

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

«16» декабря 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений  
РЕЗЕРВУАРЫ СТАЛЬНЫЕ ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ  
ТЕПЛОИЗОЛИРОВАННЫЕ

РВС-2000, РВС-5000

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 1203 -7-2020

Начальник отдела НИО-7

  
А.В. Кондаков

Тел. отдела: 272-54-55

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНА      Всероссийским научно-исследовательским институтом  
расходомерии      –      филиал      Федерального  
государственного      унитарного      предприятия  
«Всероссийский научно-исследовательский институт  
метрологии им. Д.И. Менделеева» (ВНИИР – филиал  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

ИСПОЛНИТЕЛИ:      Кондаков А.В., Мигранов В. М.

2 УТВЕРЖДЕНА      ВНИИР – филиалом ФГУП  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
16 декабря 2020 г.

## Содержание

1	Общие положения.....	4
2	Перечень операций поверки.....	4
3	Требования к условиям проведения поверки.....	4
4	Требования к специалистам, осуществляющим поверку.....	4
5	Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	5
6	Требования по обеспечению безопасности проведения поверки.....	5
7	Внешний осмотр.....	6
8	Подготовка к поверке.....	6
9	Определение метрологических характеристик.....	6
10	Подтверждение соответствия метрологических характеристик.....	8
11	Оформление результатов поверки.....	8
12	Приложение А.....	9
13	Приложение Б.....	10
14	Библиография.....	12

## 1 Общие положения

Настоящая методика распространяется на резервуары стальные вертикальные цилиндрические теплоизолированные РВС-2000 с заводскими номерами 1, 2 расположенные на территории Нефтегазодобывающего управления цеха по добыче газа, газового конденсата, нефти №1 и резервуары стальные вертикальные цилиндрические теплоизолированные РВС-5000 с заводскими номерами 2, 3 расположенные на территории Нефтегазодобывающего управления цеха по добыче газа, газового конденсата, нефти № 2 Общества с ограниченной ответственностью «Газпром добыча Уренгой» и устанавливает порядок проведения их поверки электронно-оптическим методом.

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические теплоизолированные РВС-2000 с заводскими номерами 1, 2 и резервуары стальные вертикальные цилиндрические теплоизолированные РВС-5000 с заводскими номерами 2, 3 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 Перечень операций поверки

При выполнении измерений геометрических параметров внутренней полости резервуара выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр	Да	Да
Измерение базовой высоты резервуара	Да	Да
Сканирование внутренней полости резервуара	Да	Да

## 3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки соблюдают следующие условия.

Температура окружающего воздуха: от -10 °С до +35 °С.

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

Допуск к производству работ осуществляется по наряду-допуску организации – владельца резервуара.

Резервуар при поверке должен быть порожним.

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

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

При проведении поверки резервуара в дистанционном режиме, поверку проводит поверитель ВНИИР-филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева», с привлечением к выполнению операций по данной методике 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».

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.

Лица, проводящие работы, используют спецодежду по ГОСТ 12.4.243, спецобувь по ГОСТ 12.4.242, строительную каску по ГОСТ 12.4.087, СИЗ органов дыхания по ГОСТ 12.4.248, очки защитные по ГОСТ 12.4.253, перчатки по ГОСТ 12.4.264.

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

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

Интервал между поверками – 5 лет.

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

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

Таблица 2

Наименование параметра	Пределы допускаемой погрешности измерений параметров резервуаров
Длина, ширина, %	$\pm 0,022$
Высота, мм	$\pm 5$
Измерение расстояний, мм	$\pm 5$

При соблюдении, указанных в таблице 2, пределов допускаемой погрешности измерений вместимости резервуаров, погрешность определения вместимости резервуаров находится в пределах:

- для резервуаров РВС-2000 не более  $\pm 0,20$  %;
- для резервуаров РВС-5000 не более  $\pm 0,10$  %.

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

Таблица 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	$\pm 36''$ $\pm 36''$ $\pm 2 \cdot (1 + 10 \cdot 10^{-6} \cdot D)$
Рулетка измерительная металлическая типа Р30Н2Г, м	от 0 до 30	$(0,30 + 0,15(L-1))$
Вспомогательные средства поверки		
Термометр инфракрасный Testo 830-T2, °C	от -30 до +400	$\pm 2$
Анализатор-течеискатель АНТ-3М, %		25

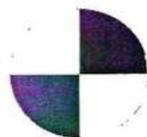


Рисунок 1 – Пример изображения марки.

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

## 6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

К работе по проведению поверки резервуаров стальных вертикальных цилиндрических теплоизолированных РВС-2000, РВС-5000 допускаются лица, прошедшие обучение и аттестованные по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения».

Поверитель перед началом проведения работ должен изучить порядок работы со сканером лазерным Leica RTC360 изложенного в руководстве по эксплуатации на сканер.

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 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» и соответствовать гигиеническим нормативам ГН 2.2.5.3532 [2].

## 7 Внешний осмотр резервуара

При внешнем осмотре резервуара проверяют:

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

При выявлении видимых дефектов стенок резервуара (вмятин, наличие на стенках резервуара остатков хранимого продукта) проведение поверки откладывают до полного устранения дефектов. После устранения всех дефектов принимают решение по проведению дальнейшей поверки.

## 8 Подготовка к поверке резервуара

Перед поверкой поверитель должен проконтролировать, что условия проведения поверки соответствуют требованиям установленным настоящей методикой поверки, а также требованиям общих технических условий и руководства по эксплуатации требованиям применяемым при поверке средствам измерений.

## 9 Определение метрологических характеристик резервуара

### 9.1 Измерение базовой высоты резервуара

9.1.1 Опускают измерительную рулетку с грузом через измерительный люк 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 риски измерительного люка или от его верхнего среза.

Измерения проводят не менее двух раз. Результаты двух измерений не должны превышать 1 мм. Если расхождение результатов измерений превышает 2 мм, то измерения продолжают до получения расхождения двух результатов, не превышающих 2 мм. Результаты измерений и место измерений базовой высоты вносят в протокол, форма которого приведена в приложении А (таблица А.3).

## 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.

Прибор горизонтируют с применением трегера, с дальнейшим контролем электронным встроенным уровнем (при наличии).

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.

Схема размещения станций должна обеспечить видимость с каждой станции размеченную мелом точку касания днища грузом рулетки.

9.2.3 Сканирование проводят последовательно с каждой станции в режиме кругового обзора (360°). Дискретность сканирования устанавливают в пределах: от 3 до 5 мм.

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 Обработка результатов измерений

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

### 9.3.2 Составление градуировочной таблицы резервуара

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

Вместимость резервуара, соответствующую уровню жидкости  $H_{пр} = 1$  см, вычисляют при приведении к стандартной температуре 20 °С – по формуле:

$$V = (H)^n = V_t [1 + 2\alpha_{ст}(20 - t_{ст})],$$

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

$\alpha_{ст}$  – коэффициент линейного расширения материала стенки резервуара, для стали принимают значение:  $12,5 \cdot 10^{-6} 1/^\circ\text{C}$ .

В пределах каждого пояса вычисляют коэффициент вместимости, равный вместимости, приходящейся на 1 мм высоты наполнения.

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

## 10 Подтверждение соответствия резервуара метрологическим требованиям

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

## 11 Оформление результатов поверки

11.1 При положительных результатах поверки резервуара оформляют свидетельство о поверке в соответствии с действующими нормативными и правовыми актами проведения поверки.

11.2 При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности.

11.3 К свидетельству о поверке прикладывают:

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

11.4 Форма титульного листа градуировочной таблицы и форма градуировочной таблицы приведены в приложении Г.

Протокол поверки подписывает поверитель.

Титульный лист и последнюю страницу градуировочной таблицы подписывает поверитель.

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке.

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

**Приложение А  
(обязательное)**

**ПРОТОКОЛ  
измерений параметров резервуара**

**Т а б л и ц а А.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					

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

Температура, °С		Загазованность, мг/м <sup>3</sup>	Материал стенки резервуара
воздуха	стенки резервуара		
1	2	3	4

**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		

\_\_\_\_\_ Должность

\_\_\_\_\_ Подпись

\_\_\_\_\_ Инициалы, фамилия

**Приложение Б**  
**(рекомендуемое)**

Форма титульного листа градуировочной таблицы и форма градуировочной таблицы

Б.1 Форма титульного листа градуировочной таблицы

Приложение к свидетельству  
о поверке № \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТАБЛИЦА №  
на резервуар стальной вертикальный цилиндрический теплоизолированный

РВС–      №

Организация \_\_\_\_\_

Данные соответствуют стандартной температуре 20 °С

Погрешность определения вместимости ±      %

Срок очередной поверки \_\_\_\_\_

Поверитель

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

Б.2 Форма градуировочной таблицы резервуара

Лист \_\_\_\_ из \_\_\_\_\_

Организация \_\_\_\_\_

Резервуар № \_\_\_\_\_

Место расположения \_\_\_\_\_

Таблица Б.1 – Посантиметровая вместимость резервуара

Уровень наполнения, см	Вместимость, м <sup>3</sup>	Коэффициент вместимости, м3/мм	Уровень наполнения, см	Вместимость, м3	Коэффициент вместимости, м3/мм
$H_{мп}$			$H_i + 1$		
$H_{мп} + 1$			...		
$H_{мп} + 2$			...		
...			...		
...			...		
...			...		
$H_i$			...		

## Библиография

- [1] сканер лазерный Leica RTC360, реестр утвержденных средств измерений ФИФОЕИ № 74358-19
- [2] Гигиенические нормативы ГН 2.2.5.1313-03                      Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны