

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и
испытаний в Красноярском крае, Республике Хакасия и Республике Тыва»

СОГЛАСОВАНО:

Главный метролог
ФБУ «Красноярский ЦСМ»

А.В. Самонин

«03» июня 2026 г.



М.п.

Государственная система обеспечения единства измерений

Резервуары горизонтальные стальные РГС

Методика поверки

18-18/052 МП

г. Красноярск
2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	3
2 Нормативные ссылки	3
3 Сокращения	4
4 Перечень операций поверки средства измерений.....	4
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	5
6 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	5
7 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки.....	6
8 Требования к условиям проведения поверки.....	6
9 Внешний осмотр средства измерений.....	6
10 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	6
11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	7
11.1 Измерение базовой высоты резервуара	7
11.2 Сканирование внутренней полости резервуара.....	7
11.3 Обработка результатов измерений	8
11.4 Составление градуировочной таблицы резервуара.....	9
12 Оформление результатов поверки.....	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А	10
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	15

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на средства измерений (далее по тексту – СИ) «Резервуары горизонтальные стальные РГС» (далее – резервуары) вместимостью 85; 85; 85; 72 м³ единичного производства с заводскими номерами 1; 2; 3; 4, с допускаемой относительной погрешностью измерений 0,25 %, предназначенные для измерения объема, приема, хранения и отпуска нефтепродуктов. Методика поверки устанавливает требования к методу и средствам его первичной и периодической поверки электронно-оптическим методом.

1.2 Методика поверки разработана в соответствии с требованиями приказа Минпромторга РФ от 28.08.2020 № 2907 «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требований к методикам поверки средств измерений» и с учетом рекомендаций МИ 3650-2022 «ГСИ. Рекомендация по оформлению заявок, заявлений и прилагаемых к ним документов при утверждении типа средств измерений и внесении изменений в сведения о них, содержащиеся в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений».

1.3 При определении метрологических характеристик резервуара в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемых резервуаров к государственному первичному эталону единицы объема жидкости ГЭТ 216-2018, в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) от 26.09.2022 № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

1.4 Результатом поверки является подтверждение/не подтверждение номинальной вместимости резервуаров 85; 85; 85; 72 м³, с пределом допускаемой относительной погрешности вместимости резервуаров $\pm 0,25$ %.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2356	Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости
Приказ Минпромторга РФ от 28.08. 2020 г. № 2510	«Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»
Приказ Минпромторга РФ от 28.08.2020 г. № 2907	«Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требований к методикам поверки средств измерений»
ГОСТ 12.1.005-88	Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.4.087-84	Система стандартов безопасности труда. Строительство. Каски строительные. 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
ГОСТ 12.4.310-2020	Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная для защиты работающих от воздействия нефти, нефтепродуктов. Технические требования
МИ 3650-2022	ГСИ. Рекомендация по оформлению заявок, заявлений и

прилагаемых к ним документов при утверждении типа средств измерений и внесении изменений в сведения о них, содержащиеся в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений

Примечание – При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверять действие ссылочных документов. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методики поверки, следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Сокращения

3.1 В настоящей методике поверки использованы следующие сокращения:

- СИ – средство измерений;
 ФИФ – Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений;
 ПО – программное обеспечение.

4 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	9
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	10
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11
Измерение базовой высоты резервуара	Да	Да	11.1
Сканирование внутренней полости резервуара	Да	Да	11.2
Обработка результатов измерений	Да	Да	11.3
Составление градуировочной таблицы резервуара	Да	Да	11.4

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют СИ и вспомогательные устройства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 11.1-11.4 Контроль условий поверки (при проведении всех операций поверки по указанным пунктам)	Средства измерений температуры, атмосферного давления и относительной влажности, диапазон измерений: - атмосферного давления от 700 до 1100 гПа, предел допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2,5$ гПа; - температуры от минус 20 до +60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ °С; - относительной влажности от 0 до 98 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ± 2 %	Термогигрометр ИВА 6 мод. ИВА-6Н-Д (рег. № 46434-11)
	Средства измерений массовой концентрации: - по изобутилену от 30 до 300 мг/м ³ с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 5\%$; - по гексану от 2 до 12 г/м ³ с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 10\%$; - по кислороду от 5 до 30 мг/м ³ с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 5\%$.	Анализатор-течеискатель АНТ-3М (рег. № 39982-14)
п. 11.1-11.4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям (при проведении операций поверки по данным пунктам)	Средства измерений расстояний в диапазоне от 0 до 20 м с классом точности 2	Рулетка измерительная металлическая, модификация Р20Н2Г (рег. № 51171-12)
	Средства измерений горизонтальных углов с диапазоном измерений от 0 до 360° с погрешностью $\pm 1^\circ$	Сканер лазерный Imager 5010 (рег. № 67609-17)
	Средства измерений вертикальных углов наклона в диапазоне от минус 160 до 160° с погрешностью $\pm 1^\circ$	
	Средства измерения расстояний с диапазоном измерений от 0,3 до 187,3 м с погрешностью $\pm 2 \cdot (1 + 10 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ мм	
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 к специалистам, осуществляющим поверку

6.1 К проведению поверки допускают лиц:

- обученных требованиям нормативных и методических документов, установленные к резервуарам и геодезическим приборам, основным правилам их применения;
- умеющих эксплуатировать специальное программное обеспечение, аттестованное на соответствие требованиям настоящей методики;

- прошедших инструктаж по безопасности труда;
- изучивших настоящую методику, техническую и эксплуатационную документацию на резервуары, имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 1 (одного) года.

7 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

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

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

7.3 Содержание вредных паров и газов в воздухе вблизи и внутри резервуаров в рабочей зоне не должно превышать санитарных норм, установленных ГОСТ 12.1.005.

7.4 Проверяют исправность лестниц и перил резервуаров.

7.5 Основные требования и необходимые условия для обеспечения безопасности при поверке:

- условия при проведении поверки должны соответствовать требованиям, установленным в действующих стандартах по безопасности труда;
- на рабочем месте должна быть обеспечена освещенность (общая и местная) в соответствии с действующими нормативами.

8 Требования к условиям проведения поверки

8.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C 20 ± 15 ;
- атмосферное давление, кПа (гПа) от 84,0 до 106 (от 840,0 до 1060);
- относительная влажность воздуха, % не более 80;
- осадки отсутствуют;
- резервуар должен быть порожним.

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

9 Внешний осмотр средства измерений

9.1 Проверяют на месте соответствие конструкции и внутренних деталей резервуаров технической документацией на них.

9.2 Проверяют внешний вид и комплектность резервуаров визуальным осмотром на соответствие требованиям технической документации.

9.3 Проводят внешний осмотр поверхности стенки резервуаров (на отсутствие деформаций стенки, загрязнений, брызг металлов, наплывов, заусенцев, коррозионных повреждений).

9.4 Проверяют наличие необходимой арматуры и оборудования, исправность лестниц и перил.

9.5 Результаты проверки по разделу 9 положительные, если выполняются все вышеуказанные требования.

10 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

10.1 Резервуары и средства поверки подготавливают к работе в соответствии с технической документацией на них.

10.2 Проверяют наличие действующей поверки и клейм на средствах поверки, а также срок очередной поверки средств измерений.

10.3 Проверяют работоспособность всех узлов резервуаров.

10.4 В рабочем ПО формируют файл проекта записи данных.

10.5 Проверяют условия проведения поверки.

10.6 Результаты проверки по разделу 10 положительные, если выполняются все вышеуказанные требования.

11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Подтверждение соответствия резервуара метрологическим требованиям проверяется при выполнении разделов 10, 11 данной методики поверки, при определении метрологических характеристик, проверяется соответствие метрологическим характеристикам, установленным при утверждении типа средств измерений.

Результаты поверки резервуаров положительные, если пределы допускаемой относительной погрешности вместимости резервуаров не превышают $\pm 0,25\%$, приведенного в описании типа. В случае не выполнения данных условий результаты поверки резервуаров отрицательные.

11.1 Измерение базовой высоты резервуара

11.1.1 Для определения базовой высоты резервуара производят ее измерение рулеткой с грузом не менее двух раз. Базовую высоту определяют как расстояние по вертикали от плоскости, принятой за начало отсчета, до верхнего края горловины резервуара (измерительной трубы). Расхождение между результатами единичных измерений не должно превышать 2 мм. Базовую высоту резервуара H_6 вычисляют по формуле:

$$H_6 = \frac{\sum_{i=1}^n H_6^i}{n}, \quad (1)$$

где H_6^i – значение i -го единичного измерения базовой высоты резервуара;

n – общее количество измерений базовой высоты.

11.1.2 Результаты измерений базовой высоты вносят в протокол при проведении градуировки.

11.2 Сканирование внутренней полости резервуара

При проведении сканирования внутренней полости резервуара проводят следующие операции.

11.2.1 Подготавливают сканер к работе в соответствии с требованиями его технической документации.

11.2.2 Сканер, закрепленный на штативе, горизонтируют с применением трегера с дальнейшим контролем электронным встроенным уровнем (при наличии).

11.2.3 Определяют необходимое число станций сканирования и место их расположения, обеспечивающих исключение непросканированного пространства (теней). Число станций должно быть не менее двух.

11.2.4 Сканирование проводят последовательно с каждой станции (рисунок 1) в режиме кругового обзора (360°). Дискретность сканирования устанавливают в пределах от 3 до 5 мм. Пример места расположения сканера представлен на рисунке 2.

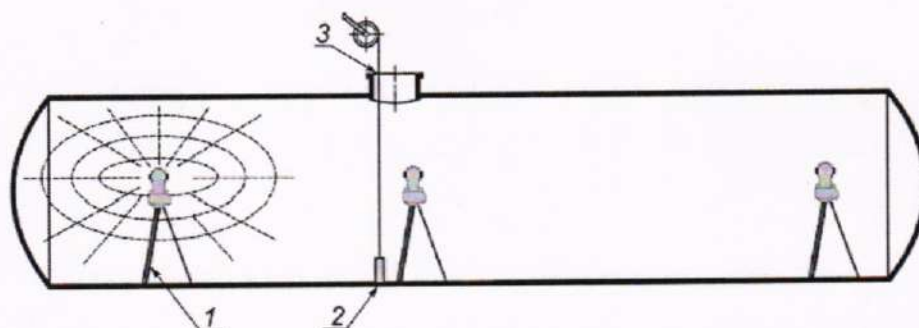


Рисунок 1 – Схема сканирования внутренней полости резервуара
(1 - станция сканирования; 2 - плоскость начала отсчета; 3 - точка измерения базовой высоты)

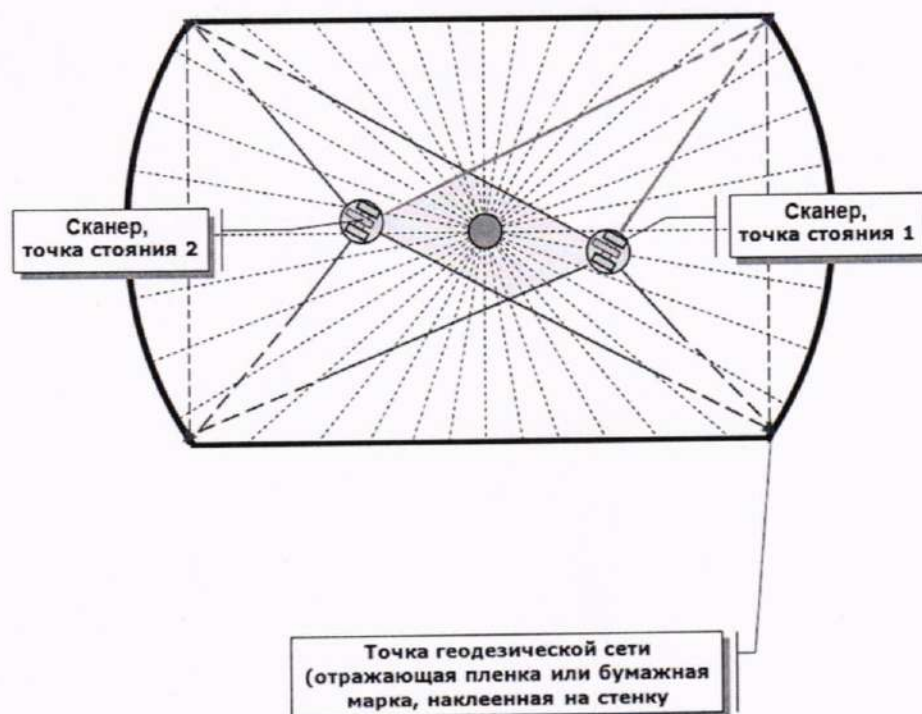


Рисунок 2 – Схема места расположения сканера

11.2.5 Операции сканирования и взаимной привязки станций проводят в соответствии с требованиями технической документации на прибор.

11.2.6 Результаты измерений автоматически фиксируются и записываются в памяти процессора сканера в заранее сформированном файле (директории).

11.3 Обработка результатов измерений

11.3.1 Вычисления, обработку результатов производятся с помощью пакета прикладных программ «VGS» или аналогичного программного обеспечения.

11.3.2 Обработку и оформление результатов измерений при определении параметров резервуара выполняют только на компьютере. Результаты измерений, записанные в память сканера, записывают в файлы на цифровых носителях компьютера, которые используются для обработки измерений на компьютере непосредственно без распечатки на бумагу. Составление градуировочных таблиц выполняют только на компьютере при помощи программного обеспечения, аттестованного в установленном порядке.

11.3.3 По результатам поверки оформляют технический отчет о поверке, составляемый организацией, выполнявшей поверку и содержащий (в случае положительных результатов):

- градуировочную таблицу и эскиз резервуара по форме, приведенной в приложении А;
- протокол поверки, приведенной в приложении Б, подписанные поверителем и с оттисками поверочного клейма;

11.3.4 Допускается утверждать необходимое число экземпляров градуировочной таблицы как отдельного документа, при наличии минимум двух экземпляров – по одному у заказчика и исполнителя.

11.4 Составление градуировочной таблицы резервуара

11.4.1 Градуировочную таблицу составляют с шагом $\Delta H = 1$ см, начиная с исходного уровня принятого за начало отсчета (уровня, соответствующего высоте «мертвой» полости ($H_{мп}$)) и до предельного уровня наполнения резервуара $H_{пр}$.

11.4.2 В пределах каждого шага (измерения уровня наполнения резервуара на 1 см) вычисляют коэффициент вместимости θ_i , равный вместимости, приходящейся на 1 мм высоты наполнения, по формуле:

$$\theta_i = \frac{V_i - V_{i-1}}{10} \quad (2)$$

где V_i, V_{i-1} – вместимость резервуара, соответствующие уровням наполнения.

11.4.3 Вместимость резервуара, приходящуюся на 1 см высоты наполнения, вычисляют последовательным суммированием значений вместимостей, приходящихся на 1 мм высоты наполнения.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки резервуара подтверждают сведениями о результатах поверки, включенными в ФИФ по обеспечению единства измерений. Сведения о результатах поверки в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ передаются в ФИФ.

12.2 Нанесение знака поверки на резервуары не предусмотрено. Знак поверки наносят оттиском поверительного клейма на свидетельство о поверке (в случае оформления на бумажном носителе по заявлению владельца СИ).

12.3 На резервуар, прошедший поверку с положительными результатами, по заявлению владельца СИ или лица, представившего его на поверку, выдают свидетельство о поверке. Результаты поверки оформляют в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, утвержденным приказом Минпромторга РФ от 31.07.2020 г. № 2510.

12.4 Отрицательные результаты поверки оформляют в соответствии с порядком проведения поверки средств измерений, утвержденным приказом Минпромторга РФ от 31.07.2020 г. № 2510, при этом резервуар не прошедший поверку к дальнейшей эксплуатации не допускают.

12.5 По заявлению владельца СИ или лица, предоставившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению СИ, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

Начальник отдела СНТР

Ведущий инженер отдела СНТР

Инженер по метрологии 1 категории
отдела геометрических СИ


(подпись)

Н.М. Лясковский

И.Н. Вишталюк


(подпись)

А.А. Пимченко

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)
ФОРМА ГРАДУИРОВОЧНОЙ ТАБЛИЦЫ

Наименование организации, утверждающей градуировочную таблицу

УТВЕРЖДАЮ:

Должность

_____ / Инициалы и фамилия/

' ____ ' _____ 20__ г.

ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТАБЛИЦА

(название резервуара) _____

организация-владелец _____

место установки резервуара (место проведения измерений) _____

тип резервуара _____ зав.№ _____

номинальная вместимость _____

пределы допускаемой относительной погрешности (неопределенность) определения общей вместимости _____

всего листов в градуировочной таблице _____

Исполнители работ		
Должность	Подписи, оттиски поверительных клейм, печатей (штампов)	Инициалы, фамилия

ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЙ РЕЗЕРВУАРА

Таблица 1.1 - Общие сведения

ИДН	Дата регистрации	Регистрационный номер	Дата измерения	Назначение резервуара

Продолжение таблицы 1.1

Место установки резервуара (место проведения измерений)	Средства измерительной техники (СИТ)

Продолжение таблицы 1.1

Метод выполнения измерений	Резервуар		Условия проведения измерений	
	Тип	Номер	Температура воздуха, °С	Атмосферное давление, кПа

Таблица 1.2 - Методика испытаний резервуара

Документ	Обозначение	Название

Таблица 1.3 - Общие параметры резервуара

Наименование параметра	Результат измерения	Погрешность измерения
Абсолютные высоты и температура стенки		
Низ (верх) сливного (всасывающего) патрубка		
Предельная (максимальная) высота наполнения		
Базовая высота резервуара		
Базовая высота уровня		
Температура стенки		
Горизонтальные координаты точки измерения уровня		
Координата X		
Координата Y		
Параметры жидкости, находящейся в резервуаре при измерении и хранении (предоставляются владельцем)		
Название жидкости при измерении		
Плотность жидкости при измерении		
Уровень жидкости при измерении		
Максимальное давление в резервуаре во время эксплуатации		
Плотность жидкости в резервуаре при хранении		

Таблица 1.4 - Параметры стенки резервуара и интервальные вместимости

[illegible]

Таблица 1.5 - Внутренние детали и оборудование резервуара

Форма детали (оборудования)	Длина*, мм	Диаметр /ширина/, мм	Высота, мм	Угол наклона, °	Абсолютная высота, мм		Объем, м ³
					нижней границы	верхней границы	

Погрешность измерения объема внутренних деталей и оборудования _____ %

* длина детали с "-" увеличивает вместимость резервуара, длина детали с "+" уменьшает вместимость резервуара

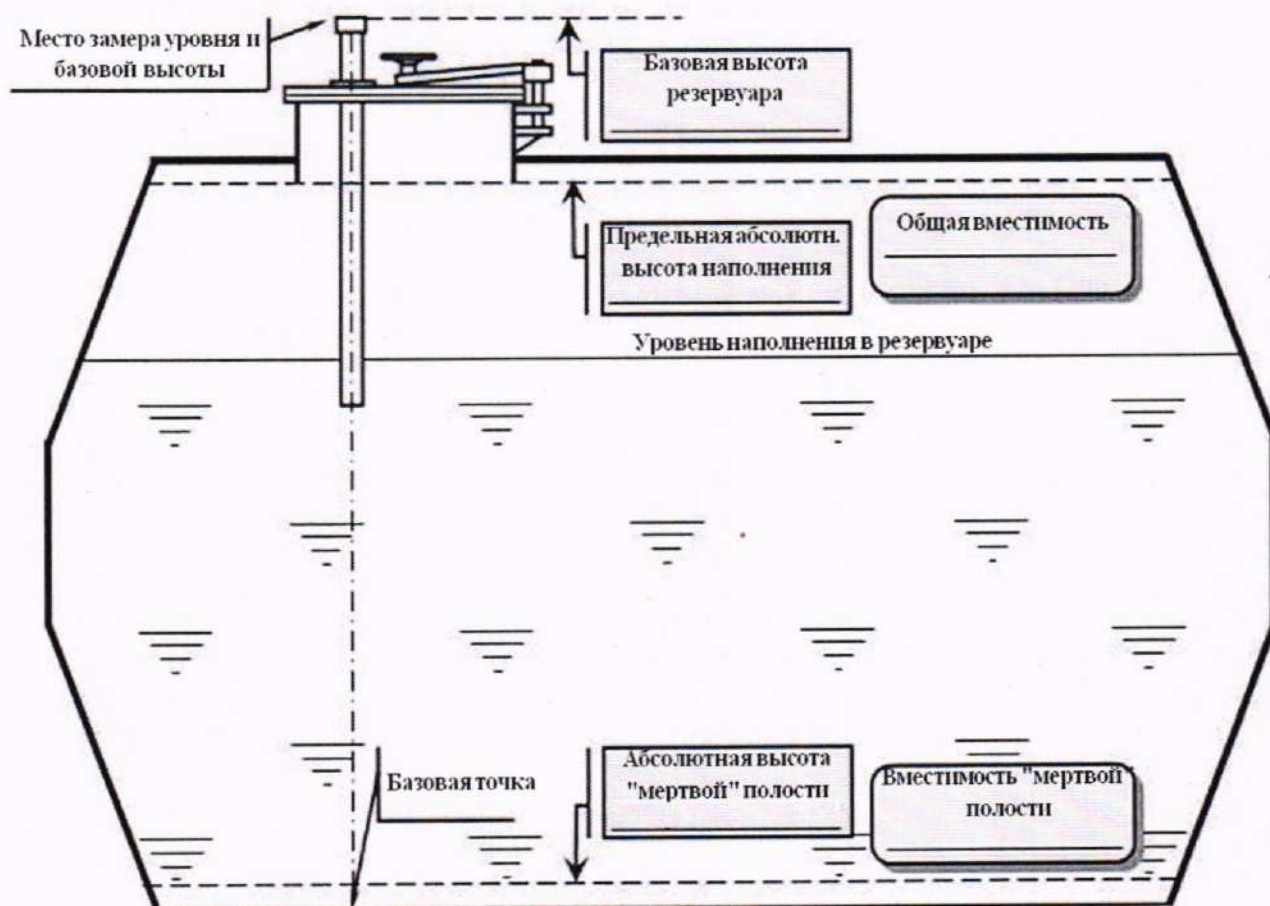
Таблица 2.1 - Градуировочная таблица

[illegible]

Таблица 2.2 - Характеристики вместимости резервуара

Наименование характеристики	Результат измерения	Погрешность измерения
Абсолютная высота "мертвой" полости		
Вместимость "мертвой" полости		
Предельная абсолютная высота наполнения		
Общая вместимость		

3. ЭСКИЗ РЕЗЕРВУАРА



Поверитель _____ / _____ /
 (подпись и оттиск клейма) (имя, фамилия)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)
ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

Протокол поверки № _____ от " ____ " _____ 20 ____ г.

Наименование резервуара

Таблица А.1 – Общие данные

Код документа	Регистрационный номер	Дата			Основание для проведения поверки
		Число	Месяц	Год	

Продолжение таблицы А.1

Место проведения	Рабочие эталоны и вспомогательные средства	Тип	Номер	Погрешность определения вместимости резервуара, %

Таблица А.2 – Условия проведения измерений

Температура, °С		Загазованность, мг/м ³
Воздуха	Стенки резервуара	

Таблица А.3 – Базовая высота резервуара

Точка измерений базовой высоты	Номер измерения	
	1	2
Риска измерительного люка		

Таблица А.4 – Параметры резервуара

Наименование параметра	Номер измерения	
	1	2
Высота «мертвой» полости $H_{мп}$		
Предельный уровень наполнения резервуара $H_{пр}$		

Поверитель _____
(подпись и оттиск клейма)

/ _____ /
(имя, фамилия)