

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно - исследовательский институт расходомерии»
(ФГУП «ВНИИР»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора
ФГУП «ВНИИР»

В.Г. Соловьев

« 26 » марта 2015 г.



ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений
Система измерений на базе сепаратора WC-MBD62201
месторождения Северное Чайво.

Методика поверки
МП 0218-9-2015

н.р. 61735-15

Казань
2015 г.

РАЗРАБОТАНА

ФГУП «ВНИИР»

ИСПОЛНИТЕЛИ

Левин К.А., Тонконог М.И.

УТВЕРЖДЕНА

ФГУП «ВНИИР»

Настоящая инструкция распространяется на Систему измерений на базе сепаратора WC-MBD62201 месторождения Северное Чайво (далее – система), изготовленную ООО «Эмерсон», и устанавливает методику ее первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – один год.

1. Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Проверка комплектности технической документации	6.1	Да	Нет
Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) системы	6.2	Да	Да
Внешний осмотр	6.3	Да	Да
Опробование	6.4	Да	Да
Определение метрологических характеристик	6.5	Да	Да

2. Средства поверки

2.1. Государственный Первичный Эталон единицы массового расхода жидкости ГЭТ 63-2011 (далее – ГЭТ 63), диапазон воспроизведения единицы массового расхода жидкости от 2,5 до 500 т/ч, расширенная неопределенность (при коэффициенте охвата $k=2$) $3,6 \cdot 10^{-4}$.

2.2. Государственный первичный эталон единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2013 (далее – ГЭТ 118) диапазон воспроизведения единиц объемного и массового расходов газа в диапазоне $3 \cdot 10^{-3} - 16000$ м³/ч ($3,6 \cdot 10^{-3} - 19200$ кг/ч), расширенная неопределенность (при коэффициенте охвата $k=2$) воспроизведения объемного и массового расходов газа $11,0 \cdot 10^{-4}$.

2.3. Государственный рабочий эталон единицы температуры 2 разряда в диапазоне значений от минус 40°C до плюс 155°C, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,04$ °C.

2.4. Государственный рабочий эталон единиц силы постоянного электрического тока 2 разряда в диапазоне значений от 4 до 24 мА, избыточного давления 2 разряда в диапазоне значений от 0 до 20600 кПа.

2.5. Государственный рабочий эталон единицы силы постоянного электрического тока 1 разряда в диапазоне значений от 4 до 20 мА, рабочий эталон единицы частоты в диапазоне значений от 1 до 15000 Гц.

3. Требования безопасности

При проведении поверки соблюдают требования, определяемые:

- ПБ 08-624-03 «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», ПБ 03-585-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов», а также другими действующими отраслевыми нормативными документами (НД);
- правилами безопасности при эксплуатации используемых средств измерений (далее – СИ), приведенными в их эксплуатационной документации;
- правилами технической эксплуатации электроустановок;
- правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

4. Условия поверки

При проведении поверки следует выполнять условия, действующие в лаборатории, в которой проводится поверка и условия, указанные в разделах «Условия поверки» НД на методику поверки всех СИ, входящих в состав системы.

5. Подготовка к поверке

При подготовке к поверке проводят работы в соответствии с инструкцией по эксплуатации системы и НД на методики поверки СИ, входящих в состав системы.

6. Проведение поверки

6.1. Проверка комплектности технической документации

Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке и эксплуатационно-технической документации на СИ, входящие в состав системы (данная операция проводится только при первичной поверке).

6.2. Подтверждение соответствия ПО системы

Осуществляют расчет контрольных сумм файлов конфигурации NC_WELL_TEST_01, NC_WELL_TEST_02 по алгоритму CRC 32. Рассчитанные контрольные суммы должны совпадать с указанными в таблице 2. Если рассчитанные контрольные суммы этих файлов не совпадают с указанными в таблице 2, поверку прекращают, ее результаты считают отрицательными.

Т а б л и ц а 2. Контрольные суммы файлов конфигурации ПО.

Файл	Значение контрольной суммы
NC_WELL_TEST_01	378D25C7
NC_WELL_TEST_02	AAB9D4C8

6.3. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие системы следующим требованиям:

- комплектность системы должна соответствовать технической документации;
- на компонентах системы не должно быть механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению;
- надписи и обозначения на компонентах системы должны быть четкими и соответствовать технической документации.

6.4. Опробование

6.4.1. Опробование проводят в соответствии с НД на поверку СИ, входящих в состав системы (данную операцию проводят для всех СИ за исключением счетчиков-расходомеров массовых Micro Motion модификации CMF 400, далее – CMF).

6.4.2. Проверяют действие и взаимодействие компонентов системы в соответствии с инструкцией по эксплуатации системы, возможность получения отчета.

6.4.3. Проверяют герметичность системы.

На элементах и компонентах системы не должно быть следов протечек жидкости и запотевания сварных швов.

6.5. Определение метрологических характеристик

6.5.1. Определение метрологических характеристик СИ, входящих в состав системы. Определение метрологических характеристик СИ, входящих в состав системы, проводят в соответствии с НД, приведенными в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – СИ и методики их поверки

Наименование СИ	НД
счетчики-расходомеры массовые Micro Motion (модификации CMF 400)	приложение А данной методики поверки
системы измерительные «V-cone»	На.ГНМЦ.0041-2013 МП «ГСИ. Системы измерительные «V-Cone» фирмы «McCrometer, Inc.». Методика поверки»
преобразователи измерительные Rosemount 3144P	12.5314.000.00 МП «Преобразователи измерительные Rosemount 644, Rosemount 3144P. Методика поверки»
преобразователи давления измерительные 3051S	МП 24116-13 «Преобразователи давления измерительные 3051S. Методика поверки»
система измерительно-управляющая и противоаварийной автоматической защиты Delta V	МИ 2539-99 «Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки»

Периодичность проведения поверки счетчиков-расходомеров массовых Micro Motion (модификации CMF 400) и систем измерительных «V-cone» – 1 раз в год.

Периодичность проведения поверки остальных средств измерений, входящих в состав системы – согласно из сертификатов об утверждении типа.

Результаты поверки системы считают отрицательными, если получен отрицательный результат поверки для какого-либо СИ из таблицы 3.

6.5.2. Определение относительной погрешности измерений массы нетто сырой нефти системой.

Определение относительной погрешности измерений массы нетто сырой нефти системой проводят расчетным методом в соответствии с «ГСИ. Масса сырой нефти. Методика измерений с использованием тестового сепаратора» (утверждена ФГУП «ВНИИР» 28.08.14, свидетельство об аттестации № 01.00257-2013/18009-14 от 28.08.2014 г., далее – МИ).

Относительную погрешность измерений массы нетто сырой нефти системой в жидкостной измерительной линии δM_{OC} , %, вычисляют по формуле

$$\delta M_{OC} = \pm 1,1 \sqrt{\delta M_{CC}^2 + \left(\frac{\Delta W_W}{1 - \frac{W_W}{100}} \right)^2 + \frac{\Delta W_{SP}^2 + \Delta W_S^2}{\left(1 - \frac{W_{SP} + W_S}{100} \right)^2}}, \quad (1)$$

где δM_{CC} – относительная погрешность измерений массы нефтеводяной смеси, %;

ΔW_W – абсолютная погрешность определения массовой доли воды, %;

ΔW_{SP} – абсолютная погрешность определения массовой доли механических примесей %;

ΔW_S – абсолютная погрешность определения массовой доли хлористых солей, %, определяемая по формуле

$$\Delta W_S = 0,1 \times \frac{\Delta \varphi_S}{\rho_{OC}}, \quad (2)$$

где $\Delta \varphi_S$ – абсолютная погрешность измерения массовой концентрации хлористых

солей в обезвоженной дегазированной нефти, мг/дм³.

W_w – массовая доля воды в нефтеводяной смеси, определенная в испытательной лаборатории, %.

W_{sp} – массовая доля механических примесей в обезвоженной дегазированной нефти, %;

W_{AG} – массовая доля растворенного газа в нефтеводяной смеси, %, вычисляемая по МИ.

Абсолютные погрешности измерений массовой доли воды, массовой доли механических примесей, массовой концентрации хлористых солей в сырой нефти по лабораторному методу определяют в соответствии с ГОСТ Р 8.580-2001 «ГСИ. Определение и применение показателей прецизионности методов испытаний нефтепродуктов».

Для доверительной вероятности $P = 0,95$ и двух измерений соответствующего параметра сырой нефти абсолютную погрешность его измерений Δ , %, вычисляют по формуле

$$\Delta = \pm \frac{\sqrt{R^2 - 0,5 \times r^2}}{\sqrt{2}}, \quad (3)$$

где R и r – воспроизводимость и сходимость метода определения соответствующего параметра сырой нефти.

Значения воспроизводимости и сходимости определяют:

- для массовой доли воды по ГОСТ 2477-65 «Нефть и нефтепродукты. Метод определения содержания воды»;
- для массовой доли механических примесей по ГОСТ 6370-83 «Нефть, нефтепродукты и присадки. Методы определения механических примесей»;
- для массовой концентрации хлористых солей по ГОСТ 21534-76 «Нефть. Методы определения содержания хлористых солей».

Воспроизводимость метода определения массовой концентрации хлористых солей по ГОСТ 21534 принимают равной удвоенному значению сходимости.

Относительную погрешность измерений общей массы нетто сырой нефти системой δM_{TOC} , %, определяют по формуле

$$\delta M_{TOC} = \pm 1,1 \sqrt{\delta M_{CC}^2 + \left(\frac{\Delta W_w}{1 - \frac{W_w}{100}} \right)^2 + \frac{\Delta W_{sp}^2 + \Delta W_s^2}{\left(1 - \frac{W_{sp} + W_s}{100} \right)^2} + \delta G_M^2} \quad (4)$$

где δG_M – относительная погрешность измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, %.

-при измерении массы нетто нефти при определении массовой доли воды в испытательной лаборатории, %:

- | | |
|---|--------|
| - при содержании массовой доли воды от 0 % до 25 % | ± 3,0; |
| - при содержании массовой доли воды от 25 % до 35 % | ± 3,5; |
| - при содержании массовой доли воды от 35 % до 45 % | ± 4,0; |
| - при содержании массовой доли воды от 45 % до 50 % | ± 5,0; |

-при измерении массы нетто нефти с учетом уноса жидкости в газовую линию, %:

- | | |
|---|--------|
| - при содержании массовой доли воды от 0 % до 35 % | ± 6,5; |
| - при содержании массовой доли воды от 35 % до 50 % | ± 7,5. |

6.5.3. Результаты поверки считают положительными, если получены положительные результаты по п. 6.2., п. 6.5.1 и 6.5.2

6.5.3.3 Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность измерений массы нетто сырой нефти не превышает значений, указанных в п. 6.5.3.2.

7. Оформление результатов поверки

7.1. При положительных результатах поверки системы оформляют свидетельство о поверке системы по форме приложения 1 ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений».

7.2. При отрицательных результатах поверки систему к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006.

Приложение А
(обязательное)

Методика поверки счетчиков-расходомеров массовых Micro Motion в составе Системы измерений на базе сепаратора WC-MBD6201 месторождения Северное Чайво.

А.1 Введение

Настоящее приложение распространяется на счетчики-расходомеры массовые Micro Motion модификации CMF 400 (далее – CMF) в составе Системы измерений на базе сепаратора WC-MBD6201 месторождения Северное Чайво, принадлежащей ООО «Эксон Нефтегаз Лимитед» (далее - система) и регламентирует проведение их поверки.

А.2 Операции поверки

При поверке CMF в составе системы проводят операции поверки, указанные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1. Операции поверки CMF в составе системы

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Проверка комплектности технической документации	А.6.1	Да	Нет
Внешний осмотр	А.6.2	Да	Да
Опробование	А.7	Да	Да
Определение метрологических характеристик	А.8.1	Да	Да

А.3 Средства поверки

При поверке CMF в составе системы применяют следующие средства поверки:

Государственный Первичный Эталон единицы массового расхода жидкости ГЭТ 63-2011 (далее – ГЭТ 63), диапазон воспроизведения единицы массового расхода жидкости от 2,5 до 500 т/ч, расширенная неопределенность (при коэффициенте охвата $k=2$) $3,6 \cdot 10^{-4}$.

А.4 Требования безопасности

При проведении поверки соблюдают требования безопасности, указанные в руководстве по эксплуатации CMF, ГЭТ 63 и требования безопасности, действующие в лаборатории, в которой проводится поверка.

А.5 Условия поверки

При поверке CMF должны выполняться следующие условия:

– поверочная жидкость	вода
– температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 25;
– температура поверочной жидкости, °С	от 15 до 28;
– относительная влажность воздуха, %	от 15 до 80;
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,0;

А.6 Подготовка к поверке

А.6.1 Проверка комплектности технической документации.

Проверяют соответствие комплектности CMF расходомера указанной в технической документации.

А.6.2 Внешний осмотр

Визуально осматривают CMF на предмет наличия дефектов и повреждений сенсора и трансмиттера, фланцев крепления.

А.6.3 Проверка герметичности соединения.

После установки СМФ в измерительную линию ГЭТ 63 создают поток поверочной жидкости таким образом, чтобы давление на входе в СМФ лежало в диапазоне от 0,4 до 1,0 МПа и выдерживают эти условия в течение 15-20 минут.

Результаты проверки герметичности соединений СМФ считают положительными, если не наблюдается следов протечек трубопроводов, потения сварных швов и течей в местах соединения СМФ и ГЭТ 63.

А.7 Опробование СМФ при поверке СМФ с использованием ГЭТ 63 проводят следующим образом:

- опробуют СМФ на ГЭТ 63 путем увеличения/уменьшения расхода поверочной жидкости в пределах рабочего диапазона измерений. Результаты опробования считают положительными, если при увеличении/уменьшении расхода поверочной жидкости наблюдается соответствующее увеличение/уменьшение на дисплее СМФ или мониторе компьютера.

А.8 Проведение поверки

А.8.1 Определение основной относительной погрешности измерений массы жидкости СМФ при поверке с использованием ГЭТ 63.

Для поверки СМФ на ГЭТ 63 создается поток поверочной жидкости следующих расходов: 30 т/ч, 40 т/ч, 50 т/ч, 100 т/ч, 150 т/ч, 200 т/ч. Допускается отклонение расхода от заданного не более $\pm 2,5$ %. В каждой точке расхода проводят не менее трех измерений.

Основную относительную погрешность СМФ δM_i^j , %, при i -м измерении в j -й точке расхода определяют сравнением значений массы жидкости, измеренными СМФ со значениями массы жидкости, измеренными ГЭТ 63 по следующей формуле

$$\delta M_i^j = \frac{M_{i,CMF}^j - M_{i,REF}^j}{M_{i,REF}^j} \cdot 100\%, \quad (5)$$

где $M_{i,CMF}^j$ - масса, измеренная СМФ при i -м измерении в j -й точке расхода, кг;

$M_{i,REF}^j$ - масса, измеренная ГЭТ 63 при i -м измерении в j -й точке расхода, кг.

А.8.2 Результаты поверки СМФ считают положительными, если ни одно значение δM_i^j не превышает $\pm 0,35$ % при использовании частотного выхода и $\pm 2,0$ % при использовании токового выхода.

А.8.3 Если условие по п. А.8.2 не выполняется, проводят дополнительное измерение в этой точке расхода. Если условие повторно не выполняется, поверку прекращают до установления причин его невыполнения. По устранении причин заново проводят поверку во всем рабочем диапазоне расхода. Если условие по п. А.8.2 повторно не выполняется, поверку прекращают и ее результаты считают отрицательными.

А.9 Оформление результатов поверки

А.9.1 При положительных результатах поверки СМФ оформляют свидетельство о поверке СМФ по форме приложения 1 ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений».

А.9.2 При отрицательных результатах поверки СМФ к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006.