


ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСХОДО-
МЕТРИИ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕД-
ПРИЯТИЯ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИИ им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»
ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

СОГЛАСОВАНО:

И.о. директора филиала


А.С. Тайбинский

2021 г.




Государственная система обеспечения единства измерений

РАСХОДОМЕРЫ МНОГОФАЗНЫЕ FORESITE FLOW VS

Методика поверки

МП 1238-9-2021

Заместитель начальника
отдела НИО-9


Д.И. Целищев
Тел. отдела: +7 (843) 273 28 96

Казань
2021

РАЗРАБОТАНА ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

ИСПОЛНИТЕЛИ В.В. Гетман

УТВЕРЖДЕНА ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на расходомеры многофазные ForeSite Flow VS (далее – МФР) производства компании Weatherford International LLC, и устанавливает методику первичной поверки при вводе в эксплуатацию, а также после ремонта и периодической поверки при эксплуатации.

При проведении поверки МФР используются эталоны в соответствии с ГОСТ 8.637-2013 «Государственная поверочная схема для средств измерений массового расхода многофазных потоков», обеспечивается прослеживаемость МФР к Государственному первичному специальному эталону единицы массового расхода газожидкостных смесей ГЭТ 195-2011.

Поверку МФР проводят проливным способом с использованием эталонов по ГОСТ 8.637 (п. 10.1), поэлементным способом (п.10.2), или в условиях эксплуатации (п.10.3).

Интервал между поверками – четыре года.

2 Перечень операций поверки

При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер раздела	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование МФР	8	Да	Да
Проверка идентификационных данных программного обеспечения	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик	10	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки МФР с применением эталонов по ГОСТ 8.637 должны соблюдаться условия, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Условия проведения поверки МФР

№ п/п	Наименование параметра	Единицы измерения	Значение
1	Температура окружающего воздуха (внутри помещений)	°С	от +15 до +25
2	Относительная влажность воздуха	%	от 15 до 80
3	Атмосферное давление	кПа	от 84 до 106,7

3.2 При проведении поверки поэлементным способом соблюдают условия в соответствии с требованиями документов на методики поверки СИ, входящих в состав МФР.

3.3 При проведении поверки МФР на месте эксплуатации с применением мобильных эталонов (работающих на реальных измерительных средах) по ГОСТ 8.637, параметры окружающего воздуха, относительная влажность воздуха и атмосферное давление не нормируются.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки, руководствами по эксплуатации расходомеров и измерительного преобразователя давления, температуры, перепада давления.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Метрологические и технические требования к средствам поверки приведены в таблице 3

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Наименование средства поверки	Характеристики точности
При проведении поверки проливным способом*:	
рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.637	диапазон воспроизведения массового расхода газожидкостных смесей от 0,1 до 150 т/ч с относительной погрешностью от 0,5 до 1,0 % и диапазоном воспроизведения объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, от 0,1 до 1600 м ³ /ч с относительной погрешностью от 1,0 до 1,5 %
рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.637	диапазон воспроизведения массового расхода газожидкостных смесей от 0,01 до 150 т/ч с относительной погрешностью от 1,5 до 2,0 % и диапазоном воспроизведения объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, от 0,1 до 6000 м ³ /ч с относительной погрешностью от 3 до 5 %
При проведении поверки поэлементным способом:	
рабочие эталоны единицы давления 1-го или 2-го разряда согласно Приказа Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2018г. №1339 «Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»	класс точности рабочих эталонов 1 разряда от 0,008 до 0,025; класс точности для рабочих эталонов 2 разряда от 0,03 до 0,06
рабочие эталоны 2-го и 3-го разряда единицы температуры по ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»	пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений для рабочих эталонов 2-го разряда от 0,01 до 1,0 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений для рабочих эталонов 3-го разряда от 0,05 до 5,0 °С
нутромеры с ценой деления 0,001 и 0,002 мм, 18-50 мм, 500-100 мм, по ГОСТ 9244-75 «Нутромеры с ценой деления 0,001 и 0,002 мм. Технические требования»	погрешность ±0,0035 мм
нутромеры индикаторные с ценой деления 0,01 мм, 100-160 мм, 160-250 мм, по ГОСТ 868-82 «Нутромеры индикаторные с ценой деления 0,01 мм. Технические условия»	погрешность ±0,01 мм

Продолжение таблицы 3

Наименование средства поверки	Характеристики точности
набор концевых мер длины плоскопараллельных № 1 по ГОСТ 9038-90 «Меры длины концевые плоскопараллельные. Технические условия».	класс точности 3
* - Допускается при проведении поверки применение Государственного первичного специального эталона единицы массового расхода газожидкостных смесей ГЭТ 195-2011 (далее ГЭТ 195).	

Допускается применять другие аналогичные по назначению средства поверки утвержденных типов, если их метрологические характеристики не уступают указанным в таблице 3.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки соблюдают требования безопасности, действующие в помещениях, где проводится поверка, и требования безопасности, установленные в руководстве по эксплуатации на эталонные СИ и на поверяемый МФР.

7 Внешний осмотр МФР

7.1 Визуальным осмотром проверяют отсутствие механических повреждений МФР и целостность монтажных соединений. Результаты проверки считают удовлетворительными, если не обнаружено механических повреждений и не нарушена герметичность монтажных соединений.

7.2 Проверяют соответствие комплектности МФР, указанной в технической документации, соответствие мест установки и присоединения компонентов. Результаты проверки считают удовлетворительными, если комплектность, места установки и присоединения компонентов соответствуют указанным в технической документации.

7.3 Проверяют соответствие внешнего вида и места нанесения маркировки, предусмотренных в технической документации. Результаты проверки считают удовлетворительными, если внешний вид и маркировка соответствует требованиям технической документации.

7.4 Визуальным осмотром (допускается использовать специализированные технические средства) проверяют отсутствие на внутренней поверхности сопла Вентури, на рабочих поверхностях расходомеров следов коррозии, вмятин, рисок, раковин, трещин, выбоин, неровностей и загрязнений и т.п. Результаты проверки считают удовлетворительными, если при визуальном осмотре не выявлено перечисленных выше дефектов.

8 Подготовка к поверке и опробование МФР

8.1 При подготовке к поверке проводят работы в соответствии с руководством по эксплуатации МФР и эксплуатационными документами на СИ, входящие в состав МФР.

8.2 Опробование

Проверяют работоспособность МФР. Для этого подают питание на МФР и контролируют включение вычислительного компьютера.

Если не происходит включение вычислительного компьютера, или выдаются сообщения об ошибках, результаты поверки считают отрицательными.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Проводят идентификацию ПО МФР. ПО должно иметь идентификационные признаки, соответствующие данным, указанным в таблице 4.

Т а б л и ц а 4. Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AFC (for Windows 7)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.20.2
Цифровой идентификатор ПО	-

9.2 Проверяют наличие сигнала от всех модулей и СИ, входящих в состав МФР и отсутствие сообщения об ошибках.

9.3 Если идентификационные данные ПО не соответствуют указанным в таблице 4, или появляются сообщения об ошибках, результаты поверки считают отрицательными.

10 Определение метрологических характеристик МФР

10.1 Определение метрологических характеристик МФР при первичной или периодической поверке проливным способом

10.1.1 Определение относительной погрешности МФР при измерениях массового расхода жидкости в составе газожидкостной смеси, массового расхода жидкости за вычетом массы воды в составе газожидкостной смеси, объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, в составе газожидкостной смеси, проводится с использованием эталонов по ГОСТ 8.637.

При проведении поверки МФР подключается к эталону, на эталоне воспроизводится газожидкостный поток с параметрами, соответствующими таблице 5. В каждой i -ой точке проводят не менее трех измерений.

Т а б л и ц а 5 - Параметры газожидкостного потока

№	Расход жидкости, $Q_{ж}$, т/ч	Объемная доля воды в жидкой фазе, %	Объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям, $Q_{г}$, м ³ /ч
1	$(0,01 - 0,35) \cdot Q_{ж}^{\max}$	от 0 до 35	$(0,0 - 0,35) \cdot Q_{г}^{\max}$
2		от 35 до 70	$(0,35 - 0,7) \cdot Q_{г}^{\max}$
3		от 70 до 100	$(0,7 - 1,0) \cdot Q_{г}^{\max}$
4	$(0,35 - 0,7) \cdot Q_{ж}^{\max}$	от 0 до 35	$(0,0 - 0,35) \cdot Q_{г}^{\max}$
5		от 35 до 70	$(0,35 - 0,7) \cdot Q_{г}^{\max}$
6		от 70 до 100	$(0,7 - 1,0) \cdot Q_{г}^{\max}$
7	$(0,7 - 1,0) \cdot Q_{ж}^{\max}$	от 0 до 35	$(0,0 - 0,35) \cdot Q_{г}^{\max}$
8		от 35 до 70	$(0,35 - 0,7) \cdot Q_{г}^{\max}$
9		от 70 до 100	$(0,7 - 1,0) \cdot Q_{г}^{\max}$

Примечание: Фактический объем проведенной поверки может быть изменен в ходе проведения поверки после согласования с Заказчиком. Фактический объем проведенной поверки приводят в протоколах поверки.

$Q_{ж}^{\max}$ - максимальный расход жидкости, воспроизводимый эталоном, или максимальный расход жидкости, измеряемый МФР, согласно описанию типа и эксплуатационной документации;

Q_r^{\max} - максимальный расход газа, приведенный к стандартным условиям, воспроизводимый эталоном, или максимальный расход газа, измеряемый МФР, согласно описанию типа или эксплуатационной документации.

10.1.2 При определении метрологических характеристик МФР в испытательной лаборатории с использованием рабочего эталона 2-го разряда по ГОСТ 8.637, используемого в качестве рабочей среды смесь воды и воздуха, относительная погрешность измерений массового расхода скважинной жидкости без учета воды не определяется. Параметры газожидкостного потока задаются согласно таблицы 2 по массовому расходу жидкости и объемному расходу газа, приведенному к стандартным условиям.

10.1.3 При каждом i -ом измерении в j -ой точке расхода относительная погрешность МФР при измерении массы и массового расхода нефти (объема и объемного расхода попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, массы и массового расхода нефти без учета воды), %, определяется по формуле

$$\delta Q_{ij} = \frac{Q_{ij} - Q_{ij}^{\text{эт}}}{Q_{ij}^{\text{эт}}} \cdot 100\% \quad (1)$$

где Q_{ij} - показания, или значения выходного сигнала установки при i -м измерении в j -ой точке расхода;

$Q_{ij}^{\text{эт}}$ - показания или значения выходного сигнала эталона при i -м измерении в j -ой точке расхода.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если ни одно из значений относительной погрешности не превышает значений, указанных в разделе 11 настоящей методики поверки.

Если условие (1) не выполняется хотя бы для одного измерения соответствующей величины, то проводят дополнительное измерение и повторно определяют относительную погрешность измерения соответствующей величины. Если это условие продолжает не выполняться, то поверку прекращают до выявления и устранения причин невыполнения данного условия. После устранения причин заново проводят серию из не менее, чем трех измерений соответствующей величины, и определяют относительную погрешность ее измерения. В случае, если условие повторно не выполняется, результаты поверки считают отрицательными.

10.2 Определение метрологических характеристик при поверке поэлементным способом

10.2.1 Определение метрологических характеристик измерителя обводненности Red Eye® модели Red Eye® Multiphase (регистрационный № 47355-11) выполняют в соответствии с методикой поверки, указанной в описании типа измерителя.

10.2.2 Определение метрологических характеристик многопараметрического преобразователя, входящего в состав МФР

10.2.2.1 Определение погрешности при измерениях абсолютного давления и разности давления проводят не менее чем в пяти точках измеряемых диапазонов, достаточно равномерно распределенных по настроенным диапазонам измерения. Погрешность определяют в каждой точке, как при повышении, так и при понижении давления. Подключение эталонных средств измерений давления к преобразователю проводят в соответствии с МИ 1997-89 «Рекомендация. ГСИ. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки». Для снятия измерительной информации используют только цифровой выходной канал преобразователя, показания считывают либо с дисплея измерительного преобразователя, либо с подключенного персонального компьютера или коммуникатора.

10.2.2.2 При поверке канала измерений разности давления эталонное значение давления подается на вход Н преобразователя, а вход L соединяется либо с опорной камерой задатчика давления, либо с атмосферой.

10.2.2.3 При поверке канала измерений абсолютного давления эталонное давление подается на вход Н преобразователя, при этом вход L так же присоединяется ко входу Н. Допускается вместо абсолютного давления определять сумму избыточного давления и барометрического давления, но при этом барометрическое давление должно быть измерено средствами измерений, погрешность которых не более $\pm 0,05\%$.

10.2.2.4 Погрешность измерений абсолютного давления и разности давления δP , %, рассчитывается по формуле:

$$\delta P = \frac{P - P_{ref}}{P_{max}} \cdot 100\% \quad (2)$$

где P – измеренное значение абсолютного давления или разности давления соответственно;

P_{ref} – заданное значение абсолютного давления или разности давления соответственно;

P_{max} – верхний предел измерений для абсолютного давления, или верхняя граница настроенного диапазона измерений для разности давления соответственно.

Результаты поверки для канала измерения абсолютного давления считают положительными, если рассчитанная погрешность по формуле (2) не превышает $\pm 0,075\%$ от верхнего предела измерений.

Результаты поверки для канала измерения перепада давления считают положительными, если рассчитанная погрешность по формуле (2) не превышает $\pm 0,075\%$ от верхней границы настроенного диапазона.

10.2.3 Определение метрологических характеристик по каналу измерений температуры многопараметрического датчика, входящего в состав МФР

Определение погрешности канала измерений температуры проводят в точках T_{min} , $0,25T_{max}$, $0,5T_{max}$, $0,75T_{max}$, T_{max} . Значения T_{min} , T_{max} соответствуют нижнему и верхнему пределу настроенного диапазона измерений температуры.

К преобразователю подключают магазин сопротивлений и устанавливают на нем сопротивление, имитирующее заданную температуру T_{ref} . Считывают измеренное значение температуры с дисплея преобразователя либо с подключенного к преобразователю персонального компьютера. Значения сопротивлений, устанавливаемых на магазине сопротивлений, рассчитывают по ГОСТ 6651 для термопреобразователей Pt100.

Рассчитывают абсолютную погрешность измерений температуры, ΔT , °С, по формуле

$$\Delta T = T - T_{ref} \quad (3)$$

Результаты считают положительными, если рассчитанная погрешность ΔT не превышает $\pm 0,3$ °С.

10.2.4 Контроль геометрических характеристик сопла Вентури

Демонтируют измерительные преобразователи и сопло Вентури (при наличии технической возможности) и выдерживают их в условиях поверки не менее 4 часов. Внутреннюю поверхность сопла Вентури очищают от загрязнений промывкой бензином.

10.2.4.1 Геометрический контроль внутреннего диаметра горловины сопла Вентури выполняют измерением диаметра горловины в трех плоскостях с использованием нутромера с ценой деления 0,001 или 0,002 мм.

Нутромером выполняют измерение диаметра горловины сопла Вентури не менее чем в четырех диаметральных плоскостях, расположенных под одинаковыми углами с допустимым отклонением $\pm 5^\circ$ в двух поперечных сечениях в начале и в конце горловины.

Рассчитывают значения диаметров горловины d_{cp} как среднее арифметическое значение результатов измерений диаметров горловины в каждой из перечисленных плоскостей.

Для каждого i -го результата измерений проверяют выполнение условия:

$$\delta d_i = \frac{d_i - d_{cp}}{d_{cp}} \cdot 100\% \leq 0,05\% \quad (4)$$

где d_i – диаметр горловины при i -ом измерении, мм;

d_{cp} – среднее значение диаметра горловины сопла Вентури, мм.

Горловину считают цилиндрической, если любой диаметр в этих поперечных сечениях не отличается от среднего арифметического значения более чем на 0,05 %.

Если хотя бы одно значение относительной погрешности измерения диаметра горловины превышает $\pm 0,05\%$, повторно проводят серию из четырех измерений в соответствующей плоскости. Если условие (4) повторно не выполняется, поверку прекращают до устранения причин невыполнения этого условия. По устранении причин заново проводят геометрический контроль горловины сопла Вентури. Если условие (4) повторно не выполняется, поверку прекращают, результаты поверки считают отрицательными.

10.2.4.2 Геометрический контроль диаметра входного сужающегося участка сопла Вентури.

Проверку диаметра сужающегося участка сопла Вентури выполняют путём измерения ее диаметров в двух сечениях, перпендикулярных к оси сопла, расположенных в местах сопряжения радиусов и перехода входной профильной части сопла в горловину, с использованием нутромера с ценой деления 0,01 мм.

В каждом из перечисленных плоскостей выполняют по 4 измерения, каждый раз поворачивая нутромер на угол, приблизительно равный 45° , вокруг оси.

Рассчитывают значения диаметров сужающегося входного участка D_{cp} как среднее арифметическое значение результатов измерений диаметров сужающегося входного участка в каждой из перечисленных плоскостей.

Для каждого i -го результата измерений проверяют выполнение условия:

$$\delta D_i = \frac{D_i - D_{cp}}{D_{cp}} \cdot 100\% \leq 0,1\% \quad (5)$$

где D_i – диаметр сужающегося входного участка при i -м измерении, мм;

D_{cp} – среднее значение диаметра сужающегося входного участка, мм.

Если хотя бы одно значение относительной погрешности измерения диаметра сужающегося участка превышает $\pm 0,1\%$, повторно проводят серию из четырех измерений в соответствующей плоскости. Если условие (5) повторно не выполняется, поверку прекращают до устранения причин невыполнения этого условия. По устранении причин заново проводят геометрический контроль входного участка сопла Вентури. Если условие (5) повторно не выполняется, поверку прекращают, результаты поверки считают отрицательными.

10.2.4.3 Если результаты контроля геометрических характеристик сопла Вентури и метрологических характеристик преобразователя давления, температуры, перепада давления положительные, то МФР считают прошедшим поверку.

10.3 Определение метрологических характеристик в условиях эксплуатации

10.3.1 При поверке МФР в условиях эксплуатации, проводят одновременные измерения с применением МФР и рабочего эталона.

Поверку проводят при минимальном (Q_{min} , т/ч), среднем ($0,5(Q_{min} + Q_{max})$, т/ч) и максимальном (Q_{max}) значениях расхода газожидкостной смеси, где Q_{min} и Q_{max} – минимальный и максимальный расход газожидкостной смеси, воспроизводимый рабочим эталоном, или минимальный и максимальный расход газожидкостной смеси, измеряемый МФР.

Проводят измерения массового расхода жидкой фазы газожидкостной смеси, массового расхода жидкой фазы газожидкостной смеси без учета воды и объемного расхода попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям, с применением МФР и рабочего эталона не менее трех раз в каждой точке расхода. За результат измерений принимается среднее значение измеряемой величины в каждой точке.

Относительную погрешность установки в условиях эксплуатации по каждой из измеряемых величин определяют сравнением результатов измерений МФР с результатами измерений, полученными с помощью рабочего эталона.

Относительную погрешность измерений массового расхода жидкой фазы газожидкостной смеси, $\delta Q_{ж}$, %, вычисляют по формуле

$$\delta Q_{ж} = \frac{Q_{ж} - Q_{ж}^{эм}}{Q_{ж}^{эм}} \cdot 100\%, \quad (6)$$

где $Q_{ж}$ – массовый расход жидкой фазы газожидкостной смеси, измеренный МФР, т/ч;

$Q_{ж}^{эм}$ – массовый расхода жидкой фазы газожидкостной смеси, измеренный с применением рабочего эталона, т/ч.

Относительную погрешность измерений массового расхода жидкой фазы газожидкостной смеси без учета воды, $\delta Q_{НБВ}$, %, вычисляют по формуле

$$\delta Q_{НБВ} = \frac{Q_{НБВ} - Q_{НБВ}^{эм}}{Q_{НБВ}^{эм}} \cdot 100\%, \quad (7)$$

где $Q_{НБВ}$ – массовый расход жидкой фазы газожидкостной смеси без учета воды, измеренный МФР, т/ч;

$Q_{НБВ}^{эм}$ – массовый расхода жидкой фазы газожидкостной смеси без учета воды, измеренный с применением рабочего эталона, т/ч.

Относительную погрешность измерений объемного расхода попутного нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям измерительной ($\delta Q_{г}$, %) вычисляют по формуле

$$\delta Q_{г} = \frac{Q_{г} - Q_{г}^{эм}}{Q_{г}^{эм}} \cdot 100\%, \quad (8)$$

где $Q_{г}$ – объемный расход попутного нефтяного газа, приведенный к стандартным условиям, измеренный установкой, т/ч;

$Q_{г}^{эм}$ – объемный расход попутного нефтяного газа, приведенный к стандартным условиям, измеренный с применением рабочего эталона, т/ч.

10.3.2 Результаты поверки МФР считают положительными, если выполняются условия, указанные в разделе 11 настоящей методики поверки.

10.3.3 Если условия (6, 7, 8) не выполняется хотя бы для одного измерения соответствующей величины, то проводят дополнительное измерение и повторно определяют относительную погрешность измерения соответствующей величины. Если условие не выполняется повторно, то поверку прекращают до выявления и устранения причины невыполнения. После устранения причин заново проводят серию измерений соответствующей

величины и определяют относительную погрешность измерений. В случае, если условие вновь не выполняется, результаты поверки считаются отрицательными.

11 Подтверждение соответствия МФР метрологическим требованиям

Результаты поверки МФР при проливном способе поверки не должны превышать следующих значений:

- значения относительной погрешности измерений массы (объема) и массового (объемного) расхода жидкости в составе газожидкостной смеси, не должно превышать $\pm 2,5$ %.

- значения основной относительной погрешности измерений массы (объема) и массового (объемного) расхода жидкости без учета воды не должны превышать:

- при содержании объемной доли воды до 70 % $\pm 6,0$ %;

- при содержании объемной доли воды от 70 до 95 % $\pm 15,0$ %.

- значение относительной погрешности измерений объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, в составе газожидкостной смеси, не должно превышать ± 5 %.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

12.1 Положительные результаты при проведении поверки проливным способом оформляют протоколом произвольной формы, в котором отражена информация о фактически воспроизведенных режимах многофазного потока.

12.2 Положительные результаты при проведении поверки поэлементным способом оформляют протоколом произвольной формы, в котором отражены результаты контроля метрологических характеристик преобразователей давления, температуры и перепада давления, а также результаты контроля геометрических характеристик сопла Вентури. Отдельные свидетельства о поверке на преобразователи давления, температуры и перепада давления, при этом не оформляются.

12.3 Положительные результаты поверки в условиях эксплуатации оформляют протоколом поверки произвольной формы с указанием объема проведенной поверки.

12.4 Оформление результатов поверки и передача сведений о результатах поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений осуществляют в соответствии с порядком проведения поверки средств измерений, утвержденным приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510.

12.5 По заявлению владельца МФР или лица, представившего МФР на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510, или в случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности применения МФР.

12.6 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке МФР.

12.7 При отрицательных результатах поверки МФР к эксплуатации не допускают.