

Согласовано

Директор ООО фирма «Метролог»



А.А. Панфилов

«03» ноября 2021 г.

**«ГСИ. Резервуар железобетонный вертикальный
цилиндрический ЖБР-10000. Методика поверки»**

МП 005-10-2021

г. Казань
2021 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки резервуара железобетонного вертикального цилиндрического ЖБР-10000 зав.№ 5, изготовленного СУ – ТЭЦ-23 «Мосэнергострой» г. Москва (изготовлен в 1973 г.) (далее - резервуар). Резервуар расположен на ТЭЦ-23 филиала ПАО «Мосэнерго», г. Москва, ул. Монтажная, д.1/4. Резервуар предназначен для измерения объема, а также приема, хранения и отпуска нефти и нефтепродуктов и используется в качестве рабочего средства измерений.

Методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок резервуара геометрическим методом с применением лазерной координатно-измерительной сканирующей системы (далее - сканер).

При определении метрологических характеристик, в рамках проводимой поверки, обеспечивается передача единицы длины в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 7 февраля 2018 г. № 256, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ2-2021.

Интервал между поверками - 5 лет.

Перечень нормативных документов, ссылки на которые используются в методике поверки, приведен в приложении А.

2. Перечень операций поверки резервуара (далее - поверка)

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7	да	да
Подготовка к поверке	8	да	да
Определение метрологических и технических характеристик	9	да	да
Измерение базовой высоты	9.1	да	да
Сканирование внутренней полости резервуара	9.2	да	да
Обработка результатов измерений и составление градуировочной таблицы	9.3	да	да
Подтверждение соответствия резервуара метрологическим требованиям	10	да	да

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха - от -5 °С до +35 °С;
- атмосферное давление – от 84,0 до 106,7 кПа;
- резервуар должен быть порожним;
- внутренняя поверхность резервуара должна быть очищена до состояния,

позволяющего проводить измерения;

- предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных паров и газов в воздухе, измеренная газоанализатором вблизи или внутри резервуара, не должна превышать ПДК, определенной по ГОСТ 12.1.005.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

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

К проведению работ допускаются лица, изучившие настоящую методику, техническую документацию на резервуар и его конструкцию, эксплуатационную документацию на средства поверки и прошедшие инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Пункт 9.2	диапазон измерений длины от 0,6 до 70 м, ПГ ± 3 мм диапазон сканирования в горизонтальной и вертикальной плоскости от 0 до 360 °	Машина координатно--измерительная мобильная FARO Laser Scanner Focus M 70 (рег.№ 70272-18)
Пункт 9.1	диапазон измерений от 0 до 30 м, КТ 2	Рулетка измерительная металлическая с грузом Р30У2Г (рег. № 51171-12)
Пункт 8	диапазон измерений от минус 30 до плюс 260 °С, ПГ ± 2 °С	Пирометр инфракрасный RGK PL-8 (рег.№ 60996-15)
	ПГ $\pm 0,5$ кг/м ³	Ареометр стеклянный АНТ-1 (рег.№ 78842-20)
	ПГ ± 5 %	Газоанализатор взрывоопасных паров Сигнал-4М (рег.№ 38260-08)
	диапазон измерений от 0 до 50 °С, ПГ $\pm 0,5$ °С диапазон измерений от 15 до 85 %, ПГ $\pm 2,5$ % диапазон измерений от 0,4 до 20,0 м/с, ПГ $\pm (0,2+0,05V)$ м/с	Измеритель комбинированный Testo 410-2 (рег.№ 52193-12)
Пункт 9.3	Персональный компьютер с установленным программным обеспечением - пакетом прикладных программ «VGS» (рабочий программный модуль VER3)*.	

Примечания:

1. Эталоны и средства измерений, используемые в качестве средств поверки, должны быть аттестованы или иметь действующие положительные сведения о поверке, включенные в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

2. Допускается применение средств поверки, не указанных в настоящей таблице, но обеспечивающих определение метрологических и технических характеристик резервуара с требуемой точностью

* - обработка результатов измерений осуществляется согласно ФР.1.27.2010.08875 МВУ 040/03-2010

«Рекомендации. Метрология. РЕЗЕРВУАРЫ СТАЦИОНАРНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ.

Методика выполнения измерений геометрическим методом с применением геодезических приборов»

6. Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

Лица, выполняющие поверку резервуара, должны быть одеты в спецодежду по ГОСТ 12.4.310-2016, спецобувь по ГОСТ 12.4.137-2001, строительную каску по ГОСТ 12.4.087-84, рукавицы по ГОСТ 12.4.010-75 и очки защитные.

Содержание вредных паров и газов в воздухе вблизи и внутри резервуара в рабочей зоне на высоте 2000 мм не должно превышать санитарных норм, установленных ГОСТ 12.1.005-88.

Для освещения в темное время суток применяют светильники во взрывозащищенном исполнении.

Перед проведением поверки проверяют исправность лестниц и перил резервуара.

Базовую высоту резервуара определяют через измерительный люк. После проведения поверки крышку измерительного люка плотно закрывают.

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в эксплуатационных документах средств поверки, приведенных в таблице 3.

7. Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют соответствие конструкции и внутренних деталей паспорту на резервуар. Коррозионные повреждения, царапины, трещины, прожоги, оплавления, расслоения, закаты на стенке, днище и несущих элементах кровли резервуара должны отсутствовать. Деформация стенки резервуара должна отсутствовать.

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.

8. Подготовка к поверке

При подготовке к поверке проводят следующие работы:

- изучают техническую документацию на резервуар и средства поверки;
- подготавливают сканер к работе согласно технической документации;
- в сервисном ПО сканера формируют файл проекта записи данных;
- определяют плотность хранимой жидкости с применением ареометра;
- измеряют параметры воздуха внутренней полости резервуара;
- проводят измерение температуры стенки резервуара с применением пирометра;
- результаты измерений вносят в протокол поверки.

9. Определение метрологических и технических характеристик

9.1 Измерение базовой высоты резервуара

Опускают измерительную рулетку с грузом через замерный люк резервуара до точки

касания днища грузом рулетки. Фиксируют мелом точку касания днища грузом рулетки и устанавливают в ней марку. Отсчет значения базовой высоты проводят от фланца замерного люка. Измерения проводят не менее двух раз. Результаты двух измерений не должны превышать 1 мм. Если расхождение результатов измерений превышает 1 мм, то измерения продолжают до получения расхождения двух результатов, не превышающих 1 мм.

Результаты измерений и место измерений базовой высоты вносят в протокол поверки.

9.2 Сканирование внутренней полости резервуара

При проведении сканирования внутренней полости резервуара проводят следующие операции:

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

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

Количество станций должно быть не менее трех.

9.2.3 Сканирование проводят последовательно с каждой станции в режиме кругового обзора (360°).

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

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

9.3 Обработка результатов измерений и составление градуировочной таблицы

9.3.1 Обработку результатов измерений при поверке проводят в соответствии с программным обеспечением «VGS», рабочий программный модуль «VER3» согласно ФР.1.27.2010.08875 МВУ 040/03-2010 «Рекомендации. Метрология. РЕЗЕРВУАРЫ СТАЦИОНАРНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ. Методика выполнения измерений геометрическим методом с применением геодезических приборов» или аналогичного программного обеспечения.

9.3.2 Градуировочную таблицу составляют с шагом 1 см, начиная с исходного уровня до предельного уровня наполнения резервуара.

9.3.3 Вместимость резервуара, соответствующую уровню жидкости вычисляют при приведении к стандартной температуре 20°C .

9.3.4 При составлении градуировочной таблицы значения вместимости округляют до 1 дм^3 .

10. 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 $\pm 0,2\%$.

11. Оформление результатов поверки

11.1 При положительных результатах поверки резервуара сведения о поверке передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца резервуара или лица, представившего его на поверку оформляют свидетельство о поверке. Знак поверки наносят на свидетельство о поверке и в градуировочной таблице резервуара.

11.2 Отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности.

11.3 К свидетельству о поверке прикладывают:

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

Градуировочная таблица и протокол поверки оформляются в свободной форме.

11.4 Протокол поверки подписывает поверитель.

11.5 Титульный лист и последнюю страницу градуировочной таблицы подписывает поверитель.

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

Приложение А
(обязательное)

Перечень ссылочных нормативных документов

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 12.4.010-75 ССБТ. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия.

ГОСТ 12.4.087-84 ССБТ. Строительство. Каски строительные. Технические условия.

ГОСТ 12.4.099-80 Комбинезоны женские для защиты от нетоксичной пыли, механических воздействий и общих производственных загрязнений. Технические условия.

ГОСТ 12.4.100-80 Комбинезоны мужские для защиты от нетоксичной пыли, механических воздействий и общих производственных загрязнений. 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.