

Общество с ограниченной ответственностью «МетроКонТ»



СОГЛАСОВАНО

Директор
ООО «МетроКонТ»
Е.Ю. Трифонов
«09» декабря 2021 г.

ИНСТРУКЦИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуар вертикальный железобетонный прямоугольный
РП-10000

Методика поверки
МП 0024-2021

Казань, 2021 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.....	5
7 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки	6
8 Внешний осмотр	6
9 Подготовка к поверке.....	6
10 Определение метрологических характеристик резервуара	7
10.1 Измерения базовой высоты резервуара	7
10.2 Сканирование внутренней полости резервуара.....	7
10.3 Обработка результатов измерений и составление градуировочной таблицы	8
11 Подтверждение соответствия резервуара метрологическим требованиям.....	8
12 Оформление результатов поверки.....	8
Приложение А.....	10
Приложение Б.....	11
Приложение В.....	12
БИБЛИОГРАФИЯ.....	14

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Резервуар вертикальный железобетонный
прямоугольный

РП-10000. Методика поверки

МП 0024-2021

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на резервуар вертикальный железобетонный прямоугольный (далее – резервуар) номинальной вместимостью 10000 м³ (РП-10000 № 6) расположенный по адресу: г. Санкт-Петербург, ул. Броневая, 6, Автозаводская ТЭЦ филиала «Невский» ПАО «ТГК-1» и предназначенный для измерения объема нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуски и устанавливает методику геометрическим методом его первичной, периодической поверки.

Резервуар вертикальный железобетонный прямоугольный РП-10000 с заводским номером 6 прослеживается к государственному первичному специальному эталону единицы длины ГЭТ 199-2018 и к государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021 согласно Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 февраля 2018 года № 256 Приложение В часть 3.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей инструкции использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.0.004-2015	Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения
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 12.4.310-2016	Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты работающих от воздействия нефти, нефтепродуктов. Технические требования

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

Наименование операции	Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр	Да	Да
Измерение базовой высоты резервуара	Да	Да
Сканирование внутренней полости резервуара	Да	Да
Подтверждение соответствия резервуара метрологическим требованиям	Да	Да

4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При поверке соблюдают следующие условия:

4.1.1 Измерения параметров резервуара проводят изнутри его.

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

4.1.3 Температура окружающего воздуха и воздуха внутри резервуара от минус 5°С до плюс 35°С.

4.1.4 При проведении периодической поверки допускается использовать результаты измерений вместимости «мертвой» полости, полученные ранее, и вносить их в таблицу Б.7 приложения Б, если изменение базовой высоты резервуара по сравнению с результатами её измерений в предыдущей поверке составляет не более 0,1 %.

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 в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015.

5.3 Лица, проводящие работы, используют спецодежду по ГОСТ 12.4.310-2016, спецобувь по ГОСТ 12.4.137-2001, строительную каску по ГОСТ 12.4.087-84.

5.4 Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных паров и газов в воздухе, измеренная газоанализатором вблизи и внутри резервуара на высоте 2000 мм, не должна превышать 300 мг/м³ – по ГОСТ 12.1.005-88.

5.5 Измерения параметров резервуара во время грозы **категорически запрещены.**

5.6 Перед началом поверки резервуара проверяют исправность:

- лестниц с поручнями и подножками;
- помостов с ограждениями.

5.7 В процессе измерений параметров резервуара обеспечивают двух или трехкратный обмен воздуха внутри резервуара. При этом анализ воздуха на содержание вредных паров и газов проводят через каждый час.

5.8 Интервал между поверками - 5 лет.

6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и обеспечивать пределы допускаемой погрешности измерений параметров резервуара, приведенные в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование измеряемого параметра	Пределы допустимой погрешности измерений параметров резервуара
Внутреннее сечение, %	$\pm 0,15$
Длина резервуара, %	± 3
Координата точки измерения базовой высоты, мм	± 3

При соблюдении указанных в таблице 2 пределов допускаемой погрешности измерений, относительная погрешность определения вместимости резервуара не превышает: $\pm 0,20$ %.

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

Т а б л и ц а 3

Наименование средства измерений	Наименование характеристики	Значение
Основные средства поверки		
Сканер лазерный Leica RTC360	диапазон измерения углов: – горизонтальных, град – вертикальных, град – расстояний, м	от 0 до 360 150 от 0,5 до 130
	Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений расстояний, мм	$\pm 2 \cdot (1 + 10 \cdot 10^{-6} \cdot D)$
	Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов, "	± 36
Рулетка измерительная металлическая типа Р, модификация Р20УЗГ	Номинальная длина шкалы рулетки, м	20
	Допускаемое отклонение действительной длины интервалов шкал рулеток от нанесенной на шкале при температуре окружающей среды 20 °С, мм, не более	$\pm (0,30 + 0,15(L-1))$
Вспомогательные средства поверки и оборудование		
Анализатор-течеискатель АНТ-3М	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	± 25

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

7 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

К работе по проведению поверки резервуара стального вертикального цилиндрического теплоизолированного допускаются лица, прошедшие обучение и аттестованные по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004.

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

При проведении поверки с целью сохранения жизни и здоровья поверителей, предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных паров и газов в воздухе, измеренная газоанализатором вблизи или внутри резервуара на высоте 2000 мм, не должна превышать ПДК, определенной по ГОСТ 12.1.005-88 и соответствовать санитарным правилам СанПиН 1.2.3685-21.

8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

8.1.1 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;

8.1.2 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;
- измеряют переносным газоанализатором состояние воздуха внутри резервуара.

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

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).

10.1.3 Базовую высоту измеряют ежегодно. Ежегодные измерения базовой высоты резервуара проводит комиссия, назначенная приказом руководителя предприятия - владельца резервуара, в состав которой должен быть включен специалист, прошедший курсы повышения квалификации по поверке и калибровке резервуаров.

При ежегодных измерениях базовой высоты резервуара резервуар может быть наполнен до произвольного уровня.

Результат измерений базовой высоты резервуара не должен отличаться от ее значения, указанного в протоколе поверки резервуара, более чем на 0,1 %.

Если это условие не выполняется, то проводят повторное измерение базовой высоты при уровне наполнения резервуара, отличающимся от его уровня наполнения, указанного в протоколе поверки резервуара, не более чем на 500 мм.

Результаты измерений базовой высоты оформляют актом, форма которого приведена в приложении Б.

При изменении базовой высоты по сравнению с ее значением, установленным при поверке резервуара, более чем на 0,1 % устанавливают причину и устраняют ее. При отсутствии возможности устранения причины проводят внеочередную поверку резервуара.

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°). 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 и ручным способом.

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

10.3.3 Средняя вместимость в пределах вместимости пояса, приходящейся на 1 см высоты наполнения вычисляют по формуле (1):

$$V_{\text{Сред.вмес.}} = \frac{V_{i+1} - V_i}{10}, \quad (1)$$

где

V_i — вместимость на i -ом уровне, м³.

V_{i+1} — вместимость на вышестоящем уровне, м³.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ РЕЗЕРВУАРА МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Резервуар соответствует метрологическим требованиям, если значения относительной погрешности вместимости резервуара, определенные по настоящей методике, не превышают значения предела допускаемой относительной погрешности вместимости резервуара, указанного в описании типа.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 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

12.2 К свидетельству о поверке прикладывают:

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

Форма протокола измерений приведена в приложении Б.

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

12.4 Протокол измерений подписывает поверитель.

12.5 Титульный лист и последнюю страницу градуировочной таблицы подписывает поверитель.

12.6 Знак поверки наносится в свидетельство о поверке.

12.7 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 внутри резервуара, °С	Загазованность, мг/м ³

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

В миллиметрах

Точка измерения базовой высоты H_6	Номер измерения	
	1	2
Риска измерительного люка		
Верхний срез измерительного люка		

Должности

Подписи

Инициалы, фамилии

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(рекомендуемое)
Форма акта измерений базовой высоты резервуара

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель предприятия - владельца
резервуара (директор, гл. инженер)

АКТ
измерений базовой высоты резервуара
от «___» _____ 20__ г.

Составлен в том, что комиссия, назначенная приказом по _____
наименование

_____, в составе председателя _____
предприятия - владельца резервуара

_____ и членов: _____
инициалы, фамилия инициалы, фамилии

провела контрольные измерения базовой высоты резервуара вертикального железобетонного
прямоугольного РП-10000 № _____
при температуре окружающего воздуха _____ °С.

Измерения проведены рулеткой типа _____ № _____ со сроком
действия поверки до «___» _____ 20__ г.

Результаты измерений представлены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

В миллиметрах

Базовая высота резервуара		Уровень жидкости в резервуаре
Среднее арифметическое значение результатов двух измерений $(H_6)_k$	Значение базовой высоты, установленное при поверке резервуара $(H_6)_n$	
1	2	3

Относительное изменение базовой высоты резервуара δ_6 , %, вычисляют по формуле

$$\delta_6 = \frac{(H_6)_k - (H_6)_n}{(H_6)_n} \cdot 100, \text{ где значения величин } (H_6)_k, (H_6)_n, \text{ приведены в 1-й, 2-й графах.}$$

Вывод – требуется (не требуется) внеочередная поверки резервуара.

Председатель комиссии

подпись

инициалы, фамилия

Члены комиссии:

подпись

инициалы, фамилия

подпись

инициалы, фамилия

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Форма титульного листа градуировочной таблицы и форма градуировочной таблицы

В.1 Форма титульного листа градуировочной таблицы¹

УТВЕРЖДАЮ

«__» _____ 20__ г.

ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТАБЛИЦА на резервуар вертикальный железобетонный прямоугольный

РП-10000 № _____

Организация _____

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

Срок очередной поверки _____

Поверитель

подпись

должность, инициалы, фамилия

¹ Форма градуировочной таблицы не подлежит изменению

В.2 Форма градуировочной таблицы резервуара

Организация _____

Резервуар № _____

В.2.1 Форма градуировочной таблицы резервуара

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

Уровень наполнения, см	Вместимость, м ³	Уровень наполнения, см	Вместимость, м ³
$H_{м.п}$			
$H_{м.п} + 1$			
$H_{м.п} + 2$			
.			
.			
.			
.			
.			
.			
.			
.			
.			

Т а б л и ц а В.2 – Средняя вместимость в пределах вместимости пояса, приходящейся на 1 см высоты наполнения

Уровень наполнения, мм	Вместимость, м ³	Уровень наполнения, мм	Вместимость, м ³	Уровень наполнения, мм	Вместимость, м ³
1		4		7	
2		5		8	
3		6		9	

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Сканер лазерный Leica RTC360, реестр утвержденных средств измерений ФИФОЕИ № 74358-19
- [2] ТУ ДКТЦ 41344.1.1.102 Анализатор-течеискатель АНТ-3. Технические условия