

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений

Казанский филиал

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
по научной работе
А.С. Немцов

"12" августа 1954 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ РАСХОДА ТУРБИННЫЕ РАБОЧИЕ

Методика поверки

МИ 584 - 84

Казань - 1954

РАЗРАБОТАНЫ	Казанским филиалом Всесоюзного ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательского института физико-технических и радиотехнических измерений (ИФ ВНИИЭИ) Госстандарта
ИСПОЛНИТЕЛИ	И.А.Кусин, В.Д.Куликов, С.Н.Вилижков, Д.А.Агафонов
РАЗРАБОТАНЫ	Всесоюзным производственным объединением <i>"Саяны (Кавалитатика)"</i>
ИСПОЛНИТЕЛИ	М.А.Слепач, А.С.Апраксин, А.М.Батхутдинов, С.М.Евхарилов, А.К.Меронов, Л.В.Аблина
РАЗРАБОТАНЫ	Всесоюзным научно-исследовательским институтом по сбору, подготовке и транспорту нефти и нефтепродуктов (ВНИИТнефть)
ИСПОЛНИТЕЛИ	В.Г.Болодин, Н.М.Черкасов
РАЗРАБОТАНЫ	Специализированным управлением пуско-наладочных работ на правах треста (СУПН) Главтриснефти
ИСПОЛНИТЕЛИ	Б.Б.Бельзюцкий, Е.М.Семанговская, А.А.Морозова
РАЗРАБОТАНЫ	Черноморским управлением магистральных нефтепроводов
ИСПОЛНИТЕЛИ	Г.Г.Сокол, В.А.Ижогин
УТВЕРЖДЕН	Казанским филиалом Всесоюзного ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательского института физико-технических и радиотехнических измерений (ИФ ВНИИЭИ) Госстандарта 13 августа 1964 года. Срок владения установлен с 1 сентября 1964 года.

Источником методических указаний распространяется на трестом преобразователи расхода (ТНР) фирмы "Tokico", входящие в автоматизированную систему налива танкеров и учета нефтегрузов на н/в дескоре принадлежащую Черноморскому управлению магистральных нефтепроводов, г.Новороссийск и устанавливает методику их поверки при эксплуатации и после ремонта.

1. Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться следующие операции:

1.1. Внешний осмотр (п.5.1.)

1.2. Опробование (п.5.2.)

1.3. Определение метрологических характеристик (п.5.3.)

2. Средства поверки

При проведении поверки должны применяться средства измерения, входящие в комплект поставки автоматизированной системы танкеров и учета нефтегрузов.

2.1. Цифровые термометры типа *VN4F 02S207 M3* фирмы изготовителя AUIP с датчиками - платиновые термометры сопротивления серии 70 с пределами измерений от 0 до 100°C, с погрешностью 0,1°C.

2.2. Цифровые измерители давления типа *VN4F 02d101 M3* фирмы изготовителя AUIP с датчиками типа 4-303-0003 фирмы *Bell and Howell Ltd* с пределами измерений от 0 до 0,7 МПа класса точности 0,4.

2.3. Трубопоршневая поверочная установка (в дальнейшем ТЛУ) фирмы *H. and J. Valve Co Ltd*

2.4. Измерители временных интервалов, с погрешностью $\pm 0,001\%$.
2 шт.

2.5. Электронные счетчики импульсов с погрешностью ± 1 импульс.
2 шт.

2.6. Допускается применение других средств поверки с аналогич-

плен или другими метрологическими характеристиками.

1.7. Все средства измерений должны быть поверены (аттестованы) органами Государственной метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке (аттестации) или оттиски поверительных клейм.

3. Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

3.1. Температура окружающей среды - от -10 до $+50^{\circ}\text{C}$

3.2. Поверочная жидкость - нефть и нефтепродукты с температурой от $+5$ до $+50^{\circ}\text{C}$.

3.3. Давление поверочной жидкости на выходе преобразователей не должно иметь значения исключающее образование свободного газа

3.4. Изменение вязкости нефти от установленного значения в процессе поверки не должно превышать $\pm 10 \cdot 10^{-6}$ и $\frac{2}{\text{с}}$ (± 10 сСт)

3.5. Измерение расхода за время всех измерений в одной точке расхода не должно превышать $\pm 2,5\%$ от установленного значения.

3.6. Поверка производится на месте эксплуатации ТИР.

4. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

4.1. Проверка комплектности, маркировки и правильности монтажа средств измерений и аттестуемого преобразователя расхода в соответствии с паспортами и требованиями инструкций (руководств) по монтажу и эксплуатации

4.2. Проверка наличия действующих свидетельств о поверке (аттестации) средств измерений или оттисков поверительных клейм.

4.3. Заполнение ТИР поверочной жидкостью.

4.4. Проверка отсутствия утечек жидкости на фланговых соеди-

неликми в разгрузочной камере шарового поршня(не должно наблюдаться кинель).

4.5. Удлинение воздуха на из ТПУ согласно п.4.9 ИИ БМ. 04.

4.6. Проверка на герметичность поверяемого преобразователя (в местах соединений не должно быть капаль жидкости).

4.7. Проверить на герметичность задилки участвующе в поверочной схеме согласно действующей инструкции

5. Проведение поверки

5.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого преобразователя расхода следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать паспортным данным;
- на преобразователе расходов не должно быть механических повреждений и дефектов покрытий, ухудшающих его внешний вид и препятствующих его применению;

- маркировка преобразователя расхода должна соответствовать требованиям технической документации.

5.2. Спробование

5.2.1. Спробовать ТПУ в соответствии с эксплуатационной документацией.

5.2.2. Спробовать поверяемый преобразователь путем поверки поступления сигналов с помощью осциллографа. Сигнал должен иметь прямоугольную форму, отсутствие помех.

5.2.3. Проверить стабильность температуры нефти. Температуру нефти считают стабильной, если за один пропуск шарового поршня в ТПУ(в двунаправленных ТПУ - в прямом и обратном направлениях) изменение показаний термометров, установленных у преобразователя и на ТПУ, не превышает $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$

5.2.4. Произвести отбор пробы нефти по ГОСТ 4517-80, определить кинематическую вязкость по ГОСТ 69-88 при рабочей температуре и результат занести в протокол (обязательное приложение I)

5.3. Стрелочные метрологические характеристики

5.3.1. При поверке преобразователя расхода произвести измерения при значении расхода, указанных в таблице обязательного приложения 2.

5.3.2. При каждом установленном расходе количество измерений должно быть $n \geq 11$ в сумме по двум парам детекторов.

5.3.3. При каждом установленном расходе при измерениях следить за выполнением п.3.5.

5.3.4. Показания электронных счетчиков измерителей времени и интервалов, цифровых тахометров и измерителей давления занести в протокол (приложение I)

6. Обработка результатов измерений

6.1. Проанализировать результаты, вызывающие сомнения в отношении соответствия их закономерному ряду, и выявить грубые погрешности по методу, приведенному в ГОСТ II.002-73, раздел 2, при $\alpha = 0,05$.

6.2. Вычислить значение коэффициента преобразования для каждого измерения в выборке

$$K = \frac{M_i}{V_k} \quad (1)$$

где M_i - количество импульсов, накопленное за i -ое измерение;

V_k - объему калиброванного участка TU , приведенный к условиям поверки, m^3 .

$$V_k = V_{20}^{1-3} \cdot K_{\text{вн}} \cdot K_{p.n.} \cdot K_{p.y.} \cdot K_{\text{тy}} \quad (2)$$

где V_{20}^{1-3} - объем калиброванного участка TU по детекторам I-3 (берется из свидетельства об аттестации или поверки TU);

K_{tM} - поправочный коэффициент, учитывающий влияние разности температур поверочной жидкости у преобразователя и в ТЛУ на изменение объема;

K_{pM} - поправочный коэффициент, учитывающий влияние разности значений давления поверочной жидкости в преобразователе и в ТЛУ на изменение объема;

K_{ru} , K_{ty} - определяются в соответствии с КИ (3)

6.3. Формула для вычисления поправочных коэффициентов

$$K_{tM} = 1 + \beta_M (t_u - t_y) \quad (3)$$

где $\beta_M = \frac{\rho_t}{\rho_{t+d}} - 1$ - коэффициент объемного расширения рабочей жидкости;

t_u - температура поверочной жидкости у преобразователя (берется по расчитанной в части секундного сканирования в графе "temp")

$t_y = \frac{t_{01} + t_{0n}}{2}$ - средняя температура поверочной жидкости в ТЛУ;

ρ_t - плотность поверочной жидкости при текущей температуре (берется из расчитанной секундного сканирования в графе "density");

$$\alpha = 1,310427 \times 10^{-3} \quad \rho_{20} = 1,046121 \times 10^{-3}$$

где $\rho_{20} = \rho_t - \alpha(20 - t_y)$ - плотность поверочной жидкости при 20°C

$$K_{pM} = 1 + F (\rho_{TЛУ} - \rho_{ТПР}) \quad (4)$$

где $\rho_{TЛУ}$, $\rho_{ТПР}$ - давление поверочной жидкости в ТЛУ и в ТПР соответственно;

F - коэффициент сжимаемости поверочной жидкости.

Примечание: до утверждения ИТД для оценки коэффициента сжимаемости нефти F принимается = 0

6.4. Определить среднее значение коэффициента преобразования в установленной точке расхода \bar{K}_{TP} .

$$\bar{K}_{TP} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_i \quad (5)$$

6.5. Определить относительную основную погрешность ТПР в установленной точке расхода $\Delta_{ТПР}$

$$\Delta_{ТПР} = \frac{1}{2} \Delta_{TЛУ} + \frac{1}{2} \delta_{ТПР} \quad (6)$$

где $\Delta_{\text{ТПУ}}$ - относительная основная погрешность ТПУ (берется из свидетельства об аттестации или поверке);

$\Delta_{\text{ТПР}}$ - случайная составляющая погрешности определения коэффициента преобразования.

$$\Delta_{\text{ТПР}} = \pm \frac{t_{\text{P}}(n-1) \cdot \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (K_i - \bar{K}_{\text{Т.Р.}})^2} \cdot 100\%}{\bar{K}_{\text{Т.Р.}}} \quad (7)$$

где $t_{\text{P}}(n-1)$ - коэффициент Стьюдента для $(n-1)$ измерений при интервале доверительной вероятности $P=0,95$ -

$k = 1, 2$ - коэффициент запаса по основной погрешности

6.6. Работы по пп. 5.3.1-5.3.4, 6.1-6.3 одновременно проводить и для пары детекторов 2-4

6.7. Определить коэффициент преобразования в диапазоне расхода

$$K_g = \frac{A_1 \bar{K}_1 + A_2 \bar{K}_2 + \dots + A_n \bar{K}_n}{100} \quad (8)$$

где $A_1 \dots A_n$ - весовые коэффициенты участия каждой точки расхода в общем времени погружки в процентах (определены по типовому графику погружки танкеров для каждого причала), таблица обязательного приложения 3

6.8. Определить погрешность преобразователя в диапазоне расхода.

$$\Delta \vartheta = \frac{A_1 \Delta_1 + A_2 \Delta_2 + \dots + A_n \Delta_n}{100} \quad (9.)$$

6.9. Результаты поверки считать положительными, если $\Delta_{\text{ТПР}} \leq 0,15\%$

7.0. Формирование результатов поверки

7.1. Результаты поверки оформляет протокол (обязательное приложение 1), который является неотъемлемой частью свидетельства.

7.2. При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке установленной Госстандартом формы №00, на лицевой стороне которого записывают, что преобразователь на основании результатов государственной поверки признан годным и допущен к применению в качестве рабочего с фактическим значением погрешности в рабочем диапазоне расходов. В графе "пределы измерений" указывают рабочий диапазон расходов поверенного преобразователя. На обратной стороне указывают значения расходов, при которых производили поверку и соответствующие им значения коэффициентов преобразования и погрешностей по точкам расхода и в диапазоне. В формуляре на преобразователь записывают, что он допускается к применению с фактическим значением погрешности в диапазоне расходов.

Записывают фамилию и ставят подпись поверителя, скрепленную оттиском поверительного клейма.

7.3. При отрицательных результатах поверки преобразователь к применению не допускается. В формуляре производят запись о непригодности преобразователя к эксплуатации, а оттиск поверительного клейма гасят.

ПРОТОКОЛ № _____
поверки рабочего турбинного преобразователя расхода

Тип _____ D_г, мм _____ Зав. номер _____ Дата выпуска _____ Вязкость нефти, м²/с·10⁻⁶ _____

Температура окружающего воздуха, °C _____ Место проведения поверки _____

Тип ТПУ	V_{20}^{1-3} V_{20}^{2-4}	D _г , мм	S _г , мм	E _г , МПа	M	α , 1/°C	β , 1/°C	F, Мпа ⁻¹	$\Delta t_{пу}$, %

ПРОТОКОЛ № _____
Результаты определения метрологических характеристик ТПУ зав. номер _____ по ТПУ

№ пп	Расход, м ³ /ч	Температура			Давление		Поправочные коэффициенты				Приведенный объем	
		нефти у преобразователя, °C	нефти у ТПУ, °C	стенки ТПУ, °C	в ТПУ, МПа	у преобразователя, МПа	K _{рк}	K _{гм}	K _{гн}	K _{гв}	V ¹⁻³ , м ³	V ²⁻⁴ , м ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

продолжение протокола № _____

Количество импульсов		Коэффициент преобразования		K _{гп}	K _г - K _{гп}	(K _г - K _{гп}) ²	$\Delta_{гп}^0$	$\Delta t_{пу}$	K _д	Δd	Δ_i	Примечание
N ₁₋₃	N ₂₋₄	K ₁₋₃	K ₂₋₄									
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

Подпись лица, проводившего поверку _____

Дата _____

г.