

Общество с ограниченной ответственностью «МетроКонТ»

СОГЛАСОВАНО

Директор
ООО «МетроКонТ»

Е.Ю. Трифонов

«06» ноября 2025 г.



«ГСИ. Резервуар стальной вертикальный цилиндрический РВС-15. Методика
поверки»

МП 0119-2025

Казань, 2025 г.

Содержание

	Стр.
1 Общие положения	3
2 Нормативные ссылки.....	3
3 Перечень Операций поверки	4
4 Требования к условиям проведения поверки	4
5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	4
6 Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	4
7 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки	6
8 Внешний осмотр	6
9 Подготовка к поверке.....	6
10 Определение метрологических характеристик резервуара и Подтверждение соответствия резервуара метрологическим требованиям.....	7
10.1 Измерения базовой высоты резервуара	7
10.2 Измерение вместимости резервуара.....	7
10.3 Обработка результатов измерений и составление градуировочной таблицы	8
10.4 Подтверждение соответствия резервуара метрологическим требованиям	8
11 Оформление результатов поверки.....	8
Приложение А.....	10
Приложение Б.....	11
Приложение В.....	13
Приложение Г	15

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки применяется для поверки резервуара стального вертикального цилиндрического РВС-15 (далее - резервуар) с заводским номером 5, расположенного на территории АЗС № 515, ООО «ТАИФ-НК АЗС» по адресу: 423951, Республика Татарстан, м. р-н Ютазинский, пгт Уруссу, ул. Советская, зд. 16 и предназначенного для измерений объема нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические характеристики:

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	15
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости, %	±0,25

Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверки.

Прослеживаемость резервуара к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2025 и к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021 обеспечивается в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости (Приложение А часть 3), утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года № 2356.

В методике поверки реализован объемный метод поверки.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей инструкции использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.005-88	Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.4.087-84	Система стандартов безопасности труда. Строительство. Каски строительные. Технические условия
ГОСТ 12.4.137-2001	Обувь специальная с верхом из кожи для защиты от нефти, нефтепродуктов, кислот, щелочей, нетоксичной и взрывоопасной пыли. Технические условия
ГОСТ 7502-98	Рулетки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 12.4.310-2020	Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты работающих от воздействия нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия

3 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

3.1 При выполнении измерений геометрических параметров внутренней полости резервуара выполняют операции, указанные в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 - Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	Первичной поверке	Периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	8
Измерение базовой высоты резервуара	Да	Да	10.1
Измерение вместимости резервуара	Да	Да	10.2
Обработка результатов измерений и составление градуировочной таблицы	Да	Да	10.3
Подтверждение соответствия резервуара метрологическим требованиям	Да	Да	10.4

4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки соблюдают следующие условия.

4.1 Температура окружающего воздуха от 0 °С до плюс 35 °С.

4.2 Температура поверочной жидкости от 2 °С до плюс 35 °С.

4.3 Атмосферное давление от 84,0 до 106,0 кПа.

4.4 Для проведения измерений параметров резервуара его освобождают от остатков нефтепродукта, зачищают, пропаривают (при необходимости), промывают и вентилируют.

4.5 Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных паров и газов в воздухе не должна превышать ПДК, определенной по ГОСТ 12.1.005 и соответствовать санитарным правилам СанПиН 1.2.3685-21.

5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

5.1 Измерения параметров при поверке резервуара проводит группа лиц (не менее двух человек), включая не менее одного специалиста, прошедшего курсы повышения квалификации, и других лиц (при необходимости).

5.2 К поверке резервуара допускают лиц, изучивших настоящую методику, техническую документацию на резервуар и его конструкцию и прошедших инструктаж по безопасности труда.

6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки резервуара должны применяться следующие основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 9 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 0 °С до плюс 35 °С с пределами абсолютной допускаемой погрешности измерений температуры $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84,0 до 106,0 кПа, с пределами допускаемой основной погрешности $\pm 0,2$ кПа;	Канал измерений температуры, измерителя комбинированного Testo 410-1, рег. № 52193-12; Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76.
Раздел 10 Определение метрологических характеристик резервуара и подтверждение соответствия резервуара метрологическим требованиям	Средство измерения длины (рулетки измерительные) в диапазоне измерений от 0 до 30 м с допускаемым отклонением действительной длины интервалов шкал рулеток от нанесенной на шкале при температуре окружающей среды 20 °С не более $\pm (0,30 + 0,15(L-1))$ мм, где L – число полных и неполных метров в отрезке; Средство измерения длины (рулетки измерительные) в диапазоне измерений от 0 до 50 м с допускаемым отклонением действительной длины интервалов шкал рулеток от нанесенной на шкале при температуре окружающей среды 20 °С не более $\pm (0,30 + 0,15(L-1))$ мм, где L – число полных и неполных метров в отрезке; Установки поверочные, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 2 разряда, с пределами допускаемой относительной погрешности измерений объема жидкости $\pm 0,15\%$, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня ± 1 мм по государственной поверочной схеме для средств измерений массы и объема	Рулетка измерительная металлическая 2-го класса точности Р30Н2Г, рег. № 46391-11; Рулетка измерительная металлическая типа Р50У2К, рег. № 51171-12; Комплекс градуировки резервуаров «МИГ» (регистрационный номер 20570-08);

	жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости (Приложение А часть 1), утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года № 2356; Ареометр для нефти в диапазоне от 650 до 1070 кг/м³ с пределами допускаемой погрешности $\pm 0,5$ кг/м³	Ареометр стеклянный АНТ-1, рег. №22756-09.
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		

7 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

7.1 К работе по проведению поверки резервуара допускаются лица, прошедшие обучение и аттестованные по безопасности труда.

7.2 Поверитель перед началом проведения работ должен изучить порядок работы с применяемым при поверке оборудованием.

7.3 При проведении поверки с целью сохранения жизни и здоровья поверителей, предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных паров и газов в воздухе не должна превышать ПДК, определенной по ГОСТ 12.1.005-88 и соответствовать санитарным правилам СанПиН 1.2.3685-21.

7.4 Лица, проводящие работы, используют спецодежду по ГОСТ 12.4.310, спецобувь по ГОСТ 12.4.137, строительную каску по ГОСТ 12.4.087.

7.5 Перед началом работ проверяют исправность лестниц, перил и помостов с ограждениями.

8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

8.1 При внешнем осмотре резервуара проверяют:

- соответствие конструкции резервуара данным, изложенных в паспорте;
- отсутствие посторонних деталей и предметов;
- исправность лестницы и помостов;
- состояние внутренней поверхности резервуара.

8.2 В результате внешнего осмотра поверитель принимает решение по проведению дальнейшей поверки или устранению выявленных дефектов до проведения поверки. В случае невозможности устранения дефектов проведение поверки прекращается.

9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

9.1 При подготовке к поверке проводят следующие работы:

- изучают техническую документацию на резервуар, средства поверки и вспомогательные средства;
 - подготавливают их, согласно технической документации на них, утвержденной в установленном порядке.
 - проверяют соблюдение условий раздела 4
- 9.2 При проведении периодической (внеочередной) поверки получают следующие документы, выданные соответствующими службами владельца резервуара:
- акт на зачистку резервуара;
 - наряд-допуск на проведение работ с повышенной опасностью.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕЗЕРВУАРА И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ РЕЗЕРВУАРА МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Измерения базовой высоты резервуара

10.1.1 Базовую высоту резервуара H_6 измеряют измерительной рулеткой с грузом не менее двух раз. Расхождение между результатами двух измерений не должно превышать 2 мм.

10.1.2 Результаты измерений базовой высоты H_6 с указанием места отсчета вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б (таблица Б.6).

10.2 Измерение вместимости резервуара

При определении вместимости резервуара объемным методом проводят следующие операции.

Измеряют базовую высоту резервуара измерительной рулеткой с грузом в соответствии с п.10.1.1.

10.2.1 Поверку резервуара проводят по схеме, приведенной на рисунке А.1.

10.2.2 Поверочную жидкость подают в резервуар через счетчик жидкости из приемного резервуара или технологического трубопровода (водопровода), открывая вентиль, и наполняют резервуар дозой жидкости до появления на дисплее уровнемера значения 10 мм;

- снимают показание манометра;
- снимают показание термометра (измерителя температуры);
- выключают насос или закрывают вентиль и снимают показание счетчика жидкости.

10.2.3 Включают насос или открывают вентиль и в пределах $1/20$ части номинальной вместимости резервуара поверку его проводят статическим методом: при каждом изменении уровня жидкости в пределах до 30 мм прекращают подачу жидкости в резервуар. Одновременно снимают показания счетчика жидкости, уровнемера, манометра и термометра (измерителя температуры). Отбирают пробу жидкости из резервуара и измеряют ее температуру и плотность.

10.2.4 При достижении уровня жидкости, соответствующего $1/20$ части номинальной вместимости резервуара, наполнение резервуара дозами жидкости может быть осуществлено динамическим или статическим методом.

10.2.5 После наполнения резервуара дозами жидкости в пределах $^{19}/_{20}$ частей номинальной вместимости резервуара калибровку его проводят до предельного уровня статическим методом.

10.2.6 Измеряют базовую высоту и максимальный уровень жидкости в резервуаре.

10.2.7 Результаты измерений вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

10.3 Обработка результатов измерений и составление градуировочной таблицы

10.3.1 Обработку результатов измерений при поверке проводят в соответствии с приложением Г.

10.3.2 Градуировочную таблицу составляют, с шагом $\Delta H_{\text{и}} = 1$ см, начиная с исходного уровня (уровня, соответствующего высоте «мертвой» полости $H_{\text{мп}}$) и до предельного уровня наполнения $H_{\text{пр}}$.

10.3.3 В пределах каждого шага (изменения уровня наполнения резервуара на 1 см) вычисляют коэффициент вместимости θ_i равный вместимости, приходящейся на 1 мм высоты наполнения, по формуле:

$$\theta = \frac{V_i - V_{i-1}}{10}, \quad (1)$$

где V_i, V_{i-1} - вместимости резервуара, соответствующие уровням H_i, H_{i-1}

10.3.4 Значения посантиметровой вместимости резервуара, указанные в градуировочных таблицах, соответствуют температуре 20 °С.

10.3.5 Обработка результатов поверки проводится с использованием программного обеспечения (ПО).

10.3.6 Вместимость резервуара, приходящуюся на 1 см высоты наполнения, вычисляют последовательным суммированием значений вместимостей, приходящихся на 1 мм высоты наполнения.

10.3.7 Последовательно суммируя значения вместимостей каждого миллиметра наполнения, вычисляют вместимость резервуара с интервалом 1 см.

10.3.8 Градуировочную таблицу «мертвой» полости составляют, начиная от исходной точки до уровня $H_{\text{мп}}$, соответствующий высоте «мертвой» полости.

10.4 Подтверждение соответствия резервуара метрологическим требованиям

Резервуар соответствует метрологическим требованиям, если значения относительной погрешности вместимости резервуара, определенные по п. 10 настоящей методики, не превышают значения предела допускаемой относительной погрешности вместимости резервуара, указанного в разделе 1 данной методики.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, с учетом требований методик поверки аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки выдает свидетельства о поверке.

При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности

11.2 К свидетельству о поверке прикладывают:

- а) градуировочную таблицу;
- б) протокол измерений.

Форма протокола измерений приведена в приложении Б.

11.3 Форма титульного листа градуировочной таблицы и форма градуировочной таблицы приведены в приложении В.

11.4 Протокол измерений подписывает поверитель.

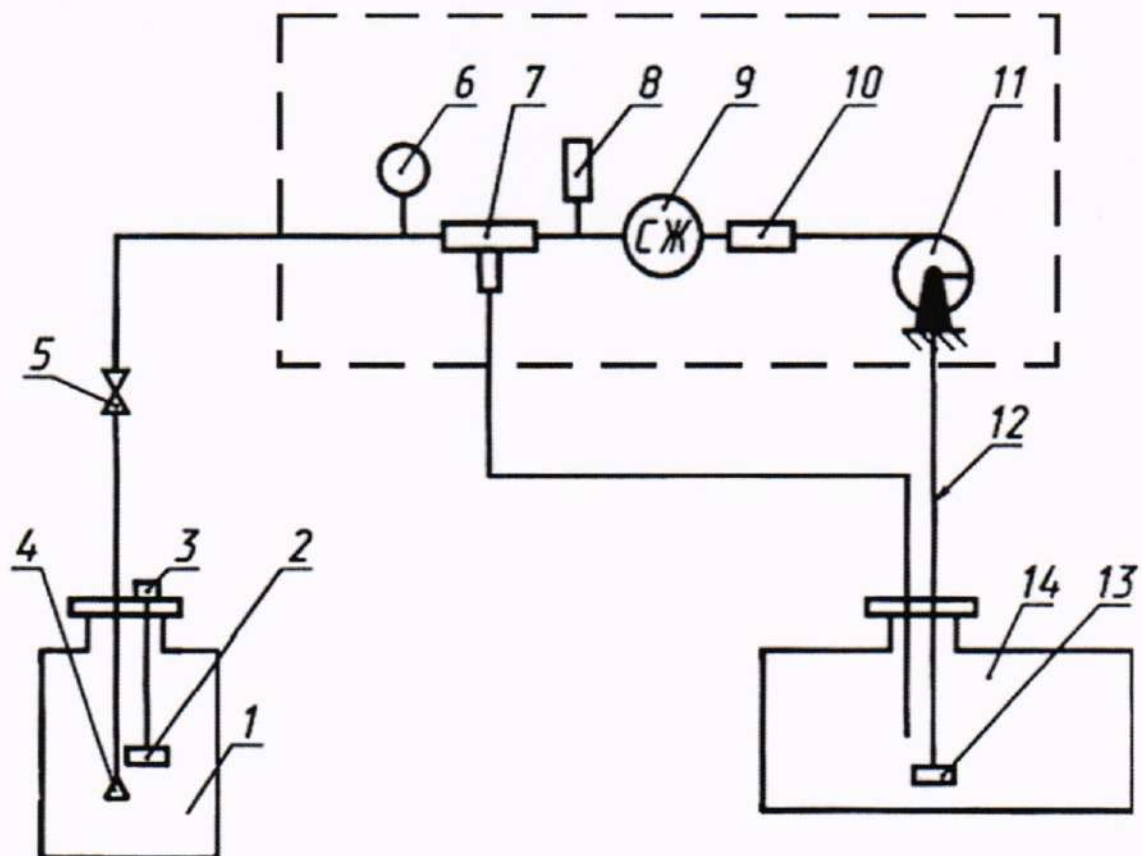
11.5 Титульный лист и последнюю страницу градуировочной таблицы подписывает поверитель.

11.6 Знак поверки наносится в свидетельство о поверке.

11.7 Градуировочную таблицу утверждает руководитель или уполномоченное лицо организации, аккредитованной на право проведения поверки.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)



1 - поверяемый резервуар; 2 - поплавков уровнемера; 3 - уровнемер; 4 - расширитель струи; 5 - вентиль; 6 - манометр; 7 - трехходовой кран; 8 - термометр (измеритель температуры); 9 - счетчик жидкости; 10 - дроссель; 11 - насос; (6-11) – в составе КГР «МИГ» 12 - всасывающая линия насоса; 13 - фильтр; 14 - приемный резервуар.

Рисунок А.1 – Измерительная система для поверки резервуара

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ измерений параметров резервуара

Т а б л и ц а Б.1 – Общие данные

Регистрационный номер	Дата			Основание для проведения поверки
	число	месяц	год	
1	2	3	4	5

Продолжение таблицы Б.1

Место проведения	Средства поверки
6	7

Окончание таблицы Б.1

Тип резервуара	Номер резервуара	Назначение резервуара	Погрешность определения вместимости резервуара, %
8	9	10	11

Т а б л и ц а Б.2 – Условия проведения измерений

Температура воздуха, °С	Загазованность, мг/м³
1	2

Т а б л и ц а Б.3 – Параметры резервуара

Коэффициент линейного расширения материала резервуара, 1/°С	Внутренний диаметр, мм	Длина, мм	Глубина заложения горловины, мм	
			1-е измер.	2-е измер.

Т а б л и ц а Б.4 – Параметры (начальные) рабочей жидкости

Наименование	Температура начальная		Коэффициент сжимаемости, 1/МПа	Плотность жидкости, кг/м ³
	в резервуаре, °С	в счетчике, °С		
1	2	3	5	6

Т а б л и ц а Б.5 – Текущие значения параметров рабочей жидкости

Уровень жидкости, мм	Показание счетчика жидкости, дм ³	Температура жидкости, °С		Давление в счетчике жидкости, МПа	Расход, дм ³ /мин.
		В счетчике	В резервуаре		
1	2	3	4	5	6

Т а б л и ц а Б.6 – Базовая высота резервуара

Базовая высота резервуара			
До определения вместимости резервуара, мм		После определения вместимости резервуара, мм	
1-е измерение	2-е измерение	1-е измерение	2-е измерение
1	2	3	4

Т а б л и ц а Б.7 – Максимальный уровень жидкости

Показания измерительной рулетки с грузом, мм		Показания уровнемера, мм
1-е измерение	2-е измерение	
1	2	3

Т а б л и ц а Б.8 – Параметры счетчика жидкости со сдвигом дозирования и проскоком

Наименование параметра	Значение параметра при расходе, Q, дм ³ /мин			
	100	150	200	250
Сдвиг дозирования С, дм ³				
Проскок, Пр, дм ³				

Должности

Подписи и знак поверки

Фамилии, инициалы

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(рекомендуемое)

Форма титульного листа градуировочной таблицы и форма градуировочной таблицы

В.1 Форма титульного листа градуировочной таблицы

УТВЕРЖДАЮ

«__» _____ 20__ г.

ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТАБЛИЦА

на резервуар стальной вертикальный цилиндрический

РВС-15

№ _____

Организация _____

Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости: $\pm 0,25 \%$

Срок очередной поверки _____

Поверитель

подпись

должность, инициалы, фамилия

В.2 Форма градуировочной таблицы резервуара

Лист ____ из ____

Организация, Место расположения _____

Резервуар № _____

Т а б л и ц а В.1 – Посантиметровая вместимость поясов резервуара

Уровень наполнения, см	Вместимость, м ³	Коэффициент вместимости, м ³ /мм	Уровень наполнения, см	Вместимость, м ³	Коэффициент вместимости, м ³ /мм
$H_{мп}$			$H_i + 1$		
$H_{мп} + 1$			...		
$H_{мп} + 2$			...		
...			...		
...			...		
...			...		
H_i			...		

Т а б л и ц а В.2 – Вместимость в пределах «мертвой» полости резервуара

Уровень наполнения, см	Вместимость, м ³	Коэффициент вместимости, м ³ /мм	Уровень наполнения, см	Вместимость, м ³	Коэффициент вместимости, м ³ /мм
0			...		
1			...		
...			$H_{мп}$		

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Обработка результатов измерений при поверке резервуара с применением КГР «МИГ»

Г.1 Базовую высоту резервуара H_6 вычисляют по формуле:

$$H_6 = \frac{H_{61} + H_{62}}{2}, \quad (\text{Г.1})$$

где H_{61}, H_{62} , - результаты двух измерений базовой высоты резервуара.

Г.2 Максимальный уровень жидкости $H_{p \max}$, измеренный измерительной рулеткой с грузом, вычисляют по формуле:

$$H_{p \max} = \frac{(H_{p \max})_1 + (H_{p \max})_2}{2}, \quad (\text{Г.2})$$

где $(H_{p \max})_1, (H_{p \max})_2$ - результаты двух измерений максимального уровня, мм.

Г.3 Разность максимальных уровней жидкости в резервуаре ΔH , мм, измеренных в конце поверки уровнемером и измерительной рулеткой с грузом, вычисляют по формуле:

$$\Delta H = H_{p \max} - H_{y \max}, \quad (\text{Г.3})$$

где $H_{p \max}, H_{y \max}$ - максимальные уровни жидкости, измеренные измерительной рулеткой с грузом и уровнемером, мм.

Г.4 Значение ΔH , определенное по формуле (Г.3), может быть положительным или отрицательным.