СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»



_____ А. В. Федоров

«__» _____ 2026 г.

«ГСИ. Система измерительная количества нефтепродуктов и сжиженного углеводородного газа на Старомарьевской нефтебазе ООО «ЛУКОЙЛ-Югнефтепродукт». Методика поверки»

МЦКЛ.0400.МП

2026 г.
Москва

Содержание

1. Общие положения 3
2. Перечень операций поверки средства измерений 4
3. Требования к условиям проведения поверки 4
4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку 4
5. Метрологические и технические требования к средствам поверки 4
6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки 5
7. Внешний осмотр средства измерений 5
8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений 5
9. Проверка программного обеспечения средства измерений 6
10. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям 6
11. Оформление результатов поверки средства измерений 10

1. Общие положения

1.1. Настоящая методика поверки распространяется на Систему измерительную количества нефтепродуктов и сжиженного углеводородного газа на Старомарьевской нефтебазе ООО «ЛУКОЙЛ-Югнефтепродукт» (далее – ИС) и устанавливает методы и средства ее первичной и периодической поверки.

1.2. ИС до ввода в эксплуатацию подлежит первичной поверке, а в процессе эксплуатации, а также после ремонта подлежит периодической поверке.

1.3. Допускается проведение поверки ИС в части отдельных измерительных каналов (далее - ИК) в соответствии с заявлением владельца ИС с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

1.4. Поверка ИС по данной методике обеспечивает прослеживаемость к:

– Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2025 в соответствии с Государственной поверочной схеме для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (далее Росстандарт) №2356 от 26 сентября 2026 г.;

– Государственному первичному эталону единицы массы ГЭТ 3-2020 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы, утвержденной приказом Росстандарта №1622 от 04 июля 2022 г.;

– Государственному первичному эталону единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К ГЭТ 35-2026 и Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С ГЭТ 34-2020 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденной приказом Росстандарта №147 от 29.01.2026

1.5. Поверка ИС проводится:

– методом непосредственного сличения показаний поверяемых ИК массы и объёма нефтепродукта при наливе в автоцистерны с показаниями эталона — установки поверочной средств измерений объёма и массы УПМ-2000 (п. 10.3, 10.4);

– методом суммирования пределов допускаемых погрешностей измерительных компонентов (поэлементная поверка) для ИК температуры нефтепродукта при наливе в автоцистерны и ИК массы на автомобильных и железнодорожных весах (п. 10.1, 10.2, 10.5).

1.6. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические требования к ИС

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, принимаемого в ж/д цистернах в составе без расцепки, %: - нефтепродукта - сжиженного углеводородного газа (далее – СУГ)	 ±0,4 ±0,75
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы при наливе нефтепродукта в автоцистерны, %	± 0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёма при наливе нефтепродукта в автоцистерны, %	± 0,25

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры нефтепродукта при наливе в автоцистерны, °С	± 1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы на автомобильных весах, %: - нефтепродуктов в автоцистернах после налива - СУГ в автоцистернах после налива	 ±0,4 ±1,0

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операций	Проведение операций при		Номер пункта настоящей инструкции
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Оформление результатов поверки средства измерений	да	да	11

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С:
  - для контроллера Controllogix серии 1756 от 15 до 30
  - для грузоприемного устройства весов вагонных 7260CS и постов налива нефтепродуктов в автоцистерны от минус 25 до 40
  - для грузоприемного устройства весов автомобильных от минус 40 до плюс 45
  - для контроллера IND 310 от минус 10 до плюс 40
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику, эксплуатационные документы ИС и средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Технические и метрологические характеристики средств поверки

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
7,8,9,10	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от минус 30 до 25 °С, с абсолютной погрешностью не более ±0,5 °С. Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 5 до 98 % с погрешностью не более ±3,0 %. Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 70 до 120 кПа с абсолютной погрешностью не более ±0,4 кПа	Измерители – регистраторы параметров микроклимата «ТКА-ПКЛ» (далее - термогигрометр) (регистрационный номер № 76454-19 в ФИФОЕИ)
10.3, 10.4	Вторичный эталон единиц объемного расхода, объема жидкости в потоке 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 26.09.2022 г. № 2356 с соотношением пределов допускаемой относительной погрешности эталона измерений объема жидкости к пределам допускаемой относительной погрешности поверяемого средства измерений не менее 1:3. Предел допускаемой относительной погрешности при измерении объема ±0,05%, при измерении массы ± 0,04%	Установка поверочная средств измерений объема и массы УПМ (далее - УПМ) (регистрационный номер № 31282-06 в ФИФОЕИ)
10.4	Средство измерений плотности, диапазон измерений от 800 до 1000 кг/м^3, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности ±0,5 кг/м^3	Плотномер ПЛОТ-3 (далее - плотномер) (регистрационный номер № 20270-12 в ФИФОЕИ)
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться требования:

– правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;

– правил безопасности при эксплуатации средств поверки и ИС, приведенных в эксплуатационных документах;

– инструкций по охране труда, действующих на объекте.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1. Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если выполняются следующие требования:

– типы, модификации и заводские (серийные) номера средств измерений, входящих в состав ИС, соответствуют указанным в описании типа ИС;

– комплектность ИС соответствует формуляру ИС;

– отсутствуют механические повреждения ИС и СИ, входящих в состав ИС, препятствующие их применению;

– надписи и обозначений на ИС и СИ, входящих в состав ИС, четкие.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Средства поверки и ИС выдерживают при условиях, указанных в разделе 3, не менее трех часов.

8.2. Средства поверки и ИС подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационными документами.

8.3. Проверяют отсутствие сообщений об ошибках и соответствие текущих измеренных параметров, отраженным в описании типа ИС.

8.4. Результаты опробования считают положительными, если отсутствуют сообщения об ошибках и текущие измеренные значения параметров измеряемой среды соответствуют данным, отраженным в описании типа ИС.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

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

9.2. Идентификационные данные ПО ИС определяют выводом на экран АРМ оператора окна «О программе…»: идентификационное наименование и номер версии метрологически значимой части ПО отображаются в поле «Метрологический модуль. Вер.», контрольная сумма — в модальном окне, вызываемом по кнопке «МВИ.CRC». Порядок действий приведён документе РЭ-ММ-002_004_005_006_007-001 «Корпоративная АСУ НБ/ПК. Метрологический модуль 002, 004/005, 006, 007. Руководство по эксплуатации».

9.3. Результаты поверки идентификационных данных ПО считают положительными, если идентификационные данные ПО ИС совпадают с указанными в описании типа ИС.

10. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1. **Определение относительной погрешности измерений массы автоцистерн**

10.1.1. Проверить наличие действующего свидетельства о поверке автомобильных весов (или записи в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений).

10.1.2. Произвести осмотр маркировочных обозначений и оттисков поверительных клейм (наклеек) на весах. Поверительные клейма не должны быть повреждены.

10.1.3. Осуществить подачу порожней автоцистерны на грузоприемную платформу весов.

10.1.4. Дождаться стабилизации показаний весового индикатора.

10.1.5. Считать показания весового терминала, отображаемые на АРМ оператора. Полученное значение является массой порожней автоцистерны ($m_{ац}$).

10.1.6. Выполнить технологическую операцию налива нефтепродукта в автоцистерну.

10.1.7. Принять груженую автоцистерну на весовую платформу.

10.1.8. Дождаться стабилизации показаний весового индикатора.

10.1.9. Снять показания весов: масса груженой автоцистерны ($m_{\text{ацн}}$)

10.1.10. Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК измерения массы на автомобильных весах нефтепродуктов в автоцистернах после налива, кг, вычисляют по формуле:

$$\Delta m_{анп} = \pm 1{,}1\sqrt{\Delta m_{ац}^2 + \Delta m_{ацнп}^2}, \quad (1)$$

где $\Delta m_{ац}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности автомобильных весов при статическом взвешивании массы груза, соответствующей массе порожней автоцистерны, кг;

$\Delta m_{ацнп}$ - пределы допускаемой абсолютной погрешности автомобильных весов при статическом взвешивании массы груза, соответствующей массе груженной автоцистерны, кг.

10.1.11. Пределы допускаемой относительной погрешности ИК измерения массы на автомобильных весах нефтепродуктов в автоцистернах после налива, %, вычисляют по формуле:

$$\delta m_{анп} = \frac{\Delta m_{анп}}{m_{анп}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где $m_{анп}$ – масса отгруженного нефтепродукта, кг.

10.1.12. Повторить п. 10.1.3 – 10.1.9 для СУГ.

10.1.13. Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК измерения массы на автомобильных весах СУГ в автоцистернах после налива, %, вычисляют по формуле:

$$\Delta m_{асуг} = \pm 1{,}1\sqrt{\Delta m_{ац}^2 + \Delta m_{\text{ацсуг}}^2}, \quad (3)$$

где $\Delta m_{\text{ацсуг}}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности автомобильных весов при статическом взвешивании массы груза, соответствующей массе груженной автоцистерны, кг.

10.1.14. Пределы допускаемой относительной погрешности ИК измерения массы на автомобильных весах СУГ в автоцистернах после налива, %, вычисляют по формуле:

$$\delta m_{асуг} = \frac{\Delta m_{асуг}}{m_{асуг}} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где $m_{асуг}$ – масса отгруженного СУГ, кг.

10.1.15. Результаты поверки считают положительными, если автомобильные весы имеют действующее свидетельство о поверке и пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы на автомобильных весах не превышают:

– нефтепродуктов в автоцистернах после налива ±0,4 %

– СУГ в автоцистернах после налива ±1,0 %

10.2. **Определение относительной погрешности измерений массы железнодорожных цистерн**

10.2.1. Проверить наличие действующего свидетельства о поверке железнодорожных весов (или записи в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений).

10.2.2. Произвести осмотр маркировочных обозначений и оттисков поверительных клейм (наклеек) на весах. Поверительные клейма не должны быть повреждены.

10.2.3. Осуществить подачу груженого вагона на грузоприемную платформу весов.

10.2.4. Дождаться стабилизации показаний весового индикатора.

10.2.5. Считать показания весового терминала, отображаемые на АРМ оператора. Полученное значение является массой груженого вагона ($m_{\text{гв}}$), включая его тару.

10.2.6. Выполнить технологическую операцию слива нефтепродукта из вагона.

10.2.7. Принять порожний вагон на весовую платформу.

10.2.8. Дождаться стабилизации показаний весового индикатора.

10.2.9. Снять показания весов: масса порожнего вагона ($m_{\text{в}}$)

10.2.10. Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК измерения массы принимаемых из железнодорожных цистерн нефтепродуктов при статическом взвешивании, кг, вычисляют по формуле:

$$\Delta m_{жнп} = \pm 1{,}1\sqrt{\Delta m_{в}^{2} + \Delta m_{\text{гв}}^{2}}, \qquad (6)$$

где $\Delta m_{в}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности железнодорожных весов при статическом взвешивании массы груза, соответствующей массе порожнего вагона, кг;

$\Delta m_{\text{гв}}$ - пределы допускаемой абсолютной погрешности железнодорожных весов при статическом взвешивании массы груза, соответствующей массе груженного вагона, кг.

10.2.11. Пределы допускаемой относительной погрешности ИК измерения массы принимаемых из железнодорожных цистерн нефтепродуктов при статическом взвешивании, %, вычисляют по формуле:

$$\delta m_{жнп} = \frac{\Delta m_{жнп}}{m_{жнп}} \cdot 100\%, \qquad (7)$$

где $m_{жнп}$ - масса нефтепродукта, принятого из железнодорожной цистерны, кг.

10.2.12. Повторить п 10.2.3 – 10.2.9 для СУГ.

10.2.13. Пределы допускаемой абсолютной погрешности ИК измерения массы принимаемых из железнодорожных цистерн СУГ при статическом взвешивании, кг, вычисляют по формуле:

$$\Delta m_{жсуг} = \pm 1{,}1\sqrt{\Delta m_{в}^{2} + \Delta m_{\text{всуг}}^{2}}, \qquad (8)$$

$\Delta m_{\text{всуг}}$ - пределы допускаемой абсолютной погрешности железнодорожных весов при статическом взвешивании массы груза, соответствующей массе груженного вагона, кг.

10.2.14. Пределы допускаемой относительной погрешности ИК измерения массы принимаемых из железнодорожных цистерн СУГ при статическом взвешивании, %, вычисляют по формуле:

$$\Delta m_{жсуг} = \frac{\Delta m_{жсуг}}{m_{жсуг}} \cdot 100\%_{,,} \quad (9)$$

$m_{жсуг}$ – масса СУГ, принятого из железнодорожной цистерны, кг.

10.2.15. Результаты поверки считают положительными, если железнодорожные весы имеют действующее свидетельство о поверке и пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы, принимаемого в ж/д цистернах в составе без расцепки не превышают:

– нефтепродукта ±0,4 %

– СУГ ±0,75 %

10.3. **Определение относительной погрешности измерений массы нефтепродукта при наливе в автоцистерны**

10.3.1. Проводят установку «нуля» расходомера-счетчика массового согласно руководству по эксплуатации.

10.3.2. Подготавливают к использованию УПМ-2000 в соответствие с эксплуатационными документами УПМ-2000.

10.3.3. На цифровом табло весов УПМ-2000 обнуляют показания массы.

10.3.4. Задают на автоматизированном рабочем месте (далее - АРМ) оператора дозу отгрузки нефтепродукта равную 2000 дм^{3}и начинают заполнять мерник УПМ-2000 нефтепродуктом.

10.3.5. Выдача дозы нефтепродукта в мерник УПМ-2000 прекращается автоматически. Ожидают слива нефтепродукта из наливного стояка и наливного наконечника, после чего наливной наконечник (или головку присоединительную (муфту нижнего налива) обязательно извлекают из УПМ-2000.

10.3.6. После окончания налива через 30 с считывают:

– значение массы нефтепродукта по показанию весов УПМ-2000, M, кг;

– значение массы нефтепродукта по показанию АРМ оператора, $M_{ИС}$, кг;

10.3.7. Относительную погрешность измерений массы нефтепродукта $\delta_М$, %, рассчитывают по формуле:

$$\delta_М = \frac{М_{ИС} - М_д}{М_д} \cdot 100\%, \quad (10)$$

где $М_д$ – действительная масса жидкости в мернике УПМ-2000 с учетом поправки, вызванной взвешиваемой взвешиванием на воздухе, рассчитываемая согласно эксплуатационной документа для УПМ-2000, кг

10.3.8. Сливают нефтепродукт из мерника УПМ-2000.

10.3.9. Операции по 10.3.3 – 10.3.8 выполняют не менее трех раз.

10.3.10. Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная относительная погрешность измерений массы нефтепродукта при наливе в автоцистерны не превышает ± 0,25 %.

10.4. **Определение относительной погрешности измерений объема нефтепродукта при наливе в автоцистерны**

10.4.1. МХ ИК объема наливаемых нефтепродуктов определяют путем сравнения результата измерений объема нефтепродукта ИК измерения объема наливаемых нефтепродуктов, МХ которого определяют, и результата контрольных измерений объема нефтепродукта мерником.

10.4.2. Наполняют мерник заданной дозой нефтепродукта аналогично п. 10.3.1 – 10.3.5 и регистрируют значения объема и температуры налитой дозы нефтепродукта по показанию АРМ оператора налива.

10.4.3. После наполнения мерника регистрируют:

а) значение объема дозы нефтепродукта по шкале мерника;

б) значения температуры нефтепродукта в нижней и в верхней точке мерника при помощи плотномера.

$t_м$ – температура нефтепродукта в мернике, °С, вычисляемая по формуле (12)

$$t_м = \frac{t_н + t_в}{2}, \quad (12)$$

где $t_н$ – температура нефтепродукта в нижней точке мерника, °С;

$t_в$ – температура нефтепродукта в верхней точке мерника, °С.

10.4.4. Вычисляют значение относительной погрешности ИК измерения объема нефтепродуктов при измерении объема по формуле (13)

$$\delta V = \frac{V_{ИС} - V_Д}{V_Д} \times 100\%, \quad (13)$$

где $V_Д$ – действительное значение объема отпущенной дозы нефтепродукта, рассчитываемая согласно эксплуатационной документа для УПМ-2000, м^3;

$V_{ИС}$ – значение объема налитой дозы нефтепродукта, зарегистрированное по показанию АРМ оператора, м^3.

10.4.5. Полученное значение δV не должно превышать ±0,25 %.

10.5. **Определение метрологических характеристик ИК температуры нефтепродукта при наливе в автоцистерны**

10.5.1. ИК температуры нефтепродукта при наливе в автоцистерну включает в себя следующие измерительные компоненты:

– датчики температуры ДТ (модель ДТ-Exia-5-9-1) (регистрационный № 70084-17);

– преобразователь измерительный iTemp TMT (модель TMT 182) (регистрационный № 39840-08);

– комплекс измерительно-вычислительный и управляющий на базе PLC (контроллер Controllogix серии 1756) (регистрационный № 42664-09).

10.5.2. Проверить наличие действующих свидетельств о поверке измерительных компонентов (или записи в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений).

10.5.3. Значения доверительных границ абсолютной погрешности ИК температуры нефтепродуктов при наливе в автоцистерны с вероятностью Р = 0,95 вычисляют по формуле:

$$\left(\Delta_{ИК/t}\right)_{а/ц} = \pm 1{,}1 \cdot \sqrt{\Delta_{ДТ}^2 + \Delta_{TMT}^2 + \Delta_{контр}^2}, \quad (14)$$

где $\Delta_{ДТ}$ – предел допускаемой абсолютной погрешности датчика температуры ДТ;

Δ_{TMT} – предел допускаемой абсолютной погрешности преобразователя измерительного iTemp TMT 180 (модели TMT 182);

$\Delta_{контр}$ - предел допускаемой абсолютной погрешности контроллера Controllogix серии 1756.

10.5.4. Результаты поверки считаются положительными, если измерительные компоненты имеют действующие свидетельства о поверке и значение $\left(\Delta_{ИК/t}\right)_{а/ц}$ не превышает ± 1,0 °С.

11. Оформление результатов поверки средства измерений

11.1. Результаты поверки, измерений и вычислений заносят в протокол поверки ИС произвольной формы.

11.2. При положительных результатах поверки, сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

11.3. По заявлению владельца ИС или лица, представившего ее на поверку, в формуляр ИС вносится запись о проведенной поверке ИС.

11.4. При положительных результатах поверки проводят пломбирование СИ, входящих в состав ИС, в соответствии с рисунком 2 описания типа ИС.

11.5. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и пломбы

11.6. При отрицательных результатах поверки, ИС к эксплуатации не допускается, сведения об отрицательных результатах поверки размещаются в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.