

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РАСХОДОМЕТРИИ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»
ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора филиала

А. С. Тайбинский

«23» ноября 2020 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

РЕЗЕРВУАРЫ ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ЖБР-250.
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 1233-7-2020

Начальник отдела НИО-7

А.В. Кондаков

Тел. отдела: (843) 272-54-55

Казань 2020 г.

Содержание

1 Область применения	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 Измерение базовой высоты резервуара	7
10.2 Сканирование внутренней полости резервуара.....	7
10.3 Обработка результатов измерений и составление градуировочной таблицы	7
11 Подтверждение соответствия резервуара метрологическим требованиям	8
12 Оформление результатов поверки	8
Приложение А (справочное).....	9
Приложение Б (обязательное)	10
Приложение В (рекомендуемое).....	11
Библиография	13

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на резервуары прямоугольные железобетонные ЖБР-250 с заводскими номерами 274, 275, 276, 277, 278, 279, предназначенные для измерения объема (емкости) при приеме, хранении и отпуске нефтепродуктов, расположенных по адресу: Мурманская область г. Ковдор, Территория АО «Ковдорский ГОК», Топливо-транспортный участок и устанавливает порядок проведения их поверки электронно-оптическим методом.

Резервуары прямоугольные железобетонные ЖБР-250 с заводскими номерами 274, 275, 276, 277, 278, 279 соответствуют средству измерений приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации «Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии» от 7 февраля 2018 года № 256 Приложение В часть 3.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.0.004	Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения
ГОСТ 12.1.005	Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.4.087	Система стандартов безопасности труда. Строительство. Каски строительные. Технические условия
ГОСТ 12.4.137	Обувь специальная с верхом из кожи для защиты от нефти, нефтепродуктов, кислот, щелочей, нетоксичной и взрывоопасной пыли. Технические условия
ГОСТ 19781	Обеспечение систем обработки информации программное. Термины и определения
ГОСТ 7502	Рулетки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 12.4.310	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

4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки соблюдают следующие условия.

4.1 Температура окружающего воздуха:.....от -5 °С до +35 °С.

4.2 Атмосферное давление.....от 84,0 до 106,7 кПа.

4.3 Резервуар при поверке должен быть порожним.

4.4 Внутренняя поверхность резервуара должна быть очищена до состояния, позволяющего проводить измерения.

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 по программе ВНИИР-филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» «Поверка (калибровка) резервуаров, танков наливных судов и градуировка трубопроводов).

5.2 При проведении поверки резервуара в дистанционном режиме поверку проводит специалист ВНИИР - филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», прошедший обучение на курсах повышения квалификации, с привлечением к выполнению операций данной методики поверки лиц прошедших курсы повышения квалификации по программе ВНИИР - филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» «Поверка (калибровка) резервуаров, танков наливных судов и градуировка трубопроводов».

5.3 К проведению работ допускаются лица, изучившие настоящую методику, техническую документацию на резервуар и его конструкцию и прошедших инструктаж по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004.

5.4 Лица, проводящие работы, используют спецодежду по ГОСТ 12.4.310, спецобувь по ГОСТ 12.4.137, строительную каску по ГОСТ 12.4.087.

5.5 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 и соответствовать гигиеническим нормативам ГН 2.2.5.3532.

5.6 При необходимости для дополнительного освещения при проведении измерений параметров резервуара применяют переносные светильники.

5.7 Перед началом работ проверяют исправность лестниц, перил и помостов с ограждениями.

5.8 Интервал между поверками - 5 лет.

6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

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

Т а б л и ц а 2

Наименование параметра	Пределы допускаемой погрешности измерений параметров резервуаров вместимостью, м ³
Длина, ширина, %	± 0,022
Высота, мм	± 5
Измерение расстояний, мм	± 5

При соблюдении, указанных в таблице 2, пределов допускаемой погрешности измерений погрешность вместимости резервуара находится в пределах: ± 0,30 %.

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	Диапазон измерений	Пределы погрешности
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	±36" ±36" ±2·(1+10·10 ⁻⁶ ·D)
Рулетка измерительная металлическая типа Р30Н2Г, м	от 0 до 30	(0,30 + 0,15(L-1))
Вспомогательные средства поверки и оборудование		
Термометр инфракрасный Testo 830-T2, °C	от -30 до +400	±1,5
Анализатор-течеискатель АНТ-3М, %		25
Марки, листы формата А4 с контрастным изображением (рис. 1).		

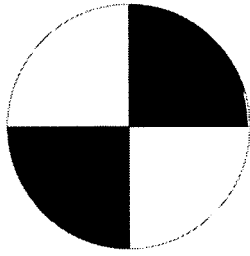


Рисунок 1 – Пример изображения марки.

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 резервуаров стальных вертикальных цилиндрических 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 гигиеническим нормативам ГН 2.2.5.3532 [2].

8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

8.1 При внешнем осмотре резервуара проверяют:

- соответствие конструкции и внутренних деталей резервуара технической документации на него (паспорту);
- исправность лестниц и перил;
- чистоту внутренней поверхности резервуара.

9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

При подготовке к поверке проводят следующие работы.

9.1 Изучают техническую документацию на резервуар.

9.2 Подготавливают сканер к работе согласно технической документации, утвержденной в установленном порядке.

9.3 В сервисном ПО сканера формируют файл проекта записи данных.

9.4 Измеряют параметры воздуха внутренней полости резервуара.

9.5 Проводят измерение температуры стенки резервуара с применением пирометра. Измерение температуры стенки резервуара проводят на 4 равноудаленных образующих стенки резервуара в первом, среднем, последнем поясах.

Значение температуры стенки принимают как среднее арифметическое значение измеренных значений.

Результаты измерений вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б (таблица Б.2).

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕЗЕРВУАРА

10.1 Измерение базовой высоты резервуара

10.1.1 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 (параметр ТКГ рисунок А.1).

10.1.2 Отсчет значения базовой высоты H_6 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 H_6 и место измерений базовой высоты вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б (таблица Б.3).

10.2 Сканирование внутренней полости резервуара

При проведении сканирования внутренней полости 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 в том числе и расположенной на шкафе нагревательном (рисунок А.2).

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 и применяемого ПО.

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 при поверке проводят в соответствии с применяемым программным обеспечением.

10.3.2 Градуировочную таблицу составляют, с шагом $\Delta H_{и} = 1$ см, начиная с исходного уровня до предельного уровня $H_{пр}$, равного суммарной высоте поясов резервуара.

10.3.3 Вместимость резервуара, соответствующую уровню жидкости H , $V(H)$, вычисляют при приведении к стандартной температуре 20 °С – по формуле

$$V(H)^* = V_t [1 + 3\alpha_{ст} (20 - t_{ст})],$$

де $t_{ст}$ – температура стенки резервуара, принимаемая по таблице А.2 (графа 2);

$\alpha_{ст}$ – коэффициент линейного расширения материала стенки резервуара, для бетона принимают значение: $10,0 \cdot 10^{-6} 1/°C$.

10.3.4 При составлении градуировочной таблицы значения вместимости округляют до 1 дм³.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ РЕЗЕРВУАРА МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Обработку результатов измерений проводят с помощью программного обеспечения 3DReshaper или аналогичного программного обеспечения.

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 поверки.

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

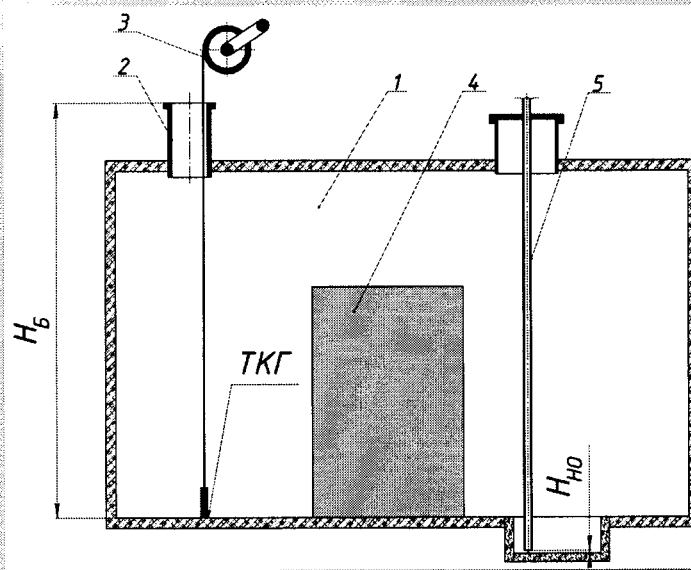
12.4 Протокол поверки подписывает поверитель.

12.5 Титульный лист и последнюю страницу градуировочной таблицы подписывает поверитель.

12.6 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

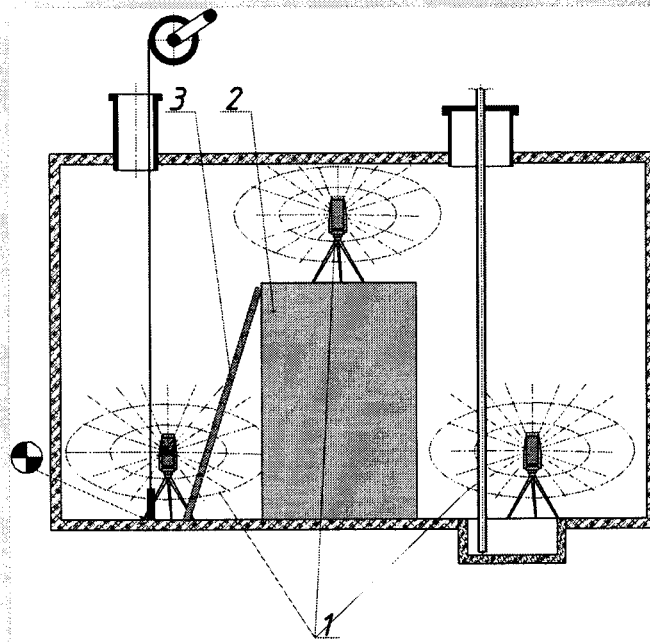
12.7 Градуировочную таблицу утверждает руководитель или уполномоченное лицо организации, аккредитованной на право проведения поверки.

**Приложение А
(справочное)**



1 – внутренняя полость резервуара; 2 – горловина резервуара;
 3 – измерительная рулетка с грузом; 4 – шкаф нагревательный; 5 – раздаточный патрубок;
 H_B – базовая высота резервуара; $H_{НО}$ – высота «неизмеряемого» остатка; ТКГ – точка касания
 дна груза рулетки

Рисунок А.1 – Общий вид и параметры резервуара ЖБР-250



1 – станции съемки; 2 – шкаф нагревательный; 3 – приставная лестница
 Рисунок А.2 – Схема измерений внутренней полости резервуара

**Приложение Б
(обязательное)**

**ПРОТОКОЛ
измерений параметров резервуара**

Т а б л и ц а Б.1 – Общие данные

Дата	Основание для проведения поверки	Место проведения	Средства поверки	Резервуар		
				Тип	Номер	Погрешность определения вместимости резервуара, %
1	2	3	4	5	6	7
	Первичная, периодическая, внеочередная					±0,30 %

Т а б л и ц а Б.2 – Условия проведения измерений и параметры резервуара

Температура, °С		Загазованность, мг/м ³	Коэффициент линейного расширения материала стенки резервуара, 1/°С
воздуха	стенки		
1	2	3	4
			1 · 10 ⁻⁵

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

В миллиметрах

Точка измерения базовой высоты $H_б$	Номер измерения	
	1	2
Фланец горловины		

_____ Должность

_____ Подпись

_____ Инициалы, фамилия

**Приложение В
(рекомендуемое)**

Форма титульного листа градуировочной таблицы и форма градуировочной таблицы

В.1 Форма титульного листа градуировочной таблицы

УТВЕРЖДАЮ

«___» _____ 20__ г.

ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТАБЛИЦА №
на резервуар железобетонный прямоугольный

ЖБР-250 №

Организация _____

Данные соответствуют стандартной температуре 20 °С

Погрешность определения вместимости $\pm 0,30$ %

Срок очередной поверки _____

Поверитель

подпись

должность, инициалы, фамилия

В.2 Форма градуировочной таблицы резервуара

Лист ____ из ____

Организация _____

Резервуар № _____

Т а б л и ц а В.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
H			H_{j+1}		
$H + 1$...		
...			...		
...			...		
...			...		
...			...		
H_j			...		

Библиография

- [1] Сканер лазерный Leica RTC360, реестр утвержденных средств измерений ФИФОЕИ № 74358-19
- [2] Гигиенические нормативы Предельно допустимые концентрации (ПДК) ГН 2.2.5.3532-18 вредных веществ в воздухе рабочей зоны