

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГБУ «ВНИИМС»)**



СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

ФГБУ «ВНИИМС»

Ф.В. Булыгин

" 03 " 11 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы автоматизированного налива нефти и нефтепродуктов СН

Методика поверки

МП 208-023-2021

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на системы автоматизированного налива нефти и нефтепродуктов СН (далее – системы) и устанавливает требования к методам и средствам их первичной и периодической поверок.

Поверка систем автоматизированного налива нефти и нефтепродуктов СН в соответствии с настоящей методикой поверки обеспечивает передачу единиц объема и массы нефти и нефтепродуктов от ГЭТ 63-2019 по приказу Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 «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».

Методика поверки реализует метод непосредственного сличения с эталонами. Поверка проводится на месте эксплуатации.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1. При проведении поверки систем должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта	При первичной поверке	При периодической поверке
Внешний осмотр	7	Да	Да
Проверка идентификационных данных программного обеспечения средства измерений	8	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	9	Да	Да
Определение погрешности средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям*	10	Да	Да
Определение погрешности при измерении объема	10.1	Да	Да
Определение погрешности при измерении массы	10.2	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да
Примечание * – количество постов налива, для которых проводится поверка, и перечень параметров для которых определяется погрешность, определяется заявкой на поверку от владельца системы.			

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1. Условия проведения поверки приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Условия проведения поверки

Наименование параметра	Значение
Измеряемая среда (продукт)	светлые нефтепродукты, товарная нефть по ГОСТ Р 51858-2002
Температура измеряемой среды, °С, при применении: - стеклянного термометра - переносного плотномера - погружного термометра - лабораторного плотномера	от 0 до +40 от -20 до +60 от -20 до +70 в соответствии с РЭ плотномера

Окончание таблицы 2.

Наименование параметра	Значение
Температура окружающей среды, °С: - пост налива - при проведении поверки по пункту 9.2.3 - при проведении поверки по пункту 9.2.4 - операторная	от -20 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	380 ⁺³⁸ ₋₅₇ ; 220 ⁺²² ₋₃₃ 50±1
Относительная влажность воздуха, %	от 10 до 98
Свободный газ в измеряемой среде	отсутствует
Осадки	без осадков

3.2. При проведении поверки условия применения средств поверки должны соответствовать их эксплуатационной документации.

4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1. К поверке допускают лиц, изучивших документацию на систему и средства поверки, правила пожарной безопасности, действующие на предприятии и утвержденные в установленном порядке, а также правила выполнения работ в соответствии с технической документацией, прошедших обучение и инструктаж по технике безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015.

5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

5.1. При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
10.1, 10.2	Установка поверочная для средств измерений объема и массы или мерник, номинальная вместимость 2000 дм ³ , относительная погрешность измерения объема от 0,05 % до 0,1 %, относительная погрешность измерения массы для установки не более 0,05 %.	Установка поверочная для средств измерений объема и массы для верхнего и нижнего налива УПМ-2000 (регистрационный номер 63852-16)
10.2	Плотномер переносной или лабораторный, абсолютная погрешность при измерении плотности не более 0,5 кг/м ³	Измеритель плотности жидкостей вибрационный ВИП-2МР (регистрационный номер 27163-09) или плотномер ПЛОТ-3Б (регистрационный номер 20270-12)

Окончание таблицы 3.

1	2	3
10.1, 10.2	Термометр погружной или стеклянный, абсолютная погрешность при измерении температуры не более 0,5 °С	Плотномер ПЛОТ-3Б (регистрационный номер 20270-12)
8, 9, 10	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от минус 20 до 40 °С, пределы абсолютной погрешности измерений температуры не более 0,5 °С	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 95 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ±5 %.	
10.1, 10.2	Пробоотборник переносной по ГОСТ 2517, объем не менее 1 дм ³ (при необходимости)	

5.2. Средства измерений объема, плотности, массы должны быть аттестованы или поверены в качестве эталонов.

5.3. При применении установки поверочной (мерника) с относительной погрешностью измерений объема более 0,05 %, установка поверочная (мерник) должна иметь протокол последней поверки или запись в свидетельстве о поверке об ее действительной вместимости при 20 °С.

5.4. Допускается использовать другие эталоны и средства поверки с метрологическими и техническими характеристиками обеспечивающих измерение параметров с требуемой точностью.

5.5. Эталоны и средства поверки должны быть поверены или аттестованы, данные о положительных результатах поверки должны содержаться в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, испытательное оборудование должно быть аттестовано, остальное оборудование – проверено.

6. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны выполняться следующие требования безопасности.

6.1. Поверители проводят поверку в спецодежде: мужчины – в халатах по ГОСТ 12.4.132-83 или комбинезоне по ГОСТ 12.4.100-80, женщины в халатах по ГОСТ 12.4.131-83 или комбинезонах по ГОСТ 12.4.099-80.

6.2. Перед началом поверки проверяют исправность: системы, лестницы, подножек и площадки обслуживания мерника, наличие необходимых заземлений.

6.3. Содержание паров нефтепродукта в воздухе рабочей зоны не превышает предельно допустимую концентрацию их по ГОСТ 12.1.005-88.

7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР

7.1. При внешнем осмотре устанавливают соответствие системы следующим требованиям:

- комплектность соответствует комплектности, указанной в паспорте на систему и формулярах на посты налива;
- на составных частях системы отсутствуют механические повреждения и дефекты покрытий, ухудшающие ее внешний вид и препятствующие ее применению;

- маркировка соответствует эксплуатационной документации;
- средства измерений в составе системы и составные части системы опломбированы в соответствии с их эксплуатационной документацией и эксплуатационной документацией на систему.

7.2. Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются вышеперечисленные условия. В случае отрицательных результатов при внешнем осмотре, система поверке не подлежит до устранения недостатков.

Примечание – При проведении первичной, периодической, внеочередной поверки системы, с учетом примечания к таблице 1, операции по пункту 6. проводят только для постов налива, указанных в заявке на поверку.

8. ПРОВЕРКА ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ ДАННЫХ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1. Проверка идентификационных данных программного обеспечения расходомера-счетчика массового.

С показывающего устройства расходомера-счетчика массового считывают его номер версии программного обеспечения в соответствии с его эксплуатационной документацией или методикой поверки.

Результаты проверки считают положительными, если номера версий программного обеспечения расходомеров-счетчиков массовых соответствует номерам версий программного обеспечения, указанным в их описаниях типа.

8.2. Проверка идентификационных данных программного обеспечения АРМ-оператора.

Проверку идентификационных данных программного обеспечения АРМ- оператора проводят путем считывания номера версии и контрольной суммы АРМ- оператора с его показывающего устройства в соответствии с его документацией.

Результаты проверки считают положительными, если номер версии и контрольная сумма программного обеспечения АРМ- оператора соответствует номеру версии и контрольной сумме программного обеспечения, указанным в описании типа на систему.

9. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1. Устанавливают Установку или мерник на посту налива в пределах рабочей зоны действия поверяемого поста налива системы. Убеждаются в отсутствии посторонних предметов и льда в мернике или мернике Установки (далее – МУ).

9.2. Проверяют вертикальность установки мерника (МУ) и при необходимости регулируют его положение по уровню или отвесу.

9.3. Мерник (Установку) подключают к электропитанию (при наличии в их составе насосного агрегата) и заземляют.

9.4. Подключают наливную трубу поста налива системы к мернику (МУ) в соответствии с правилами эксплуатации системы при наливе автоцистерн.

9.5. В АРМ-оператора в операторной задают контрольную дозу, равную номинальной вместимости мерника (МУ).

9.6. Включают систему и проводят пробный налив продукта в мерник (МУ).

9.7. В процессе налива проверяют работоспособность системы в установленном режиме, герметичность ее узлов, отсутствие протечек в мернике (МУ).

9.8. Откачивают продукт из мерника (МУ).

9.9. После опорожнения мерника (МУ) для полного удаления продукта дают выдержку на слив капель в течение трех минут. Затем убеждаются путём визуального осмотра внутренней полости мерника (МУ) в отсутствии на его дне продукта.

9.10. При обнаружении продукта проводят контроль правильности установки мерника (Установки) по п. 8.2 настоящего раздела и проводят операции по п.п. 9.4 - 9.10 повторно.

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1. Определение погрешности при измерении объема.

10.1.1. Определение погрешности системы при измерении объема продукта проводят не менее двух раз для каждого поверяемого поста налива.

10.1.2. Проверяют отсутствие продукта в мернике (МУ) и закрывают сливной кран. Опускают наливную трубу поста налива в горловину мерника (МУ).

10.1.3. Задают дозу продукта с помощью АРМ-оператора. Значение дозы принимают равной номинальному объему мерника (МУ) по его паспорту.

10.1.4. Проверяют заземление мерника (МУ).

10.1.5. Запускают систему для отпуска продукта.

10.1.6. В процессе наполнения мерника (МУ) контролируют отсутствие протечек через сливную трубу мерника (МУ). В случае обнаружения протечек через сливную трубу мерника (МУ), работы останавливают, продукт из мерника (МУ) сливают и повторяют операции по п.п. 10.1.1. – 10.1.6.

10.1.7. Выдача дозы продукта прекращается автоматически. Выдача дозы считается законченной после того, как прекратится изменение уровня продукта в мернике (МУ) и на показывающем устройстве АРМ-оператора.

10.1.8. Поднимают наливную трубу поста налива системы из горловины мерника (МУ) в исходное положение.

10.1.9. Считывают измеренный системой объем продукта (V_C).

10.1.10. После успокоения уровня продукта в мернике (МУ) определяют по шкале мерника (МУ) значение объема дозы продукта в мернике (МУ) (V_M).

10.1.11. Определяют температуру стенки мерника (МУ).

10.1.11.1. Температуру стенки мерника (МУ) (T_M) определяют по показанию термометра, установленного на корпусе мерника (МУ). При его отсутствии температуру стенки принимают равной температуре продукта в мернике (МУ). Для этого проводят измерения температуры продукта в мернике (МУ) по пунктам 10.1.11.2 или 10.1.11.3.

10.1.11.2. Измерение температуры продукта в мернике (МУ) (T_{V0}) с помощью погружного термометра (переносного плотномера) проводят в соответствии с его эксплуатационной документацией. Погружной термометр (переносной плотномер) опускают в мерник (МУ) на глубину от 1/3 до 1/2 от высоты мерника (МУ). Считывание с дисплея погружного термометра (переносного плотномера) значения температуры продукта проводят после принятия значением температуры продукта постоянного значения.

10.1.11.3. Измерение температуры продукта в мернике (МУ) (T_{V0}) с помощью стеклянного термометра проводят непосредственно в пробоотборнике сразу после отбора пробы сразу после отпора пробы продукта. При отборе пробы продукта переносной пробоотборник опускают в мерник (МУ) на глубину от 1/3 до 1/2 от высоты мерника (МУ) и выдерживают его в погруженном состоянии в течение 2 минут.

Термометр погружают в продукт и выдерживают до принятия значения температуры на шкале термометра постоянного положения. Показания термометра снимают, удерживая термометр в продукте.

10.1.12. Рассчитывают объем дозы продукта в мернике с учетом поправки на температуру стенки мерника (МУ) по формуле

$$V_0 = (V_M + V_M^D - V_M^H) \cdot [1 + 3 \cdot \alpha \cdot (T_M - 20)], \quad (1)$$

где

V_M – объем продукта в мернике (МУ), дм^3 ;

V_M^D – действительная вместимость мерника (МУ) (по свидетельству о поверке), дм^3 ;

V_M^H – номинальная вместимость мерника (МУ), дм^3 ;

α – коэффициент линейного расширения материала мерника (МУ) по его паспорту, $1/^\circ\text{C}$;

T_M – температура стенки мерника (МУ), $^\circ\text{C}$.

Примечание – При применении мерника (МУ) с относительной погрешностью не более 0,05 % допускается принимать $V_M^D = V_M^H$.

10.1.13. Рассчитывают относительную погрешность поста налива системы при измерении объема дозы продукта при каждом измерении по формуле

$$\delta V = \frac{V_c - V_0}{V_0} \cdot 100\% . \quad (2)$$

10.1.14. Результаты поверки считают положительными, если при каждом измерении объема выполняется условие $|\delta V| \leq 0,25\%$.

10.2. Определение погрешности при измерении массы

10.2.1. Определение погрешности системы при измерении массы продукта проводят по пункту 10.2.3. при применении мерника или по пункту 10.2.4. при применении Установки.

10.2.2. Определение погрешности системы при измерении массы продукта проводят не менее двух раз для каждого поверяемого поста налива.

10.2.3. Определение погрешности системы при измерении массы продукта при применении мерника.

10.2.3.1. Проводят налив продукта в мерник по пункту 10.1 и считают измеренные системой массу продукта (M_c).

10.2.3.2. Поднимают наливную трубу поста налива системы из горловины мерника.

10.2.3.3. Измеряют температуру продукта в мернике (T_{v0}) по пункту 10.1.11.

10.2.3.4. Измеряют объем продукта в мернике (V_0) по пункту 10.1.10.

10.2.3.5. Измеряют плотность продукта в мернике (ρ_{v0}) при применении переносного плотномера проводят по пункту 10.2.3.5.1, при применении лабораторного плотномера по пункту 10.2.3.5.2.

10.2.3.5.1. Измерение плотности продукта в мернике (МУ) (ρ_{v0}) с помощью переносного плотномера проводят в соответствии с его эксплуатационной документацией. Переносной плотномер опускают в мерник (МУ) на глубину от 1/3 до 1/2 от высоты мерника (МУ). Считывание с дисплея переносного плотномера значения плотности продукта проводят после принятия значением плотности продукта постоянного значения.

10.2.3.5.2. Измерение плотности продукта с помощью лабораторного плотномера проводят в следующей последовательности.

- опускают переносной пробоотборник в мерник (МУ) на глубину от 1/3 до 1/2 высоты наполнения мерника (МУ) и проводят отбор пробы продукта;

- измеряют плотность продукта при температуре продукта в мернике (МУ) (T_{v0}) с помощью лабораторного плотномера.

Примечание – Допускается проводить измерения плотности продукта при температуре отличной от температуры продукта в мернике (T_{v0}). В этом случае результат измерений плотности продукта лабораторным плотномером приводят к температуре продукта в мернике (МУ) (T_{v0}) по Р 50.2.076-2010.

10.2.3.6. Рассчитывают массу продукта в мернике (M_0) по формуле

$$M_0 = V_0 \cdot \rho_{V0} \quad (3)$$

где

V_0 – объем продукта в мернике;

ρ_{V0} – плотность продукта в мернике.

10.2.4. Определение погрешности системы при измерении массы продукта при применении Установки.

10.2.4.1. Проводят налив продукта в мерник по пункту 10.1 и считывают измеренные системой массу продукта (M_C).

10.2.4.2. Поднимают наливную трубу поста налива системы из горловины МУ.

10.2.4.3. После успокоения продукта в МУ определяют по показывающему устройству Установки массу дозы продукта в МУ (M_M). При определении плотности продукта по формуле (5) определяют по показывающему устройству Установки объем дозы продукта в МУ (V_M).

10.2.4.4. Сливают продукт из МУ.

10.2.4.5. Определяют поправку на взвешивание продукта в воздухе в соответствии с эксплуатационной документацией на Установку.

В случае отсутствия необходимых сведений в эксплуатационной документации на Установку, значение поправки на взвешивание продукта в воздухе рассчитывают по формуле

$$K_A = 1 + \frac{\rho_A}{\rho_{V0}}, \quad (4)$$

где

ρ_A – плотность окружающего воздуха, кг/м³ (принимают равной 1,2 кг/м³);

ρ_{V0} – плотность продукта в МУ, кг/м³.

Значение плотности продукта в МУ измеряют в МУ по пункту 10.2.3.5. или рассчитывают по формуле

$$\rho_{V0} = \frac{M_M}{V_M}. \quad (5)$$

где

V_M – объем продукта в МУ, определенный по пункту 10.1.10, м³;

M_M – масса продукта в МУ, определенная по пункту 10.2.4.3, кг.

10.2.4.6. Рассчитывают массу продукта в МУ по формуле

$$M_0 = M_M \cdot K_A. \quad (6)$$

10.2.5. Рассчитывают относительную погрешность системы при измерении массы продукта при каждом измерении по формуле

$$\delta M = \frac{M_C - M_0}{M_0} \cdot 100\%. \quad (7)$$

10.2.6. Результаты поверки считают положительными, если при каждом измерении выполняется условие $|\delta M| \leq 0,25\%$.

10.3. Система соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки системы считают положительными, если результаты поверки по разделам 7 – 9, и пунктам 10.1 и 10.2 положительные.

11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1. Сведения о результатах поверки системы передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2. Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

11.3. По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку положительные результаты поверки, оформляют записью в Паспорте, удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки и/или выдают свидетельство о поверке по установленной форме в соответствии с приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

В случае определения погрешности системы, в соответствии с заявкой владельца системы, не в полном объеме, оформляют свидетельство о поверке и делают отметку в паспорте. На оборотной стороне свидетельства о поверке указывают пределы погрешности системы, для которых проводилось определение погрешности при поверке и номера постов налива.

11.4. По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку в случае отрицательных результатов поверки, выдает извещения о непригодности к применению средства измерений.

11.5. Пломбами с оттиском знака поверки пломбируют расходомеры-счетчики массовые согласно МИ 3002 и/или их описаниям типа.

Начальник отдела 208
ФГБУ «ВНИИМС»



Б.А. Иполитов

Начальник сектора отдела 208
ФГБУ «ВНИИМС»



А.А. Дудыкин