

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ
И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
(ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

М.П.

« 01 » 10 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Колонки топливораздаточные ТКМ

Методика поверки

МП 208-093-2024

г. Москва
2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. Общие положения

1.1. Настоящая методика поверки распространяется на колонки топливораздаточные ТКМ (далее – колонки), изготавливаемые ООО «НПО «КИПЭНЕРГО», г. Москва и определяет порядок и методы проведения первичной и периодической поверок.

1.2. При проведении поверки прослеживаемость поверяемых СИ к государственным первичным эталонам единицы объёма жидкости ГЭТ 216-2018 и единицы массы (килограмма) ГЭТ 3-2020 обеспечивается в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расходов жидкости, утверждённой приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356.

1.3. Передача единиц массы и объёма жидкости осуществляется методом непосредственных сличений и косвенных измерений.

1.4. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведённые в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические требования

Наименование параметра	Значение параметра		
Номинальный расход жидкости (в зависимости от комплектации) через один раздаточный кран, $\text{дм}^3/\text{мин}$ (л/мин)	50 ± 5	80 ± 8	130 ± 13
Минимальная измеряемая доза выдачи жидкости, дм^3 (л)	2	5	10
Наименьший расход жидкости через кран, $\text{дм}^3/\text{мин}$ (л/мин)	5	8	13
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (в зависимости от типа счётчика-расходомера), %: – массы жидкости; – объёма жидкости; – массы минимальной дозы выдачи жидкости; – объёма минимальной дозы выдачи жидкости	$\pm 0,15; \pm 0,25$ $\pm 0,15; \pm 0,25$ $\pm 0,3; \pm 0,5$ $\pm 0,3; \pm 0,5$		
Примечание – Конкретное значение погрешности указано в паспорте колонки и на маркировочной табличке.			

2. Перечень операций поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер раздела (пункта) методики поверки	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр средства измерений	6	да	да
2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7	да	да
3. Проверка программного обеспечения средства измерений	8	да	да
4. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства	9	да	да

измерений метрологическим требованиям			
5. Оформление результатов поверки	10	да	да

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. Первичную поверку колонок при выпуске из производства проводить при соблюдении следующих условий:

- температура окружающего воздуха от 15 °С до 25 °С;
- жидкость – водный раствор этиленгликоля или жидкость Shellsol (изопарафин);
- температура жидкости от 15 °С до 25 °С;
- изменение температуры жидкости за время одного налива/слива не более 1 °С.

3.2. Периодическую поверку проводят на месте эксплуатации при соблюдении следующих условий:

- температура окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 40 °С;
- жидкость – рабочая жидкость, используемая на объекте эксплуатации;
- температура жидкости от минус 10 °С до плюс 40 °С;
- изменение температуры жидкости за время одного налива/слива не более 1 °С.

4. Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1. При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательное оборудование, указанное в таблице 3.

Таблица 3 – Средства измерений и вспомогательное оборудование

Пункт МП	Метрологические и технические требования к средствам поверки и оборудованию, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
7, 9	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -10 °С до +40 °С, ПГ ±0,5 °С; средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 95 %, ПГ ±3 %; средство измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, ПГ ±0,5 кПа	Термогигрометры ИВА-6, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее – рег. №) 46434-11
9	Рабочие эталоны единицы объёма жидкости 2-го разряда в соответствии с Государственной схемой для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расходов жидкости, утверждённой приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356. Номинальная вместимость 2, 5, 10, 50, 100 дм ³ , ПГ ±0,05 %	Мерники образцовые 2-го разряда М2р, рег. № 21422-11
9	Средства измерений температуры, диапазон измерений от -10 °С до +40 °С, ПГ ±0,2 °С	Термометры лабораторные электронные ЛТ-300, рег. № 61806-15
9	Средства измерений массы, НВП не менее массы жидкости в мернике и массы мерника, ПГ ± 0,05 %	Весы электронные К, рег. № 62833-15
9	Средства измерений плотности, диапазон	Плотнометры ПЛОТ-3Б (в

	измерений в соответствии с плотностью измеряемой жидкости, ПГ $\pm 0,5 \text{ кг/м}^3$	комплекте с датчиком плотности-температуры), рег. № 20270-12
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утверждённые и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утверждённого типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

5. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны выполняться следующие требования безопасности:

- к проведению поверки должны допускаться лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и имеющие группу по технике электробезопасности не ниже второй;
- вся аппаратура, питающаяся от сети переменного тока, должна быть заземлена;
- все разъёмные соединения линий электропитания и линий связи должны быть исправны;
- должны соблюдаться требования безопасности, указанные в технической документации на поверяемые СИ, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование;
- должны соблюдаться правила пожарной безопасности, действующие на предприятии.

6. Внешний осмотр средства измерений

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если выполняются следующие требования:

- соответствие комплектности эксплуатационной документации;
- соответствие внешнего вида описанию типа;
- отсутствие механических повреждений, препятствующих проведению поверки;
- наличие заводских номеров и маркировки.

7. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1. Проверить соответствие условий поверки по п. 3.

7.2. Средства измерений и вспомогательное оборудование готовится к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

7.3. Проверить герметичность гидравлической системы колонки рабочим давлением при работе с закрытым раздаточным краном в течение 3 минут.

7.4. При использовании в процессе поверки нефтепродуктов их физико-химические показатели должны соответствовать государственным стандартам и техническим условиям на нефтепродукты.

7.5. Мерник должен быть предварительно смочен жидкостью.

7.6. Опробование

Опробование проводят путём проверки функционирования в соответствии с порядком, изложенным в эксплуатационной документации на колонку. Допускается совместить с определением метрологических характеристик.

Результаты опробования считают положительными, если работа колонки соответствует требованиям эксплуатационной документации.

8. Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1. Вывести на дисплей колонки данные программного обеспечения в соответствии с руководством по эксплуатации.

Результат проверки считают положительным, если номер версии для колонок с блоком управления серии «Топаз-306» соответствует «P101», а для колонок с контроллером многофункциональным «Енисей» – «1.xxxx», где «х» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО.

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

9.1. Определение метрологических характеристик

9.1.1 Определение относительной погрешности измерений массы дозы жидкости

Выбирают номинальный объём мерника и наибольший предел взвешивания весов, исходя из диапазона расхода поверяемой колонки.

Определение погрешности измерений проводят не менее двух раз.

Таблица 4 – Объёмы доз жидкости, используемые при поверке

Номинальный расход установки, $\text{дм}^3/\text{мин}$ (л/мин)	Объём дозы, дм^3
50	2*, 10, 50
80	5*, 50, 100
130	10, 50, 100

Примечание * – Допускается определять относительную погрешность измерений объёма минимальной дозы жидкости 2 дм^3 наливом 5 доз в мерник вместимостью 10 дм^3 , погрешность измерений объёма минимальной дозы жидкости 5 дм^3 наливом 2 доз в мерник вместимостью 10 дм^3 .

Выполняют необходимые операции для заполнения мерника дозой жидкостью в соответствии с таблицей 4 в следующей последовательности:

- установить мерник на весы, записать значение массы пустого мерника (или установить их на «0»);
- задать значение объёма дозы жидкости к отпуску через колонку в соответствии с таблицей 4;
- снять и открыть раздаточный кран, налить дозу жидкости в мерник;
- записать значение массы дозы жидкости по показаниям БИУ колонки;
- записать значение массы дозы жидкости по показаниям весов;
- измерить и записать плотность дозы жидкости (не позднее 2 минут с момента выдачи дозы);
- измерить и записать температуру, относительную влажность и атмосферное давление окружающей среды.

Относительную погрешность измерений массы дозы жидкости, δM , %, определяют по формуле

$$\delta M = \frac{M_y - M_{\text{эж}}}{M_{\text{эж}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где M_y – масса дозы жидкости по показаниям БИУ колонки, кг;
 $M_{\text{эж}}$ – масса дозы жидкости в мернике, кг.

Массу дозы жидкости в мернике, $M_{\text{эж}}$, кг, определяют по формуле

$$M_{\text{эж}} = \frac{(\rho_{\text{гири}} - \rho_{\text{возд}}) \cdot \rho_{\text{ж}}}{\rho_{\text{гири}} \cdot (\rho_{\text{ж}} - \rho_{\text{возд}})} \cdot (M_{\text{мж}} - M_{\text{мп}}), \quad (2)$$

где $M_{мп}$ – масса пустого мерника, кг;
 $M_{мж}$ – масса мерника, наполненного дозой жидкости, кг;
 $\rho_{гири}$ – плотность материала гири при поверке весов, принимают $\rho_{гири} = 8000 \text{ кг/м}^3$;
 $\rho_{ж}$ – плотность дозы жидкости при температуре налива, кг/м^3 ;
 $\rho_{возд}$ – плотность воздуха, кг/м^3 , определяют по формуле Е.3-1 ГОСТ OIML R 111-1-2009:

$$\rho_{возд} = \frac{0,34848 \cdot P - 0,009024 \cdot \varphi \cdot e^{0,0612 \cdot t}}{273,15 + t}, \quad (3)$$

где P – атмосферное давление, гПа;
 t – температура окружающего воздуха, °С;
 φ – относительная влажность окружающего воздуха, %.

Плотность жидкости в мернике ($\rho_{ж}$) измерить переносным плотномером с погружаемым датчиком плотности в соответствии с эксплуатационной документацией. Для этого датчик плотномера опустить в мерник на глубину 1/3 от уровня жидкости в мернике.

Результаты поверки по данному пункту считают положительными, если значения относительной погрешности не превышает пределов, указанных в таблице 1.

9.1.2 Определение относительной погрешности измерений объема дозы жидкости

Данную операцию допускается выполнять одновременно с п.9.1.1.

Определение погрешности измерений проводят не менее двух раз.

Относительную погрешность измерений объема жидкости, δV , % определяют по формуле

$$\delta V = \frac{V_y - V_m}{V_m} \cdot 100, \quad (4)$$

где V_y – объем дозы жидкости по показаниям БИУ колонки, дм^3 ;
 V_m – объем дозы жидкости в мернике, дм^3 , определяют по формулам

$$V_m = V_{мизм} + V_{попр}, \quad (5)$$

$$V_{попр} = 3 \cdot \alpha_m \cdot (t_m - 20) \cdot V_{20}, \quad (6)$$

где V_{20} – вместимость мерника при 20 °С, дм^3 ;
 $V_{мизм}$ – объем дозы жидкости по показаниям мерника, дм^3 ;
 $V_{попр}$ – температурная поправка, учитывающая изменение объема мерника, дм^3 ;
 α_m – коэффициент линейного расширения материала стенок мерника, $^{\circ}\text{C}^{-1}$, указанный в эксплуатационных документах на мерник;
 t_m – температура стенки мерника, принимаемая равной температуре жидкости в мернике, °С.

Температуру дозы жидкости в мернике (t_m) измерить переносным плотномером с погружаемым датчиком температуры в соответствии с эксплуатационной документацией. Для этого датчик плотномера опустить в мерник на глубину 1/3 от уровня жидкости в мернике.

Результаты поверки по данному пункту считают положительными, если значения относительной погрешности не превышают пределов, указанных в таблице 1.

10. Оформление результатов поверки

- 10.1. Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.
- 10.2. Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.
- 10.3. Положительные результаты поверки удостоверяются отметкой в паспорте и (или) дополнительно по заявлению владельца свидетельством о поверке, оформленным в соответствии с действующими нормативными документами в области обеспечения единства измерений.
- 10.4. Знак поверки на СИ наносится в соответствии с приложением А.
- 10.5. При отрицательных результатах поверки СИ к эксплуатации не допускают и дополнительно по заявлению владельца оформляют извещение о непригодности в соответствии с действующими нормативными документами в области обеспечения единства измерений.

Разработали:

Начальник отдела 208 ФГБУ «ВНИИМС»

Ведущий инженер ФГБУ «ВНИИМС»

Б.А. Иполитов

А.А. Сулин

Приложение А

(справочное)



Рисунок А.1 – Схема пломбирования фланцев счётчиков-расходомеров

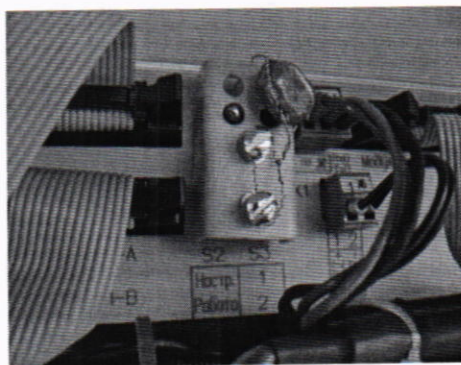


Рисунок А.2 – Пломбировка фиксирующей планки блока управления «Топаз-306»

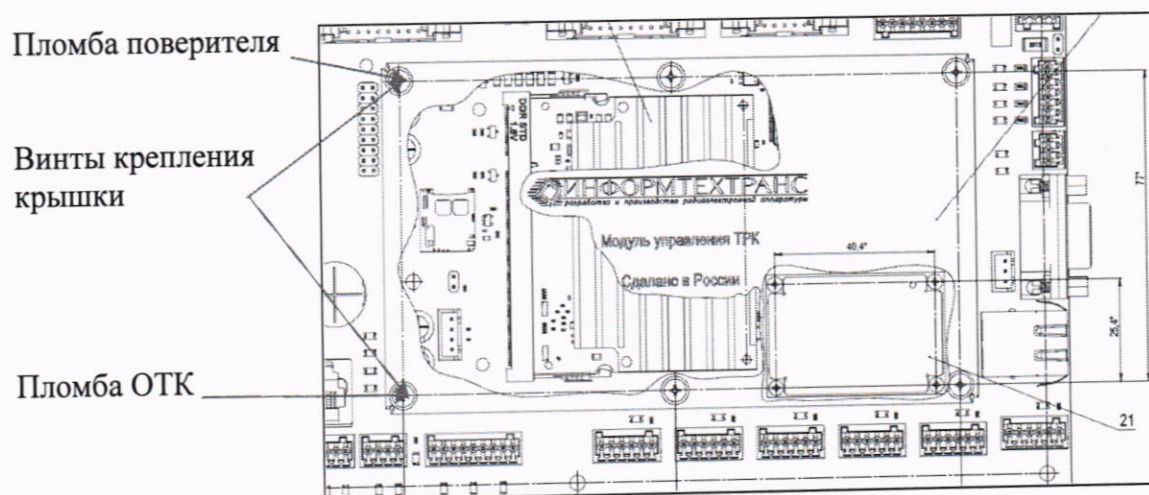


Рисунок А.3 – Пломбировка контроллера multifunctional «Енисей» – на винтах крепления крышки