

**Акционерное общество «Метролог»**

**АО «Метролог»**

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор



М.П. Конев

«10» июня 2025 г.

ГСИ. Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РС-10

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП0002-2025**

Самара

2025 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РГС-10 с заводскими номерами Е-12к/1, Е-12к/2 расположены по адресу: ПАО «Славнефть-ЯНОС», 150023, Российская Федерация, город Ярославль, Московский проспект, дом 130 и предназначены для измерений объема (вместимости) при приеме, хранении и отпуске 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, методом косвенных измерений.

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 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 1-1.

Таблица 1-1

Наименование характеристики	Значение
	РГС
Номинальная вместимость, м <sup>3</sup>	10
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуара, %	±0,25

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Для поверки резервуара должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 2-1.

Таблица 2-1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела/ подраздела
	первичной поверки	периодической поверки	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Подготовка к поверке	да	да	8
Измерение базовой высоты	да	да	9 (А)
Сканирование поверхности резервуара	да	да	9 (Б)
Обработка результатов измерений и составление градуировочной таблицы	да	да	9 (В)
Оформление протокола	да	да	9 (Г)
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	9 (Д)
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 5 до 35 °С.

3.2 Атмосферное давление воздуха от 84,0 до 106,7 кПа.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 Измерения параметров при поверке проводит группа лиц (не менее трех 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 в соответствии с ГОСТ 12.0.004.

### 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Пределы допускаемой погрешности измерений параметров резервуара, приведены в таблице 5-1.

Таблица 5-1

Наименование параметра	Пределы допускаемой погрешности измерений параметров резервуара
	РГС-10
Измерение линейного расстояния, мм	±5
Координата точки измерения базовой высоты, мм	±5
Измерение базовой высоты, мм	±5

При соблюдении указанных в таблице 5-1 пределов допускаемой погрешности измерений параметров резервуара, относительная погрешность определения вместимости резервуара находится в пределах:

±0,25% - для резервуара РГС-10.

При проведении поверки средства измерений должны применяться следующие основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 5-2.

Таблица 5-2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
Раздел 8 Подготовка к поверке	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений, от минус 10 °С до плюс 50 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 0,5 °С; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 кПа до 110 кПа, с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 0,5 кПа.	Приборы контроля параметров воздушной среды Метеометр типа МЭС-200А; рег. № 27468-04

Раздел 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средства измерений длины (рулетки измерительные), в диапазоне измерений от 0 м до 20 м, с допуском отклонением действительной длины интервалов шкал рулеток от нанесенной на шкале при температуре окружающей среды 20 °С, не более $\pm (0,30 + 0,15(L-1))$ мм, где L – число полных и неполных метров в отрезке.	Рулетка измерительная металлическая типа Р30Н2Г; рег. № 60606-15
Раздел 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средства измерения толщины, с диапазоном измерений от 2 мм до 20 мм, с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности, $\pm 0,2$ мм.	Толщиномеры ультразвуковые Булат-1М; рег. № 21391-13
Раздел 9 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средства измерений линейного расстояния, диапазон измерения от 1,5 м до 20 м, с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности, $\pm 5$ мм.	Машины координатно-измерительные мобильные FARO LaserScanner Focus3D; рег. № 45392-10
Вспомогательные средства поверки и оборудование		
Раздел 8 Подготовка к поверке	Средства измерений загазованности, с пределами допускаемой основной относительной погрешности $\pm 25$ %.	Анализатор - течеискатель АНТ-3М, 39982-14
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

## 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 анализатором – течеискателем 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.

## 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие конструкции и внутренних деталей средства измерений технической документации (технического паспорта);

- исправность лестниц и перил;
- чистоту внутренней поверхности средства измерений (при необходимости).

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

7.3 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 средство измерений, и на основные и вспомогательные средства поверки;
- подготавливают их к работе согласно технической документации, утвержденной в установленном порядке;
- измеряют температуру окружающей среды и атмосферное давление в воздухе;
- измеряют загазованность воздуха внутри или/и снаружи средства измерений.

8.2 Результаты измерений вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б(рекомендуемое).

8.3 При проведении периодической поверки получают следующие документы, выданные соответствующими службами:

- акт на зачистку (при необходимости);
- наряд-допуск на проведение работ с повышенной опасностью (при необходимости).

## **9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СИ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.**

### **А) ИЗМЕРЕНИЕ БАЗОВОЙ ВЫСОТЫ**

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.

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

### **Б) СКАНИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ РЕЗЕРВУАРА СКАНИРОВАНИЯ РЕЗЕРВУАРА МЕТОДОМ ВНУТРЕННИХ ИЗМЕРЕНИЙ**

При проведении сканирования внутренней полости резервуара проводят следующие операции.

Подготавливают сканер 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.

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

Операции сканирования проводят в соответствии с требованиями технической документации на прибор.

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

### **В) ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ И СОСТАВЛЕНИЕ**

## ГРАДУИРОВОЧНОЙ ТАБЛИЦЫ

Обработку результатов измерений проводят с применением программного обеспечения:

- Cyclone3DR;

или аналогичного программного обеспечения.

Обработка результатов измерений: вместимость средства измерений, приведенную к стандартным условиям, вычисляют по формуле:

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

где  $t$  – температура воздуха (температура стенки, в данном случае равна температуре воздуха);

$\alpha$  – 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, м<sup>3</sup>.

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 дм<sup>3</sup>.

### Г) ОФОРМЛЕНИЕ ПРОТОКОЛА

Результаты измерений вносят в протокол, форма которого, приведена в приложении Б (рекомендуемое). Схемы измерений и сканирования, приведены в приложение А.

## Д) ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Критериями для принятия решения по подтверждению соответствия резервуара метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, является выполнение всех требований, изложенных в п.п. 2, 7 - 9 настоящей методики поверки.

Средство измерений соответствует метрологическим требованиям, если значение относительной погрешности определения вместимости средства измерений, не превышают значения предела допускаемой относительной погрешности определения вместимости средства измерений, указанного в техническом паспорте. Таким образом, считается, что резервуар соответствует метрологическим требованиям, если выполнив измерения параметров с погрешностями, приведенными в таблице 5-1, относительная погрешность определения вместимости резервуара будет находиться в пределах, указанной в таблице 1-1.

## 10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Сведения о результатах поверки средства измерений в целях подтверждения поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего его на поверку, с учетом требований методики поверки аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки выдает свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки оформляют извещение о непригодности.

10.2 К свидетельству о поверке прикладывают:

а) градуировочную таблицу;

б) протокол поверки.

10.3 Рекомендованная форма протокола поверки приведена в приложении Б. Форма титульного листа градуировочной таблицы и форма градуировочной таблицы приведены в приложении В (рекомендуемое).

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

10.5 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (при наличии).

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(справочное)

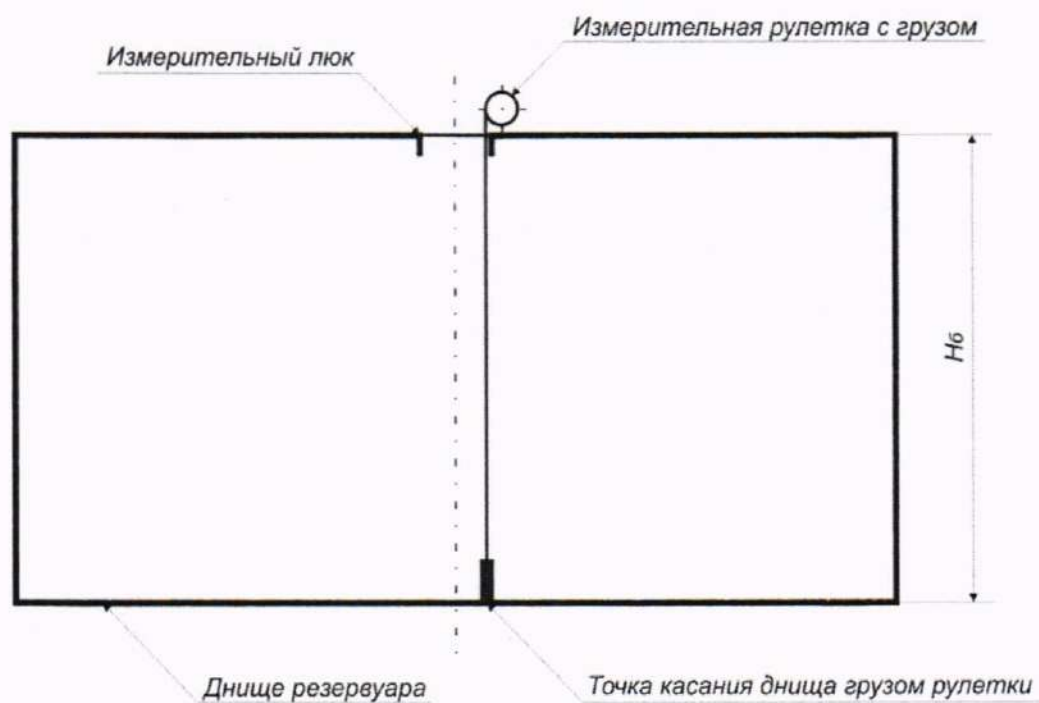


Рисунок А.1 – Схема измерения базовой высоты резервуара и эталонного расстояния уровнемера

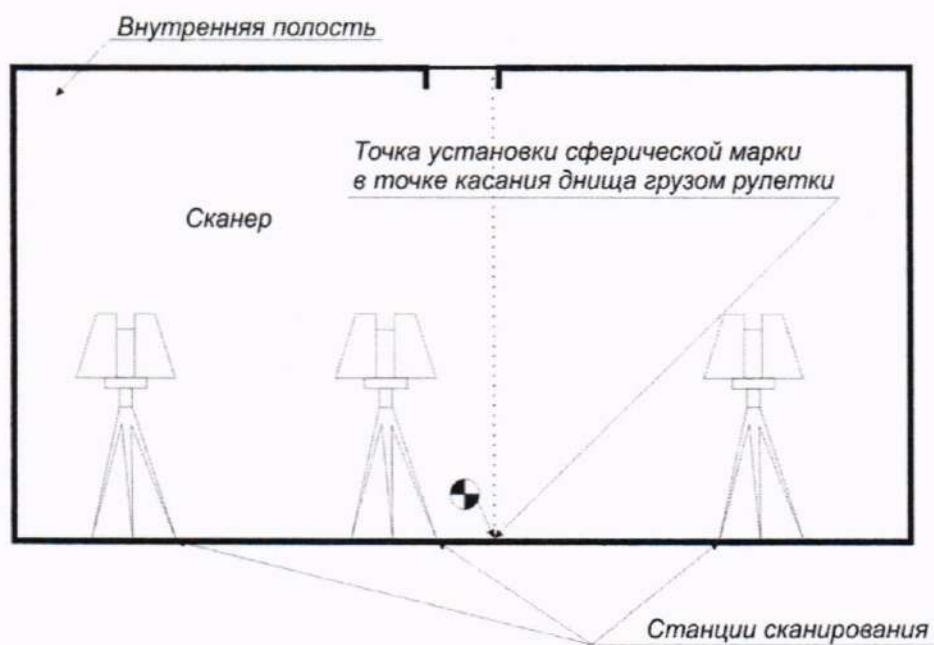


Рисунок А.2 – Схема сканирования внутренней полости резервуара

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**(рекомендуемое)**

ПРОТОКОЛ  
измерений параметров резервуара

Таблица Б.1

Регистрационный номер	Дата измерения			Основание
	число	месяц	год	

Таблица Б.2

Место проведения	Средства калибровки

Таблица Б.3

Резервуар	
Тип	номер

Таблица Б.4

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

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  $H_{мп}$  = мм для государственных учетных и торговых операций с нефтью и нефтепродуктами, взаимных расчетов между поставщиком и потребителем не используется

Срок очередной поверки \_\_\_\_\_

Поверитель

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

должность, инициалы, фамилия

В.2 Форма градуировочной таблицы

Организация \_\_\_\_\_

Резервуар № \_\_\_\_\_

Место расположения \_\_\_\_\_

Таблица В.1 – Посантиметровая вместимость резервуара

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