

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени  
научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

ФГУП «СНИИМ»

В.Ю. Кондаков

«15» марта 2019 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Система измерительная эстакады налива светлых нефтепродуктов в  
автотранспорт АО «Газпромнефть-МНПЗ»

Методика поверки

МП-187-RA.RU.310556-2019

г. Новосибирск

2019 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную эстакады налива светлых нефтепродуктов в автотранспорт АО «Газпромнефть-МНПЗ» (далее – Система), предназначенную для измерений массы, объема, плотности и температуры светлых нефтепродуктов, в том числе брендированных нефтепродуктов произведенных путем добавления присадки в базовый нефтепродукт, в момент отпуска потребителю.

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 автономных блоков из состава Системы (стояков налива) 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 метрологических характеристик	7.3
4 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	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 эталоны и средства измерений приведенные в таблице 2.

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

3.3 При проведении поверки СИ, входящих в состав системы и поверяемых отдельно, применяют средства поверки, указанные в документах на методики поверки, приведенных в таблице 3.

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

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	Измеритель-регистратор температуры и относительной влажности EClerk-M-11-RHT (Рег. № 61870-15) Температура: от минус 40 до плюс 70 °C ПГ ±1,0 °C Относительная влажность: от 10 до 90 % ПГ ±3 %
7.2	Измеритель абсолютного и дифференциального давления газа МБГО-2. (Рег. № 39837-08) Диапазон измерений от 40 до 150 кПа, ПГ ±(30+0,001 · Р) Па
7.3	Вторичный эталон в соответствии с частью 2 государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256, установка поверочная средств измерений объема и массы УПМ, номинальная вместимость мерника установки при 20 °C 2000 дм <sup>3</sup> , пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы ±0,04 %, пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема ±0,05 % (далее – УПМ 2000)
7.3	Рабочий эталон единицы объема 2-го разряда в соответствии с частью 3 государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256, номинальная вместимость мерника 10 дм <sup>3</sup>
7.3	Рабочий эталон единицы плотности 1-го разряда по ГОСТ 8.024-2002 в диапазоне значений от 650 до 1000 кг/м <sup>3</sup>
7.3	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до 55 °C, цена деления 0,1 °C

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

Наименование СИ	Документ
Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TR модели TR62 (регистрационный номер 68002-17)	МП 207.1-023-2017 «Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TR, TS, TST, TPR, TSM, ТЕТ. Методика поверки», утвержденный ФГУП «ВНИИМС» 20.04.2017 г.
Контроллеры измерительно-управляющие модели AccuLoad III (регистрационный номер 64240-16)	МП 1612/2-311229-2015 «Государственная система обеспечения единства измерений. Контроллеры измерительно-управляющие моделей AccuLoad III и microLoad.net. Методика поверки», утвержденный ООО Центр Метрологии «СТП» 16.12.2015 г.
Расходомеры массовые Promass 84F (регистрационный номер 15201-11)	МП 15201-11 «ГСИ. Расходомеры массовые Promass. Методика поверки» с изменением №2, утвержденный ФГУП «ВНИИМС» 12.01.2017 г.
Счетчики жидкости камерные AccuPlus (регистрационный номер 66008-16)	МП 0478-1-2016 «Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений. Счетчики жидкости камерные AccuPlus. Методика поверки», утвержденный ФГУП «ВНИИР» 21 сентября 2016 г.

#### 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 АО «Газпромнефть-МНПЗ», федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности».

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», эксплуатационной документации Системы, ее компонентов и средств поверки.

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Условия поверки средств измерений входящих в состав Системы и поверяемых отдельно указаны в методиках поверки на эти средства измерений.

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

5.3 Условия эксплуатации Системы:

- температура измеряемой среды от -40 до +50 °C
- температура окружающего воздуха:
  - эстакада налива от -40 до +50 °C
  - операторная от +10 до +35 °C
- относительная влажность воздуха:
  - эстакада налива от 30 до 90 %
  - операторная от 40 до 80 %
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

5.4 Поверка проводится на рабочей жидкости: светлые нефтепродукты, присадки.

## 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 и комплектность проверяют путем визуального осмотра.

7.1.2 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие системы следующим требованиям:

- отсутствие влияющих на работоспособность механических повреждений и дефектов компонентов, входящих в состав Системы;
- соответствие комплектности Системы паспорту;
- наличие маркировки линий связи и компонентов Системы;
- надписи и обозначения на элементах системы должны быть четкими и соответствовать эксплуатационной документации.

7.1.3 Результаты проверки считаются положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

## 7.2 Опробование

7.2.1 Опробование системы проводят на рабочей жидкости. После заполнения Системы рабочей жидкостью, задать дозу выдачи нефтепродукта 2000 дм<sup>3</sup> и налить в мерник УПМ 2000 для смачивания.

7.2.2 Результаты проверки считаются положительными, если работа Системы проходит в соответствии с эксплуатационной документацией и Система не выдает никаких сообщений об ошибках.

## 7.3 Проверка метрологических характеристик

### 7.3.1 Проверка метрологических характеристик ИК температуры

7.3.1.1 Проверяют наличие действующих результатов поверки на термопреобразователи сопротивления платиновые серии TR модели TR62, контроллеры измерительно-управляющие модели AccuLoad III, расходомеры массовые Promass 84F (по каналу температуры). При этом знаки поверки должны быть нанесены на СИ, и (или) на свидетельства о поверке СИ, и (или) в паспорт (формуляр) СИ.

7.3.1.2 Значения погрешности ИК температуры присадки принимают равными пределу допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры расходомерами Promass 84F, приведенным в их эксплуатационной документации.

7.3.1.3 Значения погрешности ИК температуры базового нефтепродукта определяют по формуле:

$$\Delta_t = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{\text{пп}}^2 + \Delta_K^2} \quad (1)$$

где  $\Delta_{\text{пп}}$  – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры TR62, °C;

$\Delta_K$  – пределы допускаемой абсолютной погрешности при преобразовании входного аналогового сигнала от термопреобразователей сопротивления Pt100 контроллером измерительно-управляющим модели AccuLoad III, °C.

7.3.1.4 Результаты проверки считаются положительными если:

- термопреобразователи сопротивления платиновые серии TR модели TR62, контроллеры измерительно-управляющие модели AccuLoad III, расходомеры массовые Promass 84F (по каналу температуры) имеют действующие результаты поверки;
- погрешность ИК температуры не выходит за пределы  $\pm(0,5+0,005 \cdot |t|)$ , где  $t$  – измеренное значение температуры, °C.

### 7.3.2 Проверка метрологических характеристик ИК объема, массы и плотности

7.3.2.1 Проверку погрешности ИК массы и объема базового нефтепродукта проводят с использованием УПМ 2000 для каждого ИК (стояка налива). Измерения по каждому ИК выполняют не менее 3-х раз.

7.3.2.2 Проведение измерений выполняют в следующей последовательности:

- обнуляют значение массы на цифровом табло весоизмерительного устройства УПМ-2000 (показание должно быть «000,0»);
- на АРМ оператора задают дозу рабочей жидкости 2000 дм<sup>3</sup>, равную номинальной вместимости мерника УПМ 2000;
- включают подачу рабочей жидкости в УПМ 2000, выдача рабочей жидкости в УПМ 2000 прекращается автоматически;
- дожидаются слива рабочей жидкости из устройства налива и наливной трубы, после чего отсоединяют наливной стояк от УПМ 2000;
- фиксируют результаты измерений;

- а) температуры рабочей жидкости ( $t_3$ , °C) в УПМ 2000 по термометру, установленному в УПМ 2000;
- б) массы ( $M_3$ , кг) и объема ( $V_3$ , дм<sup>3</sup>) по показаниям УПМ 2000;
- в) массы ( $M_c$ , кг), объема ( $V_c$ , дм<sup>3</sup>), плотности ( $\rho_c$ , кг/м<sup>3</sup>) и температуры ( $t_c$ , °C), а также плотности ( $\rho_{15c}$ , кг/м<sup>3</sup>) приведенной к стандартным условиям (температура 15 °C и избыточное давление 0 Па) по показаниям АРМ оператора.

– для измерения плотности производят отбор точечной пробы рабочей жидкости при помощи переносного пробоотборника с уровня, расположенного на высоте 1:3 от днища мерника;

– сливают рабочую жидкость из УПМ 2000.

7.3.2.3 Относительную погрешность измерений массы  $\delta_M$ , %, вычисляют по формуле:

$$\delta_M = \frac{M_c - M_3 \cdot K_s}{M_3 \cdot K_s} \cdot 100 \quad (2)$$

где:  $K_s$  - коэффициент, учитывающий поправку при взвешивании на воздухе и принимаемый для УПМ 2000 равным 1,001.

7.3.2.4 Относительную погрешность измерений объема,  $\delta_V$ , %, вычисляют по формуле:

$$\delta_V = \frac{V_c \cdot (1 - \beta \cdot (t_c - t_3)) - (V_3 + K_v)}{V_3 + K_v} \cdot 100 \quad (3)$$

где:  $K_v$  – коэффициент, учитывающий изменение объема и определяемый по формуле

$$K_v = V_3 \cdot 3 \cdot \alpha_m \cdot (t_3 - 20) \quad (4)$$

где

$\alpha_m$  – коэффициент линейного расширения материала стенок мерника, 0,000012 1/°C;

$\beta$  - коэффициент объемного расширения базового нефтепродукта, 1/°C, определяемый по Р 50.2.076-2010.

7.3.2.5 Результаты проверки считают положительными, если по каждому стояку налива значения относительных погрешностей измерений массы и объема базового нефтепродукта не выходят за пределы ±0,23 %.

7.3.2.6 Определение метрологических характеристик ИК объема присадки проводят для каждого ИК (линия дозирования присадки) с использованием мерника. Измерения по каждому ИК проводят не менее 3-х раз.

7.3.2.7 При проверке выполняют следующие операции:

- произвести задание дозы 10 дм<sup>3</sup> и заполнить мерник;
- зафиксировать результаты измерений:

- а) температуры рабочей жидкости ( $t_3$ , °C) по эталонному термометру;
- б) объема ( $V_3$ , дм<sup>3</sup>) по показаниям мерника;
- в) объема ( $V_c$ , дм<sup>3</sup>) по показаниям АРМ оператора.

- слить рабочую жидкость из мерника.

7.3.2.8 Относительную погрешность измерений объема присадки,  $\delta_V$ , %, вычисляют по формуле (3) при коэффициенте  $\beta=0$ .

7.3.2.9 При наличии действующих результатов поверки на счетчики жидкости камерные AccuPlus допускается проверку по п.7.3.2.6 – 7.3.2.8 не проводить. Значения погрешности ИК объема присадки принимают равными пределу допускаемой относительной погрешности измерений объема счетчиками жидкости камерными AccuPlus, приведенными в их эксплуатационной документации.

7.3.2.10 Результаты проверки считают положительными, если для каждого ИК объема присадки значение относительной погрешности измерений объема не превышают ±0,5 %.

7.3.2.11 Определение погрешности измерений плотности базового нефтепродукта по каждому ИК выполняют в следующем порядке:

- в отобранных из мерника пробах рабочей жидкости в лаборатории измеряют плотность  $\rho_{\text{эт}}$ , кг/м<sup>3</sup>, эталонным плотномером;
- по таблицам или алгоритмам ASTM D 1250 (таблица 53В) или Р 50.2.076 по значениям плотности  $\rho_{\text{эт}}$  и температуры при измерении плотности  $t_p$  определяют плотность при стандартных условиях  $\rho_{15\text{эт}}$ , кг/м<sup>3</sup>(температура 15 °С и избыточное давление 0 Па);
- абсолютную погрешность измерений плотности  $\Delta\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, вычисляют по формуле:

$$\Delta\rho = \rho_{15\text{эт}} - \rho_{15c} \quad (5)$$

где

$\rho_{15\text{эт}}$  - плотность при стандартных условиях по показаниям эталонного плотномера, кг/м<sup>3</sup>;

$\rho_{15c}$  - плотность, при стандартных условиях по показаниям системы, кг/м<sup>3</sup>.

7.3.2.12 Определение погрешности измерений плотности присадки по каждому ИК выполняют в следующем порядке:

– проверяют наличие действующих результатов поверки на расходомеры массовые Promass 84F (по каналу плотности). При этом знаки поверки должны быть нанесены на СИ, и (или) на свидетельства о поверке СИ, и (или) в паспорт (формуляр) СИ.

– Значения погрешности ИК плотности присадки принимают равными пределу допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности расходомерами Promass 84F, приведенным в их эксплуатационной документации.

7.3.2.13 Результаты проверки считают положительными, если абсолютная погрешность ИК плотности базового нефтепродукта и присадки не выходит за пределы ±1,0 кг/м<sup>3</sup>.

7.3.2.14 При выполнении условий п.п. 7.3.1.4, 7.3.2.10, 7.3.2.13 расчетное значение относительной погрешности измерений массы присадки не выходит за пределы ±0,6 %.

7.3.2.15 Относительную погрешность измерений объема брендиированного нефтепродукта,  $\delta V$ , %, определяют для каждого ИК объема брендиированного нефтепродукта (стояка налива оборудованного линией дозирования присадки) по формуле:

$$\delta V = \delta_{V_B} \cdot K_{BV} + \delta_{V_P} \cdot K_{PV} \quad (6)$$

где

$\delta_{V_B}$  – относительная погрешность измерений объема базового нефтепродукта, %;

$\delta_{V_P}$  – относительная погрешность измерений объема присадки, %;

$K_{BV}$  – весовой коэффициент вклада погрешности измерений объема базового нефтепродукта, вычисляемый по формуле:

$$K_{BV} = \frac{\cdot V_B}{V_B + V_P}, \quad (7)$$

$K_{PV}$  – весовой коэффициент вклада погрешности измерений объема присадки, вычисляемый по формуле:

$$K_{PV} = \frac{V_P}{V_B + V_P} \quad (8)$$

где  $V_B$  - объем базового нефтепродукта, м<sup>3</sup>;

$V_P$  – объем присадки, м<sup>3</sup>.

7.3.2.16 Относительную погрешность измерений массы брендиированного нефтепродукта,  $\delta M$ , %, определяют по формуле:

$$\delta M = \delta_{M_B} \cdot K_{BM} + \delta_{M_P} \cdot K_{PM} \quad (9)$$

где

$\delta_{MB}$  – относительная погрешность измерений массы базового нефтепродукта, %;

$\delta_{MP}$  – относительная погрешность измерений массы присадки, %;

$K_{BM}$  – весовой коэффициент вклада погрешности измерений массы базового нефтепродукта, вычисляемый по формуле:

$$K_{BM} = \frac{M_B}{M_B + M_P}, \quad (10)$$

$K_{PM}$  – весовой коэффициент вклада погрешности измерений массы присадки, вычисляемый по формуле:

$$K_{PM} = \frac{M_P}{M_B + M_P} \quad (11)$$

где  $M_B$  - масса базового нефтепродукта, кг;

$M_P$  – масса присадки, кг.

7.3.2.17 Доза присадки на единицу объема или массы базового нефтепродукта для расчетов весовых коэффициентов вклада погрешностей приведена в технических условиях на брендированный продукт.

7.3.2.18 Результаты проверки считают положительными, если относительная погрешность измерений объема и массы брендированного нефтепродукта не выходит за пределы  $\pm 0,25\%$ .

## 7.4 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

7.4.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения проводят в следующей последовательности:

- используя кнопки на передней панели контроллеров измерительно-управляющих модели AccuLoad III, перейти в основное меню («Main Menu»);
- перейти в подменю «Диагностическое меню» («Diagnostic Menu»);
- перейти в подменю «Версия программного обеспечения» («Software Version»);
- зафиксировать номер версии и контрольную сумму ПО;
- сравнить зафиксированные идентификационные данные с соответствующими идентификационными данными, указанными описанием типа системы.

7.4.2 Результат проверки идентификационных данных ПО считают положительным, если номер версии ПО и контрольная сумма совпадают с приведенными в описании типа.

## 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 состав Системы и 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 автономных блоков из состава системы (стояков налива) в свидетельстве о поверке на обратной стороне или в приложении к свидетельству о поверке приводят только перечень и состав поверенных автономных блоков и указание о том, что свидетельство о поверке системы считается действующим при наличии действующих результатов поверки на все СИ, входящие в состав поверенных автономных блоков и поверяемые отдельно.

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.