МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЙ
СТАНДАРТИЗАЦИИ

РМГ 110— 2010

Государственная система обеспечения единства измерений

РЕЗЕРВУАРЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ СО СБОРНОЙ СТЕНКОЙ ВМЕСТИМОСТЬЮ ДО 30000 м^3

Методика поверки геометрическим методом

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2013

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о рекомендациях

1 РАЗРАБОТАНЫ Федеральным государственным унитарным предприятием Всероссийским научно-исследовательским институтом расходометрии (ФГУП «ВНИИР»)

2 ВНЕСЕНЫ Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТЫ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 25 ноября 2010 г. № 38)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Грузия	GE	Грузстандарт
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Кыргызстан	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Российская Федерация	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. № 1050-ст рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 110—2010 введены в действие в качестве рекомендаций по метрологии Российской Федерации с 1 января 2013 г.

5 ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящим рекомендациям публикуется в ежегодно издаваемом указателе «Руководящие документы, рекомендации и правила», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты».

В случае пересмотра (замены) или отмены настоящих рекомендаций соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2013

В Российской Федерации настоящие рекомендации не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины и определения . . . 2
4 Метод поверки . . . 3
5 Требования к погрешности измерений параметров резервуара . . . 3
6 Операции поверки . . . 3
7 Средства поверки . . . 4
8 Требования к организации проведения поверки . . . 4
9 Требования к квалификации поверителей и требования безопасности . . . 4
10 Условия поверки и подготовка к ней . . . 5
11 Проведение поверки резервуара . . . 5
11.1 Внешний осмотр . . . 5
11.2 Определение внутреннего диаметра резервуара методом измерения радиуса . . . 5
11.3 Определение внутреннего диаметра резервуара методом хорд . . . 6
11.4 Определение отклонения внутренней поверхности стенки резервуара от вертикали . . . 7
11.5 Измерения вместимости днища . . . 7
11.6 Определение объема внутренних деталей и внутреннего оборудования . . . 8
11.7 Измерение базовой высоты резервуара . . . 8
12 Обработка результатов измерений . . . 9
12.1 Вычисление отклонения внутренней поверхности стенки резервуара от вертикали . . . 9
12.2 Вычисление внутреннего диаметра резервуара . . . 9
12.3 Вычисление площади поперечного сечения внутренних деталей . . . 10
12.4 Вычисление объема приямка . . . 10
12.5 Вычисление вместимости конического днища . . . 10
12.6 Составление градуировочной таблицы . . . 12
13 Оформление результатов поверки . . . 12
Приложение А (обязательное) Схемы оборудования и измерения параметров резервуаров при поверке . . . 13
Приложение Б (обязательное) Форма протокола поверки резервуара . . . 19
Приложение В (обязательное) Разница между длиной дуги и хорды . . . 22
Приложение Г (обязательное) Форма титульного листа градуировочной таблицы и форма градуировочной таблицы . . . 24
Библиография . . . 26

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЙ СТАНДАРТИЗАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

РЕЗЕРВУАРЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ СО СБОРНОЙ СТЕНКОЙ ВМЕСТИМОСТЬЮ ДО 30000 м^3

Методика поверки геометрическим методом

State system for ensuring the uniformity of measurements.
Cylindrical reinforced-concrete tanks with precast all with capacity up to 30000 m^3.
Procedure of verification by geometrical method

Дата введения — 2013—01—01

1 Область применения

Настоящие рекомендации распространяются на железобетонные цилиндрические резервуары со сборной стенкой вместимостью 500, 1 000, 2000, 3000, 5000, 10000, 20000, 30000 м^3, предназначенные для проведения государственных учетных и торговых операций, взаимных расчетов между поставщиком и потребителем, а также для учета нефти и нефтепродуктов при хранении, и устанавливают методику первичной, периодической и внеочередной поверок.

2 Нормативные ссылки

В настоящих рекомендациях использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 12.0.004—90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.1.005—88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.011—87 Система стандартов безопасности труда. Смеси взрывоопасные. Классификация и методы испытаний

ГОСТ 12.4.010—75 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия

ГОСТ 12.4.013—85 Система стандартов безопасности труда. Очки защитные. Общие технические условия

ГОСТ 12.4.087—84 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Каски строительные. Технические условия

ГОСТ 12.4.111—82 Система стандартов безопасности труда. Костюмы мужские для защиты от нефти и нефтепродуктов. Технические условия

ГОСТ 12.4.112—82 Система стандартов безопасности труда. Костюмы женские для защиты от нефти и нефтепродуктов. Технические условия

ГОСТ 12.4.137—2001 Обувь специальная кожаная для защиты от нефти, нефтепродуктов, кислот, щелочей, нетоксичной и взрывоопасной пыли. Технические условия

ГОСТ 427—75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 1144—80 Шурупы с полукруглой головкой. Конструкция и размеры

ГОСТ 1491—80 Винты с цилиндрической головкой классов точности А и В. Конструкция и размеры

Издание официальное

ГОСТ 7502—98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 7798—70 Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры
ГОСТ 10301—80 Заклепки с полупотайной головкой классов точности В и С. Технические условия
ГОСТ 10528—90 Нивелиры. Общие технические условия
ГОСТ 11371—78 Шайбы. Технические условия
ГОСТ 13837—79 Динамометры общего назначения. Технические условия

Примечание — При пользовании настоящими рекомендациями целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящих рекомендациях применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **резервуар вертикальный железобетонный цилиндрический со сборной стенкой (далее — резервуар):** Стационарная мера вместимости, изготовленная из железобетона, наземного или подземного расположения со стационарной кровлей, индивидуальной градуировочной таблицей, предназначенная для хранения нефти и нефтепродуктов (далее — продукт) и измерения их объема (массы) совместно со средствами измерений уровня, плотности и температуры.

3.2 **поверка резервуара:** Совокупность операций, выполняемых организациями национальной (государственной) метрологической службы или аккредитованными на право поверки метрологическими службами юридических лиц с целью определения вместимости и градуировки резервуара, составления и утверждения градуировочной таблицы, установления пригодности резервуара к применению при выпуске его из производства, после капитального ремонта и при эксплуатации.

3.3 **градуировочная таблица:** Зависимость вместимости от уровня наполнения резервуара при нормированном значении температуры, равной 20 °С.

Примечание — Таблицу прилагают к свидетельству о поверке резервуара и применяют для определения объема нефти в нем.

3.4 **градуировка резервуара:** Установление зависимости вместимости резервуара от уровня его наполнения, с целью составления градуировочной таблицы.

3.5 **вместимость резервуара:** Внутренний объем резервуара, который может быть наполнен продуктом до определенного уровня.

3.6 **номинальная вместимость резервуара:** Вместимость резервуара, соответствующая предельному уровню его наполнения, установленная нормативным документом на резервуар конкретного типа.

3.7 **действительная (фактическая) вместимость резервуара:** Вместимость резервуара, соответствующая предельному уровню его наполнения, установленная при его поверке.

3.8 **посантиметровая вместимость резервуара:** Вместимость резервуара, соответствующая уровню налитых в него доз жидкости, приходящихся на 1 см высоты наполнения.

3.9 **коэффициент вместимости резервуара:** Вместимость, приходящаяся на 1 мм уровня наполнения.

3.10 **точка касания базового столика грузом рулетки (исходная точка):** Точка на базовом столике резервуара, которой касается груз измерительной рулетки при измерениях базовой высоты резервуара, уровня продукта при эксплуатации резервуара, и, начиная с которой, составляют градуировочную таблицу на резервуар.

3.11 **базовая высота резервуара:** Расстояние по вертикали от точки касания базового столика грузом рулетки до верхнего края измерительного люка или до риски направляющей планки измерительного люка.

3.12 **«мертвый остаток»:** Объем продукта, соответствующий вместимости резервуара, определенной от днища резервуара до точки касания базового столика грузом рулетки.

4 Метод поверки

4.1 Поверку резервуара проводят геометрическим методом.

4.1.1 При геометрическом методе поверки вместимость резервуаров определяют по результатам измерений внутренних диаметров и высот резервуаров с учетом вместимости их днищ и объемов внутренних деталей и оборудования.

4.1.2 Положение и габаритные размеры внутренних деталей: колонны и их фундаменты, консоли колонн и заливаемых частей балок перекрытия фиксируют на эскизе, выделив по высоте резервуара зоны, в которых площадь сечения внутренних деталей постоянна.

4.1.3 Внутренний диаметр резервуара определяют одним из способов:

- измерением внутреннего радиуса резервуара;
- методом хорд.

Метод измерения внутреннего радиуса применяют для поверки резервуаров вместимостью до 1000 м^3 с центральной колонной.

Метод хорд применяют для поверки резервуаров вместимостью более 1000 м^3 и при отсутствии центральной колонны.

5 Требования к погрешности измерений параметров резервуара

5.1 Пределы допускаемой погрешности измерений параметров резервуара приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Предел допускаемой погрешности измерений параметров резервуара при его вместимости, м^3		
	500; 1000	от 2000 до 5000	от 10000 до 30000
Радиус резервуара, мм	5	5	5
Длина окружности резервуара, мм	6	8	10
Высота резервуара, мм	5	5	5
Объем внутренних деталей, м^3	0,375	0,750	1,000

5.2 Относительная погрешность определения вместимости (градуировочной таблицы резервуара) находится в пределах:

± 0,30 % — для резервуаров вместимостью от 500 до 1000 м^3;

± 0,25 % — для резервуаров вместимостью от 2000 до 5000 м^3;

± 0,2 % — для резервуаров вместимостью от 10000 до 30000 м^3.

6 Операции поверки

6.1 При проведении поверки резервуара выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта настоящих рекомендаций
Внешний осмотр	11.1
Определение внутреннего диаметра резервуара методом измерения радиуса	11.2
Определение внутреннего диаметра резервуара методом хорд	11.3
Определение отклонения внутренней поверхности стенки резервуара от вертикали	11.4
Определение вместимости днища	11.5
Определение объема внутренних деталей и внутреннего оборудования	11.6
Измерения базовой высоты резервуара	11.7

7 Средства поверки

7.1 При поверке резервуара применяют следующие основные и вспомогательные средства поверки:

7.1.1 Рулетку измерительную с грузом 2-го класса точности с верхним пределом измерений 10; 20; 30 и 50 м по ГОСТ 7502.

7.1.2 Линейку измерительную металлическую с диапазоном измерений от 0—250 мм, 0—500 мм по ГОСТ 427.

7.1.3 Нивелир с рейкой по ГОСТ 10528.

7.1.4 Динамометр с диапазоном измерений 0—100 Н по ГОСТ 13837.

7.1.5 Термометр ртутный типа ТЛ-4 с ценой деления 0,1 °С, диапазоном измерений 0 °С—50 °С и абсолютной погрешностью измерений ± 0,2 °С по [1].

7.1.6 Анализатор-течеискатель АНТ-3 по [2].

7.1.7 Измерительная каретка (рисунок А.1, приложение А).

7.1.8 Устройство для выполнения разметки (рисунок А.2, приложение А).

7.1.9 Чертилка, графитовый стержень диаметром 5—10 мм, длиной 50—100 мм.

7.2 Допускается применение других, вновь разработанных или находящихся в эксплуатации средств измерений, автоматизированного комплекса с программным обеспечением, удовлетворяющих по точности и пределам измерений требованиям настоящих рекомендаций.

8 Требования к организации проведения поверки

8.1 Резервуары подлежат поверке организациями национальной (государственной) службы[1)] или аккредитованными на право поверки метрологическими службами юридических лиц.

8.2 Устанавливают следующие виды поверок резервуара:

а) первичную, проводимую после изготовления резервуара перед его вводом в эксплуатацию и капитального ремонта;

б) периодическую, проводимую по истечении срока действия свидетельства о поверке и при внесении в резервуар конструктивных изменений, влияющих на его вместимость.

Первичную поверку резервуара проводят после его гидравлических испытаний.

9 Требования к квалификации поверителей и требования безопасности

9.1 Поверку резервуара проводит физическое лицо, прошедшее курсы повышения квалификации и аттестованное в качестве поверителя и в области промышленной безопасности в установленном порядке[2)].

Примечание — В Российской Федерации физическое лицо проходит курсы повышения квалификации в ФГУП ВНИИР ГНМЦ, другом ГНМЦ или Академии стандартизации, метрологии и сертификации.

9.2 Измерения величин при поверке резервуара проводит группа лиц, включающая поверителя организации, указанной в 8.1, и не менее двух специалистов, прошедших курсы повышения квалификации, и других лиц (при необходимости), аттестованных по промышленной безопасности[2)].

9.3 К поверке резервуара допускают лиц, изучивших настоящие рекомендации, техническую документацию на резервуар и его конструкцию, средства поверки резервуара и прошедших обучение по 9.1 и инструктаж по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004.

9.4 Лица, проводящие измерения, надевают спецодежду:

- мужчины — костюмы по ГОСТ 12.4.111, спецобувь по ГОСТ 12.4.137, строительную каску по ГОСТ 12.4.087, рукавицы по ГОСТ 12.4.010 и очки защитные по ГОСТ 12.4.013;
- женщины — костюмы по ГОСТ 12.4.112, спецобувь по ГОСТ 12.4.137, строительную каску по ГОСТ 12.4.087, рукавицы по ГОСТ 12.4.010 и очки защитные по ГОСТ 12.4.013.

9.5 Предельно-допустимая концентрация (ПДК) вредных паров и газов в воздухе, измеренная газоанализатором вблизи и внутри резервуара на высоте 2000 мм, не должна превышать 300 мг/м^3 — по ГОСТ 12.1.005.

[1)] На территории Российской Федерации органы государственной метрологической службы проходят аккредитацию на право проведения поверки резервуаров.

[2)] На территории Российской Федерации действует Приказ Росгортехнадзора № 37 от 29.01.2007 г.

9.6 Измерять параметры резервуара во время грозы **категорически запрещено.**

9.7 Средства, применяемые при поверке резервуара, во взрывозащищенном исполнении для группы взрывоопасных смесей категории IIB — Т3 по ГОСТ 12.1.011[1)].

9.8 Для освещения внутренней поверхности резервуара применяют светильники во взрывозащищенном исполнении.

9.9 Перед началом поверки резервуара проверяют исправность:

- лестниц с поручнями и подножками;
- помостов с ограждениями.

9.10 В процессе измерений параметров резервуара обеспечивают двух- или трехкратный обмен воздуха внутри резервуара. При этом анализ воздуха на содержание вредных паров и газов проводят через каждый час.

9.11 Продолжительность работы внутри резервуара — не более четырех часов, после каждой четырехчасовой работы — перерыв на один час.

10 Условия поверки и подготовка к ней

10.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

10.1.1 Для проведения измерений параметров резервуара его освобождают от остатков нефти и нефтепродуктов, зачищают, пропаривают (при необходимости), промывают и вентилируют.

10.1.2 Измерения параметров резервуара проводят изнутри его.

10.1.3 Температура окружающего воздуха — от минус 10 °С до плюс 35 °С.

10.1.4 Состояние погоды — без осадков.

10.2 Изучают техническую документацию на резервуар и средства поверки.

10.3 Подготавливают средства поверки к работе согласно технической документации на них, утвержденной в установленном порядке.

11 Проведение поверки резервуара

11.1 Внешний осмотр

11.1.1 При внешнем осмотре резервуара проверяют:

- соответствие конструкции и внутренних деталей резервуара технической документации (паспорту) на него;
- наличие необходимой арматуры и оборудования;
- отсутствие посторонних предметов;
- исправность лестниц и помостов;
- чистоту внутренней поверхности резервуара.

11.1.2 По результатам внешнего осмотра устанавливают возможность применения геометрического метода поверки резервуара.

11.2 Определение внутреннего диаметра резервуара методом измерения радиуса

11.2.1 Длину окружности внутренней стенки резервуара (рисунок А.3, приложение А) на высоте 1 м от днища делят на восемь равных частей. Равные части устанавливают по числу стеновых панелей. При этом необходимо исключить совпадение отмеченных точек T_1, T_2 и т. д. со стыками стеновых панелей.

11.2.2 На центральной колонне также делают отметку на высоте 1 м от днища резервуара.

11.2.3 Высоту отметок по 11.2.1 и 11.2.2 , равную 1 м, определяют с помощью нивелира с нивелирной рейкой.

11.2.4 Радиусы R_1—R_8, мм, измеряют измерительной рулеткой с лотом в такой последовательности (рисунок А.3).

11.2.4.1 Лот рулетки своей опорной поверхностью плотно прижимают к стенке в точке разметки (например, точке T_1), а ленту рулетки натягивают к соответствующей точке разметки на центральной колонне. При этом лента рулетки не должна перекручиваться.

11.2.4.2 Силу натяжения рулетки устанавливают с помощью динамометра, закрепленного на корпусе рулетки, равной в соответствии с ГОСТ 7502:

- (100 ± 10) Н — для рулеток длиной 10 м и более;
- (10 ± 1) Н — для рулеток длиной 1—5 м;
- для рулеток с желобчатой лентой — без натяжения.

[1)] На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 51330.11—99.

11.2.4.3 Измерения проводят не менее двух раз. Отсчет по рулетке проводят с точностью до 1 мм. Расхождение между результатами двух измерений каждого радиуса не должно быть более 3 мм. При выполнении этого условия за результат измерения радиуса принимают среднеарифметическое значение результатов двух измерений с округлением до 1 мм.

Если расхождение между результатами двух измерений составляет более 3 мм, то измерения повторяют.

За результат измерения радиуса принимают среднеарифметическое значение по трем наиболее близким результатам измерений радиуса с округлением до 1 мм.

11.2.5 Результаты среднеарифметических значений радиусов R_1—R_8 вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

11.3 Определение внутреннего диаметра резервуара методом хорд

11.3.1 Метод хорд заключается в последовательном измерении хорды и высоты сегмента по всей внутренней окружности стенки резервуара.

11.3.2 Перед проведением измерений с помощью измерительной рулетки на высоте 1 м от днища через каждые 1000 мм наносят чертилкой горизонтальные отметки длиной 10—20 мм по стенке резервуара.

Отметки, нанесенные по стенке резервуара, соединяют между собой, применяя гибкую стальную ленту (рулетку) по ГОСТ 7502. При этом горизонтальную линию проводят толщиной не более 5 мм. Горизонтальность проводимой линии устанавливают нивелиром.

11.3.3 На проведенной горизонтальной линии по 11.3.2 чертилкой наносят отметку *1* (рисунок А.4, приложение А), которая является началом отсчета.

11.3.4 Ленту рулетки[1)] натягивают вдоль линии на стенке, при этом нулевой штрих ленты совмещают с отметкой *1*, а у последующего штриха ленты наносят отметку *2*. Отметки наносятся с точностью до 1 мм.

11.3.5 В середине полученной хорды *а* линейкой измеряют расстояние от линии на стенке резервуара до ленты b_1 (высота сегмента). Показание линейки отсчитывают с точностью до 1 мм.

11.3.6 Затем ленту рулетки переносят так, чтобы нулевой штрих ленты совпал с отметкой *2*, у последующего штриха наносят отметку *3* и измеряют высоту сегмента b_2.

11.3.7 Выполняя последовательно процедуры, изложенные в 11.3.4, 11.3.5, 11.3.6, проводят измерения вдоль горизонтальной линии.

11.3.8 Длину последней (остаточной) хорды a_n измеряют рулеткой. Высоту остаточной хорды b_n измеряют линейкой. Показания рулетки и линейки отсчитывают с точностью до 1 мм.

11.3.9 Длину рулетки выбирают в зависимости от вместимости резервуара:

- 3000 мм — при вместимости резервуара от 500 до 2000 м^3;
- 5000 мм — при вместимости резервуара от 3000 до 30000 м^3.

11.3.10 Длину окружности резервуара измеряют не менее двух раз. При этом начало отсчета повторного измерения смещают от начала предыдущего на расстояние 0,5 м.

Результаты измерений высоты сегментов вносят в таблицу 3.

Таблица 3

В миллиметрах

Наименование параметра	Номер измерения	При длине рулетки															
		3000								5000							
Высота сегмента	1	b_1	b_2	b_3	b_4	…	…	a_n	b_n	b_1	b_2	b_3	b_4	…	…	a_n	b_n
	2																
	3																

11.3.11 Длину окружности каждого измерения L, мм, вычисляют по формуле

$$L = \sum_{j=1}^{n} l_j, \qquad (1)$$

где l_j — длина j-й дуги, мм;

n — число дуг.

[1)] Для удобства пользования и повышения точности измерений рулетка может быть снабжена устройством для выполнения разметки (рисунок А.2, приложение А).

Длину j-й дуги l_j, мм, вычисляют по формуле

$$l_j = \sqrt{a^2 + \frac{16}{3} \cdot b_j^2}, \quad (2)$$

где a — хорда; b_j — высота j-го сегмента, значения которого приведены в таблице 3, мм;

j — номер сегмента.

Длина дуги l_j, мм, может быть определена по формуле

$$l_j = a + \Delta l_j,$$

где a — длина хорды, мм;

Δl_j — разница между длиной дуги и хорды в зависимости от высоты сегмента. Значения Δl_j приведены в приложении В.

11.3.12 Относительное расхождение между результатами двух измерений длины окружности $\delta L_н$, %, рассчитываемое по формуле

$$\delta L_н = 2 \cdot \frac{L_{н1} - L_{н2}}{L_{н1} + L_{н2}} \cdot 100, \quad (3)$$

должно находиться в пределах $\pm$ 0,01 %.

11.3.13 При расхождении, превышающем указанное в 11.3.12, измерения повторяют до получения двух последовательных измерений, удовлетворяющих условию 11.3.12.

11.3.14 Результаты двух измерений L, мм, удовлетворяющих условию 11.3.12, вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

11.4 Определение отклонения внутренней поверхности стенки резервуара от вертикали

11.4.1 Отклонение внутренней поверхности стенки резервуара определяют с помощью каретки с отвесом (рисунок А.5, приложение А) на каждой стеновой панели резервуара.

11.4.2 Высоту установки каретки *1* на стенке резервуара выбирают в зависимости от вместимости резервуара:

а) 5 м — при вместимости резервуара от 500 до 3000 м^3;

б) 6 м — при вместимости резервуара от 5000 до 30000 м^3.

11.4.3 Расстояние от капроновой нити *3* отвеса до стенки на высоте 1 м от днища резервуара ν, мм, измеряют измерительной линейкой по ГОСТ 427 с ценой деления 1 мм, устанавливаемой перпендикулярно к стенке.

11.4.4 Результаты измерений расстояния (показание линейки) ν вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

11.5 Измерения вместимости днища

11.5.1 Высоту днища $h_д$ и высоту конического днища $h_{к.д}$ (рисунок А.6) определяют нивелированием ряда точек днища с учетом его конструктивного выполнения.

11.5.2 Перед выполнением нивелирования проводят разметку измерительных точек, заключающуюся в определении месторасположения точек пересечения концентрических окружностей I, II,... радиусами 0—1′, 0—2′, 0—3′, 0—4′, ..., 0—8′.

11.5.3 Положение восьми радиусов находят делением длины окружности резервуара на восемь равных частей, а положение концентрических окружностей определяют по форме днища резервуара.

11.5.4 Окружность I расположена в месте сопряжения бетонки днища и пристеночной полосы бетона, диаметр которой $D_{к.д}$ принимают по проекту или определяют по измерительному радиусу $R_{к.д}$ от центра резервуара до точки разметки на окружности I.

11.5.5 Окружность II расположена вдоль стенки резервуара.

11.5.6 Измерительные точки отмечают на днище мелом или графитовым стержнем.

11.5.7 Для нивелирования днища:

11.5.7.1 Устанавливают нивелир в месте, удобном для нивелирования всех измерительных точек (*A*, *B*, *C*, *D*), расположенных на I, II окружностях (рисунок А.6, приложение А).

В случае невозможности нивелирования всех точек с одной станции из-за внутренних конструкций выбирают вторую станцию для нивелирования оставшихся точек.

11.5.7.2 Рейку устанавливают:

- в точках, образованных пересечением радиусов с концентрическими окружностями I, II;

- в центре днища (при отсутствии центральной колонны);
- в точках, образованных пересечением радиусов с центральной колонной (при ее наличии, рисунок А.7).

11.5.7.3 Отсчитывают показание рейки, устанавливаемой последовательно в измерительных точках C_{ij} (j — номер концентрической окружности; i — номер радиуса) и в исходной точке на базовом столике $C_б$.

11.5.8 Результаты измерений величин C_{ij}, $C_б$ вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

11.6 Определение объема внутренних деталей и внутреннего оборудования

11.6.1 Измеряют параметры колонн и их фундаментов:

11.6.1.1 Для измерения параметров колонн и их фундаментов в резервуаре выбирают произвольно несколько колонн (по одной для каждого типа).

11.6.1.2 Ширину $d_ф$, мм, и длину $l_ф$, мм, горизонтального сечения фундамента (рисунок А.7 приложения А), находящегося на середине высоты фундамента, измеряют измерительной линейкой по ГОСТ 427. Показание линейки отсчитывают с точностью до 1 мм.

11.6.1.3 Определяют нижнее $h^н_ф$ и верхнее $h^в_ф$ положения фундамента относительно исходной точки на базовом столике.

Значения $h^н_ф$, $h^в_ф$ определяют по результатам нивелирования.

Нивелирование фундамента колонны проводят следующим образом (рисунок А.7):

рейку *3* устанавливают последовательно:

- в исходной точке на базовом столике *5* и отсчитывают показание $C_ф$, мм;
- на днище вдоль фундамента колонны и отсчитывают показание рейки $b^н_ф$, мм;
- в точке на верхнем срезе фундамента колонны и отсчитывают показание рейки $b^в_ф$, мм.

11.6.1.4 Ширину $d_к$, мм, и длину $l_к$, мм, горизонтального сечения колонны, находящегося на высоте 1 м от днища резервуара, измеряют измерительной линейкой по ГОСТ 427. Показания линейки отсчитывают с точностью до 1 мм.

11.6.1.5 Определяют нижнее $h^н_к$ положение колонны относительно исходной точки на базовом столике. Значение $h^н_к$ определяют по результатам нивелирования колонны, а значение верхнего положения колонны $h^в_к$ устанавливают по технической документации на резервуар.

При нивелировании колонны рейку *3* устанавливают на верхнем срезе фундамента колонны и отсчитывают показание рейки $b^н_к$, мм.

11.6.1.6 Результаты измерений величин $d_к$, $l_к$, $d_ф$, $l_ф$, $C_ф$, $b^н_ф$, $b^в_ф$, $b^н_к$ вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

11.6.2 Измеряют параметры приямков:

11.6.2.1 Приямки железобетонных резервуаров могут иметь форму цилиндра или параллелепипеда.

11.6.2.2 Диаметр приямка $d_{пр}$, мм, измеряют измерительной рулеткой во взаимно перпендикулярных направлениях. Показания рулетки отсчитывают с точностью до 1 мм.

11.6.2.3 Ширину $b_{пр}$, мм, и длину $l_{пр}$, мм, приямка измеряют измерительной рулеткой. Показание рулетки отсчитывают с точностью до 1 мм.

11.6.2.4 Высоту приямка $h_{пр}$, мм, измеряют измерительной рулеткой с грузом. Показание рулетки отсчитывают с точностью до 1 мм.

11.6.2.5 Результаты измерений величин $d_{пр}$ или $b_{пр}$, $l_{пр}$ и $h_{пр}$ вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

11.6.3 Объем внутреннего оборудования $V_{в.о}$, м^3, вычисляют по данным, имеющимся в технической документации на него.

11.6.3.1 Результат вычисления $V_{в.о}$ и высоту оборудования $h_{об}$ вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

11.7 Измерение базовой высоты резервуара

11.7.1 Базовую высоту резервуара $H_б$ измеряют рулеткой с грузом не менее двух раз. Показание рулетки отсчитывают с точностью до 1 мм.

Расхождение между результатами двух измерений не должно превышать 2 мм.

Значение базовой высоты наносят на табличке, прикрепленной к световому люку.

11.7.2 Результаты измерений базовой высоты вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

12 Обработка результатов измерений

12.1 Вычисление отклонения внутренней поверхности стенки резервуара от вертикали

12.1.1 Среднее отклонение внутренней поверхности стенки резервуара от вертикали $\Delta_{ср}$, мм, вычисляют по формуле

$$\Delta_{ср} = \frac{r_к - \nu_{ср}}{h_в}, \quad (4)$$

где $r_к$ — радиус колеса каретки, мм;

$\nu_{ср}$ — среднее арифметическое значение показаний линейки, мм;

$h_в$ — длина капроновой нити *3* (рисунок А.5, приложение А) от линейки *5* до оси каретки *2* (рисунок А.1), вычисляемая по формуле

$$h_в = h_к - 1000,$$

где $h_к$ — высота подъема каретки, мм.

Величину $\nu_{ср}$, мм, вычисляют по формуле

$$\nu_{ср} = \sum_{i=1}^{n_1} \nu_i,$$

где ν_i — показание линейки в *i*-й точке установки каретки, мм;

n_1 — число измерений отклонения стенки резервуара от вертикали, равно числу панелей резервуара.

12.2 Вычисление внутреннего диаметра резервуара

12.2.1 Внутренний диаметр (далее — диаметр) резервуара на высоте 1 м от днища резервуара при непосредственном измерении радиуса D'_1, мм, вычисляют по формуле

$$D'_1 = 2 \cdot R_{ср} - m, \quad (5)$$

где $R_{ср}$ — среднеарифметическое значение результатов измерений радиуса, мм;

m — поправочный коэффициент, учитывающий размеры центральной колонны, мм. Его значения принимают в зависимости от вместимости резервуара равным:

а) 8 мм — при вместимости резервуара 1000 м^3;

б) 11 мм — при вместимости резервуара 500 м^3.

Величину $R_{ср}$, мм, вычисляют по формуле

$$R_{ср} = \frac{\sum_{i=1}^{8} R_i}{8} \cdot [1 + \alpha_s (T_в - 20)],$$

где R_i — *i*-й результат измерения радиуса, мм;

8 — число измерений радиуса;

α_s — коэффициент линейного расширения материала измерительной рулетки, 1/°С. Его значение принимают равным $12{,}5 \cdot 10^{-6}$ 1/°С;

$T_в$ — температура воздуха в резервуаре, °С.

12.2.2 Диаметр резервуара на высоте 1 м от днища резервуара при применении метода хорд D''_1, мм, вычисляют по формуле

$$D''_1 = 0{,}31831 \cdot \frac{L_1 + L_2}{2} \cdot [1 + \alpha_s (T_в - 20)], \quad (6)$$

где L_1, L_2 — внутренние длины окружности первого и второго измерений, вычисляемые по формуле (1), мм.

12.2.3 При наличии отклонения внутренней стенки резервуара от вертикали диаметр резервуара на уровне днища D_0, мм, вычисляют по формуле

$$D_0 = D_1 - 2 \cdot \Delta_{ср}, \quad (7)$$

где D_1 — диаметр резервуара, вычисляемый по формуле (5) или (6), мм;

$\Delta_{ср}$ — среднее отклонение внутренней стенки резервуара от вертикали, вычисляемое по формуле (4), мм.

12.3 Вычисление площади поперечного сечения внутренних деталей

12.3.1 Площадь сечения внутренних деталей $F_{в.д}$, м^2, вычисляют по формуле

$$F_{в.д} = \frac{V_{в.д} \cdot 10^3}{h_3}, \quad (8)$$

где $V_{в.д}$ — объем внутренних деталей, расположенных в данной зоне, м^3;

$h_з$ — высота зоны, в которой площадь сечения внутренних деталей постоянна, мм.

12.4 Вычисление объема приямка

12.4.1 Объем приямка $V_{пр}$, м^3, вычисляют по формуле

$$V_{пр} = F_{пр} \cdot h_{пр} \cdot 10^{-3}, \quad (9)$$

где $F_{пр}$ — площадь приямка, м^2;

$h_{пр}$ — высота приямка, мм.

12.5 Вычисление вместимости конического днища

12.5.1 Высоту конического днища $h_{к.д}$:

- при отсутствии колонны в центре днища $h'_{к.д}$ (рисунок А.6) вычисляют по формуле

$$h'_{к.д} = \frac{\sum_{i=1}^{8} C_{1i}}{8} - C_0, \quad (10)$$

где C_{1i}, C_0 — показания рейки, устанавливаемой в i-й измерительной точке первой концентрической окружности и центре днища соответственно, мм;

i — номер измерительной точки, выбираемой из ряда: 1, 2, 3, …, 8;

- при наличии колонны в центре днища $h''_{к.д}$ (рисунок А.7, приложение А) вычисляют по формуле

$$h''_{к.д} = \frac{\sum_{i=1}^{8} C_{1i} - \sum_{i=1}^{8} C_{0i}}{8}, \quad (11)$$

где C_{0i} — показание рейки, устанавливаемой в i-й точке периметра фундамента центральной колонны, мм.

12.5.2 Высоту днища (рисунки А.6, А.7) $h_д$, мм, вычисляют по формуле

$$h_д = \frac{\sum_{i=1}^{8} C_{1i} - \sum_{i=1}^{8} C_{2i}}{8}, \quad (12)$$

где C_{1i}, C_{2i} — показания рейки, устанавливаемой в i-й измерительной точке первой и второй концентрических окружностей соответственно, мм.

12.5.3 Высоту от днища резервуара до исходной точки на базовом столике $h_Б$, мм, вычисляют по формуле

$$h_Б = \frac{\sum_{i=1}^{8} C_{1i}}{8} - C_Б, \quad (13)$$

где $C_Б$ — показание рейки, устанавливаемой в исходной точке на базовом столике, мм.

12.5.4 Уровень от исходной точки на базовом столике до верхнего края днища (до линии BD на рисунках А.6, А.7, приложение А) H_0, мм, вычисляют по формуле

$$H_0 = h_д - h_Б. \quad (14)$$

12.5.5 Диаметр конического днища $D_{к.д}$ (рисунок А.6) вычисляют по формуле

$$D_{к.д} = \frac{\sum_{i=1}^{8}(R_{к.д})_i}{4} \cdot [1 + \alpha_s (T_в - 20)], \quad (15)$$

где $(R_{к.д})_i$ — расстояние от центра резервуара до i-й измерительной точки первой концентрической окружности, мм.

При наличии центральной колонны (рисунок А.7, приложение А) $(R_{к.д})_i$ определяют с учетом размеров фундамента центральной колонны.

12.5.6 Диаметр окружности, находящейся в плоскости, проходящей через исходную точку на базовом столике $D_Б$ (рисунки А.6, А.7, приложение А), вычисляют по формуле

$$D_Б = D_0 - (D_0 - D_{к.д}) \cdot \left[1 - \frac{(C_1)_{ср} - C_Б}{h_д}\right], \quad (16)$$

где D_0 — диаметр резервуара, вычисляемый по формуле (7), мм;

$D_{к.д}$ — диаметр конического днища, вычисляемый по формуле (15), мм;

$h_д$ — высота днища, вычисляемая по формуле (12), мм.

12.5.7 Вместимость днища при уровне, равном нулю ($H = 0$), V_0, м^3, вычисляют по формуле

$$V_0 = \frac{\pi \cdot h_Б}{12 \cdot 10^9} \cdot (D_Б^2 + D_Б \cdot D_{к.д} + D_{к.д}^2) - \frac{\pi \cdot D_{к.д}^2}{12 \cdot 10^9} \cdot h_{к.д} + V_{пр} - V'_{в.д}, \quad (17)$$

где $D_Б$, $D_{к.д}$ — диаметры, вычисляемые по формулам (15), (16), мм;

$h_Б$ — высота исходной точки на базовом столике, вычисляемая по формуле (13), мм;

$V_{пр}$ — объем приямков, м^3;

$V'_{в.д}$ — объем внутренних деталей, расположенных в пределах высоты $h_Б$, м^3.

12.5.8 Вместимость днища $V'_д$, м^3, при уровне h_0 вычисляют по формуле

$$V'_д = V_0 + \frac{\pi \cdot H_0}{12 \cdot 10^9} \cdot (D_Б^2 + D_Б \cdot D_0 + D_0^2) - V''_{в.д}, \quad (18)$$

где $V''_{в.д}$ — объем внутренних деталей, расположенных от уровня, равного нулю, до уровня H_0, м^3;

H_0 — уровень наполнения резервуара, вычисляемый по формуле (14), мм.

12.5.9 Площадь поперечного сечения резервуара F, м^2, с учетом отклонения внутренней стенки от вертикали вычисляют по формуле

$$F = \frac{\pi \cdot D_0^2}{4 \cdot 10^6} \cdot \left[1 + \frac{2 \cdot \Delta_{пр} \cdot (H - H_0)}{D_0 \cdot (H_{пр} - H_0)}\right] - F_{в.д}, \quad (19)$$

где H — уровень наполнения резервуара, отсчитывая от исходной точки на базовом столике, мм;

$H_{пр}$ — предельный уровень составления градуировочной таблицы, мм. Его значение принимают равным высоте пристенной панели, мм.

12.5.10 Вместимость цилиндрической части резервуара V, м^3, до предельного уровня $H_{пр}$, вычисляют по формуле

$$V = V_д + \left[\frac{\pi \cdot D_0^2}{4} \cdot (1 + к) - F_{в.д}\right] \cdot (H - H_0) - V_{об}, \quad (20)$$

где $V_{об}$ — вместимость оборудования, м^3;

к — коэффициент конусности резервуара, вычисляемый по формуле

$$к = 1 + \frac{2 \cdot \Delta_{пр} \cdot (H - H_0)}{D_0 \cdot (H_{пр} - H_0)},$$

где $\Delta_{пр}$ — отклонение внутренней стенки резервуара от вертикали на предельном уровне составления градуировочной таблицы, мм.

При отсутствии конусности резервуара ($\Delta_{пр} = 0$) его вместимость рассчитывают как вместимость цилиндра

$$V = \left(\frac{\pi \cdot D_0^2}{4} - F_{в.д} \right) \cdot (H - H_0) - V_{об}. \quad (21)$$

12.6 Составление градуировочной таблицы

12.6.1 Градуировочную таблицу составляют, используя формулу (20) или (21), с шагом $\Delta H = 1$ см, начиная с уровня H_0 (где H_0 — уровень наполнения резервуара жидкостью от исходной точки на базовом столике и до верхнего края днища) и до предельного уровня составления градуировочной таблицы.

13 Оформление результатов поверки

13.1 Результаты поверки резервуара оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной национальной (государственной) метрологической службой.

13.2 К свидетельству о поверке прилагают:

а) градуировочную таблицу;

б) протокол поверки (оригинал прикладывается к первому экземпляру градуировочной таблицы);

в) эскиз резервуара.

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

Протокол поверки подписывают поверитель и лица, принявшие участие в поверке резервуара. Подпись поверителя заверяют оттисками поверительного клейма, печати (штампа).

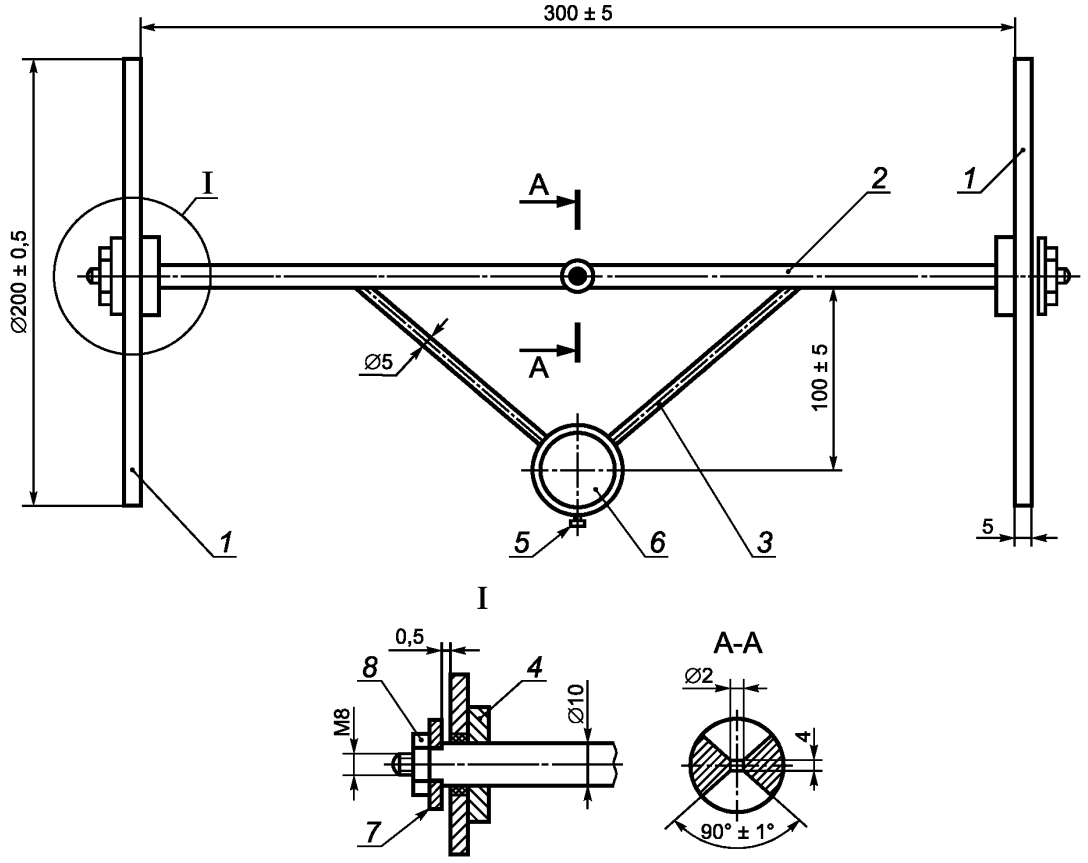
Титульный лист и последнюю страницу градуировочной таблицы подписывает поверитель. Подпись поверителя заверяют оттисками поверительного клейма, печати (штампа).

13.4 Градуировочные таблицы на резервуары утверждает руководитель организации национальной (государственной) метрологической службы[1)] или руководитель аккредитованной на право поверки метрологической службы юридического лица.

[1)] На территории Российской Федерации органы государственной метрологической службы проходят аккредитацию на право проведения поверки резервуаров.

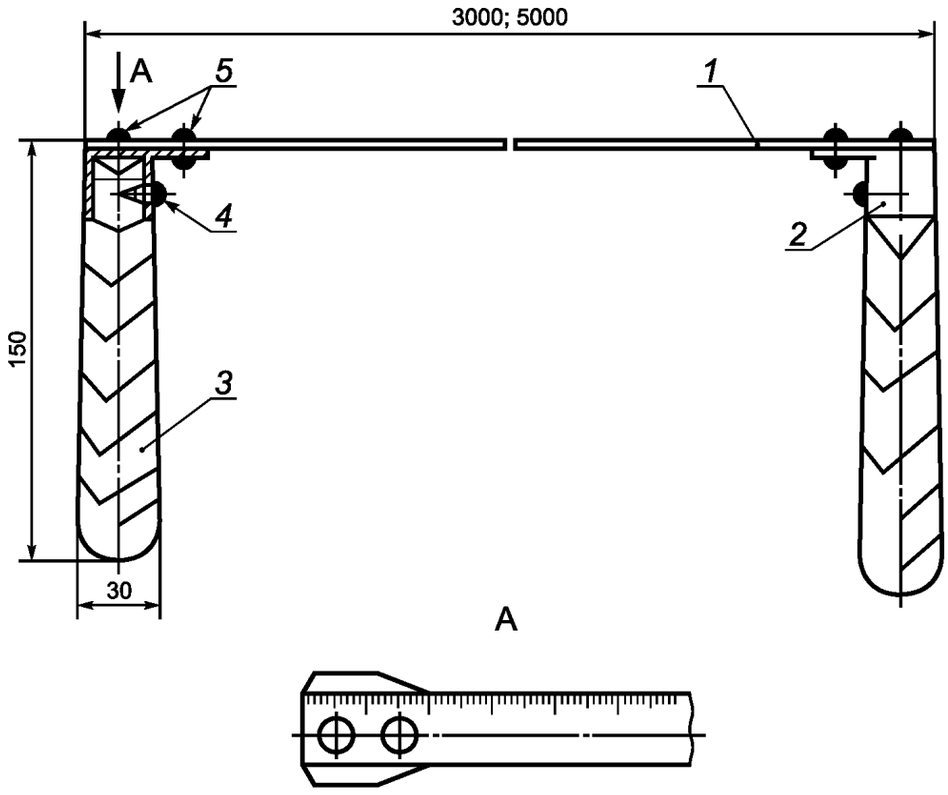
Приложение А
(обязательное)

Схемы оборудования и измерения параметров резервуаров при поверке



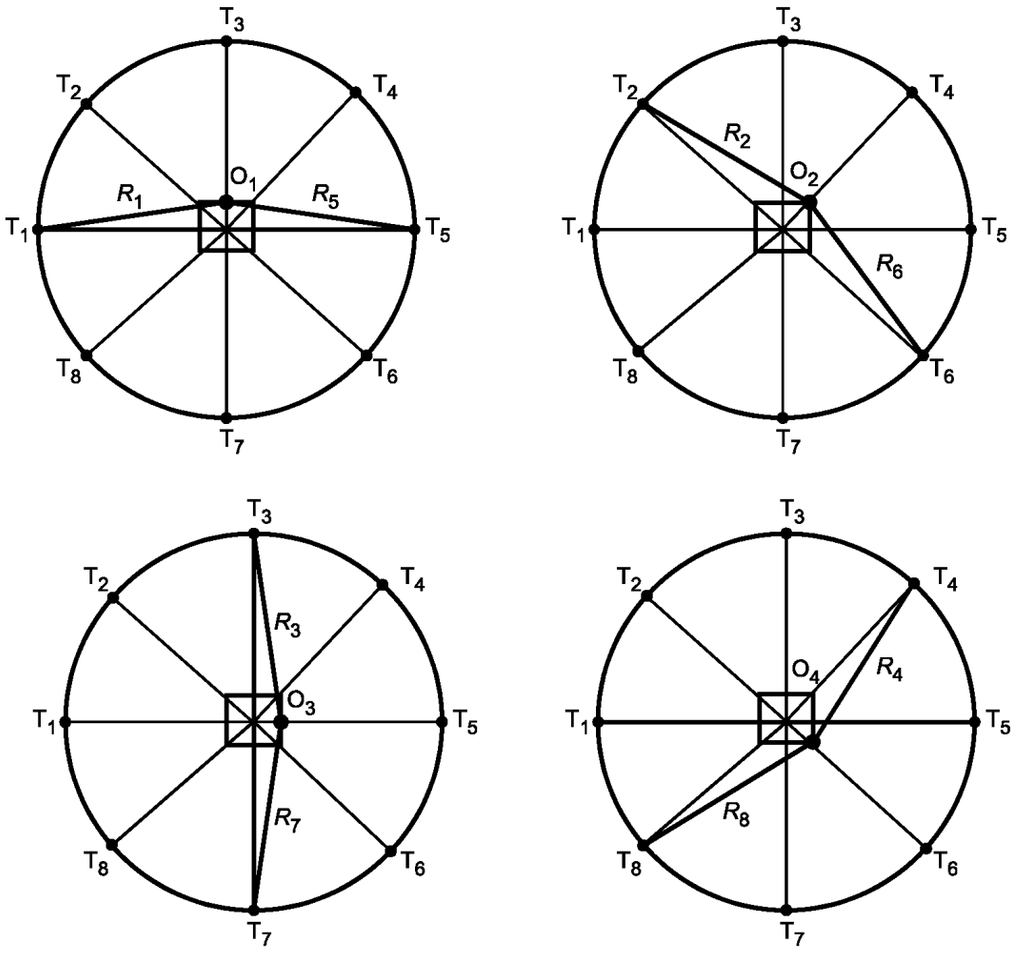
1 — вращающиеся колеса; *2* — ось; *3* — база каретки; *4* — упор; *5* — винт М6 по ГОСТ 1491; *6* — втулка; *7* — шайба по ГОСТ 11371; *8* — гайка М8 по ГОСТ 7798

Рисунок А.1 — Измерительная каретка



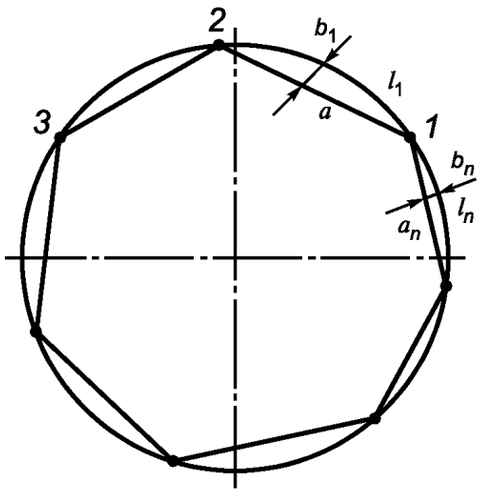
1 — рулетка РЗ-5 класса 2 по ГОСТ 7502; *2* — втулка; *3* — рукоятка деревянная; *4* — шуруп по ГОСТ 1144; *5* — заклепка по ГОСТ 10301

Рисунок А.2 — Устройство для выполнения разметки



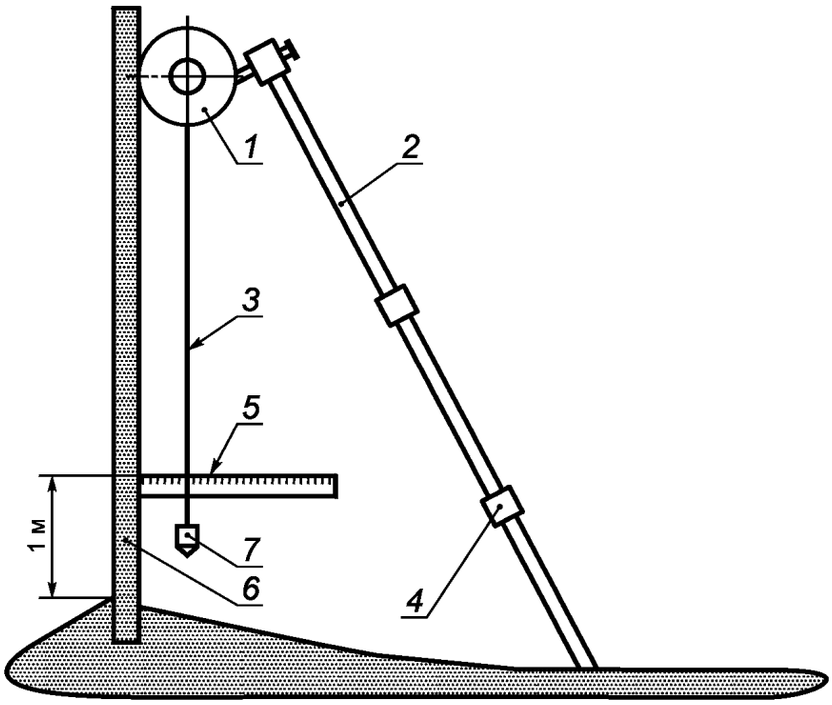
T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6, T_7, T_8 — точки разметки на стенке резервуара; O_1, O_2, O_3, O_4 — точки на центральной колонне (стойке); R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6, R_7, R_8 — измеряемые радиусы

Рисунок А.3 — Схема определения среднего радиуса резервуара



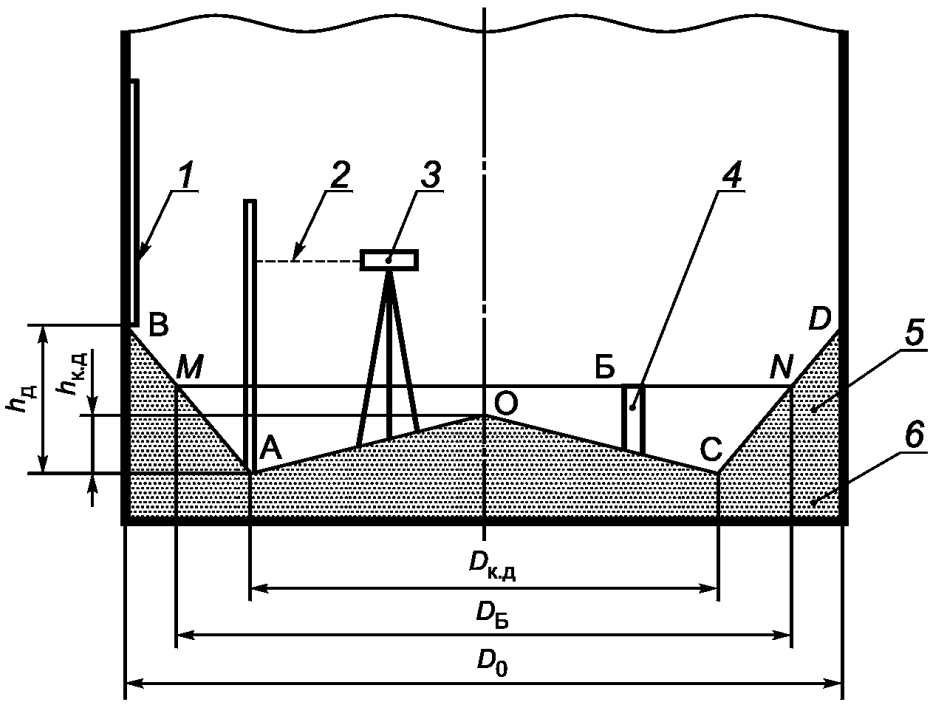
a — хорда; b_1 — высота сегмента; l_1 — дуга; l_n — остаточная дуга; b_n, a_n — остаточная хорда; *1*, *2*, *3*… — номера отметок

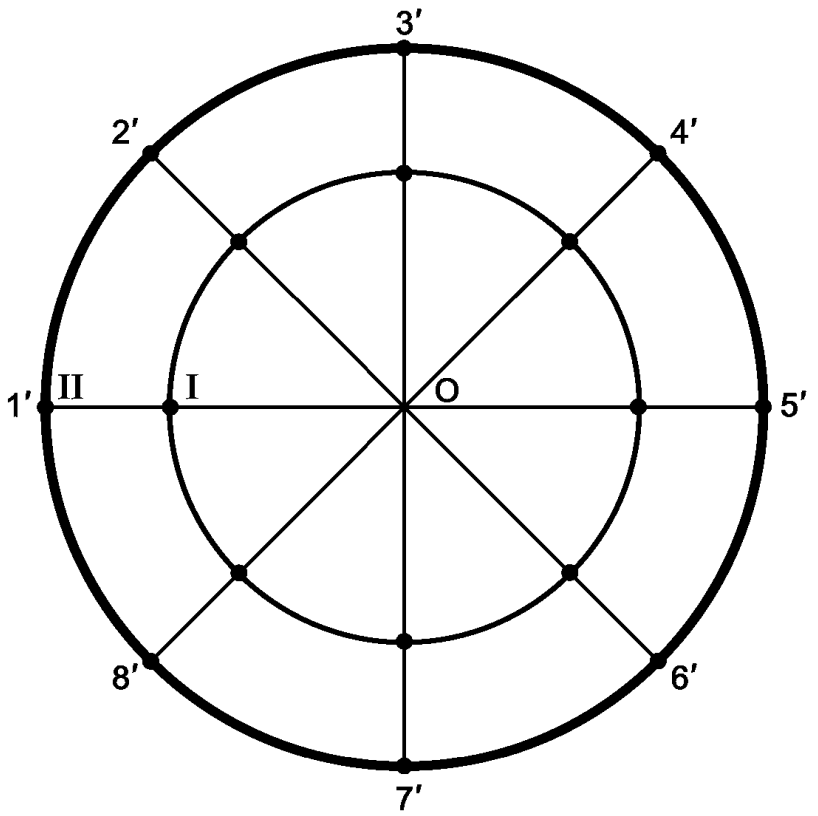
Рисунок А.4 — Схема проведения измерений по методу хорд



1 — каретка; *2* — штанга составная (труба $^{1}/_{2}$—$^{3}/_{4}$)", *l* = 5 – 6 м; *3* — капроновая нить ∅ 0,7—0,8 мм; *4* — муфта соединительная; *5* — линейка по ГОСТ 427; *6* — внутренняя стенка резервуара; *7* — груз

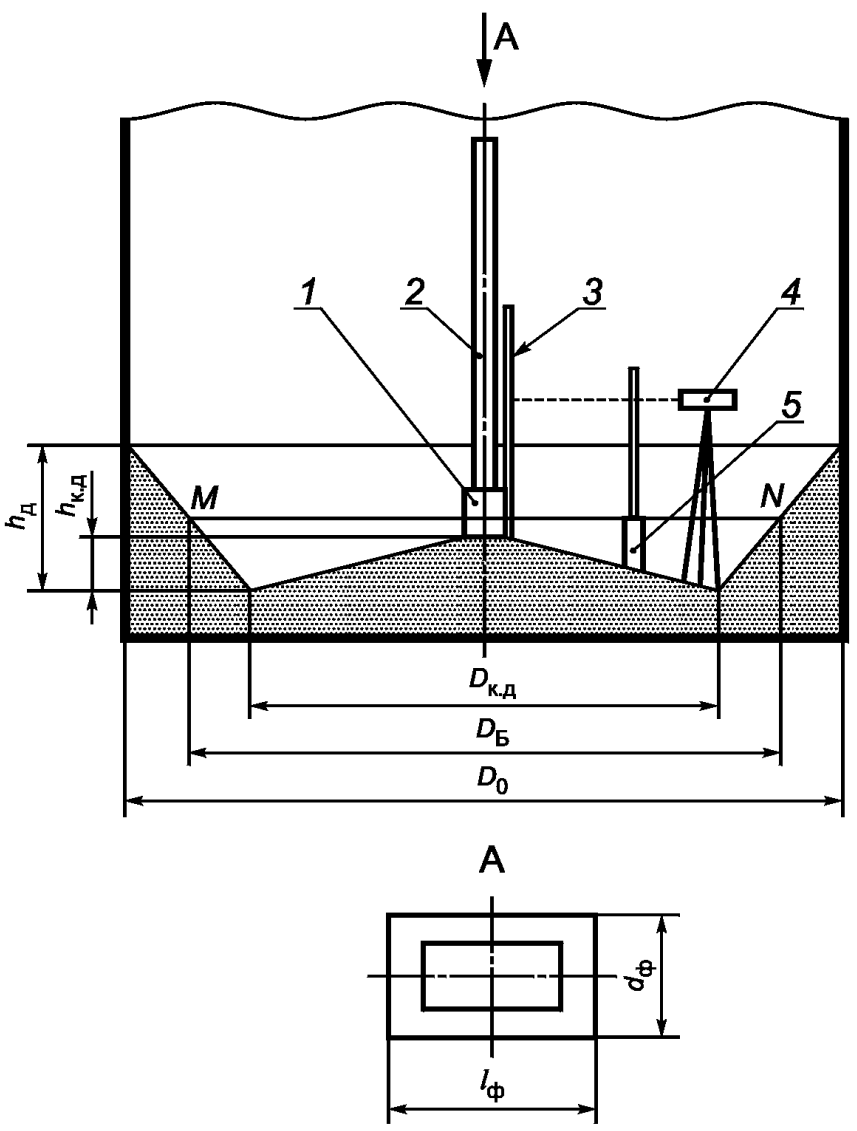
Рисунок А.5 — Схема измерения отклонения внутренней поверхности стенки резервуара от вертикали





1 — нивелирная рейка; *2* — горизонталь нивелира; *3* — нивелир; *4* — базовый стол; *5* — пристенная полоса бетона; *6* — набетонка днища; $D_{к.д}$ — диаметр конического днища; $D_Б$ — диаметр днища в сечении *MN*; D_0 — внутренний диаметр резервуара; $h_{к.д}$ — высота конического днища; $h_д$ — высота днища; 1′—8′ — точки разметки длины окружности резервуара; I, II — концентрические окружности (окружность II является одновременно стенкой резервуара); *A*, *B*, *C*, *D* — точки для установки нивелирной рейки; Б — исходная точка

Рисунок А.6 — Схема днища резервуара



1 — фундамент колонны; *2* — колонна; *3* — рейка, установленная на основании фундамента колонны; *4* — нивелир; *5* — базовый столик; $h_{к.д}$ — высота конического днища; $h_д$ — высота днища; *MN* — горизонтальная линия; $D_{к.д}$ — диаметр конического днища; $D_Б$ — диаметр днища, соответствующий исходной точке; D_0 — внутренний диаметр днища; $l_ф$ — длина фундамента; $d_ф$ — ширина фундамента

Рисунок А.7 — Схема нивелирования днища при наличии центральной колонны

Приложение Б
(обязательное)

Форма протокола поверки резервуара

ПРОТОКОЛ
поверки резервуара

Т а б л и ц а Б.1 — Общие данные

Код документа	Регистрационный номер	Дата поверки			Основание для проведения поверки
		число	месяц	год	

Продолжение таблицы Б.1

Место проведения поверки	Средство измерения

Окончание таблицы Б.1

Резервуар			
Тип	Номер	Название	Погрешность определения вместимости резервуара, %

Т а б л и ц а Б.2 — Условия проведения измерений при поверке

Температура воздуха, °С		Загазованность, мг/м^3
внутри резервуара	окружающего воздуха	

Т а б л и ц а Б.3 — Длина радиуса

Номер измерения	Отсчет по измерительной рулетке, мм							
	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	R_8
1								
2								
3								

Т а б л и ц а Б.4 — Длина окружности резервуара В миллиметрах

Номер измерения	Длина окружности
1	
2	

Таблица Б.5 — Отклонение внутренней поверхности резервуара от вертикали

Наименование измеряемого параметра	Отсчет по линейке, мм							
	ν_1	ν_2	ν_3	ν_4	…	…	…	…
Расстояние от нити до стенки ν								

Таблица Б.6 — Нивелировка днища

В миллиметрах

Номер радиуса	Номер измерения	Отсчет по рейке при установлении ее в точках концентрической окружности		
		0 ($C_Б$)	I (C_{1i})	II (C_{2i})
1	2	3	4	5
1	1			
	2			
2	1			
	2			
3	1			
	2			
4	1			
	2			
5	1			
	2			
6	1			
	2			
7	1			
	2			
8	1			
	2			

Примечания

1 Четные номера строк (графа 2) заполняют только данными нивелирования точек, не охваченных нивелиром с данной станции.

2 При наличии центральной колонны в графу 3 вносят показания рейки, устанавливаемой в точках пересечения радиусов центральной колонной (рисунок А.7).

Таблица Б.7 — Параметры фундамента колонны

В миллиметрах

Размеры по горизонтальному сечению		Отсчет по рейке $C_ф$	Отсчет по рейке $b_ф^н$	Отсчет по рейке $b_ф^в$	Высота от исходной точки	
ширина $d_ф$	длина $l_ф$				нижняя граница $h_ф^н$	верхняя граница $h_ф^в$
1	2	3	4	5	6	7

Примечания

1 Значение $h_ф^н$ определяют по формуле $h_ф^н = C_ф - b_ф^н$.

2 Значение $h_ф^в$ определяют по формуле $h_ф^в = C_ф - b_ф^в$.

Т а б л и ц а Б.8 — Параметры колонны

В миллиметрах

Размеры по горизонтальному сечению		Отсчет по рейке $C_ф$	Отсчет по рейке $b_к^н$	Высота от исходной точки	
ширина $d_к$	длина $l_к$			нижняя граница $h_к^н$	верхняя граница $h_к^в$
1	2	3	4	5	6
П р и м е ч а н и е — $h_к^н$ определяют по формуле $h_к^н = C_ф - b_к^н$.					

Т а б л и ц а Б.9 — Приямок

В миллиметрах

Диаметр $d_{пр}$	Ширина $b_{пр}$	Длина $l_{пр}$	Высота $h_{пр}$
1	2	3	4
П р и м е ч а н и е — Графы 1, 2, 3 заполняют в зависимости от формы приямка.			

Т а б л и ц а Б.10 — Внутреннее оборудование

Объем, $м^3$	Высота $h_{об}$, мм

Т а б л и ц а Б.11 — Базовая высота резервуара

В миллиметрах

1-е измерение	2-е измерение

Должности	Подписи и оттиски поверительного клейма печатей (штампов)	Инициалы, фамилии

Приложение В
(обязательное)

Разница между длиной дуги и хорды

Т а б л и ц а В.1 — Разница между длиной дуги и хорды (длина хорды 3000 мм)

В миллиметрах

Высота сегмента	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
80	5,6	5,8	6,0	6,1	6,3	6,4	6,6	6,7	6,9	7,0
90	7,2	7,4	7,5	7,7	7,8	8,0	8,2	8,3	8,5	8,7
100	8,9	9,1	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0	10,2	10,4	10,6
110	10,7	10,9	11,1	11,3	11,5	11,7	11,9	12,1	12,4	12,6
120	12,8	13,0	13,2	13,4	13,6	13,9	14,1	14,3	14,5	14,8
130	15,0	15,2	15,4	15,7	15,9	16,1	16,4	16,6	16,9	17,1
140	17,4	17,6	17,9	18,1	18,4	18,6	18,9	19,1	19,4	19,7
150	19,9	20,2	20,5	20,7	21,0	21,3	21,6	21,8	22,1	22,4
160	22,7	23,0	23,2	23,5	23,8	24,1	24,4	24,7	25,0	25,3
170	25,6	25,9	26,2	26,5	26,8	27,1	27,4	27,7	28,0	28,3
180	28,7	29,0	29,3	29,6	29,9	30,3	30,6	30,9	31,3	31,6
190	31,9	32,3	32,6	32,9	33,3	33,6	34,0	34,3	34,6	35,0
200	35,3	35,7	36,0	36,4	36,8	37,1	37,5	37,8	38,2	38,6
210	38,9	39,3	39,7	40,1	40,4	40,8	41,2	41,6	42,0	42,3
220	42,7	43,1	43,5	43,9	44,3	44,7	45,1	45,5	45,9	46,3
230	46,7	47,1	47,5	47,9	48,3	48,7	49,1	49,5	49,9	50,4

Т а б л и ц а В.2 — Разница между длиной дуги и хорды (длина хорды 5000 мм)

В миллиметрах

Высота сегмента	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
80	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2
90	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2
100	5,3	5,4	5,5	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3
110	6,4	6,5	6,7	6,8	6,9	7,0	7,2	7,3	7,4	7,5
120	7,7	7,8	7,9	8,1	8,2	8,3	8,4	8,6	8,8	8,9
130	9,0	9,1	9,3	9,4	9,6	9,7	9,9	10,0	10,1	10,3
140	10,4	10,5	10,7	10,8	11,0	11,2	11,4	11,5	11,7	11,8
150	12,0	12,1	12,3	12,5	12,6	12,8	13,0	13,1	13,3	13,5
160	13,6	13,8	13,9	14,1	14,3	14,5	14,7	14,9	15,0	15,2
170	15,4	15,6	15,8	16,0	16,2	16,3	16,5	16,7	16,9	17,0
180	17,2	17,4	17,6	17,8	18,0	18,2	18,4	18,6	18,8	19,0
190	19,2	19,4	19,6	19,8	20,0	20,2	20,4	20,6	20,8	21,0
200	21,3	21,5	21,7	21,9	22,1	22,3	22,6	22,8	23,0	23,2
210	23,5	23,7	23,9	24,1	24,4	24,6	24,8	25,0	25,3	25,5

Окончание таблицы В.2

Высота сегмента	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
220	25,7	26,0	26,2	26,4	26,7	26,9	27,2	27,4	27,6	27,9
230	28,1	28,4	28,6	28,9	29,1	29,4	29,6	29,9	30,1	30,4
240	30,6	30,9	31,1	31,4	31,6	31,9	32,2	32,4	32,7	33,0
250	33,2	33,5	33,8	34,0	34,3	34,6	34,8	35,1	35,4	35,6
260	35,9	36,2	36,5	36,8	37,0	37,3	37,6	37,9	38,2	38,5
270	38,7	39,0	39,3	39,6	40,0	40,2	40,4	40,8	41,0	41,3
280	41,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Приложение Г
(обязательное)

Форма титульного листа градуировочной таблицы и форма градуировочной таблицы

Г.1 Форма титульного листа градуировочной таблицы

Титульный лист

УТВЕРЖДАЮ

_____
(должность, подпись, инициалы, фамилия)

« ____ » _____200__ г.

ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТАБЛИЦА
на железобетонный цилиндрический резервуар

_____Резервуар_____ №_____
(тип)

Организация _____

Погрешность определения вместимости _____

Программа расчета градуировочной таблицы на ПЭВМ утверждена ФГУП ВНИИР — ГНМЦ

« _____ » _____ 200___ г.

Срок очередной поверки _____

Поверитель

_____
(подпись)

_____
(должность, инициалы, фамилия)

Г.2 Форма градуировочной таблицы

Организация _____

Резервуар № _____

Таблица Г.1 — Посантиметровая вместимость резервуара

Лист _____

Уровень наполнения, см	Вместимость, $м^3$	Уровень наполнения, см	Вместимость, $м^3$
$(H—H_0)$			
$(H—H_0) + 1$			
$(H—H_0) + 2$			
…			
…			
$(H_{пр}—H_0)$			

Таблица Г.2 — Средняя вместимость резервуара в пределах вместимости, приходящейся на 1 см

Уровень наполнения, мм	Вместимость, $м^3$	Уровень наполнения, мм	Вместимость, $м^3$	Уровень наполнения, мм	Вместимость, $м^3$
1		4		7	
2		5		8	
3		6		9	

Поверитель

_____

(подпись)

_____

(должность, инициалы, фамилия)

Библиография

[1] ТУ 25-2021.003—88 Термометры ртутные стеклянные типа ТЛ-4

[2] ТУ ДКТЦ 41344.1.102 Анализатор-течеискатель АНТ-3

УДК 53.089.6:621.642.2/3.001.4:531.73:006.354 ОКС 17.020 Т 88.3

Ключевые слова: вместимость, резервуар, уровнемер, счетчик, жидкость, погрешность, уровень, градуировка, поверка, температура, плотность, влага, всплытие, наполнение, опорожнение, операция, давление, сжимаемость, диапазон

Редактор *М.В. Глушкова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *В.Е. Нестерова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 05.02.2013. Подписано в печать 11.03.2013. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 2,55. Тираж 118 экз. Зак. 261.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru