

УТВЕРЖДАЮ

**Директор ОП ГНМЦ
АО «Нефтеавтоматика»**



М.С. Немиров
М.С. Немиров

« 07 » 02 2020 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений
**Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion модели «СМF400» с
измерительным преобразователем 2700**

**Методика поверки
НА.ГНМЦ.0439-20 МП**

Казань
2020

РАЗРАБОТАНА

Обособленным подразделением Головной научный
метрологический центр АО «Нефтеавтоматика» в
г. Казань
(ОП ГНМЦ АО «Нефтеавтоматика»)

ИСПОЛНИТЕЛИ:

Березовский Е.В., к.т.н,
Сафиуллина А.Р.

Настоящая инструкция распространяется на счетчики-расходомеры массовые Micro Motion модели «CMF400» с измерительным преобразователем 2700 (далее счетчики-расходомеры) с заводскими номерами 14016739/3741154, 14017653/3755952, 14018354/3755375, 14016865/3755888, 14017651/3755918, 14016741/3755857, 14016866/3755946, 14016740/3755420, 14017654/3755685, 14398386/3837540, входящие в состав системы измерений количества и показателей качества нефти № 531 на ПСП «Холмогоры» и устанавливает методику их первичной и периодической поверки в поверочной лаборатории или на месте эксплуатации.

Интервал между поверками счетчиков-расходомеров: один год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки в поверочной лаборатории выполняют следующие операции:

1.1.1 Внешний осмотр (п. 6.1);

1.1.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее – ПО) счетчиков-расходомеров (п. 6.2);

1.1.3 Опробование (п. 6.3);

1.1.4 Определение метрологических характеристик (далее – МХ) счетчиков-расходомеров (п. 6.4).

1.2 При проведении поверки на месте эксплуатации выполняют операции, указанные в МИ 3151-2008 «ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые. Методика поверки на месте эксплуатации трубопоршневой поверочной установкой в комплекте с поточным преобразователем плотности» с изменениями №№ 1, 2, утвержденной ФГУП ВНИИР-ГНМЦ 03 октября 2008 г. Кроме этого выполняют операции по подтверждению соответствия программного обеспечения счетчиков-расходомеров (п. 6.2).

Примечание: при проведении поверки на месте эксплуатации необходимо использовать действующую версию документа МИ 3151 с учетом всех внесенных в данную версию изменений.

2 Средства поверки

2.1 В случае проведения поверки в поверочной лаборатории применяют вторичный эталон или рабочий эталон 1-го или 2-го разряда с пределами погрешности не более 0,1 % в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости (части 1, 2), утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 февраля 2018 г. № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости» в диапазоне расходов, соответствующему диапазону счетчиков-расходомеров (далее – поверочная установка).

2.2 В случае проведения поверки на месте эксплуатации применяют средства поверки, указанные в МИ 3151.

3 Требования безопасности

Организация и производство работ проводится в соответствии со

следующими правилами и нормативными документами:

в области охраны труда и промышленной безопасности:

– «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»;

– Трудовой кодекс Российской Федерации;

в области пожарной безопасности:

– СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

– «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», утверждены постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 №390;

в области соблюдения правильной и безопасной эксплуатации электроустановок:

– «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (утв. Приказом Минтруда от 24.07.2013 № 328н);

– ПУЭ «Правила устройства электроустановок»;

в области охраны окружающей среды:

– Федерального закона от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и других законодательных актов по охране окружающей среды, действующих на территории РФ.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки в поверочной лаборатории соблюдают следующие условия:

- | | |
|-----------------------------------|---------------------|
| - поверочные среды | вода, углеводороды; |
| - температура окружающего воздуха | 20±5 °С; |
| - температура измеряемой среды | 20±2 °С; |
| - относительная влажность воздуха | 30...80 %; |
| - атмосферное давление | 86...107 кПа. |

При отклонении условий от вышеуказанных, значение величины допускаемой погрешности определяют с учетом условий поверки.

4.2 При проведении поверки на месте эксплуатации соблюдают условия поверки, указанные в МИ 3151.

5 Подготовка к поверке

5.1 При проведении поверки в поверочной лаборатории поверяемый счетчик-расходомер должен быть смонтирован на поверочной установке и подготовлен к работе.

5.2 При проведении поверки на месте эксплуатации выполняют подготовку к поверке в соответствии с МИ 3151.

6 Проведение поверки

6.1. Внешний осмотр

6.1.1 При проведении поверки в поверочной лаборатории при внешнем осмотре должно быть установлено соответствие счетчиков-расходомеров следующим требованиям:

- комплектность счетчиков-расходомеров должна соответствовать технической документации;
- на счетчиках-расходомерах не должно быть механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению;
- надписи и обозначения на счетчиках-расходомерах должны быть четкими и соответствующими технической документации.

6.1.2 При проведении поверки на месте эксплуатации внешний осмотр выполняют в соответствии с МИ 3151.

6.2 Подтверждение соответствия ПО счетчиков-расходомеров.

6.2.1 Проверка идентификационных данных ПО счетчиков-расходомеров.

Чтобы определить идентификационные данные для ПО каждого счетчика-расходомера необходимо выполнить нижеперечисленные процедуры.

Требуется использовать ноутбук с установленным на нем лицензионным ПО «ProLink» для связи с трансмиттером MVD2700. При помощи преобразователя интерфейса (USB to Serial Converter IC138A-R3 через «сервисный порт» MVD2700) подключить ноутбук к трансмиттеру. Необходимо активировать ПО «ProLink» на ноутбуке, далее создать соединение по протоколу сервисного порта. При правильном соединении активировать вкладку «ProLink». В открывшемся контекстном меню необходимо выбрать строчку «конфигурация». В открывшемся меню «конфигурация» выбрать вкладку «устройство». Визуально определить код контрольной суммы преобразователя (трансмиттера MVD2700) в строчке «Контрольная сумма программно-аппаратных средств», код контрольной суммы базового процессора в строчке «Контрольная сумма программно-аппаратных средств панели управления» (версия прошивки ПО MVD2700 должна выше 6.00).

Занести информацию в соответствующие разделы протокола для каждого счетчика-расходомера.

6.2.2 Если идентификационные данные, указанные в описании типа счетчиков-расходомеров и полученные в ходе выполнения п. 6.2.1, идентичны, то делают вывод о подтверждении соответствия ПО счетчиков-расходомеров программному обеспечению, зафиксированному во время проведения испытаний в целях утверждения типа, в противном случае результаты поверки признают отрицательными.

6.3 Опробование.

6.3.1 При проведении поверки в поверочной лаборатории опробуют счетчик-расходомер на поверочной установке путем увеличения/уменьшения расхода поверочной среды в пределах рабочего диапазона измерений*. Результаты опробования считают удовлетворительными, если при увеличении/уменьшении расхода поверочной среды соответствующим образом изменялись измеренные счетчиком-расходомером значения расхода.

* - операции поверки выполняют для измеряемых величин, используемых при измерениях.

6.3.2 При проведении поверки на месте эксплуатации опробование выполняют в соответствии с МИ 3151.

6.4 Определение МХ

6.4.1 При поверке счетчиков-расходомеров на месте эксплуатации необходимо руководствоваться документом МИ 3151.

6.4.2 При поверке счетчиков-расходомеров в поверочной лаборатории выполняют следующие операции.

Погрешность измерений массы счетчика-расходомера определяют сравнением показаний дисплея, монитора компьютера/контроллера с показаниями поверочной установки в рабочем диапазоне измерений расхода счетчиком-расходомером в трёх точках: при минимальном Q_{min} , среднем $[0,5 \cdot (Q_{min} + Q_{max})]$ и максимальном Q_{max} значениях расхода. Число измерений в каждой точке не менее двух, при допустимом отклонении установленного массового расхода Q_m от контрольных точек $\pm 3\%$. При заданном массовом расходе Q_m производят измерение с помощью поверочной установки массы жидкости. Полученные результаты массы жидкости для каждого измерения в каждой точке массового расхода регистрируют и записывают в соответствующие поля протокола поверки (приложение Б).

Среднее квадратичное отклонение (далее – СКО) результатов определения коэффициентов коррекции для точек расхода в рабочем диапазоне расходов S^{MF} , вычисляют по формуле

$$S^{MF} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^{n_j} \left(\frac{MF_{ij} - \overline{MF}_j}{\overline{MF}_j} \right)^2}{\sum n_j - 1}} \cdot 100\% \quad (1)$$

где

- $\sum n_j$ – суммарное количество измерений в рабочем диапазоне;
- m – количество точек разбиения рабочего диапазона;
- MF_{ij} – коэффициент коррекции измерений массы при i -ом измерений в j -ой точке расхода;
- \overline{MF}_j – среднее арифметическое значение коэффициента коррекции в j -ой точке расхода.

Коэффициент коррекции измерений массы при i -ом измерений в j -ой точке расхода MF_{ij} вычисляют по формуле

$$MF_{ij} = \frac{M_{ij}^{пэ}}{M_{ij}^{масс}} \quad (2)$$

где

- $M_{ij}^{пэ}$ – значение массы рабочей жидкости для i -ого измерения в j -ой точке расхода, измеренное поверочной установкой, т;
- $M_{ij}^{масс}$ – значение массы рабочей жидкости для i -ого измерения в j -ой точке расхода, измеренное счетчиком-расходомером, т.

Среднее арифметическое значение коэффициента коррекции в j -ой точке расхода \overline{MF}_j вычисляют по формуле

$$\overline{MF}_j = \frac{\sum_i^{n_j} MF_{ij}}{n_j} \quad (3)$$

где

- n_j – количество измерений в j -ой точке расхода.

СКО результатов определения коэффициентов коррекции S^{MF} не должно превышать $\pm 0,03\%$. Значение СКО записывают в соответствующее поле протокола поверки (приложение Б).

Относительную погрешность измерений массы счетчика-расходомера при i -ом измерении в j -ой точке расхода вычисляют по формуле

$$\delta_{ij} = \frac{M_{ij}^{масс} - M_{ij}^{пэ}}{M_{ij}^{пэ}} \quad (4)$$

Значение относительной погрешности измерений массы счетчика-расходомера при i -ом измерении в j -ой точке расхода записывают в соответствующие поля протокола поверки (приложение Б).

Значения относительной погрешности измерений массы счетчика-расходомера в каждой точке при каждом измерении, не должны превышать:

- пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефти (брутто) для счетчика-расходомера, используемого в качестве рабочего, в диапазоне расходов $\pm 0,25\%$;

- пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нефти (брутто) для счетчика-расходомера, используемого в качестве контрольно-резервного, при значении расхода в пределах рабочего диапазона $\pm 0,20\%$.

Примечание: при положительном результате операции поверки при измерении массы жидкости, счетчик-расходомер признают годным для измерений массового расхода жидкости.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты идентификации программного обеспечения оформляют протоколом по форме, приведенной в приложении А.

7.2 При поверке в поверочной лаборатории результаты поверки оформляют протоколом по формам, приведенным в приложении Б. При поверке на месте эксплуатации оформление результатов поверки проводится в соответствии с указаниями, изложенными в МИ 3151.

7.3 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке счетчиков-расходомеров в соответствии с требованиями документа «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденного приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений. Требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». В свидетельстве о поверке делают ссылку на документ, на основании которого выполнена поверка.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке счетчиков-расходомеров.

7.4 При отрицательных результатах поверки счетчиков-расходомеров к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности к применению в соответствии с документом «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденным приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

Приложение А
(обязательное)

Форма протокола подтверждения соответствия программного обеспечения счетчика-расходомера
подтверждения соответствия программного обеспечения счетчика-расходомера
Протокол № _____

Место проведения поверки: _____

Наименование СИ: _____

Заводской номер СИ: № _____

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО счетчика-расходомера

Идентификационные данные ПО счетчика-расходомера Идентификационные данные (признаки)	Значение, указанное в описании типа счетчика-расходомера	Значение, полученное во время проведения поверки счетчика- расходомера
Идентификационное наименование ПО		
Номер версии (идентификационный номер) ПО		
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)		

Заключение: ПО счетчика-расходомера соответствует / не соответствует ПО, зафиксированному во время испытаний в целях утверждения типа счетчика-расходомера.

Должность лица проводившего поверку: _____
(подпись) _____ (инициалы, фамилия)

Дата поверки: « ____ » _____ 20 ____ г.

Приложение Б
(рекомендуемое)
ПРОТОКОЛ поверки счетчика-расходомера массового Micro Motion модели «SMF400» с измерительным преобразователем 2700 № _____

Код заказа №: _____
 Серийный номер: _____
 Поверяемый параметр: _____

Результаты поверки

5 Заключение по подготовке к поверке _____
 6.1 Заключение по внешнему осмотру _____
 6.2 Заключение по опробованию _____

6.4.1 Определение погрешности измерений массы счетчика-расходомера

Массовый расход, т/ч	Измерение	Результат измерений счетчика-расходомера, т	Результат измерений поверочной установки, т	Значение относительной погрешности измерений массы счетчика-расходомера, δ_{ij} , %	Значения пределов допускаемой относительной погрешности измерений массы счетчика-расходомера, %
	1				
	2				
	1				
	2				
	1				
	2				

СКО (S^{MF}) _____

Заключение о пригодности: _____

Должность лица проводившего поверку: _____ (подпись) _____ (инициалы, фамилия)

Дата поверки: « » 20 г.