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
(подпись) М.С. Немиров
"12" августа 1984 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ РАСХОДА ТУРБИННЫЕ РАБОЧИЕ

Методика поверки

МИ 584 - 84

Казань - 1984

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАНЫ

Казанским филиалом Всесоюзного ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательского института физико-технических и радиотехнических измерений (КФ ВНИИФТРИ) Госстандарта

ИСПОЛНИТЕЛИ

И.А.Кусин, В.Д.Куликов, С.Н.Бышиков, Д.А.Агафонов

РАЗРАБОТАНЫ

Всесоюзным производственным объединением "Союзнефтеавтоматика"

ИСПОЛНИТЕЛИ

М.А.Слепян, А.С.Апраксин, А.Х.Фатхутдинов, С.М.Михайлов, А.К.Аронов, Л.З.Аблина

РАЗРАБОТАНЫ

Всесоюзным научно-исследовательским институтом по сбору, подготовке и транспорту нефти и нефтепродуктов (ВНИИСПТнефть)

ИСПОЛНИТЕЛИ

В.Г.Болодин, Н.М.Черкасов

РАЗРАБОТАНЫ

Специализированным управлением пуско-наладочных работ на правах треста (СУПНР) Главтранснефти

ИСПОЛНИТЕЛИ

Б.Б.Бельзецкий, Е.И.Семеновская, А.А.Морозова

РАЗРАБОТАНЫ

Черноморским управлением магистральных нефтепроводов

ИСПОЛНИТЕЛИ

Г.Г.Сокол, Э.А.Ижогин

УТВЕРЖДЕНЫ

Казанским филиалом Всесоюзного ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательским институтом физико-технических и радиотехнических измерений (КФ ВНИИФТРИ) Госстандарта 13 августа 1984 года. Срок введения установлен с 1 сентября 1984 года.

Настоящие методические указания распространяются на турбинные преобразователи расхода(ТПР) фирмы"Токheo", входящие в автоматизированную систему налива танкеров и учета нефтегрузов на н/б "Шесхарис" принадлежащую Черноморскому управлению магистральных нефтепроводов, г.Новороссийск и устанавливают методику их поверки при эксплуатации и после ремонта.

I. Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться следующие операции:

I.I. Внешний осмотр(п.5.1.)

I.2. Опробование (п.5.2.)

I.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.I. Цифровые термометры типа VN4F 025207 АЗ фирмы изготовителя АОIР с датчиками - платиновые термометры сопротивления серии 78 с пределами измерений от 0 до 100°С, с ценой деления 0,2°С.

2.2. Цифровые измерители давления типа VN4F 042I0I АЗ фирмы изготовителя АОIР с датчиками типа 4-300-0003 фирмы Beel and Ho eee Ltd с пределами измерений от 0 до 0,7 МПа класса точности 0,4.

2.3. Трубопоршневая поверочная установка(в дальнейшем ТПУ) фирмы W. and J. Valve Co Ltd

2.4. Измерители временных интервалов, с погрешностью ±0,00I%. 2 шт.

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

2.6. Допускается применение других средств поверки с аналогич-

ными или лучшими метрологическими характеристиками.

2.7. 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 -30 до + 50°С

3.2. Поверочная жидкость - нефть и нефтепродукты с температурой от +5 до +50°С.

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

3.4. Изменение вязкости нефти от установленного значения в процессе поверки не должно превышать $\pm$ 10.10^{-6} $м^2/с$ ($\pm$ 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 ТиУ поверочной жидкостью.

4.4. Проверка отсутствия утечек жидкости на фланцевых соеди-

нешийки в разгрузочной камере шарового поршня(не должно наблюдаться капель).

4.5. Удаление воздуха на из ТПУ согласно п.4.9 МИ 582 04.

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

4.7. Проверить на герметичность задвижки участвующие в поверочной схеме согласно действующей инструкции

5. Проведение поверки

5.I. 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. Опробование

5.2.I. Опробовать ТПУ в соответствии с эксплуатационной документацией.

5.2.2. Опробовать 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 ± 0,2°С

5.2.4. Произвести отбор пробы нефти по ГОСТ 2517-80, определить кинематическую вязкость по ГОСТ 33-82 при рабочей температуре и результат занести в протокол(обязательное приложение I)

5.3. Определение метрологических характеристик

5.3.I. При поверке преобразователя расхода произвести измерения при значениях расхода, указанных в таблице обязательного приложения 2.

5.3.2. При каждом установленном расходе количество измерений должно быть $n7$ II 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 счетников измерителей временных интервалов, цифровых термометров и измерителей давления занести в протокол(приложение I)

6. Обработка результатов измерений

6.I. Проанализировать результаты, вызывающие сомнение 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

$$K = \frac{N_i}{V_K} \qquad (I)$$

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

V_K - объему калиброванного участка ТПУ, приведенный к условиям поверки, м^3.

$$V_K = V_{20}^{I-3} \cdot K_{bH} \cdot K_{pn} \cdot K_{py} \cdot K_{ty} \qquad (2)$$

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

$K_{tж}$ – поправочный коэффициент, учитывающий влияние разности температур поверочной жидкости у преобразователя и в ТПУ на изменение объема;

КРЖ – поправочный коэффициент, учитывающий влияние разности значений давления поверочной жидкости в преобразователе и в ТПУ изменение объема;

Кру, Кty – определяется в соответствии с МИ 04

6.3. Формула для вычисления поправочных коэффициентов

$$K_{tж} = 1 + \beta_{ж}(t_n - t_y) \qquad (3)$$

где $\beta_{ж} = \frac{\rho_t}{\rho_t + \alpha} - 1$ – коэффициент объемного расширения рабочей жидкости;

t_n – температура поверочной жидкости у преобразователя (берется из распечатки в части ежеминутного сканирования в графе "temp"

$t_y = \frac{t_{вх} - t_{вых}}{2}$ – средняя температура поверочной жидкости в ТПУ;

ρ_t – плотность поверочной жидкости при текущей температуре (берется из распечатки ежеминутного сканирования в графе „Densité");

$\alpha = 1{,}31[illegible]\times10^{-3}$ ρ_{20} – $1{,}[illegible]\times10^{-3}$

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

$$K_{pж} = 1 + F(P_{тпу} - P_{тпр}) \qquad (4)$$

где $P_{тпу}$, $P_{тпр}$ давление поверочной жидкости в ТПУ и в ТПР соответственно;

F – коэффициент сжимаемости поверочной жидкости.

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

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

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

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

$$\Delta_{тпр} = \eta\,\Delta_{тпу} + \eta\,\mathring{\Delta}_{тпр} \qquad (6)$$

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

$\Delta_{тпр}$ – случайная составляющая погрешности определения коэффициента преобразования.

$$\Delta_{тпр} = \pm \frac{t_{P,(n-1)} \cdot \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^{n} (K_i - \bar{K}_{т.р.})^2} \cdot 100\%}{K_{т.р.}} \qquad (7)$$

где $t_{P,(n-1)}$ – 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

$$K_д = \frac{A_1 \bar{K}_1 + A_2 \bar{K}_2 + \ldots A_n K_n}{100} \qquad (8)$$

где $A_1 \ldots$ An – весовые коэффициенты участия каждой точки расхода в общем времени погрузки в процентах(определены по типовому графику погрузки танкеров для каждого причала), таблица обязательного приложения 3

6.8. Определить погрешность преобразователя в диапазоне расходов.

$$\Delta_д = \frac{A_1 \Delta_1 + A_2 \Delta_2 + \ldots A_n \Delta_n}{100} \qquad (9.)$$

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

7.Оформление результатов поверки

7.1. Результаты поверки оформляют протоколом(обязательное приложение 1), который является неотъемлемой частью свидетельства.

7.2. При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке установленной Госстандартом формы №60, 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 формуляторе 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.

Приложение 1 (рекомендуемое)

П Р О Т О К О Л № _____

поверки рабочего турбинного преобразователя расхода

Тип _____ D_y, мм _____ Зав. номер _____ Дата выпуска _____ **Вязкость нефти, $м^2/с \cdot 10^{-6}$** _____

Температура окружающего воздуха, ^0C _____ Место проведения поверки _____

Тип ТПУ	V_{20}^{1-3} V_{20}^{2-4}	D_1, мм	S_1, мм	E_1, МПа	M	α, $1/^0C$	β, $1/^0C$	F, $Мпа^{-1}$	**$\Delta_{ТПУ}$, %**

П Р О Т О К О Л № _____

Результаты определения метрологических характеристик ТПР зав. номер _____ по ТПУ

№ пп	Расход, $м^3/ч$	Температура			Давление		Поправочные коэффициенты				Приведенный объем	
		нефти у преобразователя, ^0C	нефти у ТПУ, ^0C	стенки ТПУ, ^0C	в ТПУ, МПа	у преобразователя, МПа	$K_{рк}$	K_{tM}	$K_{1t\backslash}$	$K_{ру}$	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		$K_{тр}$	$K_i - K_{тр}$	$(K_i - K_{тр})^2$	$\Delta^0_{ТР}$	$\Delta_{ТПУ}$	$K_Д$	$\Delta_Д$	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.

gost.e-ecolog.ru