

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСХОДОМЕТРИИ –
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»
ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по развитию
А.С. Тайбинский
2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

УСТАНОВКА ПОВЕРОЧНАЯ ПЕРЕДВИЖНАЯ
ДЛЯ СЧЕТЧИКОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ УПСНЭ-1М

Методика поверки

МП 1100-1-2020

Начальник научно-
исследовательского отдела НИО-1


Р.А. Корнеев

Казань
2020

Настоящая методика поверки распространяется на установку поверочную передвижную для счетчиков нефтепродуктов УППСНЭ-1М (далее – установка), предназначенную измерений, воспроизведения, хранения и передачи единицы объема жидкости в потоке и измерений объемного расхода жидкости и устанавливает методику, а также последовательность ее первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр (пункт 6.1);
- опробование (пункт 6.2);
- определение метрологических характеристик (пункт 6.3);

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки установки применяют вторичный эталон единиц объемного расхода и объема жидкости в потоке в соответствии с ГПС (часть 2) утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256 (далее – эталон).

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой установки с требуемой точностью.

2.3 Все применяемые средства поверки должны быть поверены или аттестованы в установленном порядке.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки соблюдают требования:

- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и поверяемого средства измерения, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте;
- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

3.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящий документ, руководство по эксплуатации установки и эксплуатационные документы на средства поверки, применяемые при поверке и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3.3 К средствам поверки и используемому при поверке оборудованию обеспечивают свободный доступ. При необходимости предусматривают лестницы и площадки, соответствующие требованиям безопасности.

3.4 Освещенность должна обеспечивать отчетливую видимость для снятия показаний с применяемых средств поверки.

3.5 При появлении течи измеряемой среды и других ситуаций, нарушающих процесс поверки, поверка должна быть прекращена.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

Окружающая среда – воздух с параметрами:

- | | |
|------------------------------|--------------------|
| – температура, °С | плюс10 до плюс 30; |
| – относительная влажность, % | от 30 до 95; |
| – атмосферное давление, кПа | от 86 до 106,7. |

Измеряемая среда – светлые нефтепродукты с параметрами:

- | | |
|-------------------|--------------------|
| – температура, °С | плюс10 до плюс 30; |
|-------------------|--------------------|

- | | |
|---|----------------|
| – давление, МПа | от 0,1 до 1,0; |
| – плотность, кг/м ³ | от 700 до 900; |
| – изменение температуры измеряемой среды
в процессе одного измерения, °С, не более | ±2. |

Попадание воздуха в измерительный участок установки не допускается.

4.2 Допускается проводить периодическую поверку установки, используемую для измерений (воспроизведения) меньшего числа единиц величин (объемного расхода жидкости и объема жидкости в потоке) с уменьшением количества измеряемых (воспроизводимых) единиц величин на основании письменного заявления владельца установки, оформленного в произвольной форме, с соответствующим занесением единиц величин в свидетельство о поверке.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- проверяют выполнение условий разделов 2 – 4 настоящего документа;
- проверяют наличие действующего свидетельства об аттестации эталона и(или) наличие действующего свидетельства о поверке или оттиска поверительного клейма средств поверки;
- проверяют наличие эксплуатационных документов на установку и соответствие комплектности и маркировки установки, указанным в эксплуатационных документах;
- подготавливают к работе средства поверки и установку в соответствии с их эксплуатационными документами;
- при наличии загрязнений (отложений) в проточной части счетчика установки необходимо произвести его очистку;
- подключают установку и эталон к топливозаправщику аэродромному (далее – ТЗА) или иному механическому устройству способному воспроизводить объемный расход измеряемой среды по пункту 4.1 в диапазоне измерений объемного расхода жидкости установки;
- проверяют герметичность соединений установки с эталоном, создавая рабочее избыточное давление установки. Места соединений установки с эталоном считают герметичными, если при рабочем избыточном давлении в течение 5 минут не наблюдается течи и капель жидкости, а также отсутствует падение давления по показаниям манометра.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

Визуальным осмотром проверяют состав, комплектность и маркировку установки отсутствие механических повреждений установки, влияющих на ее работоспособность.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если отсутствуют механические повреждения, влияющие на работоспособность установки; внешний вид, состав, комплектность и маркировка соответствуют требованиям эксплуатационных документов.

6.2 Опробование

Посредством ТЗА или иного механического устройство последовательно через эталон и установку воспроизводят расход жидкости в пределах диапазона измерений установки и проверяют наличие индикации измеряемого параметра на счетном устройстве (далее – индикатор) счетчика из состава установки.

Результат опробования считают положительным, если при воспроизведении объемного расхода жидкости показания установки изменялись соответственно воспроизводимому расходу.

6.3 Определение метрологических характеристик

Определение относительной погрешности установки при измерении объема жидкости в потоке проводят путем сравнения показаний установки и эталона.

Относительную погрешность установки при измерении объемного расхода и объема жидкости в потоке определяют при пяти значениях объемного расхода жидкости: 15; 37,5; 75; 112,5 и 135 м³/ч. При каждом измерении обеспечивают время измерений не менее 100 секунд или набор не менее 500 единиц младшего разряда по индикатору счетчика из состава установки. На каждом значении расхода проводят не менее семи измерений. Требуемое значение объемного расхода жидкости контролируют по эталону. Отклонение объемного расхода жидкости от значения 15 м³/ч не должно превышать +10 %, при значениях объемного расхода жидкости 37,5; 75; 112,5 и 135 м³/ч не должно превышать ±10 %.

Перед началом измерений индикатор счетчика из состава установки переводят в положение «0». Операцию повторяют перед каждым новым измерением.

При каждом измерении регистрируют:

- объем жидкости в потоке по показаниям эталона, дм³;
- объем жидкости в потоке по показаниям установки, дм³ (значение объема жидкости в потоке определяют в соответствии с руководством по эксплуатации установки);
- время измерений по показаниям эталона, с.

Неисключенную систематическую погрешность установки при измерении объема жидкости в потоке вычисляют по формуле:

$$\Theta_{V_{\text{усм}}} = 1,1 \sqrt{\left(\frac{\Theta_{V_{\text{эт}}}}{1,1}\right)^2 + \Theta_V^2} \quad (1)$$

где $\Theta_{V_{\text{эт}}}$ – неисключенная систематическая погрешность эталона, %;

Θ_V – неисключенная систематическая погрешность (далее – НСП) установки при измерении объема жидкости в потоке (максимальное значение (по модулю) из средних арифметических значений отклонений измерений объема жидкости в потоке в точках расхода, при измерении объема жидкости в потоке установки от эталона), %.

Среднее квадратическое отклонение НСП установки при измерении объема жидкости в потоке вычисляют по формуле:

$$S_{\Theta_V} = \frac{\Theta_{V_{\text{усм}}}}{1,1\sqrt{3}} \quad (2)$$

Отклонение измерений объема жидкости в потоке в точке расхода, % вычисляют по формуле:

$$\delta_{V_{\text{ji}}} = \frac{V_{\text{усм}_{\text{ji}}} - V_{\text{эт}_{\text{ji}}}}{V_{\text{эт}_{\text{ji}}}} \cdot 100 \quad (3)$$

$$\delta_{V_j} = \frac{\sum_{i=1}^n \delta_{V_{ji}}}{n} \quad (4)$$

где $V_{уст}$ – объем жидкости в потоке по показаниям установки, дм^3 (значение объема жидкости в потоке определяют в соответствии с руководством по эксплуатации установки);

$V_{эт}$ – объем жидкости в потоке по показаниям эталона, дм^3 ;

n – количество измерений.

Среднее квадратическое отклонение установки при измерении объема жидкости в потоке, %, вычисляют по формуле:

$$S_V = \sqrt{S_{V_{эт}}^2 + S_{V_{уст}}^2} \quad (5)$$

где $S_{V_{эт}}$ – среднее квадратическое отклонение эталона при воспроизведении объема жидкости в потоке, %;

$S_{V_{уст}}$ – среднее квадратическое отклонение установки при измерении объема жидкости в потоке (наибольшее значение из средних квадратических отклонений установки при измерении объема жидкости в потоке) %.

Среднее квадратическое отклонение установки при измерении объема жидкости в потоке в точках расхода, %, вычисляют по формуле:

$$S_{V_{устj}} = \frac{100}{V_j} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (V_{ij} - \bar{V}_j)^2}{n(n-1)}} \quad (6)$$

Суммарное среднее квадратическое отклонение установки при измерении объема жидкости в потоке обусловленное воздействием случайных погрешностей и НСП, %, вычисляют по формуле:

$$S_{\Sigma V} = \sqrt{S_{\Theta V}^2 + S_V^2} \quad (7)$$

Относительную погрешность установки при измерении объема жидкости в потоке, %, вычисляют по формуле:

$$\delta_{V_{сум}} = K_V \cdot S_{\Sigma V} \quad (8)$$

где K_V – коэффициент, определяемый доверительной вероятностью и отношением случайных погрешностей и НСП (вычисляют по формуле 9).

$$K_V = \frac{t \cdot S_V + \Theta_{V_{уст}}}{S_V + S_{\Theta_V}} \quad (9)$$

где t – коэффициент Стьюдента при доверительной вероятности $P = 0,95$ (в соответствии с ГОСТ 8.736-2011).

Относительную погрешность установки при измерении объемного расхода жидкости определяют сравнением значения объемного расхода по показаниям эталона и значения объемного расхода жидкости по показаниям установки по формуле:

$$\delta_{Q_{ij}} = \frac{(Q_{V_{уст\ ij}} - Q_{V_{оij}})}{Q_{V_{оij}}} \cdot 100, \quad (10)$$

где $Q_{V_{уст}}$ – значение объемного расхода жидкости по показаниям установки, м³/ч (значение объемного расхода жидкости по показаниям установки определяют в соответствии с руководством по эксплуатации установки);
 $Q_{V_{о}}$ – значение объемного расхода жидкости по показаниям эталона, м³/ч.

Результаты определения метрологических характеристик считают положительным, если относительная погрешность установки при измерении объема жидкости в потоке, определенная по формуле (8) не превышает пределов $\pm 0,06$ %, и относительная погрешность установки при измерении при измерении объемного расхода жидкости определенная по формуле (10) при каждом измерении не превышает пределов $\pm 5,0$ %.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки, измерений и вычислений вносят в протокол поверки установки произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки установки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с формой, утвержденной приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015, к которому прилагают протокол поверки. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в соответствующий раздел руководства по эксплуатации установки, а также на пломбы, установленные в соответствии с рисунком 2 описания типа.

7.3 При отрицательных результатах поверки установку к применению не допускают, выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с процедурой, утвержденной приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015.