

СОГЛАСОВАНО

**Директор ОП ГНМЦ
АО «Нефтеавтоматика»**

М.В. Крайнов

«07»

06

2021 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Резервуары стальные сферические (шаровые) РШС-600

Методика поверки

НА.ГНМЦ.0603-21 МП

РАЗРАБОТАНА

Обособленным подразделением Головной научный
метрологический центр АО «Нефтеавтоматика» в
г. Казань

(ОП ГНМЦ АО «Нефтеавтоматика»)

ИСПОЛНИТЕЛИ:

Сайфугалиев Б.Ш.

1. Общие положения

Настоящая инструкция распространяется на резервуары стальные сферические (шаровые) РШС-600 (далее - резервуары) и устанавливает методику первичной поверки геометрическим методом при вводе в эксплуатацию, а также после ремонта и периодической поверки при эксплуатации резервуаров вместимостью 600 м³.

Геометрический метод заключается в определении вместимости резервуара измерением его геометрических размеров и проведения расчетов для получения градуировочной характеристики, т.е. зависимости объема жидкости от уровня заполнения резервуара.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840, подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному эталону единицы длины.

Интервал между поверками резервуаров: 5 лет.

2. Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки выполняют следующие операции:

Операции поверки	Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр	Да	Да
Измерение расстояния от центра резервуара до теодолита и между теодолитами	Да	Да
Измерение вертикального угла	Да	Да
Измерение горизонтального угла	Да	Да
Измерение плотности жидкости	Да	Да
Измерение толщины стенки резервуара	Да	Да
Определение объемов внутренних деталей	Да	Да
Измерение вместимости «мертвой» полости	Да	Да
Измерение базовой высоты резервуара	Да	Да

2.2 Поверку резервуаров прекращают при получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При выполнении измерений должны быть соблюдены следующие условия:

- 3.1.1 Температура окружающего воздуха (20 ± 15) °С.
- 3.1.2 Скорость ветра – не более 15 м/с.
- 3.1.3 Состояние погоды – без осадков.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 Поверку резервуара проводит физическое лицо, прошедшее курсы повышения квалификации и аттестованное в качестве поверителя и в области промышленной безопасности в установленном порядке.

4.1.1 Измерения величин при поверке резервуаров проводит группа лиц, включая поверителя аккредитованного в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридического лица и индивидуальных предпринимателей и не менее двух специалистов, прошедших курсы повышения

квалификации, и других лиц (при необходимости), аттестованных в области промышленной безопасности в установленном порядке.

4.2 К поверке резервуаров допускаются лица, изучившие техническую документацию на резервуары и их конструкцию, средства поверки резервуаров и прошедшие обучение по 4.1 и инструктаж по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004.

4.3 Лица, выполняющие измерения при поверке резервуара, должны быть одеты в спецодежду:

- женщины - в комбинезон по ГОСТ 12.4.099;
- мужчины - в комбинезон по ГОСТ 12.4.100.

4.3.1 Лица, выполняющие измерения, должны быть в строительной каске по ГОСТ 12.4.087.

4.4 Перед началом поверки резервуаров проверяют исправность лестниц и перил резервуара;

4.5 Избыточное давление внутри резервуаров должно быть равно нулю.

4.6 Уровень поверочной жидкости и базовую высоту резервуаров измеряют через измерительный люк или измерительную трубу. После измерений крышку измерительного люка или измерительной трубы плотно закрывают.

4.7 Средства поверки при поверке резервуара геометрическим методом, средства поверки должны быть во взрывозащищенном исполнении для групп взрывоопасных смесей категории 11 А-Т3 и предназначены для эксплуатации на открытом воздухе. Данное требование по взрывозащищенности не распространяется на средства поверки, если в качестве поверочной жидкости применяют воду.

4.8 Содержание вредных паров и газов в воздухе вблизи или внутри резервуара в рабочей зоне на высоте 2000 мм не должно превышать санитарных норм, установленных ГОСТ 12.1.005.

4.9 Для освещения в темное время суток применяют светильники во взрывозащищенном исполнении.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При поверке резервуара применяют следующие средства поверки:

5.1.1 Рулетки измерительные 2-го класса точности с верхним пределом измерений 30 м и 50 м по ГОСТ 7502-98.

5.1.2 Рулетки измерительные с грузом 2-го класса точности с верхним пределом измерений 30 м по ГОСТ 7502-98.

5.1.3 Линейка измерительная металлическая с диапазоном измерений 0-500 мм по ГОСТ 427-75.

5.1.4 Теодолит оптический с ценой деления микроскопа 2 (угловые секунды) по ГОСТ 10529-96.

5.1.5. Толщиномер ультразвуковой по ТУ 257761.007-87 «Толщиномер ультразвуковой УТ-93П».

5.1.6. Штангенциркуль с диапазоном измерений 0-125, 0-250, 0-400 мм по ГОСТ 166-89 (ИСО 3599-76).

5.1.7. Отвес с магнитным держателем.

5.1.8 Используемые средства поверки должны иметь действующие сведения о поверке (с положительными результатами) в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ФИФОЕИ).

5.1.9 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого резервуара с требуемой точностью.

5.2 Требования к погрешности измерений параметров резервуаров.

Таблица 1 – Требования к погрешности измерений параметров резервуаров

Измеряемый параметр	Предел допускаемой погрешности измеряемого параметра резервуара
Расстояние от центра резервуара до теодолита	± 3 мм
Расстояние между теодолитами	± 3 мм
Вертикальный угол, не более	$\pm 5''$
Горизонтальный угол, не более	$\pm 5''$
Толщина стенки (включая слой покраски)	$\pm 0,5$ мм
Объем внутренних деталей	$\pm 0,25$ %

6. Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки соблюдают требования, определяемые:

- в области охраны труда – Трудовым кодексом Российской Федерации;
- в области промышленной безопасности – Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (приказ Ростехнадзора № 534 от 15 декабря 2020 г. «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»); Руководством по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» (приказ № 784 от 27 декабря 2012 г. «Об утверждении Руководства по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов»), а также другими действующими отраслевыми нормативными документами;

- в области пожарной безопасности – Федеральным законом Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 года № 1479 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», утвержденные, СНиП 21.01-97 (с изм. № 1, 2) «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

- в области охраны окружающей среды – Федеральным законом Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ (ред. 12 марта 2014 г.) «Об охране окружающей среды» и другими действующими законодательными актами на территории РФ;

- инструкций по охране труда, действующих на объекте и резервуаре.

6.2 При появлении течи рабочей жидкости, загазованности и других ситуаций, нарушающих процесс поверки, поверка должна быть прекращена.

7. Подготовка к поверке и опробование

7.1 При подготовке к поверке резервуаров должны быть проведены следующие работы.

7.1.1 Проверка комплектности и работоспособности средств поверки резервуара. Подготовка средств поверки резервуара согласно эксплуатационной документации на них.

7.1.2 Опробование необходимых средств измерений и вспомогательных устройств, их установка для выполнения измерений вместимости резервуара.

8. Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие резервуара следующим требованиям:

- комплектность резервуара должна соответствовать эксплуатационной документации;

- на элементах резервуара не должно быть механических повреждений и дефектов покрытия, препятствующих применению;

- надписи и обозначения на элементах резервуара должны быть чёткими и соответствовать эксплуатационной документации.

8.2 Измерение расстояния от центра резервуара до теодолита и между теодолитами.

8.2.1 Для нахождения центра резервуара, снизу к его стенке прикрепляют отвес с магнитным держателем (рисунок А.1), таким образом, чтобы отвес совпадал с нулем на шкале. После этого на двух взаимнопараллельных касательных к резервуару линиях, на расстоянии 16-20 метров от вертикальной секущей плоскости резервуара, перпендикулярной к этим касательным линиям, в точках №1 и №2 (рисунок А.2) устанавливают два теодолита, на одном уровне, т.е. на одной высоте, которая контролируется наведением теодолитов друг на друга. При этом углы между взаимнопараллельными касательными линиями и линией связи F_1 , двух теодолитов должны быть по 90° , а расстояние F_1 должно равняться диаметру резервуара по экватору. В результате этого образуется прямоугольник. И так вокруг резервуара образуются четыре прямоугольника 1, 2, 3, 4. Далее наводя перекрестия штрихов сетки зрительных труб теодолитов на отвес, т.е. к центру резервуара, определяют правильность нахождения центра резервуара. При этом горизонтальные углы $\beta_1 = \beta_2$. Так, например, при установке теодолитов от вертикальной секущей плоскости резервуара, перпендикулярной к взаимнопараллельным касательным линиям, на расстоянии 16 метров $\beta_1 = 18^\circ$ и $\beta_2 = 18^\circ$, а при расстоянии 20 метров $\beta_1 = 14^\circ 30'$ и $\beta_2 = 14^\circ 30'$.

В случае невозможности установки отвеса с магнитным держателем, центр резервуара должен находиться следующим способом.

После проведения необходимых измерений, т.е. расстояний от отвеса с магнитным держателем до отвеса теодолита и между теодолитами, вертикального и горизонтального углов в прямоугольнике 1 теодолит с точки №1 переставляются в точку №3, а теодолит с точки №2 – точку №4 с соблюдением вышеуказанных требований. При этом дополнительным требованием является то, что между прямоугольниками 1 и 2 должен образоваться равнобедренный треугольник с углами 90° , 45° и 45° (см. рисунок А.2).

8.2.2 Расстояния от центра резервуара, т.е. от отвеса с магнитным держателем до отвеса теодолита и между теодолитами измеряют с помощью измерительной рулетки.

8.2.3 Рулетка должна быть натянута, не перекручиваться.

8.2.4 Натяжение рулетки осуществляют при помощи динамометра усилием 100Н для рулетки длиной 30м, 50м и 50Н – для рулеток длиной 10м, 20м.

8.2.5 Расстояние от отвеса с магнитным держателем до отвеса теодолита и между теодолитами измеряют не менее двух раз.

8.2.6 Расхождение между результатами двух измерений не должно превышать – 3 мм.

8.2.7 При расхождении, превышающем указанное в п. 8.2.6 измерения следует повторить до получения двух последовательных измерений, удовлетворяющих п. 8.2.6.

8.2.8 В протокол измерений заносят значения расстояний от отвеса с магнитным держателем до отвеса теодолита и между двумя теодолитами (Приложение Б).

8.3 Измерение вертикального угла

8.3.1 Измеряют вертикальные углы α (рисунок А.3) в прямоугольнике с двух точек. При этом перекрестия штрихов сетки зрительных труб теодолитов направляют на отвес с магнитным держателем и медленно поднимая, наводят их на нижнюю часть стенки резервуара, куда прикреплен магнитный держатель.

Далее направляя перекрестия штрихов сетки зрительных труб теодолитов вверх, т.е. наводят их на верхнюю или на нижнюю кромку горловины люка-лаза, таким образом, получают вертикальный угол α . До начала измерений вертикального угла должны быть измерены с помощью линейки высота h_r и диаметр d_r горловины люка-лаза.

Полученное значение вертикального угла заносят в протокол (Приложение Б).

8.3.2 Вертикальный угол измеряют не менее двух раз.

8.4 Измерение горизонтального угла.

8.4.1 Измеряют горизонтальные углы (рисунок А.4) в прямоугольнике с двух точек. Для чего ранее полученные значения вертикального угла делят как минимум на двадцать равных значений, одно значение которых должно совпадать с экватором. При этом перекрестия штрихов сетки зрительных труб теодолитов направляют на отвес с магнитным держателем и медленно поднимая, наводят их на нижнюю часть стенки резервуара, куда прикреплен магнитный держатель. При этом записывают в журнал исходные горизонтальные углы, полученные по показаниям двух теодолитов. Далее поднимая зрительные трубы теодолитов на то значение вертикального угла α_1 , полученное после деления α на двадцать. Наводя перекрестия штрихов сетки зрительных труб теодолитов с точки № 1 на правый край резервуара, а теодолита с точки № 2 на левый край резервуара измеряют горизонтальные углы. И так до отметки 20 (см. рисунок А.4). При невозможности измерения горизонтального угла по экватору, перекрестия штрихов сетки зрительных труб теодолитов поднимают и опускают на один или два градуса от экватора и измеряют горизонтальные углы.

8.4.2 Горизонтальные углы измеряют не менее двух раз.

8.4.3 Полученные значения горизонтального угла β заносят в протокол (Приложение Б).

8.5 Измерение плотности жидкости.

8.5.1 Плотность жидкости, находящейся в резервуаре при проведении измерений его параметров (градуировке) ($\rho_{жг}$), и плотность хранимой жидкости ($\rho_{жк}$) измеряют по ГОСТ 3900-85.

8.5.2 Результаты измерений плотности жидкости заносятся в протокол измерений (Приложение Б).

8.6 Измерение толщины стенки резервуара.

8.6.1 Толщину стенки резервуара $\delta_{ст}$ принимают по технической документации или по данным измерений.

8.6.2 Толщину слоя покраски резервуара $\delta_{покp}$ определяют измерением скола, полученного при зачистке, штангенциркулем.

8.6.3 Результаты измерений заносят в протокол (Приложение Б).

8.7 Определение объемов внутренних деталей.

8.7.1 Определение объемов внутренних деталей, находящихся в резервуаре проводят по технической документации или по данным измерений с указанием их расположения по высоте от днища резервуара. Результаты заносят в протокол измерений (Приложение Б).

8.7.2 Внутренние детали сложной геометрической формы могут заменяться эквивалентными по объему и расположению или расчленяться на более простые. Об этом делается запись в протоколе измерений.

8.8 Измерение вместимости «мертвой» полости.

8.8.1 В качестве «мертвой» полости принимают нижнюю часть резервуара, из которой нельзя выбрать жидкость, используя сливную трубу. Она ограничена сверху исходным уровнем.

8.8.2 Высоту «мертвой» полости $h_{мп}$ измеряют рулеткой от днища резервуара до верхней кромки сливного патрубка.

8.8.3 Результаты измерений записывают в протокол (Приложение Б).

8.9 Измерение базовой высоты резервуара.

8.9.1 Базовой высотой резервуара h_b считают расстояние по вертикали от днища-пластины, т.е. от точки касания груза измерительной рулетки днища-пластины до верхнего края измерительного люка.

8.9.2 Измерения базовой высоты проводят измерительной рулеткой дважды. Если результаты измерений отличаются не более чем на 2 мм, то в качестве результата измерений принимают их среднее арифметическое значение по формуле (11). Значение базовой высоты наносят на крышке люка в миллиметрах.

8.9.3 Базовую высоту измеряют ежегодно.

При ее изменении более чем на 0,1% проводят измерение вместимости «мертвой» полости и корректировку градуировочной таблицы за счет изменения вместимости «мертвой» полости. Уровни заполнения резервуара при измерениях базовой высоты не должны отличаться друг от друга более чем на 500 мм.

8.9.4 Измеряют высоту заполнения резервуара от его днища-пластины h .

8.9.5 Результаты измерений заносят в протокол (Приложение Б).

9. Обработка результатов измерений

9.1. Вычисление среднего значения расстояний от центра резервуара до отвеса теодолита и между теодолитами.

9.1.1 Среднее значение расстояний от центра резервуара до отвеса теодолита в одном прямоугольнике L_{cp} , мм, и в четырех прямоугольниках $\overline{L_{cp}}$ вычисляют по формулам:

$$L_{cp} = \frac{L_1 + L_2}{2}; \quad \overline{L_{cp}} = \sum_{i=1}^4 \frac{L_{cp_i}}{4}, \quad (1)$$

где L_1 и L_2 – результаты измерений расстояний от центра резервуара до отвеса теодолита, мм.

9.1.2 Среднее значение расстояний между теодолитами в одном прямоугольнике F_{cp} и в четырех прямоугольниках $\overline{F_{cp}}$, мм, вычисляют по формулам

$$F_{cp} = \frac{F_1 + F_2}{2}; \quad \overline{F_{cp}} = \sum_{i=1}^4 \frac{F_{cp_i}}{4}. \quad (2)$$

где F_1 и F_2 – результаты двух измерений расстояний между теодолитами в одном прямоугольнике, мм.

9.2. Вычисление среднего значения вертикального и горизонтального углов.

9.2.1 Среднее значение вертикальных углов в одном прямоугольнике α_{cp} и в четырех прямоугольниках $\overline{\alpha_{cp}}$ вычисляют по формуле

$$\alpha_{cp} = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}; \quad \overline{\alpha_{cp}} = \sum_{i=1}^4 \frac{\alpha_{cp_i}}{4}. \quad (3)$$

где α_1 и α_2 – результаты двух измерений вертикальных углов в одном прямоугольнике.

9.2.2 Среднее значение горизонтальных углов в одном прямоугольнике β_{cp} и в четырех прямоугольниках $\overline{\beta_{cp}}$ вычисляют по формуле

$$\beta_{cp} = \frac{\beta_1 + \beta_2}{2}; \quad \overline{\beta_{cp}} = \sum_{i=1}^4 \frac{\beta_{cp_i}}{4}. \quad (4)$$

где β_1 и β_2 – результаты двух измерений горизонтальных углов в одном прямоугольнике.

9.3. Вычисление вертикального диаметра резервуара.

9.3.1 По результатам средних значений вертикальных углов в четырех прямоугольниках вычисляют вертикальный диаметр D_{cp} , мм, по формуле

$$D_{cp} = \overline{\alpha_{cp}} \cdot \overline{L_{cp}} - h_r, \quad (5)$$

где h_r – высота горловины люка-лаза, мм.

9.3.2 В случае измерения вертикального угла по основанию горловины люка-лаза вертикальный диаметр D_{cp} , мм, вычисляют по формуле

$$D_{cp} = \overline{\alpha_{cp}} \cdot \overline{L_{cp}}. \quad (6)$$

9.4. Вычисление горизонтальных радиусов резервуара.

9.4.1 По результатам средних значений горизонтальных углов в четырех прямоугольниках вычисляют горизонтальные радиусы по точкам измерений r .

$$r = \overline{\beta_{cp}} \cdot \overline{L_{cp}}. \quad (7)$$

9.5. Вычисление полной вместимости резервуара.

9.5.1 Полную вместимость резервуара V_{cp} , м³, вычисляют по формуле

$$V_{cp} = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R_{\text{э}}^3, \quad (8)$$

π – число, принимаемое равным 3,14159;

$R_{\text{э}}$ – радиус резервуара по экватору, м.

9.6. Вычисление вместимости «мертвой» полости резервуара $V_{мп}$

$$V_{мп} = \pi \cdot h_{мп}^2 \cdot \left(R_{\text{э}} - \frac{h_{мп}}{3} \right), \quad (9)$$

где $h_{мп}$ – высота «мертвой» полости, м.

9.7. Вычисление вместимости резервуара.

9.7.1 Вместимость резервуара V , м³, соответствующую уровню жидкости h , м, вычисляют по формуле

$$V = \frac{1}{6} \cdot \pi \cdot h^3 + \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot (r_1^2 + r_2^2) \cdot h - V_{\text{вд}}, \quad (10)$$

где r_1 – радиус на исходном уровне $h_{мп}$, м;

r_2 – радиус на 1 см вышележащий чем r_1 , м;

$V_{\text{вд}}$ – объем внутренних деталей, м³.

9.8. Вычисление базовой и исходной высот.

9.8.1 Базовую высоту H_6 мм, вычисляют по формуле

$$H_6 = \frac{H_{61} + H_{62}}{2}, \quad (11)$$

Где H_{61} и H_{62} – результаты двух измерений базовой высоты, мм.

9.8.2 Исходной высотой считают расстояние по вертикали от исходного уровня, т.е. от днища-пластины до верхнего края измерительного люка.

9.8.3 Исходную высоту $H_{\text{и}}$, мм, вычисляют по формуле

$$H_{\text{и}} = H_6 - h_{мп}. \quad (12)$$

9.9. Составление градуировочной таблицы.

9.9.1 Градуировочную таблицу составляют, используя формулу (10), с шагом $h=1$ см, начиная с исходного уровня $h_{мп}$ и до предельного значения $h_{\text{пред}}$, $h_{\text{пред}}$ берется из эксплуатационной документации.

9.9.2 Результаты заносят в таблицу Приложения Б.

9.9.3 Значение погрешности определения вместимости резервуара записывается в градуировочную таблицу (см. Приложение Б).

9.10. Обработка результатов измерений может быть проведена ручным способом или с использованием ЭВМ.

9.10.1 Результаты измерений должны быть оформлены протоколом, форма которого приведена в Приложении Б.

10. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 При соблюдении указанных в таблице 1 норм точности измерений погрешность определения вместимости резервуара составляет $\pm 0,20 \%$ и ее значение приводят в градуировочной таблице.

11. Оформление результатов поверки

11.1 Положительные результаты поверки резервуара оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной национальной (государственной) метрологической службой.

К свидетельству о поверке прилагают:

- 1) градуировочную таблицу;
- 2) протокол поверки (оригинал прикладывается к первому экземпляру градуировочной таблицы);
- 3) эскиз резервуара;
- 4) журнал обработки результатов измерений при поверке;
- 5) акт измерения базовой высоты (прикладывается к градуировочной таблице ежегодно).

Форма титульного листа и градуировочной таблицы приведена в Приложении В.

Форма протокола измерений приведена в приложении Б.

11.2 На каждом листе документации должен быть проставлен порядковый номер листа.

11.3 Градуировочные таблицы на резервуары утверждает руководитель организации национальной (государственной) метрологической службы или руководитель аккредитованной на право поверки метрологической службы юридического лица.

11.4 Типовая программа расчета градуировочных таблиц на ЭВМ разработана в ГНМЦ-ВНИИР (филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева») и ВНИИМС. Программы, разработанные другими организациями, подлежат утверждению в ГНМЦ-ВНИИР (филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева») или ВНИИМС.

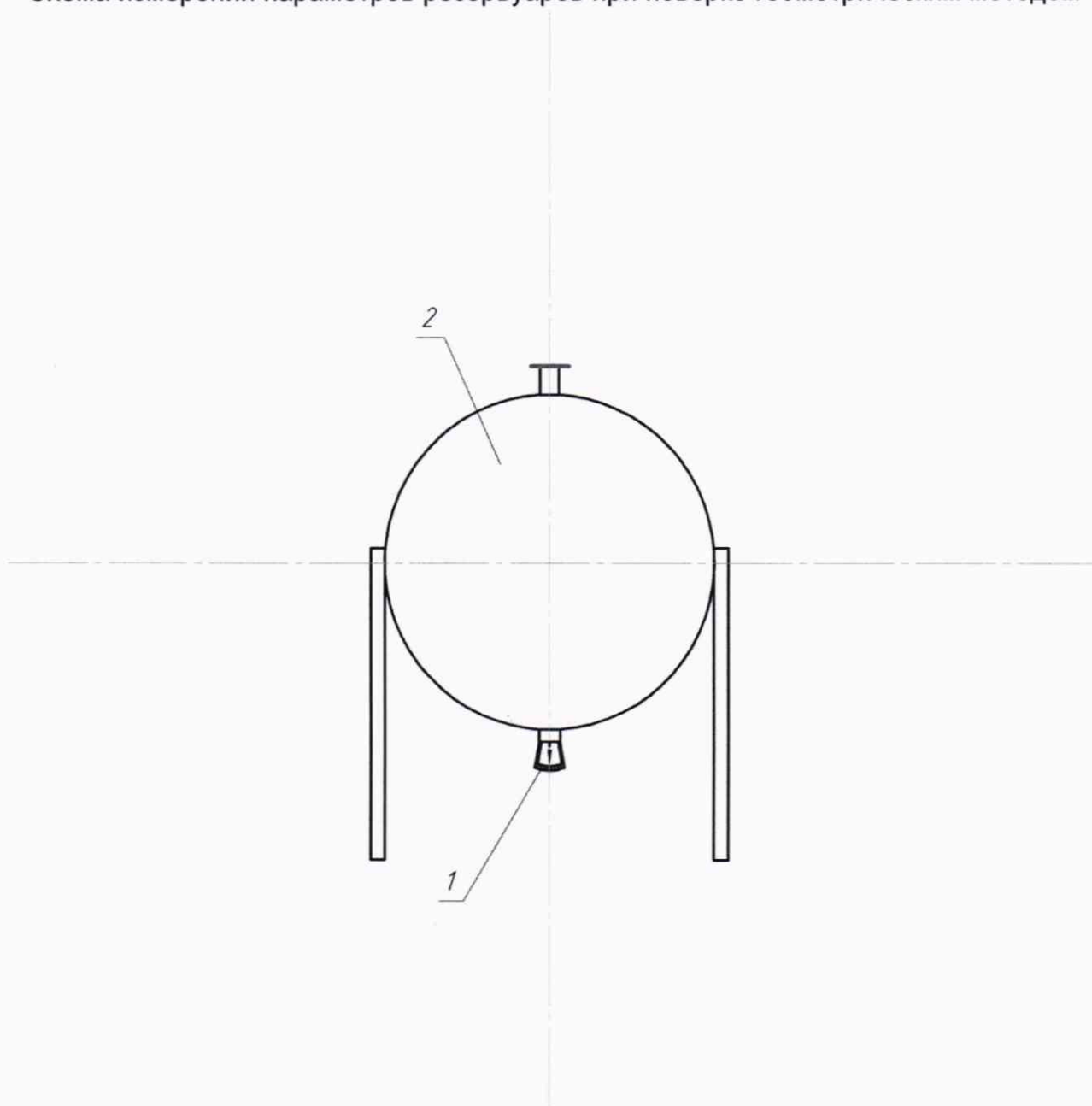
11.5 Сведения о результатах поверки резервуара передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с документом «Порядок проведения поверки средств измерений», утвержденным приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г.

11.6 По заявлению владельца резервуара или лица, представившего резервуар на поверку, поверитель в случае положительных результатов поверки наносит знак поверки и выдает свидетельство о поверке резервуара или в случае отрицательных результатов поверки выдает извещение о непригодности к применению.

11.7 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке резервуара и в градуировочной таблице на листах в местах подписи поверителя.

Приложение А
(справочное)

Схема измерений параметров резервуаров при поверке геометрическим методом



1 – отвес с магнитным держателем; 2 - резервуар

Рисунок А.1 – Схема установки отвеса с магнитным держателем к центру резервуара

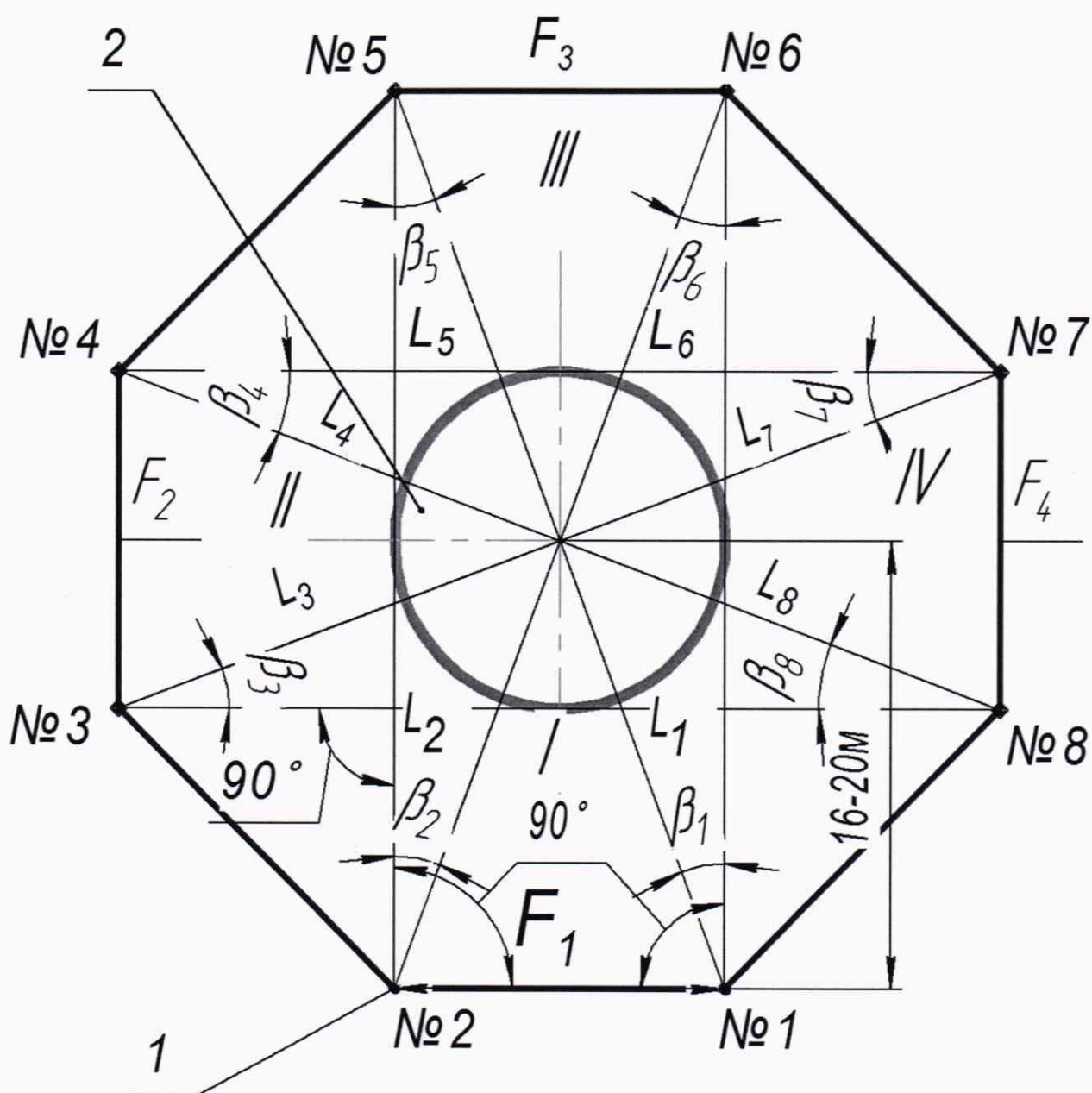
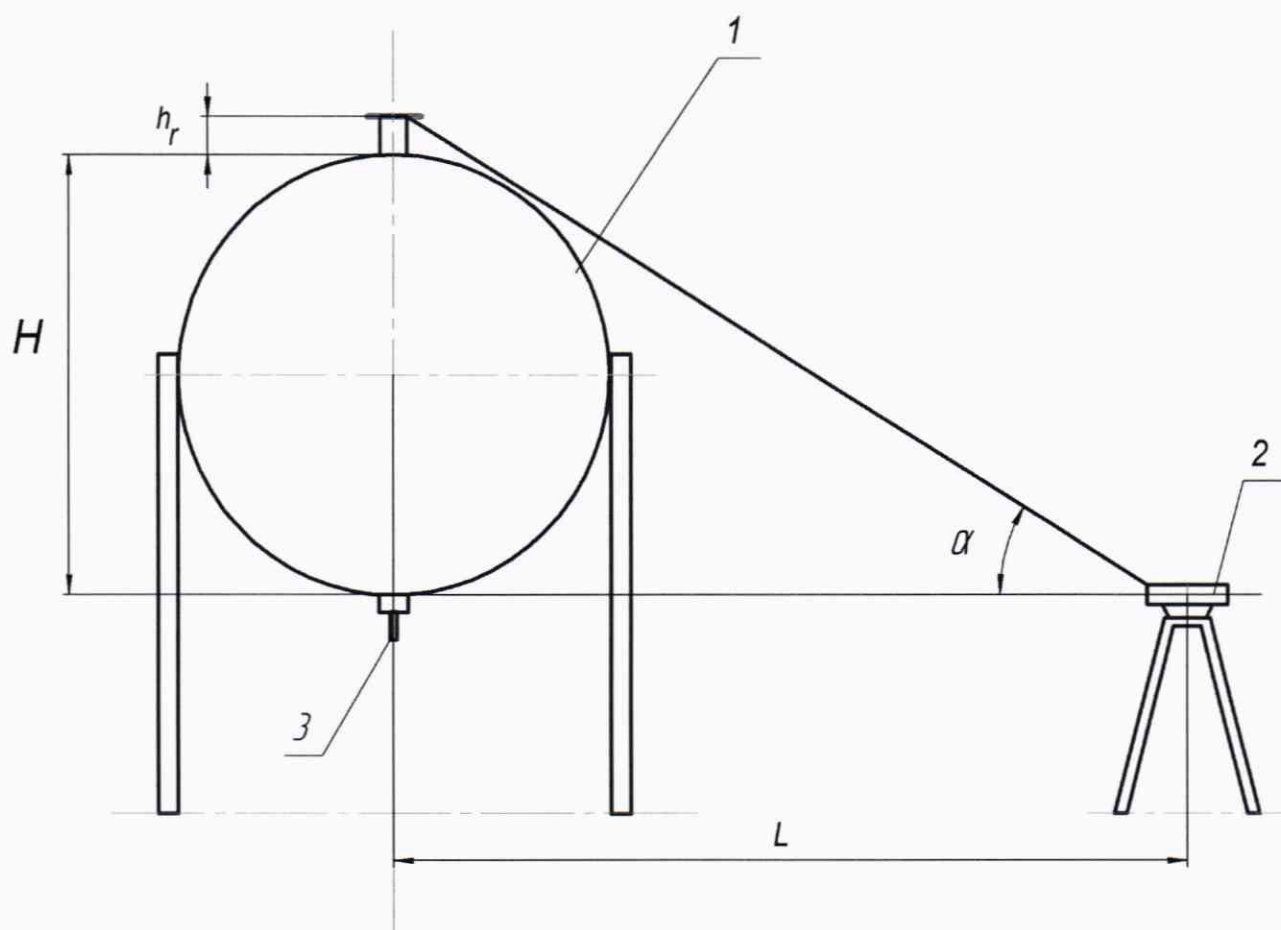
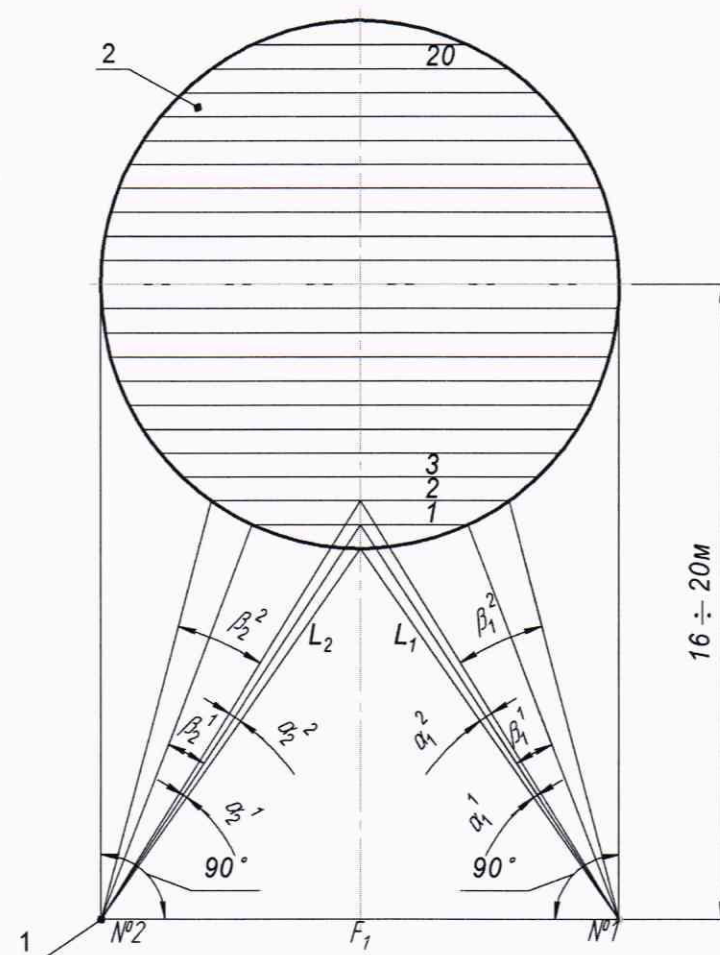


Рисунок А.2 – Схема расположения теодолитов вокруг резервуара для измерений вертикальных и горизонтальных углов отвеса с магнитным держателем к центру резервуара



1 – резервуар; 2 – теодолит; 3 – отвес с магнитным держателем
 Рисунок А.3 – Схема измерений вертикальных углов



1 – теодолит; 2 – резервуар

Рисунок А.4 – Схема измерений горизонтальных углов

Приложение Б
(обязательное)

ПРОТОКОЛ
Измерений параметров шарового резервуара

Регистрационный номер	Дата			Основание для измерения
	Число	Месяц	Год	
1	2			3

1. Общие данные

Место проведения измерений
4

Тип резервуара	Номер резервуара	Погрешность определения вместимости резервуара
5	6	7

Средства измерений
8

Условия проведения измерений			
Температура воздуха, °С	Температура жидкости при объемном методе, °С	Скорость ветра, м/с	Загазованность
9	10	11	12

2. Расстояния от центра резервуара до теодолита и между теодолитами.

Измерение	Расстояние, мм
13	14
Прямоугольник I	
Прямоугольник II	
Прямоугольник III	
Прямоугольник IV	

3. Измерение полного вертикального угла

Номер точки	Измеренное значение вертик. угла	
	Измерение 1	Измерение 2
15	16	17
Прямоугольник I		
1		
2		
Прямоугольник II		
3		
4		
Прямоугольник III		
5		
6		
Прямоугольник IV		
7		
8		

3.1. Измерение полного вертикального угла

Код способа измерения	Наименование способа измерения вертикального угла
18	19

4. Измерение вертикальных и горизонтальных углов

Номер угла	Вертикальный угол		Горизонтальный угол	
	Измерение		Измерение	
	Первое	Второе	Первое	Второе
20	21	22	23	24
Прямоугольник I				
Прямоугольник II				
Прямоугольник III				
Прямоугольник IV				

5. Характеристика продуктов

Уровень жидкости при измерении, мм	Плотность жидкости при измерении, кг/м ³	Плотность хранимой жидкости, кг/м ³
25	26	27

6. Внутренние детали

6.1. Цилиндрической формы

Диаметр, мм	Высота от днища, мм	
	Нижняя граница	Верхняя граница
28	29	30

6.2. Прочей формы

Объем, м ³	Высота от днища, мм	
	Нижняя граница	Верхняя граница
31	32	33

7. Вместимость «мертвой» полости

7.1. Высота «мертвой» полости

Высота «мертвой» полости
34

7.2. Вместимость «мертвой» полости

Высота «мертвой» полости
35

8. Базовая высота

1 измерение	2 измерение
36	37

9. Подписи

Номер строки	Должность	Фамилия	Подпись и печать
38	39	40	41

Приложение В
(обязательное)

Форма титульного листа градуировочной таблицы и форма градуировочной таблицы

В.1 Форма титульного листа градуировочной таблицы

УТВЕРЖДАЮ

ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТАБЛИЦА

на стальной шаровой (сферический)
резервуар ШР-600 N _____

Организация: _____

Погрешность определения вместимости _____ %
Участок ниже _____ мм для государственных учетных и
торговых операций с нефтью и нефтепродуктами, взаимных расчетов
между поставщиками и потребителями не используется

| Программа расчета градуировочной таблицы на ПЭВМ |
утверждена ГМНЦ

Срок очередной поверки _____

Поверитель:

подпись

должность, инициалы, фамилия

В.2 Форма градуировочной таблицы

Градуировочная таблица

Организация
Резервуар №

Лист

Уровень заполнения, см	Вместимость, куб.м	Вместимость на 1 мм заполнения	Уровень заполнения см	Вместимость, куб.м	Вместимость на 1 мм заполнения