

Общество с ограниченной ответственностью «МетроКонТ»

СОГЛАСОВАНО



Директор  
ООО «МетроКонТ»  
Е.Ю. Трифонов  
«30» октября 2023 г.

«ГСИ. Резервуар стальной вертикальный цилиндрический РВС-1000. Методика  
поверки»

МП 0083-2023

Казань, 2023 г.

## Содержание

	Стр.
1 Общие положения.....	3
2 Нормативные ссылки.....	3
3 Перечень Операций поверки.....	3
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 Сканирование внутренней полости резервуара.....	7
10.3 Обработка результатов измерений и составление градуировочной таблицы .....	7
10.4 Подтверждение соответствия резервуара метрологическим требованиям .....	7
11 Оформление результатов поверки .....	8
Приложение А .....	9
Приложение Б .....	10

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки применяется для поверки резервуара стального вертикального цилиндрического РВС-1000 (далее - резервуар) с заводским номером 1, расположенного на территории Первомайской ТЭЦ (ТЭЦ-14) филиала «Невский» ПАО «ТГК-1», расположенная по адресу: 198096, г. Санкт-Петербург, ул. Корабельная, д. 4 и предназначенный для измерений объема нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические характеристики:

- номинальная вместимость 1000 м<sup>3</sup>;
- погрешность определения вместимости резервуара должна находиться в пределах:  $\pm 0,20\%$ .

Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверки.

Прослеживаемость резервуара к Государственному первичному специальному эталону единицы длины ГЭТ 199-2018 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 электронно-оптический 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 1.

Т а б л и ц а 1 - 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
Сканирование внутренней полости 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 плюс 5°С до плюс 35°С.

4.2 Атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

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

4.4 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 2.

Таблица 2 – 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 плюс 5 °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 106,7 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; Лазерная координатно-измерительная система в диапазоне измерений горизонтальных углов от 0 до 360° с границей допускаемой абсолютной погрешности измерений углов $\pm 36''$ ; в диапазоне измерений вертикальных углов $\pm 150''$ с границей допускаемой абсолютной погрешности измерений углов $\pm 36''$ ; в диапазоне измерений расстояний от 0,5 до 130 м с допускаемой средней квадратической погрешностью измерений расстояний, $\pm 2 \cdot (1 + 10 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ мм.	Рулетка измерительная металлическая 2-го класса точности P30H2Г, рег. № 46391-11;  Сканер лазерный Leica RTC360, рег. № 74358-19.
<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**

8.1.1 При внешнем осмотре резервуара проверяют:

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

8.1.2 По результатам внешнего осмотра устанавливают возможность применения геометрического метода поверки резервуара.

## **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.

9.2 Результаты измерений вносят в протокол, форма которого приведена в таблице А.2 (приложение А).

9.3 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 А (таблица А.3).

### **10.2 Сканирование внутренней полости резервуара**

При проведении сканирования внутренней поверхности резервуара проводят следующие операции.

10.2.1 Подготавливают сканер к работе в соответствии с требованиями его технической документации.

10.2.2 Определяют необходимое количество станций сканирования и место их расположения, обеспечивающих исключение не просканированного пространства (теней).

Количество станций должно быть не менее трех.

10.2.3 Сканирование проводят последовательно с каждой станции в режиме кругового обзора ( $360^\circ$ ). Дискретность сканирования устанавливают в пределах: от 3 до 5 мм.

10.2.4 Операции сканирования и взаимной привязки станций проводят в соответствии с требованиями технической документации на прибор.

Результаты измерений автоматически фиксируются и записываются в памяти процессора сканера в заранее сформированном файле.

### **10.3 Обработка результатов измерений и составление градуировочной таблицы**

10.3.1 Обработку результатов измерений проводят с помощью программного обеспечения Leica CloudWorx 3DReshaper или аналогичного программного обеспечения.

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

### **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 А.

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

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

Форма протокола поверки резервуара

## ПРОТОКОЛ

поверки резервуара геометрическим методом

Т а б л и ц а А.1 – Общие данные

Дата			Основание для проведения поверки
число	месяц	год	
1	2	3	4
			Первичная, периодическая, внеочередная

Продолжение таблицы А.1

Место проведения поверки	Средства поверки
5	6

Окончание таблицы А.1

Резервуар		
Тип	Номер	Погрешность определения вместимости резервуара, %
7	8	9

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

Температура воздуха, °С	Атмосферное давление, кПа

Т а б л и ц а А.3 – Базовая высота резервуара

В миллиметрах

Точка измерения базовой высоты $H_0$	Номер измерения	
	1	2
Риска измерительного люка		
Верхний срез измерительного люка		

Должности

Подписи

Инициалы, фамилии

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Форма титульного листа градуировочной таблицы и форма градуировочной таблицы

Б.1 Форма титульного листа градуировочной таблицы<sup>1</sup>

УТВЕРЖДАЮ

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТАБЛИЦА на резервуар стальной вертикальный цилиндрический

РВС-1000 № \_\_\_\_\_

Организация \_\_\_\_\_

Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости:  $\pm 0,20$  %

Срок очередной поверки \_\_\_\_\_

Поверитель

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

<sup>1</sup> Форма градуировочной таблицы не подлежит изменению

## Б.2 Форма градуировочной таблицы резервуара

Организация \_\_\_\_\_

Резервуар № \_\_\_\_\_

### Б.2.1 Форма градуировочной таблицы резервуара

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

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

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

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