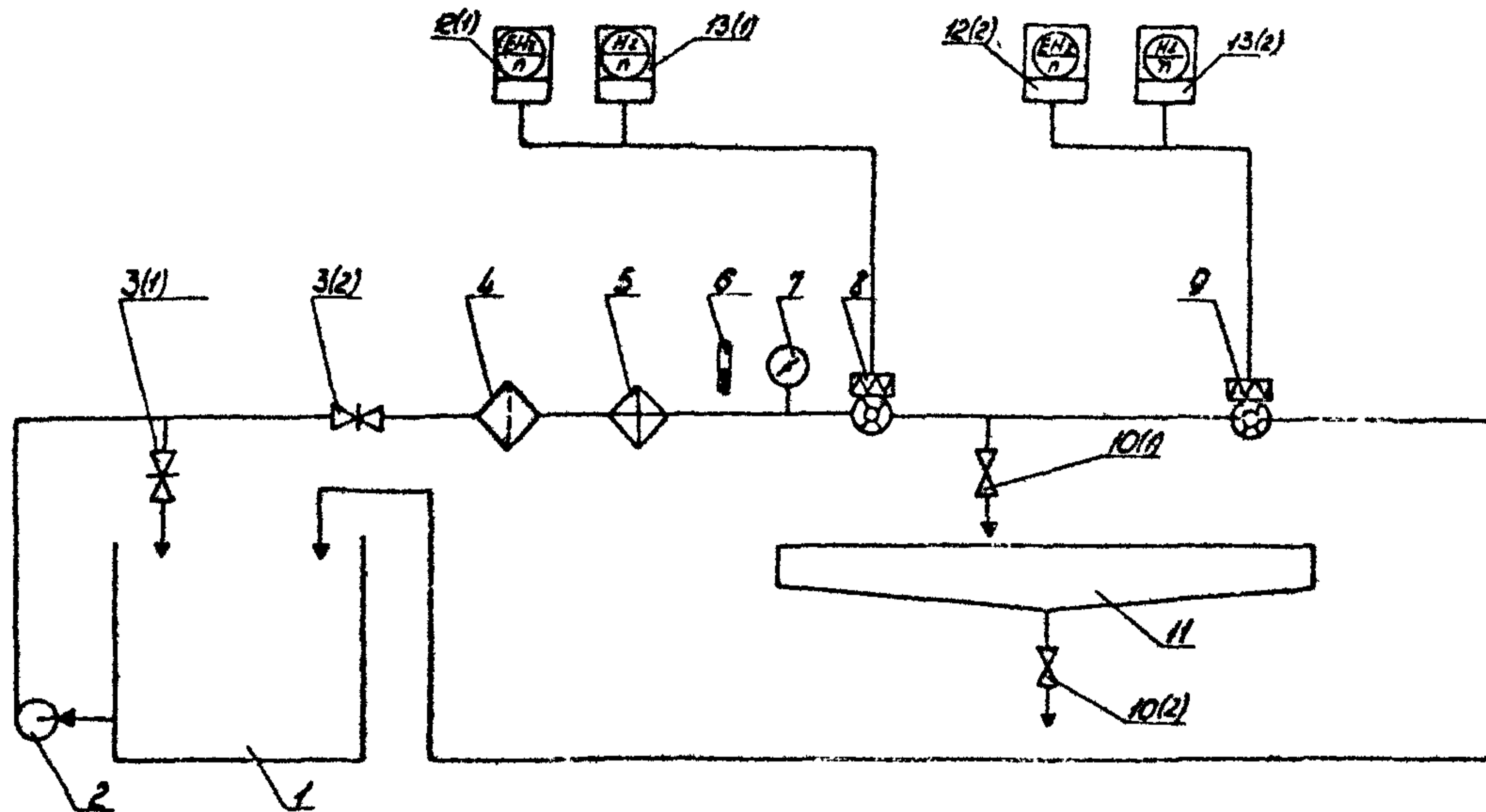
6.(1-2) Термометр
7.(1-2) Манометр
8. Поверочный счетчик
9(1-2) Вентиль
10. Поддон
11. Турбопашиневая установка

12. Счетчик программируемый реверсивный
13. Частотомер

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Рекомендуемое

СХЕМА СТЕНДА ДЛЯ ГРАДУИРОВКИ И ПОВЕРКИ ТУРБИННЫХ СЧЕТЧИКОВ ЖИДКОСТИ ЛОР*



1 Бак для хранения
поверочной жидкости
2. Насос
3 (1-2) Задвижка
4 Фильтр

5 Воздухоотделитель
6 Термометр
7 Манометр
8 Поверяемый счетчик
9 Образцовый счетчик

10(1-2) Вентиль
11. Поддон
12 (1-2) Счетчик программный реверсивный
13(1-2) Частотомер

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Справочное

ТАБЛИЦА ЗНАЧЕНИЙ РАСХОДА И ЧАСТОТЫ ДЛЯ ТУРБИННЫХ СЧЁТЧИКОВ ЖИДКОСТИ ТОР 1-50 И ТОР 1-80

| ТОР 1-50 | | | | ТОР 1-80 | | | |
|---|------------|-------------------|---------------------|---|------------|-------------------|---------------------|
| Коэффициент преобразования счетчика K_1 имп/м ³ | Расход Q | | Частота f , Гц | Коэффициент преобразования счетчика K_1 имп/м ³ | Расход Q | | Частота f , Гц |
| | % | м ³ /ч | | | % | м ³ /ч | |
| 22800 | 100 | 30,0 | 190 | 14400 | 100 | 72,0 | 288 |
| | 80 | 24,0 | 152 | | 80 | 57,2 | 229 |
| | 60 | 18,0 | 114 | | 60 | 43,2 | 173 |
| | 40 | 12,0 | 76 | | 40 | 28,8 | 115 |
| | 20 | 6,0 | 38 | | 20 | 14,4 | 58 |

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ СЧЕТЧИКА „ТОР“

Тип... Усл. проход... Зав. №... Поверочная жидкость... Вязкость

| Номер измерения | Расход Q | | Частота f, 1/с | Температура поверочной жидкости, t°С | Объем жидкости по ТПУ, V _о , м ³ | Количество импульсов от поверяемого счетчика, N _п | Средний коэффициент преобразования счетчика, K _{ср} | Показание счетного механизма, У _м , м ³ | Количество импульсов от МИДа, N | Погрешность счетного механизма $\delta_m = \frac{U_{MK} - N}{N} \cdot 100\%$ | Погрешность турбинного преобразователя $\delta_t = \frac{K_{ср} - K}{K} \cdot 100\%$ | Основная относительная погрешность $\delta = \delta_m + \delta_t, \%$ | Примечание |
|-----------------|----------|-------------------|----------------|--------------------------------------|--|--|--|---|---------------------------------|---|---|--|------------|
| | % | м ³ /ч | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

$\delta_{20} \div 100\%$ _____ $K_{ср20} \div 100\%$ _____ Поверитель _____ 19__ г
 $\delta_{60} \div 100\%$ _____ $K_{ср.60} \div 100\%$ _____

Рекомендуемое
 ПРИЛОЖЕНИЕ 4
 ГОСТ 39-113-80 Стр. 17

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ СЧЕТЧИКА „ТОР“

Тип... Усл. проход... Заб. №... Поверочная жидкость... Вязкость...

| Номер измерения | Расход Q | | Частота f, Гц | Температура поверочной жидкости, t°С | Количество импульсов от обратного срабатывания счетчика, N _{об.} | Объем жидкости по оборотному счетчику V _{об.} , м ³ | Количество импульсов от поверяемого счетчика, N _{п.} | Средний газиф. преобразованная счетчика, K _{ср.} | Показание светного механизма, Ум, м ³ | Количество импульсов от МИДа, N | Погрешность светного механизма $\delta_m = \frac{U_{м.т.п.}}{U_m} \cdot 100\%$ | Погрешность турбинного преобразователя $\delta_t = \frac{U_{т.п.}}{U_t} \cdot 100\%$ | Основная относительная погрешность $\delta = \delta_m + \delta_t, \%$ | Примечание |
|-----------------|----------|-------------------|---------------|--------------------------------------|---|---|---|---|--|---------------------------------|---|---|--|------------|
| | % | м ³ /ч | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

$\delta_{20+100\%}$ _____ $K_{ср. 20+100\%}$ _____ Поверитель _____ 19__г
 $\delta_{60+100\%}$ _____ $K_{ср. 60+100\%}$ _____

Рекомендуемое

Ф.П.Л.-121 Тираж 500

Типография ХОЗУ Миннефтепрома. Зак. 591