

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по метрологии

Западно-Сибирского филиала

ФГУП «ВНИИФТРИ»

В.Ю. Кондаков

«30» марта 2022 г.



Комплексы топливозаправочные модернизированные ТЗК-100М1 Повалихинской
нефтебазы ПАО «НК «Роснефть» - Алтайнефтепродукт»

Методика поверки

МП-414-RA.RU.310556-2022

г. Новосибирск

2022 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Комплексы топливозаправочные модернизированные ТЗК-100М1 Повалихинской нефтебазы ПАО «НК «Роснефть» - Алтайнефтепродукт» (далее – комплексы), предназначенную для измерения измерений массы, объема, плотности и температуры нефтепродуктов, отпускаемых в автоцистерны при верхнем дозированном автоматизированном наливе.

1.2 Комплексы обеспечивают прослеживаемость к следующим государственным первичным эталонам: ГЭТ63-2019, ГЭТ34-2020, ГЭТ18-2014 методом непосредственного сличения.

1.3 Первичная поверка проводится при выпуске из производства, а также после ремонта.

1.4 Периодическая поверка проводится по истечении интервала между поверками.

1.5 Проведение поверки отдельных измерительных каналов из состава комплексов не допускается

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
4. Определение метрологических и технических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться условия, соответствующие условиям эксплуатации системы, но не превышающих значения условий эксплуатации средств поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, аттестованные в качестве поверителя, изучившие эксплуатационную документацию системы и средства её поверки, имеющие опыт поверки, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют эталоны и средства измерений, приведенные в таблице 2.

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

5.3 Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик комплексов с требуемой точностью.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
8, 10	Измеритель температуры и относительной влажности	Температура: от минус 40 до плюс 70 °С ПГ $\pm 1,0$ °С Относительная влажность: от 10 до 90 % ПГ ± 3 %	Измеритель-регистратор температуры и относительной влажности EClerk-M-11-RHT (Пер. № 61870-15)
8, 10	Барометр	Диапазон измерений атмосферного давления от 800 до 1060 гПа, ПГ ± 2 гПа	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (Пер. № 5738-76)
10	Вторичный эталон согласно ГПС (часть 2), утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256	Номинальная вместимость мерника при 20 °С 2000 дм ³ , Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы $\pm 0,04$ %, Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема $\pm 0,05$ %	Установка поверочная средств измерений объема и массы УПМ-2000 (Пер. № 73029-18)
10	Термометр жидкостный стеклянный по ГОСТ 28498-90	Диапазон измерений от -20 до +30 °С или от 0 до 55 °С, Цена деления 0,1 °С	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 (Пер. № 303-91)
10	Рабочий эталон единицы плотности 1-го разряда в диапазоне значений от 650 до 1200 кг/м ³ эталон согласно ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 01.11.2019 № 2603	Диапазон измерений от 0 до 2 г/см ³ , ПГ $\pm 0,0001$ г/см ³	Измеритель плотности жидкостей вибрационный ВИП-2МП (Пер. № 27163-09)

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

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

6.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования предусмотренные правилами промышленной безопасности и охраны труда, действующими на территории проведения поверки.

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

6.4 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей» и эксплуатационной документации системы.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Внешний осмотр проводят визуально без снятия напряжения питания с компонентов системы.

7.2 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений компонентов, входящих в состав комплексов;
- 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 комплексов паспортам;
- заземление компонентов комплексов, работающих под напряжением.

Результаты проверки считают положительными, если монтаж расходомеров массовых, программируемых контроллеров, внешний вид и комплектность комплексов соответствуют требованиям технической документации,

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБЫВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

- провести организационно-технические мероприятия по доступу поверителей к комплексам;

– провести организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и руководствами по эксплуатации применяемого оборудования.

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

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

8.4 Опробование

8.4.1 Опробование работы комплексов проводят путем вывода значений на АРМ оператора.

8.4.2 Проверку функционирования и исправности линий связи проводят с рабочего места оператора путем визуального наблюдения на экране текущих значений технологических параметров и архивных данных в установленных единицах.

8.4.3 Проверяют отсутствие сообщений об ошибках и неисправностях комплексов.

Результат опробования считают положительным, если на АРМ оператора отображается информация о текущих и архивных значениях, отсутствуют сообщения об ошибках.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводят путем сравнения идентификационных данных автономного ПО с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и указанных в описании типа.

9.2 Метрологически значимой частью автономного ПО являются:

- исполняемый файл OilD.exe;
- библиотека функций CalcMeasure.dll.

9.3 Идентификация метрологически значимой части автономного ПО выполняется путем определения:

- идентификационного наименования ПО;
- номера версии (идентификационного номера) ПО;
- цифрового идентификатора ПО.

9.4 Проверка выполняется в следующей последовательности:

9.4.1 В соответствии с руководством по эксплуатации считывают наименование, номер версии ПО и сличают с приведенными в описании типа.

9.4.2 Проверяют наличие на АРМ оператора комплексов утилиты расчета контрольных сумм по алгоритму MD5. В случае отсутствия, необходимо скачать утилиту Microsoft File Checksum Integrity Verifier (FCIV) с официального сайта www.microsoft.com.

9.4.3 Открывают рабочую папку программы «Автоматизация отпуска и приёма нефтепродуктов в автоцистерны для контроллеров БРИГ».

9.4.4 В соответствии с руководством пользователя утилиты FCIV рассчитывают контрольные суммы файлов OilD.exe и CalcMeasure.dll по алгоритму MD5.

9.4.5 Результат проверки считают положительным, если идентификационные данные метрологически значимой части автономного ПО системы совпадают с приведенными в описании типа и таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Идентификационные признаки исполняемого файла автономного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	OilD.exe
Номер версии (идентификационный номер ПО)	9.8.5.5
Цифровой идентификатор ПО	CA93FB4449CC7B4B4600FDFECE76B524
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Таблица 4 – Идентификационные признаки библиотеки функций автономного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CalcMeasure.dll
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не присвоен
Цифровой идентификатор ПО	439044DA6C25CFAB4FDC36D3E455A447
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение метрологических характеристик производят в следующем порядке:

10.1.1 Вставляют наконечник стояка налива в УПМ-2000;

10.1.2 Обнуляют значение массы на цифровом табло весоизмерительного устройства УПМ-2000 (показание должно быть «000,0»);

10.1.3 Задают на АРМ оператора дозу рабочей жидкости 2000 дм³, равную номинальной вместимости мерника УПМ-2000;

10.1.4 Включают подачу рабочей жидкости в УПМ-2000, выдача рабочей жидкости в УПМ-2000 прекращается автоматически;

10.1.5 Дожидаются слива рабочей жидкости из устройства налива и наливной трубы, после чего отсоединяют наливной стояк от УПМ-2000;

10.1.6 Фиксируют результаты измерений:

10.1.6.1 Температуры рабочей жидкости (t_3 , °C) в УПМ-2000 по термометру, указанному в средствах поверки.

10.1.6.2 Массы (M_3 , кг) и объема (V_3 , дм³) по показаниям УПМ-2000;

10.1.6.3 Массы (M_c , кг), объема (V_c , дм³), плотности (ρ_c , кг/м³) и температуры (t_c , °C), а также плотности (ρ_{15c} , кг/м³) приведенной к стандартным условиям (температура 15 °C и избыточное давление 0 Па) по показаниям АРМ оператора.

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

$$\delta_M = \frac{M_c - M_3 \cdot K_a}{M_3 \cdot K_a} \cdot 100 \quad (1)$$

где

K_a - коэффициент, учитывающий поправку при взвешивании на воздухе и принимаемый для УПМ-2000 равным 1,001.

10.1.8 Относительную погрешность измерений объема, δ_V , %, вычисляют по формуле:

$$\delta_V = \frac{V_c - (V_3 + K_v)}{V_3 + K_v} \cdot 100 \quad (2)$$

где:

K_v - коэффициент, учитывающий изменение объема и определяемый по формуле:

$$K_v = V_3 \cdot 3 \cdot \alpha_m \cdot (t_3 - 20) \quad (3)$$

где:

α_m - коэффициент линейного расширения материала стенок мерника, 0,000012/°C).

Результаты проверки считать удовлетворительными, если фактические значения относительных погрешностей измерений массы и объема не превышают $\pm 0,25$ %.

10.1.9 Абсолютную погрешность комплекса при измерении температуры определяют сравнением температуры t_c , полученной по показаниям АРМ, с показаниями термометра, в горловине в УПМ-2000.

10.1.9.1 Абсолютную погрешность измерений температуры Δt рассчитывают по формуле:

$$\Delta_t = t_k - t_T \quad (4)$$

где:

t_k - значение температуры измеренное комплексом, °C

t_T - значение температуры измеренное термометром, °C.

10.1.9.2 Результаты проверки считать положительными, если для каждого рассчитанного значения абсолютная погрешность измерений температуры Δt не превышает $\pm (0,5 + 0,005 \cdot t_T)$, где t_T - значение температуры измеренное термометром.

10.1.10 Определение погрешности измерений плотности производить в следующем порядке:

10.1.10.1 После фиксации показаний в соответствии с п. 10.1.6 настоящей методики производят отбор точечной пробы рабочей жидкости при помощи переносного пробоотборника с уровня, расположенного на высоте 1/3 от днища мерника;

10.1.10.2 Измеряют эталонным плотномером в лабораторных условиях при температуре t_p плотность отобранной пробы жидкости $\rho_{\text{тэт}}$, кг/м³;

10.1.10.3 По таблицам или алгоритмам АСТМ Д 1250 (таблица 53В) или Р 50.2.076 по значениям плотности $\rho_{\text{тэт}}$ и температуры при измерении плотности t_p определить плотность при стандартных условиях $\rho_{15\text{эт}}$, кг/м³ (температура 15 °С и избыточное давление 0 Па);

10.1.10.4 Вычисляют абсолютную погрешность измерений плотности $\Delta\rho$, кг/м³, по формуле:

$$\Delta\rho = \rho_{15\text{эм}} - \rho_{15\text{с}} \quad (5)$$

где:

$\rho_{15\text{эм}}$ - плотность при стандартных условиях по показаниям лабораторного плотномера;

$\rho_{15\text{с}}$ - плотность, при стандартных условиях по показаниям системы.

10.1.10.5 Допускается в качестве значения $\rho_{\text{тэт}}$ принимать отношение значений массы ($M_{\text{э}}$, кг) и объема ($V_{\text{э}}$, дм³), полученные по показаниям УПМ-2000, при температуре t .

$$\rho_{\text{тэт}} = 10^{-3} * M_{\text{э}} / V_{\text{э}} \quad (6)$$

10.1.10.6 Результаты проверки считают удовлетворительными, если абсолютная погрешность измерений плотности не превышает ± 1 кг/м³.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

11.2 Положительные результаты поверки системы оформляют в соответствии с приказом Минпромторга РФ № 2510 от 31 июля 2020 г.

11.3 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и на пломбы в соответствии со схемой пломбировки комплекса, указанной в описании типа.

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

11.5 Отрицательные результаты поверки оформляют в соответствии с приказом Минпромторга РФ № 2510 от 31 июля 2020 г.