



ООО Центр Метрологии «СТП»
Регистрационный номер записи в реестре аккредитованных
лиц RA.RU.311229



«УТВЕРЖДАЮ»

Технический директор
ООО Центр Метрологии «СТП»

И.А. Яценко И.А. Яценко

« 05 » 02 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерений количества сжиженного углеводородного газа при
наливе в автомобильные цистерны цеха № 3 отд. 0306 АО «ННК»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 0502/1-311229-2018

г. Казань
2018

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерений количества сжиженного углеводородного газа при наливке в автомобильные цистерны цеха № 3 отд. 0306 АО «ННК» (далее – АСИН), заводской № 01, изготовленную ООО «АЗСТРАСТСТРОЙ», г. Самара, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Допускается проведение поверки отдельных измерительных автономных блоков из состава АСИН (стояков налива) в соответствии с заявлением владельца АСИН с обязательным указанием в протоколе поверки информации об объеме проведенной поверки.

1.3 Допускается проводить поверку АСИН в меньшем диапазоне измерений массы отгружаемого сжиженного углеводородного газа (далее – СУГ) на основании письменного заявления владельца АСИН с соответствующим занесением диапазонов измерений в свидетельство о поверке.

1.4 Интервал между поверками АСИН – 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- проверка технической документации (7.1);
- внешний осмотр (7.2);
- опробование (7.3);
- определение метрологических характеристик АСИН (7.4);
- оформление результатов поверки (раздел 8).

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

– барометр-анероид М-67 с пределами измерений от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность измерений $\pm 0,8$ мм рт.ст., по ТУ 2504–1797–75;

– психрометр аспирационный М34, пределы измерений влажности от 10 до 100 %, погрешность измерений ± 5 %;

– термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№ 2) с пределами измерений от 0 до плюс 55 °С по ГОСТ 28498–90, цена деления шкалы 0,1 °С;

– калибратор многофункциональный МС5-R (далее – калибратор): диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02$ % показания + 1 мкА); диапазон воспроизведения последовательности импульсов от 0 до 9999999 импульсов (далее – калибратор).

3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик АСИН с требуемой точностью.

3.3 Все применяемые эталоны должны быть аттестованы, средства измерений должны быть поверены в установленном порядке.

4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

– корпуса применяемых СИ должны быть заземлены в соответствии с их эксплуатационной документацией;

– ко всем используемым СИ должен быть обеспечен свободный доступ для заземления, настройки и измерений;

– работы по соединению вспомогательных устройств должны выполняться до подключения к сети питания;

– обеспечивающие безопасность труда, производственную санитарию и охрану окружающей среды;

– предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и эксплуатационной документацией оборудования, его компонентов и применяемых средств поверки.

4.2 К работе по поверке должны допускаться лица:

– достигшие 18-летнего возраста;

– прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке;

– изучившие эксплуатационную документацию на АСИН, СИ, входящие в состав АСИН, и средства поверки.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

– температура окружающего воздуха в операторной АСИН, °С от плюс 5 до плюс 35

– относительная влажность, % от 30 до 80

– атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

– проверяют заземление СИ, работающих под напряжением;

– средства поверки и контроллер программируемый SIMATIC S7-1200 (регистрационный номер 63339-16) (далее – контроллер) устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;

– средства поверки и контроллер выдерживают при температуре, указанной в разделе 5, не менее трех часов, если время их выдержки не указано в инструкции по эксплуатации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Проверка технической документации

7.1.1 При проведении проверки технической документации проверяют:

– наличие руководства по эксплуатации АСИН;

– наличие паспорта АСИН;

– наличие свидетельства о предыдущей поверке АСИН (при периодической поверке);

– наличие паспортов (формуляров) СИ, входящих в состав АСИН;

– наличие действующего знака поверки и (или) свидетельства о поверке, и (или) заверенной подписью поверителя и знаком поверки записи в паспорте (формуляре) СИ, входящих в состав АСИН.

Примечания

1 При наличии действующего свидетельства о поверке контроллера программируемого SIMATIC S7-1200, входящий в состав АСИН, процедуры по 7.4.1, 7.4.2 допускается не проводить.

2 Документы на поверку средств измерений, входящих в состав АСИН, представлены в приложении А настоящей методики поверки.

7.1.2 Результаты проверки считают положительными при наличии всей технической документации по пункту 7.1.1.

7.2 Внешний осмотр

7.2.1 При проведении внешнего осмотра АСИН контролируют выполнение требований технической документации к монтажу СИ, измерительно-вычислительных и связующих

компонентов АСИН.

7.2.2 При проведении внешнего осмотра АСИН устанавливают состав и комплектность АСИН.

7.2.3 Проверку выполняют на основании сведений, содержащихся в паспорте на АСИН. При этом контролируют соответствие типа СИ, указанного в паспортах СИ, записям в паспорте АСИН.

7.2.4 Результаты проверки считают положительными, если внешний вид, маркировка и комплектность АСИН соответствуют требованиям технической документации.

7.3 Опробование

7.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения

7.3.1.1 Подлинность программного обеспечения (далее – ПО) АСИН проверяют сравнением идентификационных данных ПО с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа АСИН.

7.3.1.2 Проверяют возможность несанкционированного доступа к ПО АСИН и наличие авторизации (введение логина и пароля), возможность обхода авторизации, проверка реакции ПО АСИН на неоднократный ввод неправильного логина и (или) пароля (аутентификация).

7.3.1.3 Результаты опробования считают положительными, если идентификационные данные ПО АСИН совпадают с идентификационными данными, которые приведены в таблице 7.1, а также исключается возможность несанкционированного доступа к ПО АСИН и обеспечивается аутентификация.

7.3.2 Проверка работоспособности

7.3.2.1 Проверяют отсутствие сообщений об ошибках.

7.3.2.2 Результаты проверки работоспособности считают положительными, если отсутствуют сообщения об ошибках.

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение приведенной погрешности измерений сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА

7.4.1.1 Отключают первичный термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСПУ-205 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 15200-06).

7.4.1.2 К соответствующему измерительному каналу контроллера подключают калибратор, установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока и задают электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве реперных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

7.4.1.3 В каждой реперной точке вычисляют приведенную погрешность γ_1 , % диапазона измерений, по формуле

$$\gamma_1 = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{16} \cdot 100, \quad (1)$$

где $I_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока, измеренное АСИН, мА;

$I_{\text{эт}}$ – значение силы постоянного тока, заданное калибратором, мА.

7.4.1.4 Результаты поверки по 7.4.1 считают положительными, если рассчитанная по формуле (1) приведенная погрешность в каждой реперной точке не выходит за пределы $\pm 0,2\%$.

7.4.1.5 Отключают датчик давления Метран-75 (регистрационный номер 48186-11) и проводят процедуры по 7.4.1.2 – 7.4.1.4.

7.4.2 Определение абсолютной погрешности измерений импульсного сигнала

7.4.2.1 Отключают счетчик-расходомер массовый Micro Motion модели F100 с измерительным преобразователем серии 2000 (регистрационный номер 13425-01), установленный на линии налива.

7.4.2.2 К соответствующему измерительному каналу контроллера подключают калибратор, установленный в режим генерации импульсов, и подают 10000 импульсов.

7.4.2.3 Вычисляют абсолютную погрешность измерений импульсного сигнала Δ_n , импульсы, по формуле

$$\Delta_n = n_{\text{изм}} - n_{\text{эт}}, \quad (2)$$

где $n_{\text{изм}}$ – количество импульсов, подсчитанное АСИН, импульсы;
 $n_{\text{эт}}$ – количество импульсов, заданное калибратором, импульсы.

7.4.2.4 Результаты поверки по 7.4.2 считают положительными, если рассчитанная по формуле (2) абсолютная погрешность не выходит за пределы ± 1 импульс.

7.4.2.5 Процедуры по 7.4.2.1 – 7.4.2.3 выполняют не менее трех раз.

7.4.2.6 Отключают счетчик-расходомер массовый Micro Motion модели F050 с измерительным преобразователем серии 2000 (регистрационный номер 13425-01), установленный на газоуравнительной линии и проводят процедуры по 7.4.2.2 – 7.4.2.5.

7.4.3 Определение относительной погрешности измерений массы отгружаемого СУГ

7.4.3.1 Относительную погрешность измерений массы отгружаемого СУГ $\delta M_{\text{СУГ}}$, %, вычисляют по формуле

$$\delta M_{\text{СУГ}} = \frac{1,1}{M_{\text{жф}} + (M_{\text{пгф}}^{\text{вх}} - M_{\text{пгф}}^{\text{вых}})} \cdot \left[(\delta_{\text{жф}} \cdot M_{\text{жф}})^2 + (\delta_{\text{пгф}} \cdot (M_{\text{пгф}}^{\text{вх}} + M_{\text{пгф}}^{\text{вых}}))^2 \right]^{0,5}, \quad (3)$$

где $M_{\text{жф}}$ – масса жидкой фазы СУГ, поступившая в автоцистерну, кг;
 $M_{\text{пгф}}^{\text{вх}}$ – масса парогазовой фазы СУГ, поступившая в автоцистерну, кг;
 $M_{\text{пгф}}^{\text{вых}}$ – масса парогазовой фазы СУГ, отпущенная из автоцистерны, кг.
 $\delta_{\text{жф}}$ – относительная погрешность измерений массы жидкой фазы СУГ, %;
 $\delta_{\text{пгф}}$ – относительная погрешность измерений массы парогазовой фазы СУГ, %.

7.4.3.2 Относительную погрешность измерений массы жидкой фазы СУГ $\delta_{\text{жф}}$, %, вычисляют по формуле

$$\delta_{\text{жф}} = \pm \sqrt{(\delta_{\text{СРМ}}^{\text{жф}})^2 + \left(\frac{\Delta_{\text{qt}}^{\text{жф}} \cdot \Delta t^{\text{жф}}}{q_m^{\text{жф}}} \cdot 100 \right)^2 + (\delta_{\text{qP}}^{\text{жф}} \cdot \Delta P^{\text{жф}} \cdot 10)^2}, \quad (4)$$

где $\delta_{\text{СРМ}}^{\text{жф}}$ – основная относительная погрешность счетчика-расходомера массового (далее – СРМ), установленного на линии налива, %;
 $\Delta_{\text{qt}}^{\text{жф}}$ – дополнительная абсолютная погрешность СРМ, установленного на линии налива, от изменения температуры среды на 1 °С от температуры установки нуля, кг/ч;
 $\Delta t^{\text{жф}}$ – изменение температуры измеряемой среды от температуры среды при установке нуля СРМ, установленного на линии налива, °С;
 $q_m^{\text{жф}}$ – измеренный массовый расход жидкой фазы СУГ, кг/ч;
 $\delta_{\text{qP}}^{\text{жф}}$ – дополнительная относительная погрешность СРМ, установленного на линии налива, от изменения давления измеряемой среды на 0,1 МПа, %;
 $\Delta P^{\text{жф}}$ – изменение давления измеряемой среды от давления среды при калибровке СРМ, установленного на линии налива, МПа.

7.4.3.3 Относительную погрешность измерений массы парогазовой фазы СУГ $\delta_{\text{пгф}}$, %, вычисляют по формуле

$$\delta_{\text{ПГФ}} = \pm \sqrt{(\delta_{\text{СРМ}}^{\text{ПГФ}})^2 + \left(\frac{\Delta_{\text{qt}}^{\text{ПГФ}} \cdot \Delta t^{\text{ПГФ}}}{q_{\text{м}}^{\text{ПГФ}}} \cdot 100 \right)^2 + (\delta_{\text{qP}}^{\text{ПГФ}} \cdot \Delta P^{\text{ПГФ}} \cdot 10)^2}, \quad (5)$$

- где $\delta_{\text{СРМ}}^{\text{ПГФ}}$ – основная относительная погрешность СРМ, установленного на газоуравнительной линии, %;
- $\Delta_{\text{qt}}^{\text{ПГФ}}$ – дополнительная абсолютная погрешность СРМ, установленного на газоуравнительной линии, от изменения температуры среды на 1 °С от температуры установки нуля, кг/ч;
- $\Delta t^{\text{ПГФ}}$ – изменение температуры измеряемой среды от температуры среды при установке нуля СРМ, установленного на газоуравнительной линии, °С;
- $q_{\text{м}}^{\text{ПГФ}}$ – измеренный массовый расход парогазовой фазы, кг/ч;
- $\delta_{\text{qP}}^{\text{ПГФ}}$ – дополнительная относительная погрешность СРМ, установленного на газоуравнительной линии, от изменения давления измеряемой среды на 0,1 МПа, %;
- $\Delta P^{\text{ПГФ}}$ – изменение давления измеряемой среды от давления среды при калибровке СРМ, установленного на газоуравнительной линии, МПа.

7.4.3.4 Результаты поверки по 7.4.3 считают положительными, если рассчитанная по формуле (3) относительная погрешность не выходит за пределы $\pm 0,5$ %.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке и протокол поверки АСИН в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

8.2 Отрицательные результаты поверки АСИН оформляют в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». При этом выписывается извещение о непригодности к применению АСИН с указанием причин непригодности.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Документы на поверку средств измерений, входящих в состав АСИН

Таблица А.1 – Документы на поверку средств измерений, входящих в состав АСИН

Наименование средства измерений	Методика поверки
Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion модели F100 с измерительными преобразователями серии 2000	«Рекомендация. ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion фирмы Fisher-Rosemount. Методика поверки поверочной установкой «ВСП-М»
Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion модели F050 с измерительными преобразователями серии 2000	«Рекомендация. ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion фирмы Fisher-Rosemount. Методика поверки»
Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСПУ-205	МИ 2356–2006 «Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом ТСМУ-055, ТСМУ-205, ТСПУ-055, ТСПУ-205, ТХАУ-205, ТХКУ-205. Методика поверки», утвержденная ФГУП «ВНИИФТРИ» 18.08.2006 г.
Датчик давления Метран-75	МП 4212-023-2011 «Датчики давления Метран-75. Методика поверки», утвержденная ФГУП «ВНИИМС» 18.04.2011 г.