

Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии - филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
развитию



А. С. Тайбинский

«19» февраля 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы мобильной автозаправочной станции КМАЗС

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 1089-7-2020

Начальник отдела НИО-7

 А. В. Кондаков

Тел. (843) 272-62-75; 272-54-55

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНА

Всероссийский научно-исследовательский институт
расходомерии - филиал Федерального государственного
унитарного предприятия «Всероссийский научно-
исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

ИСПОЛНИТЕЛИ: А. В. Кондаков, С.Н. Погорелов

2 УТВЕРЖДЕНА ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 февраля 2020г.

3 ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

ЛИСТОВ: 12

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы мобильной автозаправочной станции КМАЗС.

Методика поверки

МП 1089-7-2020

Настоящая инструкция распространяется на систему мобильной автозаправочной станции КМАЗС (далее – КМАЗС) для контроля остатка и выдачи горюче-смазочных материалов, изготовленной АО «Завод ГРАЗ» 442770, Пензенская обл., Бессоновский р-н, с. Грабово, ул. Кирпичная, д. 58. Методика поверки устанавливает методы и средства первичной (при вводе в эксплуатацию и/или после ремонта) и периодической поверок.

Первичную и периодическую поверки осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

Возможность проведения поверки счетчиков жидкости СЖ, МКА и уровнемера ПМП из состава системы мобильной автозаправочной станции КМАЗС для меньшего числа измерительных величин или на меньшем числе поддиапазонов для данных СИ не предусматривается.

Межповерочный интервал составляет не более 2 лет.

1 Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической
Внешний осмотр	7.1	+	+
Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО)	7.2	+	+
Опробование	7.3	+	+
Определение метрологических характеристик	7.4	+	+
Оформление результатов поверки	8	+	+

2 Средства поверки

2.1 Перечень средств измерений (СИ) и вспомогательного оборудования, применяемых при проведении поверки:

– рабочие эталоны единиц объемного расхода жидкости 1-го и 2-го разрядов из части 2 ГПС по приказу Росстандарта от 07.02.2018 № 256, установки поверочные с расходомерами, с диапазоном измерений объемного расхода от 0,001 до 600 м³/ч, с пределами допускаемой основной погрешности измерений объема жидкости не более ± 0,04 %; ± 0,08 %; ± 0,1 %; ± 0,15 %; ± 0,25 %;

– вторичные эталоны и рабочие эталоны единиц объема жидкости 1-го и 2-го разрядов из части 3 ГПС по приказу Росстандарта от 07.02.2018 № 256, установки поверочные с мерниками, с номинальными значениями объема 10, 50, 100, 500, 1000, 2000, 5100 дм³ с пределами допускаемой основной погрешности измерений объема жидкости ± 0,05 %; ± 0,08 %; ± 0,1 %; ± 0,15 %; ± 0,25 %;

– рулетка измерительная металлическая 2 класса точности модификация Р30У2Г, диапазон измерений от 0 до 30 м пределы допускаемой абсолютной погрешности на отрезке шкалы 1 м и более, где L – число полных и неполных метров в отрезке ±[0,30 + 0,15 · (L – 1)] мм;

– термометр цифровой малогабаритный ТЦМ 9410, зонд ТТЦ01-180, диапазон измерений от минус 50 до плюс 200 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ±(0,05+0,0065·[t]);

– плотномер типа МД-02-600-1000 кг/м³, диапазон измерения плотности жидкости от 600 до 1000 кг/м³, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,1 кг/м³;

– прибор комбинированный Testo 622, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры ±0,4 °С, с диапазоном измерения от 0 до плюс 50 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения влажности ±3,0 %, с диапазоном измерения от 15 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения давления ±5 гПа, с диапазоном измерения от 300 до 1200 гПа.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Все средства измерений должны быть поверены (аттестованы) и иметь действующие свидетельства о поверке и (или) знаки поверки.

3 Требования к квалификации поверителей

К выполнению поверки допускают лиц, достигших 18 лет, прошедших обучение и проверку знаний требований охраны труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015, годных по состоянию здоровья, изучивших настоящую методику поверки, эксплуатационную

документацию на: счётчики жидкости СЖ, МКА, уровнемер ПМП, средства поверки и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4 Требования безопасности

При подготовке и проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в нормативно-методической документации на применяемые средства измерений и поверочное оборудование.

5 Условия проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды от 5 до 40 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- изменение температуры поверочной жидкости не более 2 °С;
- отсутствие вибраций, электрических и магнитных полей (кроме магнитного поля Земли);
- горизонтальная площадка должна иметь угол наклона не более 1° (для поверки системы установленной на топливозаправщиках).

6 Подготовка к поверке

6.1 Перед проведением поверки подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации. Все средства измерений должны быть исправны и поверены.

6.2 Перед проведением поверки на месте эксплуатации цистерну устанавливают на горизонтальную площадку с углом наклона не более 1°.

Угол наклона контролируют с помощью контрольного уровня соответствующей точности. Уровень устанавливать на ровную поверхность фланца датчика уровня. Угол контролировать в двух взаимно перпендикулярных положениях контрольного уровня.

7 Проведение поверки и обработка результатов поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие системы мобильной автозаправочной станции КМАЗС эксплуатационной документации;
- наличие знаков поверки и пломб; отсутствие механических и других повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки.

7.1.2 КМАЗС не соответствующий требованиям п.п. 7.1.1 к дальнейшей поверке не допускается.

7.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО)

7.2.1 Проверка идентификационных данных ПО осуществляется путем сверки идентификационных данных ПО при включение КМАЗС и указанных в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Встроенное ПО КМАЗС
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.6.75
Цифровой идентификатор ПО	3209

7.2.2 Результаты проверки считают положительными, если идентификационные данные ПО, при включении КМАЗС, соответствуют идентификационным данным ПО, указанным в таблице 2.

7.3 Опробование

7.3.1 При опробовании устанавливают работоспособность и готовность к проведению измерений, при этом проверяют:

- наличие заземления цистерны;
- соблюдение требований безопасности при проведении поверки;
- функционирование КМАЗС;
- наличие поверочной жидкости в цистерне.

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема выданных горюче-смазочных материалов определяют на расходе 0,3 м³/ч.

7.4.1.1 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема выданных горюче-смазочных материалов рассчитывают по формуле:

$$\delta V = \frac{V_n - V_3}{V_3} \cdot 100 \%,$$

где V_n – объем жидкости, измеренный счетчиком, м³;

V_3 – объем жидкости, измеренный средствами поверки, м³, определяется:

– непосредственно по показаниям поверочной установки при использовании прямого метода измерений объема жидкости и поверочных установок проливного типа;

– при использовании косвенного метода статических измерений объема и поверочных установок имеющим в своем составе мерник для измерений объема жидкости, объем жидкости определяется по формуле

$$V_3 = V_{20} \cdot [1 + 3 \cdot \alpha_m \cdot (t_m - 20)]$$

где V_{20} – объем жидкости по показаниям мерника, м³;

α_m – температурный коэффициент линейного расширения материала стенки мерника, °С⁻¹ (Приложение А);

t_m – температура жидкости в мернике, °С.

– при использовании косвенного метода статических измерений объема и поверочных установок имеющим в своем составе средство измерений массы жидкости, объем жидкости определяется по формуле:

$$V_э = k_{\text{возд}} \cdot \frac{m_э}{\rho_э},$$

где $m_э$ – масса жидкости по показаниям средства измерения массы, кг;

$\rho_э$ – плотность жидкости в объединенной точечной пробе, отобранной из емкости (мерника) поверочной установки в соответствии с ГОСТ 2517-2012 с приведением плотности жидкости к условиям измерений массы жидкости по Р 50.2.076-2010, кг/м³;

$k_{\text{возд}}$ – коэффициент, учитывающий поправку на взвешивании в воздухе, определяется по формуле:

$$k_{\text{возд}} = \frac{(\rho_{\text{гири}} - \rho_{\text{возд}}) \cdot \rho_э}{\rho_{\text{гири}} \cdot (\rho_э - \rho_{\text{возд}})},$$

где $\rho_{\text{гири}}$ – плотность материала гири при поверке средства измерений массы, принимают как условно постоянное значение $\rho_{\text{гири}} = 8000$ кг/м³

$\rho_{\text{возд}}$ – плотность воздуха, кг/м³, определяется по формуле

$$\rho_{\text{возд}} = \frac{0,348444 \cdot P - (0,00252 \cdot t - 0,020582) \cdot \phi}{273,15 + t},$$

где P – барометрическое давление воздуха, гПа;

t – температура воздуха, °С;

ϕ – относительная влажность воздуха, %.

Измерения проводить не менее трех раз на одном расходе поверочной жидкости.

Результат считают положительным, если пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема жидкости не превышают $\pm 0,25$ %.

7.4.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня жидкости.

7.4.2.1 Слить поверочную жидкость из цистерны.

7.4.2.2 Проконтролировать показания уровня поверочной жидкости по дисплею КМАЗС.

7.4.2.3 Залить поверочную жидкость в цистерну до появления на дисплее показаний по уровню поверочной жидкости выше отметки ноль.

7.4.2.4 Записать данные по уровню в протокол (Приложение Б).

7.4.2.5 Залить в цистерну поверочную жидкость до уровня равного 0,2 длины уровнемера (см. данные в паспорте на уровнемер).

7.4.2.6 Измерить рулеткой с грузом не менее двух раз уровень поверочной жидкости в цистерне. Расхождение между результатами двух измерений не должно превышать 2 мм.

7.4.2.7 Вычислить измеренный уровень H_p рулеткой по формуле:

$$H_p = \frac{H_{p1} + H_{p2}}{2}$$

где H_{p1} – первое измерение уровня рулеткой, мм;

H_{p2} – второе измерение уровня рулеткой, мм.

7.4.2.8 Записать данные дисплея КМАЗС и рулетки в протокол.

7.4.2.9 Повторить пункты 7.4.2.6 – 7.4.2.8 для уровней 0,4, 0,6, 0,9 длины направляющей уровнемера.

Результат считают положительным, если пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня не превышают ± 1 мм.

7.4.3 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности и пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры.

7.4.3.1 Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности и пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры выполняется на дизельном топливе по ГОСТ 305-2013.

7.4.3.2 Налить поверочную жидкость (дизельное топливо по ГОСТ 305-2013) в цистерну не менее 100 мм.

7.4.3.3 Измерить температуру поверочной жидкости в цистерне термометром цифровым малогабаритным ТЦМ 9410 (далее – термометр ТЦМ) в комплекте с первичным преобразователем ТТЦ01-180 (далее – преобразователь ТТЦ) и записать в протокол поверки.

7.4.3.4 Записать данные дисплея КМАЗС в протокол поверки.

7.4.3.5 Постепенно доливать поверочную жидкость до уровней 0,4, 0,6, 0,9 длины направляющей уровнемера и снимать показания температуры поверочной жидкости в соответствии с пунктами п.7.4.3.3, п.7.4.3.4.

7.4.3.6 Измерить плотность поверочной жидкости в цистерне плотномером типа МД-02-600-1000 в соответствии с руководством по эксплуатации, записать данные в протокол поверки.

7.4.3.7 Записать данные дисплея КМАЗС по плотности в протокол поверки.

7.4.3.8 Рассчитать пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры Δt °С, по формуле:

$$\Delta t = t_{\text{кмазс}} - t_{\text{тцм}},$$

где $t_{\text{кмазс}}$ – значение температуры по показаниям дисплея КМАЗС, °С;

$t_{\text{тцм}}$ – значение температуры, измеренное термометром ТЦМ, °С.

7.4.3.9 Рассчитать пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности $\Delta\rho$ по формуле:

$$\Delta\rho = \rho_{\text{кмазс}} - \rho_{\text{п}},$$

где $\rho_{\text{кмазс}}$ – значение плотности по показаниям дисплея КМАЗС, кг/м³;

$\rho_{\text{п}}$ – значение плотности, измеренное плотномером, кг/м³.

Результат определения пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры считают положительным, если полученные для каждого измерения значения погрешности находятся в пределах ± 2 °С.

Результат определения пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности считают положительным, если полученные для каждого измерения значения погрешности находятся в пределах $\pm 2,5$ кг/м³.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки заносят в протокол приложение Б.

8.2 При положительном результате поверки системы мобильной автозаправочной станции КМАЗС проводят пломбировку КМАЗС в соответствии с описанием типа и оформляют свидетельство о поверке по установленной форме в соответствии с приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 г.

8.3 При отрицательном результате поверки системы мобильной автозаправочной станции КМАЗС не допускается к дальнейшему применению, знак поверки гасят, выписывают извещение о непригодности.

Значения коэффициентов α_m , учитывающих объемные расширения эталонных мерников в зависимости от температуры

Т а б л и ц а 1

Температура воды в цистерне, °С	Значения α_m для мерника
	стали
10	1,0003
11	1,0003
12	1,0003
13	1,0002
14	1,0002
15	1,0002
16	1,0001
17	1,0001
18	1,0001
19	1,0000
20	1,0000
21	1,0000
22	0,9999
23	0,9999
24	0,9999
25	0,9998
26	0,9998
27	0,9998
28	0,9997
29	0,9997
30	0,9997

Протокол поверки

Средство измерений _____

Заводской номер _____

Средства поверки _____

Условия поверки:

температура воздуха, °С

влажность воздуха, %

атмосферное давление, кПа

Результаты поверки

1 Внешний осмотр:

2 Опробование:

3 Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерения объема выданных горюче-смазочных материалов:

Таблица 1

Номер измерения	Показания КМАЗС, V_n , m^3	Показания мерника (установки), V_z , m^3	Относительная погрешность, δV , %	Показания КМАЗС, мм	Показания рулетки, мм	Абсолютная погрешность измерения уровня, мм

Таблица 2

Номер измерения	Показания КМАЗС, $t_{\text{кмазс}}, ^\circ\text{C}$	Показания термометра, $t_{\text{плм}}, ^\circ\text{C}$	Абсолютная погрешность, $\Delta t, ^\circ\text{C}$	Показания КМАЗС, $\rho_{\text{кмазс}}, \text{кг/м}^3$	Показания плотнoмера, $\rho_{\text{п}}, \text{кг/м}^3$	Абсолютная погрешность измерения плотности, $\Delta\rho, \text{кг/м}^3$

Поверитель _____ Ф.И.О.

подпись