

Согласовано

Директор ООО фирма «Метролог»

 А.А. Панфилов

«2» ноября 2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Резервуар железобетонный вертикальный цилиндрический**

**ЖБР-11500**

Методика поверки

МП 004-10-2021

г. Казань  
2021 г.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на резервуар железобетонный вертикальный цилиндрический ЖБР-11500 (заводской номер 2680/11,5-1) (далее - резервуар), изготовленный Акционерным обществом «АП Саратовский завод резервуарных металлоконструкций» (АО «АП РМК»), 410052, г. Саратов, проспект 50 Лет Октября, 134.

1.2 Информация о расположении резервуара: ТЭЦ-8 филиал ПАО «Мосэнерго».

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

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость резервуара к Государственному первичному эталону единицы длины – метру ГЭТ2-2021.

1.3 Интервал между поверками - 5 лет.

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

## 2 Перечень операций поверки резервуара

2.1 При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Перечень операций поверки	Проведение операций при	
	первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр резервуара	да	да
2 Подготовка к поверке	да	да
3 Определение технических и метрологических характеристик резервуара	да	да
3.1 Измерение базовой высоты резервуара	да	да
3.2 Сканирование внутренней полости резервуара	да	да
3.3 Измерения при определении геометрических параметров и абсолютной высоты внутренних деталей резервуара	да	нет*
3.4 Обработка результатов измерений и составление градуировочной таблицы	да	да

\* Измерения выполняют, если вносили изменения в конструкцию резервуара.

2.2 Если при проведении какой-либо операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.

## 3 Требования к условиям проведения поверки

- температура окружающего воздуха - от минус 5 °С до плюс 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.

#### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К выполнению поверки допускают лиц, достигших 18 лет, изучивших техническую документацию на резервуар и его конструкцию, эксплуатационную документацию на средства поверки и прошедшие инструктаж по охране труда и противопожарной безопасности, изучившие настоящую методику поверки.

#### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 - Средства поверки

Наименование средства поверки	Метрологические и технические характеристики
1 Машина координатно-измерительная мобильная FARO Laser Scanner Focus M 70	диапазон измерений длины от 0,6 до 70 м ПГ ± 3 мм диапазон сканирования в горизонтальной и вертикальной плоскости от 0 до 360 °
2 Рулетка измерительная металлическая с грузом P30Y2Г	диапазон измерений от 0 до 30 м КТ 2
3 Рулетка измерительная металлическая с кольцом P30Y2К	диапазон измерений от 0 до 30 м КТ 2
4 Пирометр инфракрасный RGK PL-8	диапазон измерений от минус 30 до плюс 260 °С ПГ ± 2 °С
5 Ареометр стеклянный АНТ-1	ПГ ± 0,5 кг/м <sup>3</sup>
6 Газоанализатор взрывоопасных паров Сигнал-4М	ПГ ± 5 %
7 Измеритель комбинированный Testo 410-2	диапазон измерений от 0 до 50 °С диапазон измерений от 15 до 85 % диапазон измерений от 0,4 до 20,0 м/с ПГ ± 0,5 °С ПГ ± 2,5 % ПГ ± (0,2+0,05V) м/с
8 Персональный компьютер с установленным программным обеспечением - пакетом прикладных программ «VGS» (рабочий программный модуль VER3)*.	
Примечания: 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

6.1 Лица, выполняющие поверку резервуара, должны быть одеты в спецодежду: комбинезон по ГОСТ 12.4.099 или ГОСТ 12.4.100; спецобувь по ГОСТ 12.4.137,

строительную каску по ГОСТ 12.4.087, рукавицы по ГОСТ 12.4.010 и очки защитные.

6.2 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.

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

6.4 Перед проведением поверки проверяют исправность лестниц и перил резервуара.

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

6.6 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в эксплуатационных документах средств поверки, приведенных в таблице 2.

## **7 Внешний осмотр**

### **7.1 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. Результаты проверки положительные, если конструкция соответствует паспорту.

## **8 Подготовка к поверке**

При подготовке к поверке проводят следующие работы:

- 8.1 Изучают техническую документацию на резервуар.
- 8.2 Подготавливают сканер к работе согласно технической документации.
- 8.3 В сервисном ПО сканера формируют файл проекта записи данных.
- 8.4 Измеряют параметры воздуха внутренней полости резервуара.
- 8.5 Проводят измерение температуры стенки резервуара с применением пирометра. Результаты измерений вносят в протокол поверки.

## **9 Определение технических и метрологических характеристик резервуара**

### **9.1 Измерение базовой высоты резервуара**

9.1.1 Опускают измерительную рулетку с грузом через горловину резервуара до точки касания днища грузом рулетки. Фиксируют мелом точку касания днища грузом рулетки и устанавливают в ней марку.

9.1.2 Отсчет значения базовой высоты проводят от фланца горловины.

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 Измерения при определении геометрических параметров и абсолютной высоты внутренних деталей резервуара

Диаметр поперечного сечения цилиндрической детали или ширину и высоту прямоугольного поперечного сечения определяют как среднее из двух измерений рулеткой. Измеряют так же наклон оси детали к вертикали сканером и длину детали рулеткой.

Результаты измерений геометрических параметров и абсолютной высоты внутренних деталей резервуара вносят в протокол поверки.

9.4 Обработка результатов измерений и составление градуировочной таблицы

9.4.1 Обработку результатов измерений при поверке проводят в соответствии с программным обеспечением.

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

9.4.3 Вместимость резервуара, соответствующую уровню жидкости вычисляют при приведении к стандартной температуре 20 °С.

9.4.4 При составлении градуировочной таблицы значения вместимости округляют до 1 дм<sup>3</sup>.

## **10 Подтверждение соответствия резервуара метрологическим требованиям**

Определение общей вместимости резервуара, расчет погрешности измерений вместимости резервуара и расчет градуировочной таблицы выполняется автоматически с использованием пакета прикладных программ «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».

Фактические значения относительной погрешности измерений вместимости резервуара не должны превышать  $\pm 0,20 \%$ .

## **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.

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.