

Общество с ограниченной ответственностью «МетроКонТ»

СОГЛАСОВАНО

## Директор

ООО «МетроКонТ»

Е.Ю. Трифонов

«ГСИ. Резервуар вертикальный железобетонный прямоугольный РЖБП-10000.

## Методика поверки»

МП 0100-2025

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<br>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 вертикального железобетонного прямоугольного РЖБП-10000 (далее - резервуар) с заводским номером 2, расположенного на территории Электростанции № 1 по адресу: г. Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, д. 76 и предназначенный 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 <sup>3</sup>                                  | 10000    |
| Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости, % | ±0,20    |

Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверки.

Прослеживаемость резервуара к Государственному первичному специальному эталону единицы длины ГЭТ 199-2024 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 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   |
| 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°C до плюс 35°C.

4.2 Атмосферное давление от 84,0 до 106,0 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 проводят 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 плюс 5 °C до плюс 35 °C с пределами абсолютной допускаемой погрешности измерений температуры ±0,5°C; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84,0 до 106,0 кПа, с пределами допускаемой основной погрешности ± 0,2 кПа;  | Канал измерений температуры, измерителя комбинированного Testo 410-1, рег. № 52193-12;<br><br>Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76. |
| Раздел 10 Определение метрологических характеристик резервуара 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 °C не более ± (0,30 + 0,15(L-1)) мм, где L – число полных и неполных метров в отрезке;<br>Лазерная координатно-измерительная система в диапазоне измерений горизонтальных углов от 0 до 360° с границей допускаемой абсолютной погрешности измерений углов ±36°;<br>в диапазоне измерений вертикальных углов ±150° с границей допускаемой абсолютной погрешности измерений углов ±36°;<br>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 Р30Н2Г, рег. № 46391-11;<br><br>Сканер лазерный Leica RTC360, рег.№ 74358-19.                   |

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

## **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:

- состояние конструкции и внутренних деталей резервуара технической документации на него (паспорту, технологической карте на резервуар);
- исправность лестниц и перил;
- состояние днища резервуара (отсутствие бугров, ям);
- чистоту внутренней поверхности резервуара.

8.2 В результате внешнего осмотра поверитель принимает решение по проведению дальнейшей поверки или устраниению 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.

9.2 Проверяют соблюдение условий раздела 4. Результаты измерений вносят в протокол, форма которого приведена в таблице А.2 (приложение А).

9.3 При проведении периодической 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  $H_b$  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  $H_b$  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  $\Delta H_i = 1$  см или шагом  $\Delta H_i = 1$  мм (при необходимости по согласованию с Заказчиком), начиная с исходного уровня (уровня, соответствующего высоте «мертвой» полости  $H_{MП}$ ) и до предельного уровня  $H_{pr}$ .

### **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**  
 (рекомендуемое)  
 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         |

Продолжение таблицы А.1

| Место проведения поверки | Средства поверки |
|--------------------------|------------------|
| 5                        | 6                |
|                          |                  |

Окончание таблицы А.1

| Резервуар |       |  |
|-----------|-------|--|
| Тип       | Номер | Погрешность определения<br>вместимости резервуара, % |
| 7         | 8     | 9  |
|           |       |  |

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

| Температура воздуха, °C | Атмосферное давление, кПа |
|-------------------------|---------------------------|
|                         |                           |

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

В миллиметрах

| Точка измерения базовой высоты $H_b$ | Номер измерения |   |
|--------------------------------------|-----------------|---|
|                                      | 1               | 2 |
| Риска измерительного люка            |                 |   |
| Верхний срез измерительного люка     |                 |   |

Должности

Подписи

Инициалы, фамилии

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(рекомендуемое)

Форма титульного листа градуировочной таблицы и форма градуировочной таблицы

### Б.1 Форма титульного листа градуировочной таблицы

УТВЕРЖДАЮ

«\_\_\_» 20\_\_ г.

### ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТАБЛИЦА на резервуар вертикальный железобетонный прямоугольный

РЖБП-10000 №\_\_\_\_\_

Организация\_\_\_\_\_

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

Срок очередной поверки\_\_\_\_\_

Поверитель

подпись

должность, инициалы, фамилия

## Б.2 Форма градуировочной таблицы резервуара

Организация \_\_\_\_\_  
Резервуар №\_\_\_\_\_

### Б.2.1 Форма градуировочной таблицы резервуара

Таблица Б.1 – Пасантиметровая 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 |
|------------------------|-----------------------------|---|------------------------|-----------------------------|---|
| 0                      |                             |   |                        |                             |   |
| 1                      |                             |   | ...                    |                             |   |
| 2                      |                             |   | ...                    |                             |   |
| ...                    |                             |   |                        |                             |   |
| $H_i$ .                |                             |   |                        |                             |   |