

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по метрологии
ФБУ «Челябинский ЦСМ»



А.И. Стрехнин
2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Автотопливозаправщики и автоцистерны тип 5668

Методика поверки

МП-01-2025-20

Челябинск
2025 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на автотопливозаправщики и автоцистерны тип 5668, (далее – АТЗ или АЦ) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 При определении метрологических характеристик в соответствии с настоящей методикой должна обеспечиваться прослеживаемость АТЗ или АЦ к Государственному первичному эталону единицы объема жидкости в диапазоне от $1,0 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3$ до $1,0 \text{ м}^3$ (ГЭТ 216-2018) в соответствии с государственной поверочной схемой (ГПС), утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

1.3 При определении метрологических характеристик используется метод косвенных измерений.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице А.1 приложения А.

2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки АТЗ или АЦ должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Проведение операции при		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			9
Измерение вместимости и определение пределов допускаемой относительной погрешности вместимости цистерны АТЗ или АЦ	Да	Да	9.1
Проверка работоспособности воздухоотводящего устройства	Да	Да	9.2
Проверка полноты слива жидкости самотеком из АТЗ или АЦ	Да	Нет	9.3

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура поверочной жидкости и окружающей среды $(20 \pm 10) \text{ }^{\circ}\text{C}$;
- изменение температуры поверочной жидкости за время поверки, не более $2 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Проведение поверки должен выполнять персонал, отвечающий требованиям, предъявляемым к поверителям средств измерений (СИ), знающий принцип действия используемых при проведении поверки эталонов и СИ, изучивший настоящую методику поверки и техническую документацию (ТД) на АТЗ или АЦ.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки используют средства измерений и вспомогательное оборудование, представленные в таблице 2. Все средства поверки должны быть исправны, поверены или аттестованы в установленном порядке.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
Подготовка к поверке средства измерений	Средство измерений температуры воздуха в диапазоне от 0 °C до +30 °C с абсолютной погрешностью измерений температуры ± 0,5 °C; средство измерений объема жидкости с минимальным измеряемым объемом 200 л, относительная погрешность измерений объема ± 0,15 %; средство измерений угла наклона поверхностей с погрешностью ± 0,1°; средство измерений времени в диапазоне от 0 до 30 мин; средство измерений температуры в диапазоне от 0 °C до +30 °C с абсолютной погрешностью измерений температуры ± 0,1 °C	термогигрометр ТГЦ-МГ4, рег. № 35319-07; комплекс градуировки резервуаров «МИГ», рег. № 20570-13; дальномер лазерный Leica DISTO D5, рег. № 41142-09; секундомер механический однострелочный СО, рег. № 83109-21; термометр электронный ExT-01, рег. № 44307-10
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочие эталоны 2-го разряда единицы объема жидкости в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2356; средство измерений объема жидкости 1000 см ³ , класс точности 1; средство измерений температуры в диапазоне от 0 °C до +30 °C с абсолютной погрешностью измерений температуры ± 0,1 °C; средство измерений угла наклона поверхностей с погрешностью ± 0,1°; средство измерений длины в диапазоне от 0 до 1 м, класс точности 2	Комплекс градуировки резервуаров «МИГ», рег. № 20570-13; цилиндр мерный лабораторный стеклянный 1-го класса точности, 1000 см ³ , рег. № 22760-09; термометр электронный ExT-01, рег. № 44307-10; дальномер лазерный Leica DISTO D5, рег. № 41142-09; рулетка измерительная металлическая 2-го класса точности, рег. № 55464-13

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности при работе с АТЗ или АЦ, указанные в эксплуатационной документации на АТЗ или АЦ, а также требования по безопасной эксплуатации применяемых средств поверки, указанные в эксплуатационной документации на эти средства.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие АТЗ или АЦ следующим требованиям:

- внешний вид, маркировка АТЗ или АЦ соответствуют описанию и изображению, приведенному в описании типа;

- отсутствуют видимые механические повреждения и дефекты, препятствующие проведению измерений;

- исправны лестницы, подножки и площадки обслуживания.

АТЗ или АЦ, не соответствующие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

8 Подготовка к поверке средства измерений

8.1 Перед проведением поверки АТЗ или АЦ, необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- заземлить АТЗ или АЦ;

- подготовить ровную горизонтальную площадку (бетонную, деревянную или металлическую) с углом наклона не более 1° и размерами, достаточными для установки АТЗ или АЦ при поверке;

- установить АТЗ или АЦ на горизонтальную площадку;

- проверить визуально чистоту внутренней поверхности АТЗ или АЦ; в случае необходимости ее промывают поверочной жидкостью;

- проверить соответствие условий проведения поверки требованиям, приведенным в разделе 3.

8.2 Проверка герметичности АТЗ или АЦ

Проверка герметичности АТЗ или АЦ проводится следующим образом: цистерну наполняют поверочной жидкостью до указателя налива и выдерживают в таком состоянии в течении 15 мин. Визуально осматривают места соединений, уплотнений и наружную поверхность цистерны АТЗ или АЦ.

АТЗ или АЦ считается герметичным, если при визуальном осмотре в местах соединений, уплотнений и на ее поверхности не будет выявлено наличие течи (каплепадений), влаги. Затем сливают поверочную жидкость (в том числе и из отстойника) после слива краны выдерживают открытыми в течении 1,5 мин на слив капель со стенок цистерны АТЗ или АЦ.

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

9.1 Измерение вместимости и определение пределов допускаемой относительной погрешности вместимости цистерны АТЗ или АЦ

Вместимость АТЗ определяют объемным методом с применением счетчика жидкости эталона.

Значение вместимости АТЗ или АЦ, V_d , дм^3 , рассчитывают по формулам:

$$V_d = q_k - q_n \quad (1)$$

$$\text{или} \quad V_d = \frac{N_k - N_n}{K_P} \quad (2)$$

где q_n - начальное показание счетчика жидкости эталона до заполнения цистерны, дм^3 ;

q_k - конечное показание счетчика жидкости эталона после заполнения цистерны до указателя уровня налива, дм^3 ;

N_n и N_k - число импульсов соответственно до и после заполнения цистерны, имп.;

K_P - коэффициент преобразования счетчика жидкости, имп./ дм^3 .

Вместимость АТЗ или АЦ при первичной поверке измеряют два раза. За значение действительной вместимости АТЗ или АЦ принимают среднеарифметическое значение результатов двух измерений. При этом расхождение между результатами двух измерений не должно превышать $\pm 0,1\%$ номинальной вместимости АТЗ или АЦ. При невыполнении этого условия проводят третье измерение вместимости АТЗ или АЦ и определяют среднеарифметическое значение результатов двух измерений, разность между которыми не превышает $\pm 0,1\%$ номинальной вместимости АТЗ или АЦ. Полученное значение вместимости наносится на информационную табличку АТЗ или АЦ, расположенную на цистерне.

Вместимость АТЗ или АЦ при периодической поверке измеряют один раз.

Разность между номинальной и действительной вместимостью АТЗ или АЦ, δ_T , %, вычисляют по формуле:

$$\delta_T = \frac{V_D - V_{HOM}}{V_{HOM}} \cdot 100 \quad (3)$$

где δ_T - разность между номинальной и действительной вместимостью АТЗ или АЦ, %;

V_D - действительное значение вместимости цистерны АТЗ или АЦ, установленное при поверке, дм^3 ;

V_{HOM} - номинальная вместимость АТЗ или АЦ, дм^3 .

Разность между номинальной и действительной вместимостью АТЗ или АЦ, должна находиться в пределах:

$\pm 3,0\%$ для АТЗ номинальной вместимостью до 2 м^3 ;

$\pm 2,5\%$ для АТЗ номинальной вместимостью от 2 до 5 м^3 ;

$\pm 2,0\%$ для АТЗ номинальной вместимостью от 5 до 10 м^3 ;

$\pm 1,5\%$ для АТЗ номинальной вместимостью более 10 м^3 .

Относительную погрешность АТЗ или АЦ при периодической поверке, δ_I , %, вычисляют по формуле:

$$\delta_I = \frac{V_{D2} - V_D}{V_D} \cdot 100 \quad (4)$$

где V_{D2} - действительная вместимость цистерны, указанная на информационной табличке АТЗ или АЦ, дм^3 .

Если температура поверочной жидкости в АТЗ или АЦ отличается от температуры плюс 20°C , то вместимость АТЗ или АЦ, приведенную к температуре плюс 20°C , V_T , дм^3 , вычисляют по формуле:

$$V_T = N_T \cdot V_D \quad (5)$$

где N_T - коэффициент, предназначенный для приведения вместимости АТЗ или АЦ к температуре плюс 20°C (Приложение Б)

Относительную погрешность АТЗ или АЦ, δ_2 , %, вычисляют по формуле:

$$\delta_2 = \frac{V_{D2} - V_T}{V_T} \cdot 100 \quad (6)$$

Полученное значение пределов относительной погрешности вместимости цистерны АТЗ или АЦ должно находиться в пределах $\pm 0,4\%$.

9.2 Проверка работоспособности воздухоотводящего устройства

Устанавливают незаполненный АТЗ или АЦ на площадке с углом наклона 3° . Угол наклона проверяют с помощью лазерного дальномера Leica DISTO D5. Наполняют АТЗ или АЦ, установленный на площадку с углом наклона 3° , поверочной жидкостью до указателя уровня налива.

Устанавливают наполненный АТЗ на горизонтальной площадке с углом наклона не более 1° и выдерживают его в течение пяти минут. Проверяют уровень поверочной жидкости в горловине АТЗ или АЦ.

Значение изменения уровня поверочной жидкости, Δh , мм, в прямоугольной горловине АТЗ или АЦ не должно превышать результата вычисления по формуле:

$$\Delta h = 0,0262 \cdot l_r \quad (7)$$

где l_r – длина стороны прямоугольной горловины, направленной вдоль продольной оси АТЗ или АЦ, мм.

Совершают автопробег по дороге с плохим покрытием в течение пяти минут или проводят три-четыре резких торможения АТЗ или АЦ при скорости 10-15 км/ч в течение пяти минут. Устанавливают АТЗ или АЦ на горизонтальную плоскость с углом наклона не более 1° и выдерживают в течение пяти минут. Проверяют уровень поверочной жидкости в горловине АТЗ или АЦ.

Объем поверочной жидкости, соответствующий снижению ее уровня относительно указателя уровня, не должен быть более 0,1 % номинальной вместимости АТЗ или АЦ. При этом объем поверочной жидкости, доливаемый до указателя уровня, определяют с помощью мерных цилиндров.

9.3 Проверка полноты слива жидкости самотеком из АТЗ или АЦ

Полноту слива жидкости самотеком из АТЗ или АЦ проверяют в последовательности, приведенной в п.8.8, ГОСТ 8.600. Наполненный поверочной жидкостью до мерного угольника АТЗ или АЦ устанавливают на горизонтальную площадку с углом наклона не более 1°. Открывают сливной кран и сливают поверочную жидкость из АТЗ или АЦ, в том числе из ее отстойника. Закрывают краны. Затем АТЗ или АЦ устанавливают на площадке с углом наклона 3° или на подъемных устройствах, обеспечивающих угол наклона 3°. Открывают краны и сливают остаток поверочной жидкости из АТЗ или АЦ, затем измеряют объем этого остатка. Значение объема остатка поверочной жидкости, слитого из АТЗ или АЦ ΔV , дм³, не должно превышать результата вычисления по формуле:

$$\Delta V = 1 \cdot 10^{-3} V_{\text{ном}}, \quad (8)$$

10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

10.2 При положительных результатах поверки АТЗ или АЦ признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФОЕИ). По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке, на которое наносится знак поверки.

10.3 При отрицательных результатах поверки АТЗ или АЦ признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в ФИФОЕИ. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности.

Приложение А
Метрологические характеристики АТЗ или АЦ

Таблица А.1

Модификация АТЗ и АЦ	Номинальная вместимость цистерны, м ³	Разность между номинальной и действительной вместимостью, м ³ , не более	Номинальная вместимость секций, м ³	Пределы допускаемой относительной погрешности вместимости цистерны (секций), %	Несливаемый остаток после опорожнения цистерны (секций), м ³ , не более
1	2	3	4	5	6
АЦ-3/АТЗ-3	3	± 0,08	от 0,5 до 3,0	±0,4	0,003
АЦ-3,5/АТЗ-3,5	3,5	± 0,09	от 0,5 до 3,5	±0,4	0,0035
АЦ-4/АТЗ-4	4	± 0,10	от 0,5 до 4,0	±0,4	0,004
АЦ-4,5/АТЗ-4,5	4,5	± 0,11	от 0,5 до 4,5	±0,4	0,0045
АЦ-5/АТЗ-5	5	± 0,10	от 0,5 до 5,0	±0,4	0,005
АЦ-5,5/АТЗ-5,5	5,5	± 0,11	от 0,5 до 5,5	±0,4	0,0055
АЦ-6/АТЗ-6	6	± 0,12	от 0,5 до 6,0	±0,4	0,006
АЦ-6,5/АТЗ-6,5	6,5	± 0,13	от 0,5 до 6,5	±0,4	0,0065
АЦ-7/АТЗ-7	7	± 0,14	от 0,5 до 7,0	±0,4	0,007
АЦ-7,5/АТЗ-7,5	7,5	± 0,15	от 0,5 до 7,5	±0,4	0,0075
АЦ-8/АТЗ-8	8	± 0,16	от 0,5 до 8,0	±0,4	0,008
АЦ-8,5/АТЗ-8,5	8,5	± 0,17	от 0,5 до 8,5	±0,4	0,0085
АЦ-9/АТЗ-9	9	± 0,18	от 0,5 до 9,0	±0,4	0,009
АЦ-9,5/АТЗ-9,5	9,5	± 0,19	от 0,5 до 9,5	±0,4	0,0095
АЦ-10/АТЗ-10	10	± 0,20	от 0,5 до 10,0	±0,4	0,01
АЦ-10,5/АТЗ-10,5	10,5	± 0,16	от 0,5 до 10,5	±0,4	0,0105
АЦ-11/АТЗ-11	11	± 0,17	от 0,5 до 11,0	±0,4	0,011
АЦ-11,5/АТЗ-11,5	11,5	± 0,17	от 0,5 до 11,5	±0,4	0,0115
АЦ-12/АТЗ-12	12	± 0,18	от 0,5 до 12,0	±0,4	0,012
АЦ-12,5/АТЗ-12,5	12,5	± 0,19	от 0,5 до 12,5	±0,4	0,0125
АЦ-13/АТЗ-13	13	± 0,20	от 0,5 до 13,0	±0,4	0,013
АЦ-13,5/АТЗ-13,5	13,5	± 0,20	от 0,5 до 13,5	±0,4	0,0135
АЦ-14/АТЗ-14	14	± 0,21	от 0,5 до 14,0	±0,4	0,014
АЦ-14,5/АТЗ-14,5	14,5	± 0,22	от 0,5 до 14,5	±0,4	0,0145
АЦ-15/АТЗ-15	15	± 0,23	от 0,5 до 15,0	±0,4	0,015
АЦ-15,5/АТЗ-15,5	15,5	± 0,23	от 0,5 до 15,5	±0,4	0,0155
АЦ-16/АТЗ-16	16	± 0,24	от 0,5 до 16,0	±0,4	0,016
АЦ-16,5/АТЗ-16,5	16,5	± 0,25	от 0,5 до 16,5	±0,4	0,0165
АЦ-17/АТЗ-17	17	± 0,26	от 0,5 до 17,0	±0,4	0,017
АЦ-17,5/АТЗ-17,5	17,5	± 0,26	от 0,5 до 17,5	±0,4	0,0175
АЦ-18/АТЗ-18	18	± 0,27	от 0,5 до 18,0	±0,4	0,018
АЦ-18,5/АТЗ-18,5	18,5	± 0,28	от 0,5 до 18,5	±0,4	0,0185
АЦ-19/АТЗ-19	19	± 0,29	от 0,5 до 19,0	±0,4	0,019

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
АЦ-19,5/АТ3-19,5	19,5	± 0,29	от 0,5 до 19,5	±0,4	0,0195
АЦ-20/АТ3-20	20	± 0,30	от 0,5 до 20,0	±0,4	0,02
АЦ-20,5/АТ3-20,5	20,5	± 0,31	от 0,5 до 20,5	±0,4	0,0205
АЦ-21/АТ3-21	21	± 0,32	от 0,5 до 21,0	±0,4	0,021
АЦ-21,5/АТ3-21,5	21,5	± 0,32	от 0,5 до 21,5	±0,4	0,0215
АЦ-22/АТ3-22	22	± 0,33	от 0,5 до 22,0	±0,4	0,022
АЦ-22,5/АТ3-22,5	22,5	± 0,34	от 0,5 до 22,5	±0,4	0,0225
АЦ-23/АТ3-23	23	± 0,35	от 0,5 до 23,0	±0,4	0,023
АЦ-23,5/АТ3-23,5	23,5	± 0,35	от 0,5 до 23,5	±0,4	0,0235
	24	± 0,36	от 0,5 до 24,0	±0,4	0,024
			... 0,5 по 25,0	±0,4	0,025
					0,026

АЦ-24/АТ3-24

АЦ-25/АТ3-25	25	$\pm 0,38$	от 0,5 до 25,0	$\pm 0,4$	0,4
АЦ-26/АТ3-26	26	$\pm 0,39$	от 0,5 до 26,0	$\pm 0,4$	0,4
АЦ-27/АТ3-27	27	$\pm 0,41$	от 0,5 до 27,0	$\pm 0,4$	0,4
АЦ-28/АТ3-28	28	$\pm 0,42$	от 0,5 до 28,0	$\pm 0,4$	0,028
АЦ-29/АТ3-29	29	$\pm 0,44$	от 0,5 до 29,0	$\pm 0,4$	0,029
АЦ-30/АТ3-30	30	$\pm 0,45$	от 0,5 до 30,0	$\pm 0,4$	0,03

Приложение Б

Значения коэффициентов N_t , N_o , учитывающих объемные $\rho_{\text{рас}}$
АТЗ или АЦ в зависимости от температуры

Таблица Б.1

Температура воды в АТЗ или АЦ, $t, ^\circ\text{C}$	Значение N_t для АТЗ или АЦ из		Значение N_o для АТЗ или АЦ из		
	стали	алюминия	стали	меди	алюминия
10	1,0003	1,0007	0,9997	0,9995	0,9993
11	1,0003	1,0006	0,9997	0,9996	0,9994
12	1,0003	1,0006	0,9997	0,9996	0,9994
13	1,0002	1,0005	0,9998	0,9997	0,9995
14	1,0002	1,0004	0,9998	0,9997	0,9996
15	1,0002	1,0004	0,9998	0,9998	0,9997
16	1,0001	1,0003	0,9999	0,9998	0,9997
17	1,0001	1,0002	0,9999	0,9999	0,9998
18	1,0001	1,0001	0,9999	0,9999	0,9999
19	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,9999
20	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
21	1,0000	0,9999	1,0000	1,0001	1,0001
22	0,9999	0,9999	1,0001	1,0001	1,0001
23	0,9999	0,9998	1,0001	1,0002	1,0002
24	0,9999	0,9997	1,0001	1,0002	1,0003
25	0,9998	0,9996	1,0002	1,0003	1,0004
26	0,9998	0,9996	1,0002	1,0003	1,0004
27	0,9998	0,9995	1,0002	1,0004	1,0005
28	0,9997	0,9994	1,0003	1,0004	1,0006
29	0,9997	0,9994	1,0003	1,0005	1,0006
30	0,9997	0,9993	1,0003	1,0005	1,0007