

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»



М.П.

А.Е. Коломин
«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 прослеживается поверяемость 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;	$\pm 0,15; \pm 0,25$		
– объёма жидкости;	$\pm 0,15; \pm 0,25$		
– массы минимальной дозы выдачи жидкости;	$\pm 0,3; \pm 0,5$		
– объёма минимальной дозы выдачи жидкости	$\pm 0,3; \pm 0,5$		
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 °C до 25 °C;
- жидкость – водный раствор этиленгликоля или жидкость Shellsol (изопарафин);
- температура жидкости от 15 °C до 25 °C;
- изменение температуры жидкости за время одного налива/слива не более 1 °C.

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

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

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 °C до +40 °C, ПГ ±0,5 °C; 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 °C до +40 °C, ПГ ±0,2 °C	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	Плотномеры ПЛОТ-3Б (в

	измерений в соответствии с плотностью измеряемой жидкости, ПГ $\pm 0,5$ кг/м ³	комплекте с датчиком плотности-температуры), рег. № 20270-12
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного 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 считаются 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 «Р101», а для колонок с контроллером многофункциональным «Енисей» – «1.хххх», 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 поворяемой колонки.

Определение погрешности измерений проводят не менее двух раз.

Таблица 4 – Объёмы доз жидкости, используемые при поверке

Номинальный расход установки, дм ³ /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 дм³ наливом 5 доз в мерник вместимостью 10 дм³, погрешность измерений объёма минимальной дозы жидкости 5 дм³ наливом 2 доз в мерник вместимостью 10 дм³.

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

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

где M_y – масса дозы жидкости по показаниям БИУ колонки, кг;

$M_{\text{эк}}$ – масса дозы жидкости в мернике, кг.

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

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

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

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

где P – атмосферное давление, гПа;
 t – температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$;
 φ – относительная влажность окружающего воздуха, %.

Плотность жидкости в мернике ($\rho_{\text{ж}}$) 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 превышают пределов, указанных в таблице 1.

9.1.2 Определение относительной погрешности измерений объёма дозы жидкости

Данную операцию допускается выполнять одновременно с п.9.1.1.

Определение погрешности измерений проводят не менее двух раз.

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

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

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

$$V_m = V_{m_{\text{изм}}} + V_{\text{попр}}, \quad (5)$$

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

где V_{20} – вместимость мерника при 20°C , дм^3 ;
 $V_{m_{\text{изм}}}$ – объём дозы жидкости по показаниям мерника, дм^3 ;
 $V_{\text{попр}}$ – температурная поправка, учитывающая изменение объёма 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, $^{\circ}\text{C}$.

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

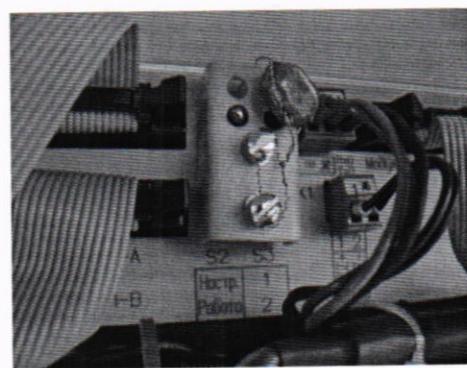


Рисунок А.2 – Пломбировка фиксирующей планки блока управления «Топаз-306»

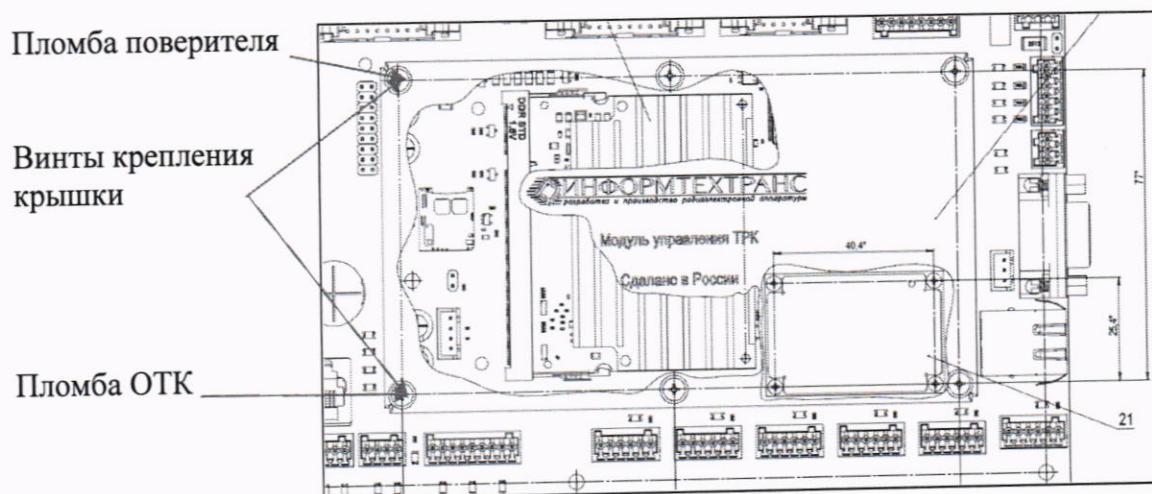


Рисунок А.3 – Пломбировка контроллера многофункционального «Енисей» – на винтах крепления крышки