



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

ФГУП «СНИИМ»

В.Ю. Кондаков

«25» декабря 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Система автоматизированная измерений массы
при наливе серной кислоты в железнодорожные цистерны АО «АНХК»

Методика поверки

МП-252-РА.RU.310556-2019

г. Новосибирск

2019 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- 1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Систему автоматизированную измерений массы при наливке серной кислоты в железнодорожные цистерны АО «АНХК» (далее - Система), предназначенную для автоматизированного измерения массы серной кислоты, отгружаемой в железнодорожные системы.
- 1.2 Первичная поверка проводится при вводе в эксплуатацию Системы, а также после ремонта.
- 1.3 Периодическая поверка проводится по истечении интервала между поверками.
- 1.4 Интервал между поверками – 2 года.
- 1.5 Средства измерений (далее – СИ), входящие в состав Системы и поверяемые отдельно поверяют с интервалом между поверками и по методикам поверки, установленным при утверждении их типа. Если очередной срок поверки какого-либо СИ наступает до очередного срока поверки Системы, поверяется только это СИ. При этом поверка Системы (в том числе в части измерительного канала, в состав которого входит это СИ) не проводится.
- 1.6 Замена СИ, входящих в состав измерительных каналов (далее – ИК) Системы, на однотипные допускается при наличии у последних действующих результатов поверки. При этом поверка Системы (в том числе в части ИК, в состав которого входит это СИ) не проводится.
- 1.7 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов массы из состава системы в соответствии с заявлением владельца системы с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

- 2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1 Внешний осмотр	7.1
2 Опробование	7.2
3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	7.3
4 Проверка метрологических характеристик	7.4

- 2.2 При получении отрицательного результата при проведении какой-либо из операций поверка прекращается.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

- 3.1 При проведении поверки применяют средства измерений приведенные в таблице 2.
- 3.2 При проведении поверки СИ, входящих в состав системы, применяют средства поверки, указанные в документах на методики поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.2, 7.4	Измеритель-регистратор температуры и относительной влажности EClerk-M-11-RHT (Рег. № 61870-15) Температура: от минус 40 до плюс 70 °С ПГ ±1,0 °С Относительная влажность: от 10 до 90 % ПГ ±3 %
7.2, 7.4	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1. Диапазон измерений атмосферного давления от 800 до 1060 гПа, ПГ ±2 гПа
7.4	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260Ex, от 0

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
	до 25 мА, ПГ $\pm(10^{-4} \cdot I + 1)$ мкА

3.3 Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик Системы с требуемой точностью.

Таблица 3 – Методики поверки СИ, входящих в состав системы и поверяемых отдельно

Наименование СИ	Документ
Расходомеры массовые Promass (регистрационный № 15201-11)	МП 15201-11 «ГСИ. Расходомеры массовые PROMASS. Методика поверки» с изменением №2, утвержденный ФГУП «ВНИИМС» 12.01.2017г.
Преобразователи температуры Метран-280, Метран-280-Ех (регистрационный № 23410-13)	МИ 280.01.00-2013 «Преобразователи температуры Метран-280, Метран-280-Ех. Методика поверки», утвержденный ГЦИ СИ ФБУ «Челябинский ЦСМ» 16.08.2013г.
Комплекс измерительно-вычислительный и управляющий STARDOM (регистрационный № 27611-14)	МП 27611-14 «Комплексы измерительно-вычислительные и управляющие STARDOM. Методика поверки с изменением №1», утвержденный ФГУП «ВНИИМС» 16.11.2016г.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Поверка выполняется специалистами, аккредитованной в установленном порядке метрологической службы, ознакомившимися с технической и эксплуатационной документацией и настоящей методикой поверки.

4.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования предусмотренные правилами промышленной безопасности и охраны труда, действующими на территории объектов АО «Ангарская нефтехимическая компания».

4.3 Должны выполняться требования действующих нормативных актов, инструкций по охране труда и окружающей среды.

4.4 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей» и эксплуатационной документации Системы и ее компонентов.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Условия поверки измерительных компонентов Системы указаны в методиках поверки на эти компоненты.

5.2 Условия поверки Системы должны соответствовать условиям ее эксплуатации, нормированным в технической документации, но не выходить за нормированные условия применения средств поверки.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

- провести организационно-технические мероприятия по доступу поверителей к местам установки компонентов Системы;
- провести организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и руководствами по эксплуатации применяемого оборудования.

6.2 Проверить наличие и работоспособность средств поверки, перечисленных в таблице 2.

6.3 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Внешний осмотр проводят визуально без снятия напряжения питания с компонентов ИК.

7.1.2 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений компонентов, входящих в состав Системы;
- состояние линий связи, разъемов и соединительных клеммных колодок, при этом они не должны иметь повреждений, деталей с ослабленным или отсутствующим креплением;
- наличие и целостность пломб в местах, предусмотренных эксплуатационной документацией;
- соответствие состава и комплектности Системы руководству по эксплуатации;
- наличие маркировки линий связи и компонентов ИК;
- заземление компонентов системы, работающих под напряжением.

7.1.3 Результаты проверки считают положительными, если монтаж СИ, измерительно-вычислительных и связующих компонентов Системы, внешний вид и комплектность Системы соответствуют требованиям технической документации, средства измерений, входящие в состав измерительных каналов опломбированы в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них.

7.2 Опробование

7.2.1 Опробование Системы проводят в соответствии с руководством по эксплуатации системы на рабочей жидкости. На АРМ оператора задают дозу выдачи серной кислоты и выполняют налив в железнодорожную цистерну.

7.2.2 Герметичность системы проверяют визуальным осмотром стыковочных соединений, резьбовых и фланцевых соединений, сальниковых уплотнений, сварных швов после ее десятиминутной работы.

7.2.3 Результаты проверки считают положительными, если:

- работа системы проходит в соответствии с эксплуатационной документацией и система не выдает никаких сообщений об ошибках;
- визуально не обнаружено следов течи измеряемой среды и запотевания при работающем насосе.

7.3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

7.3.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения проводят путем сравнения идентификационных данных модулей ПО «КПТС Stardom-Flow» с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и указанных в описании типа.

7.3.2 Идентификационные признаки (контрольная сумма CRC16) применяемых модулей отображаются программой конфигурирования вычислителей «С-Flow» из состава ПО «КПТС Stardom-Flow» установленной на инженерной станции.

7.3.3 Результат проверки идентификационных данных ПО считают положительным, если установлено полное соответствие идентификационных данных ПО.

7.4 Проверка метрологических характеристик

7.4.1 Проверяют наличие действующих результатов поверки на средства измерений, входящие в состав системы и поверяемые отдельно.

7.4.2 Метрологические характеристики средств измерений принимают равными значениям, приведенным в эксплуатационной документации при наличии на них действующих результатов поверки.

7.5.1 Проверка метрологических характеристик ИК температуры проводится поэлементным методом: погрешности определяются отдельно для ПИП и связующих и комплексных компонентов ИК.

7.4.3 Погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в значение измеряемого параметра проводят в следующем порядке:

- отключают ПИП от линии связи;
- к соответствующему каналу подключают калибратор, установленный в режим имитации электрических сигналов силы постоянного тока согласно инструкции по эксплуатации на него;

- выбирают пять проверяемых точек X_i , $i = 1..5$, равномерно распределенных по диапазону измерений ИК.

- на вход связующих и комплексных компонентов ИК через линию связи подают от калибратора электрический сигнал I_i , мА, значение которого соответствует значению X_i , который рассчитывают по формуле:

$$I_i = \frac{16}{X_{max} - X_{min}} (X_i - X_{min}) + 4 \quad (1)$$

где

X_{max} – максимальное значение температуры, соответствующее максимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока, °С

X_{min} – минимальное значение температуры, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока, °С.

- считывают с АРМ оператора и фиксируют показания Y_i , °С;
- для каждой проверяемой точки рассчитывают значение абсолютной погрешности связующих и комплексных компонентов ИК, °С:

$$\Delta_{ЭТi} = Y_i - X_i \quad (2)$$

7.4.4 Значение абсолютной погрешности ИК температуры, Δ_T , °С, вычисляют по формуле:

$$\Delta_T = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{ПИП}^2 + \Delta_{ЭТ}^2} \quad (3)$$

где $\Delta_{ПИП}$ – предел абсолютной погрешности измерений температуры преобразователя температуры Метран-286, °С

$\Delta_{ЭТ}$ – абсолютная погрешность связующих и комплексных компонентов ИК температуры, °С

7.4.5 Предел абсолютной погрешности измерений температуры преобразователем температуры Метран-286, °С вычисляют по формуле:

$$\Delta_{ПИП} = \left(\gamma_{осн} + \gamma_{доп} \cdot \frac{|t-20|}{10} \right) \cdot 1,5 \quad (4)$$

где $\gamma_{осн}$ – предел допускаемой основной приведенной погрешности «Метран-286», %

$\gamma_{доп}$ – дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха в диапазоне измеряемых температур, выраженная в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, на каждые 10 °С, %

t – температура окружающей среды в месте размещения «Метран-286», °С

7.4.6 Относительную погрешность измерений массового расхода δ_q , %, вычислить по формуле:

$$\delta_q = \pm \sqrt{\delta_{qo}^2 + \left(\frac{\gamma_{qdt} \cdot \Delta t \cdot q_{max}}{q}\right)^2} + \delta_{Nq}^2 + \delta_N^2 \quad (5)$$

7.4.7 Относительную погрешность измерений массы δ_M , %, вычислить по формуле:

$$\delta_M = \pm \sqrt{\delta_{qo}^2 + \left(\frac{\gamma_{qdt} \cdot \Delta t \cdot q_{max}}{q}\right)^2} + \delta_{Nq}^2 + \delta_\tau^2 + \delta_N^2 \quad (6)$$

- где δ_{qo} - предел допускаемой основной относительной погрешности Promass 83F в соответствии с эксплуатационной документацией, %
- γ_{qdt} - предел дополнительной приведенной погрешности измерений Promass 83F за счёт разности температуры процесса и температуры калибровки нулевой точки, %
- Δt - разность температуры процесса и температуры калибровки нулевой точки, °C
- q_{max} - максимальный измеряемый массовый расход, кг/ч
- q - измеренное значение массового расхода, кг/ч
- δ_{Nq} - предел допускаемой относительной погрешности при преобразовании входного импульсного сигнала в значение измеряемой физической величины комплексом измерительно-вычислительным и управляющим STARDOM, %
- δ_τ - Предел допускаемой относительной погрешности при измерении интервалов времени комплексом измерительно-вычислительным и управляющим STARDOM, %
- δ_N - предел допускаемой относительной погрешности при вычислении массового расхода и массы продукта ПО «КПТС Stardom-Flow», % ($\delta_N = 0,001$ %)

7.4.8 Результаты проверки считать удовлетворительными если погрешность не выходит за пределы, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Пределы допускаемых погрешностей ИК системы

Пределы допускаемой относительной погрешности массового расхода (массы), %	±0,25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±1,0

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

8.2 Положительные результаты поверки системы оформляют свидетельством о поверке в соответствии с приказом Минпромторга РФ № 1815 от 2 июля 2015 г. На обратной стороне свидетельства о поверке или в приложении к свидетельству о поверке приводят указание о том, что свидетельство о поверке системы считается действующим при наличии действующих результатов поверки на все СИ, входящие в состав Системы и поверяемые отдельно.

8.3 В случае поверки отдельных измерительных каналов из состава системы, в свидетельстве о поверке на обратной стороне приводят информацию только по поверенным измерительным каналам.

8.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

8.5 Результаты поверки считают отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие хотя бы по одному из пунктов настоящей методики.

8.6 Отрицательные результаты поверки оформляют выдачей извещения о непригодности.