

Согласовано

Директор ООО фирма «Метролог»



А.А. Панфилов А.А. Панфилов

«25» августа «25» августа 2025 г.

**«ГСИ. Резервуары вертикальные стальные
цилиндрические РВС. Методика поверки»**

МП 001-08-2025

г. Казань
2025 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на Резервуары вертикальные стальные цилиндрические РВС: РВС-400 (зав. № 1.7), РВС-1000 (зав. №№ 1.1, 1.3, 1.5) (далее – резервуары), расположенные по адресу: Республика Саха (Якутия), Анабарский улус, территория склада ГСМ п. Саскылах и предназначенные для измерений объема (вместимости) при приеме, хранении и отпуске нефти и нефтепродуктов и устанавливает методику первичной и периодической поверок, с применением линейно-координатных средств измерений и средств измерений длины.

В ходе реализации данной методики поверки обеспечивается передача единицы объема (вместимости) в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной «Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года № 2356 (Приложение А часть 3)», подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021 и к Государственному первичному специальному эталону единицы длины ГЭТ 199-2018, методом косвенных измерений.

В результате поверки, при применении в качестве рабочего средства измерений должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные, в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение	
	РВС-400	РВС-1000
Номинальная вместимость, м ³	400	1000
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуара (геометрический метод), %	±0,20	

Пределы допускаемой погрешности измерений параметров резервуара, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Пределы допускаемой погрешности измерений параметров резервуара	
	РВС-400	РВС-1000
Измерение линейного расстояния, мм	±3	
Координата точки измерения базовой высоты, мм	±3	
Измерение базовой высоты, мм	±3	

При соблюдении указанных в таблице 3 пределов допускаемой погрешности измерений параметров резервуара, относительная погрешность определения вместимости резервуара находится в пределах ±0,20%.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Для поверки резервуара должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице

3.

Таблица 3

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела
	первичной поверки	периодической поверки	
Внешний осмотр	да	да	7
Подготовка к поверке	да	да	8

Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	9
Оформление результатов поверки	да	да	10

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки средства измерений соблюдают следующие условия.

3.1 Температура окружающего воздуха от 0 до +50 °С.

3.2 Атмосферное давление воздуха от 84,0 до 106,0 кПа.

3.3 Внутренняя (внешняя) поверхность резервуара должна быть очищена до состояния, позволяющего проводить измерения.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

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

4.2 К проведению работ допускают лиц, изучивших настоящую методику, техническую документацию на средства измерений и его конструкцию и прошедших инструктаж по безопасности труда.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки средства измерений должны применяться следующие средства поверки, приведенные в таблице 4.

Таблица 4

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки		Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 8 Подготовка к поверке	Средства измерения температуры: Диапазон измерения температуры окружающего воздуха, °С	от 0 до 50	Измеритель комбинированный Testo 410-2 (рег. № 52193-12)
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	±0,5	
	Диапазон измерений плотности, кг/м³	780 до 830	Ареометр для нефти АНТ-1, (рег. № 22756-09)
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, кг/м³	±0,5	
	Диапазон измерений температура поверхности, °С	30 до 260	Пирометр инфракрасный RGK мод. PL-8, (рег. № 60996-15)
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	± 2	
	Средства измерения давления: Диапазон измерений давление, кПа	80 до 106	Барометр-анероид метеорологический

	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, кПа	$\pm 0,2$	ий БАММ-1, (рег. № 5738-76)
	Средства измерений загазованности. Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	± 5	Газоанализатор взрывоопасных паров Сигнал-4М (рег. № 38260-08)
Раздел 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средства измерений линейного расстояния: диапазон измерения расстояний, м	0,6 ... 70	Машина координатно-- измерительная мобильная FARO Laser Scanner Focus M 70 (рег. № 70272-18)
	- пределы основной допускаемой абсолютной погрешности, мм	± 3	
	Средства измерения длины: Номинальная длина шкалы рулетки, м	30	Рулетка измерительная металлическая типа Р30У2Г; рег. № 51171- 12
	Допускаемое отклонение действительной длины интервалов шкал рулеток от нанесенной на шкале при температуре окружающей среды 20 С, мм, не более	$\pm (0,30 + 0,15(L-1))$	

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 (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

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 средства измерений на высоте 2000 мм, не должна превышать ПДК, определенной по ГОСТ 12.1.005-88 и соответствовать санитарным правилам СанПиН 1.2.3685-21.

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

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

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 4.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие конструкции и внутренних деталей средства измерений технической

документации;

- исправность лестниц и перил;
- чистоту внутренней и внешней поверхности средства измерений.

7.2 Определяют перечень внутренних деталей, оборудования, влияющих на вместимость средства измерений (допускается информацию брать из технического паспорта, а также из протокола предыдущей поверки).

7.3 Фиксируют мелком точку касания днища грузом рулетки и устанавливают в ней марку.

7.4 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

8.1 При подготовке к поверке проводят следующие работы:

- изучают техническую документацию на средства измерений и средства поверки;
- подготавливают сканер к работе согласно технической документации на сканер;
- 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;

8.2 Результаты измерений вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

ИЗМЕРЕНИЕ БАЗОВОЙ ВЫСОТЫ

Опускают измерительную рулетку с грузом через измерительный люк до точки касания днища грузом рулетки.

Отсчет значения базовой высоты проводят от риски измерительного люка или от его верхнего среза.

Измерения проводят не менее двух раз. Если расхождение результатов измерений превышает 2 мм, то измерения продолжают до получения расхождения двух результатов, не превышающих 2 мм.

СКАНИРОВАНИЕ ВНУТРЕННЕЙ ПОЛОСТИ (ВНЕШНЕЙ ПОВЕРХНОСТИ)

Поверку резервуара проводят сканированием внутренней и/или сканированием внешней поверхности. Подготавливают сканер (прибор) к работе в соответствии с требованиями его технической документации. Определяют необходимое количество станций сканирования и место их расположения, обеспечивающих исключение не просканированного пространства (теней). Количество станций должно быть не менее трех для сканирования внутренней и не менее 6 – для сканирования внешней поверхности. Сканирование проводят последовательно с каждой станции в режиме кругового обзора (360°). Операции сканирования проводят в соответствии с требованиями технической документации на прибор. Результаты измерений сохраняются в памяти прибора.

Схема сканирования приведена, в приложение А.

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ И СОСТАВЛЕНИЕ ГРАДУИРОВОЧНОЙ ТАБЛИЦЫ

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.

Обработка результатов измерений вместимости средства измерений, приведенная к стандартным условиям, вычисляют по формуле (1):

$$V = (H)^n = V_i [1 + 2\alpha(20 - t)], \quad (1)$$

где t - температура воздуха;

α - коэффициент линейного расширения материала стенки средства измерений, для бетона принимают значение: 0,00001 1/°C; для стали: 0,000012 1/°C;

V_i - значение объема (вместимости) на вычисляемом уровне, м³.

Градуировочную таблицу составляют, с шагом $H = 1$ см (допускается 0,1 см, 10 см, 100 см), начиная с исходного уровня до предельного уровня. При составлении градуировочной таблицы значения вместимости округляют до 1 дм³.

Критериями для принятия решения по подтверждению соответствия резервуара метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, является выполнение всех требований, изложенных в п.п. 7-9 настоящей методики поверки.

Резервуар соответствует метрологическим требованиям, если значения относительной погрешности вместимости резервуара, определенные по п. 9 настоящей Методики, не превышают значения предела допускаемой относительной погрешности вместимости резервуара, указанного в разделе 1 данной методики.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

К свидетельству о поверке прикладывают;

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

Форма протокола измерений приведена в приложении Б.

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

Протокол измерений подписывает поверитель.

Титульный лист и последнюю страницу градуировочной таблицы подписывает поверитель.

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное)

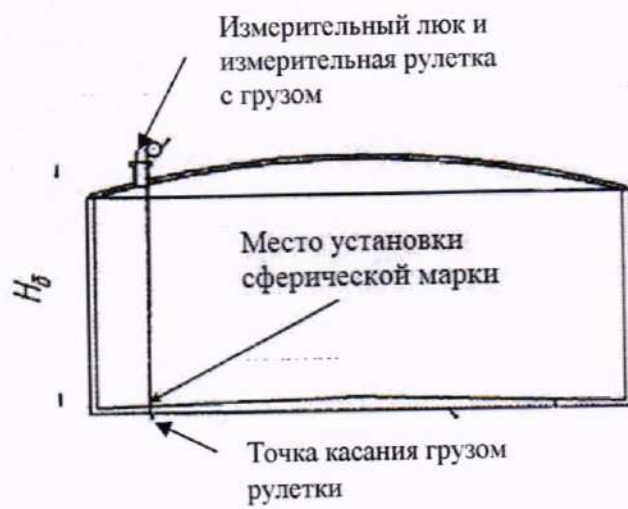


Рисунок А. 1 - Схема измерения базовой высоты резервуара и эталонного расстояния уровнемера

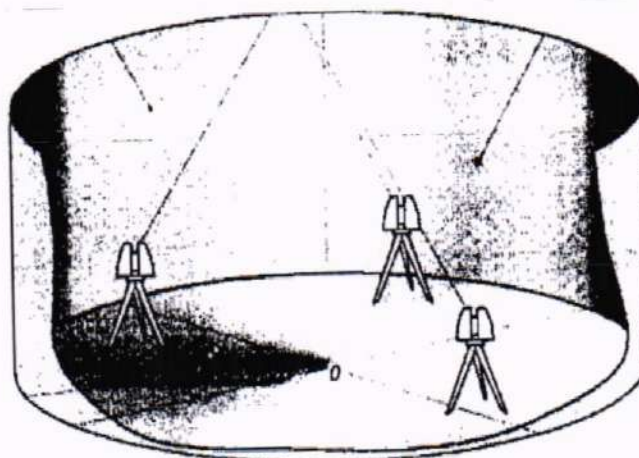


Рисунок А.2 - Схема сканирования внутренней полости резервуара

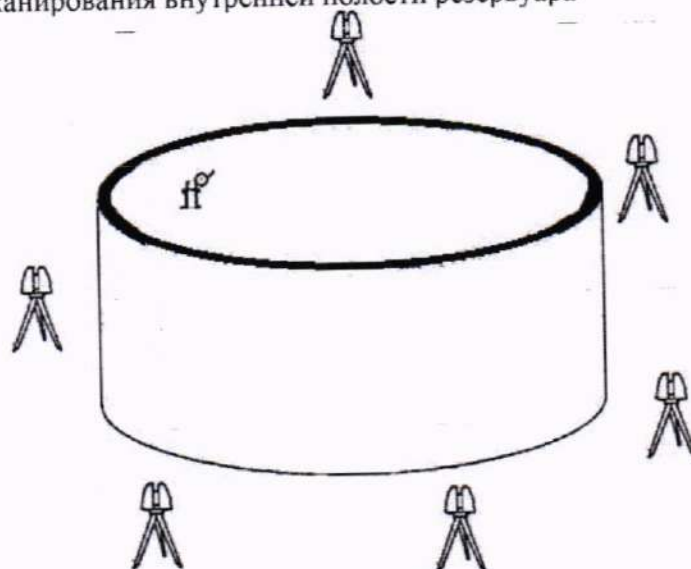


Рисунок А.3 - Схема сканирования внешней поверхности резервуара

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ
измерений параметров резервуара

Таблица Б.1

Регистрационный номер	Дата измерений			Основание
	число	месяц	год	

Таблица Б.2

Место проведения	Средства поверки

Таблица Б.3

Резервуар	
Тип	номер

Таблица Б.4

Температура, °С	Загазованность, мг/м ³	Атмосферное давление, кПа	Материал стенки резервуара
воздуха			

Таблица Б.5

Точка измерения базовой высоты	Номер измерения	
	1	2

Должности Подписи Инициалы, фамилии

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

№ _____

Организация _____

Данные соответствуют стандартной температуре 20 °С
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости

Участок ниже Нмп = мм для государственных учетных и торговых операций с
нефтью и нефтепродуктами, взаимных расчетов между поставщиком и
потребителем не используется

Срок очередной поверки _____

Поверитель

подпись (знак поверки)

должность, инициалы,

фамилия

В.2 Форма градуировочной таблицы

Организация _____

Резервуар № _____

Место расположения _____

Таблица В.1 – Посантиметровая вместимость резервуара

Уровень наполнения, см	Вместимость m^3 ,	Средний коэффициент вместимости m^3/mm
$H_{мп}$		
$H_{мп} + 1$		
$H_{мп} + 2$		
...		
...		
...		
H_i		