Общество с ограниченной ответственностью «МетроКонТ»

СОГЛАСОВАНО

Директор
ООО «МетроКонТ»
Е.Ю. Трифонов
«25» августа 2025 г.

«ГСИ. Резервуар вертикальный железобетонный ЖБР-5000. Методика поверки»

МП 0104-2025

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 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 ЖБР-5000 (далее - резервуар) с заводским номером МР-1, расположенного на территории котельной ТЦ-302 филиала АО «МЭС» «Александровская теплосеть» по адресу: Мурманская область, г. Полярный, ул. Советская, д. 20 и предназначенный для измерений объема нефти и 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, $м^3$	5000
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°С до плюс 35°С.

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 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 применятся 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 °С до плюс 35 °С с пределами абсолютной допускаемой погрешности измерений температуры ±0,5°С; 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; 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 ± (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 ±36"; в диапазоне измерений вертикальных углов ±150° с границей допускаемой абсолютной погрешности измерений углов ±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 Р30Н2Г, рег. № 46391-11; 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 устранению выявленных дефектов до проведения поверки. В случаи 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 $H_б$ 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 $H_б$ 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°). 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 $\Delta H_и$ = 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 $H_{пр}$.

10.4 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 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 $H_б$	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

ЖБР-5000 №_____

Организация_____

Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости: ± 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

Т а б л и ц а Б.1 – Посантиметровая вместимость 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			…		
2			…		
…					
H_i.					