

УТВЕРЖДАЮ

Директор

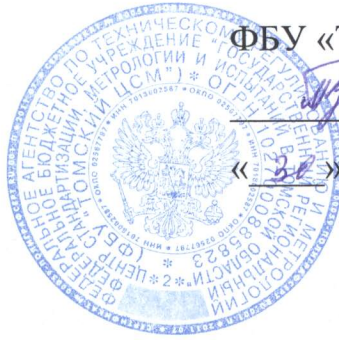
ФБУ «Томский ЦСМ», к.т.н.

М.М. Чухланцева

« 30 »

09

2013 г.



Государственная система обеспечения  
единства измерений

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические  
РВСС-2000

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 199-13**

## Содержание

1 Общие положения .....	3
2 Операции поверки .....	3
3 Средства поверки.....	3
4 Требования безопасности .....	4
5 Условия поверки.....	5
6 Подготовка к поверке.....	5
6.1 Проверка документации .....	5
6.2 Подготовка к измерениям .....	5
7 Проведение поверки.....	6
7.1 Внешний осмотр .....	6
7.2 Измерения базовой высоты резервуара.....	7
7.3 Измерения радиальных отклонений образующих резервуара от вертикали .....	7
7.4 Измерения высоты «мертвой» полости резервуара.....	8
7.5 Измерения высоты поясов, толщины стенок и слоя краски, высоты нахлеста поясов резервуара .....	8
7.6 Измерения геометрических параметров внутренних деталей и оборудования резервуара .....	9
7.7 Определение общей вместимости резервуаров, вместимости «мертвой» полости и расчет погрешности определения общей вместимости резервуаров .....	9
8 Обработка и оформление результатов поверки.....	10
Приложение А Рекомендуемая форма протокола результатов измерений при проведении поверки .....	11
Приложение Б Рекомендуемая форма журнала обработки результатов измерений при проведении поверки .....	13
Приложение В Рекомендуемая форма градуировочной таблицы .....	14

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика устанавливает порядок выполнения измерений геометрических параметров и определения интервальных вместимостей резервуаров стальных вертикальных цилиндрических РВСС-2000 (далее – резервуары) геометрическим методом с применением геодезических приборов - тахеометров электронных (далее – тахеометры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 Настоящая методика распространяется на резервуары номинальной вместимостью 2000 м<sup>3</sup> и предусматривает компьютерную обработку результатов измерений при определении интервальных вместимостей резервуара и составлении градуировочной таблицы.

1.3 Настоящая методика разработана в соответствии с рекомендациями ФР.1.27.2010.08875 МВУ040/03-2010 «Рекомендации. Метрология. Резервуары стационарные измерительные вертикальные. Методика выполнения измерений геометрическим методом с применением геодезических приборов».

1.4 Первичную поверку резервуаров выполняют перед вводом в эксплуатацию и после ремонта.

1.5 Периодическую поверку резервуаров выполняют в процессе эксплуатации через установленный интервал между поверками.

1.6 Периодичность поверки (интервал между поверками) резервуаров – 5 лет.

## 2 Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Измерения базовой высоты резервуаров	7.2		
3 Измерения радиальных отклонений образующих резервуара от вертикали	7.3	да	да
4 Измерения высоты «мертвой» полости резервуара	7.4	да	да
5 Измерения высоты поясов, толщины стенок и слоя краски, высоты нахлеста поясов резервуара	7.5	да	да
6 Измерения геометрических параметров внутренних деталей и оборудования резервуара	7.6	да	да
7 Определение общей вместимости резервуаров, вместимости «мертвой» полости и расчет погрешности определения общей вместимости резервуаров	7.7	да	да
8 Оформление результатов измерений	8	да	да

## 3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки должны использоваться средства измерений и оборудование, указанные в таблице 2.

3.2 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке и (или) знак поверки.

Таблица 2

Номер пункта	Наименование образцового или вспомогательного средства поверки, метрологические характеристики
7.2	– рулетка измерительная металлическая Р20У2Г: диапазон измерений от 0 до 20 м, класс точности 2
7.3	– тахеометр электронный Leica TS15: диапазон измерений углов от 0 до 360°, допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений углов не более 2"; диапазон измерений расстояний $L$ от 1,5 до 400 м, допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений расстояний не более $\pm (1 + 1,5 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ мм; – рулетка измерительная металлическая Р20У3К: диапазон измерений от 0 до 20 м, класс точности 3; – термогигрометр ИВА-6Н: диапазон измерений температуры от 0 до 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,3$ °С, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений влажности $\pm 2$ %
7.4	– тахеометр электронный Leica TS15: диапазон измерений углов от 0 до 360°, допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений углов не более 2"; диапазон измерений расстояний $L$ от 1,5 до 400 м, допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений расстояний не более $\pm (1 + 1,5 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ мм; – рулетка измерительная металлическая Р20У3К: диапазон измерений от 0 до 20 м, класс точности 3; – термогигрометр ИВА-6Н: диапазон измерений температуры от 0 до 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,3$ °С, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений влажности $\pm 2$ %
7.5	– толщиномер ультразвуковой УТ-93П: диапазон измерений от 0,6 до 100 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины $\pm 0,1$ мм; – тахеометр электронный Leica TS15: диапазон измерений углов от 0 до 360°, допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений углов не более 2"; диапазон измерений расстояний $L$ от 1,5 до 400 м, допускаемое среднее квадратическое отклонение измерений расстояний не более $\pm (1 + 1,5 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ мм; – штангенциркуль ШЦЦ: диапазон измерений от 0 до 400 мм, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,02$ мм; – термогигрометр ИВА-6Н: диапазон измерений температуры от 0 до 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,3$ °С, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений влажности $\pm 2$ %
7.6	– рулетка измерительная металлическая Р20У3К: диапазон измерений от 0 до 20 м, класс точности 3
7.7	– персональный компьютер с установленным программным обеспечением, предназначенным для обработки результатов измерений – пакетом прикладных программ «VGS» (рабочий программный модуль VER_2, версия 7.3, далее «VGS_VER_2»). Свидетельство о государственной метрологической аттестации № 23-2010 от 16.04.2011 г.
Примечание - допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик резервуаров с требуемой точностью	

#### 4 Требования безопасности

4.1 Лица, проводящие поверку должны использовать следующую спецодежду:

- мужчины – костюмы по ГОСТ 27575, спецобувь по ГОСТ 12.4.137, строительную каску по ГОСТ 12.4.087, рукавицы по ГОСТ 12.4.010 и очки защитные по ГОСТ Р 12.4.230.1;
- Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВСС-2000\_Методика поверки

– женщины – костюмы по ГОСТ 27574, спецобувь по ГОСТ 12.4.137, строительную каску по ГОСТ 12.4.087, перчатки по ГОСТ 12.4.010 и очки защитные по ГОСТ Р 12.4.230.1

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

4.3 Для освещения в темное время суток или, при необходимости, в дневное время суток при проведении измерений внутри резервуара применяют светильники во взрывозащищенном исполнении.

4.4 Перед проведением проверки проверяют исправность лестниц и перил резервуаров, наличие заземления резервуаров.

4.5 На резервуарах, не имеющих ограждений в виде перил по всей окружности крыши, работы проводят с предохранительным поясом, прикрепленным к надежно установленным элементам металлических конструкций крыши резервуара.

4.6 Базовую высоту резервуара измеряют через измерительный люк. Избыточное давление в газовом пространстве резервуара должно быть равно нулю. После измерения крышку измерительного люка необходимо плотно закрыть.

4.7 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.

4.8 К выполнению проверки резервуаров допускаются лица, не имеющие медицинских противопоказаний к работе на опасных производственных объектах, изучившие настоящую методику проверки, эксплуатационную документацию на резервуары и применяемые средства испытаний, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004.

## **5 Условия проверки**

5.1 Испытания резервуаров проводят при соблюдении следующих условий:

- температура воздуха окружающей среды, °С от минус 15 до 35;
- относительная влажность воздуха окружающей среды, %, не более 98;
- атмосферное давление, кПа от 80 до 106;
- отсутствие воздействия атмосферных осадков.

5.2 Измерения параметров резервуаров во время грозы категорически запрещены.

## **6 Подготовка к проверке**

### **6.1 Проверка документации**

На проверку представляют следующие документы:

- паспорта на резервуары;
- настоящая методика проверки.

### **6.2 Подготовка к измерениям**

– тахеометр подготавливают к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;

– измеряемыми при помощи тахеометра величинами, в соответствии с настоящей методикой, являются: горизонтальные углы, вертикальные углы, наклонные расстояния от тахеометра до марки-отражателя или до отражающей пленки или до любой точки на поверхности резервуара (в режиме «измерений без отражателя», далее – безотражательном режиме);

– измерения выполняются между точками геодезической сети и с точек геодезической сети на точки на внешней или внутренней поверхности стенок резервуара;

– при измерениях снаружи резервуара, в зависимости от окружающей резервуар обстановки, выбирают схему геодезической сети в виде замкнутого шестиугольника, приведенную на рисунке 1. Кратчайшее расстояние от точек геодезической сети до

образующей резервуара должно находиться в пределах от одной до четырех высот резервуара. Рекомендуется, чтобы стороны геодезической сети были приблизительно одинаковой длины, а расстояния от точек геодезической сети до стенки резервуара были приблизительно равны;

– при измерениях внутри резервуара геодезическая сеть представляет собой четыре отражающих пленки или бумажных марки, наклеенные на стенки резервуара на высоте 0,75 высоты первого пояса. Схема геодезической сети приведена на рисунке 2;

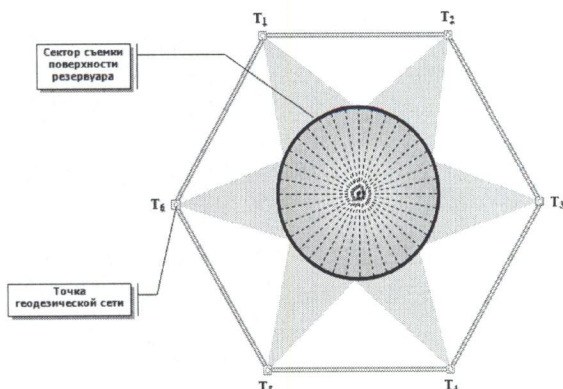


Рисунок 1 - Схема геодезической сети при выполнении измерений снаружи резервуара

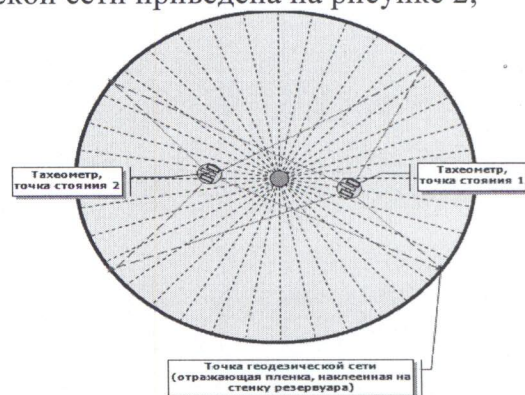


Рисунок 2 - Схема геодезической сети при выполнении измерений внутри резервуара

– при измерениях снаружи резервуара рекомендуется точки геодезической сети закрепить на земле геодезическими знаками: временными – металлический штырь с керном, деревянный колышек с гвоздем, металлический костыль с керном или постоянными геодезическими знаками. При использовании не менее трех геодезических штативов с трегерами точки геодезической сети не закрепляют;

– при помощи рулетки на высоте 0,75 высоты первого пояса разбивают вертикальные сечения, отмечают мелом или краской, и подписывают их номера;

– для автоматического ввода поправок в измеренные значения расстояний в процессе проведения измерений каждые четыре часа измеряют температуру окружающей среды при помощи термогигрометра. Атмосферное давление контролируют при помощи данных сайта <http://www.gismeteo.ru>. Результаты измерений температуры и значения атмосферного давления заносят в таблицу по форме таблицы А.1.

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр

#### 7.1.1 При внешнем осмотре резервуаров проверяют:

- соответствие конструкции и внутренних деталей резервуаров проектной и технической документации;
- наличие необходимой арматуры и оборудования;
- состояние отмостки резервуаров (отсутствие трещин и целостность);
- отсутствие коррозионных повреждений, царапин, трещин, прожогов, оплавлений, расслоений, закатов на стенке, днище, настиле и несущих элементах кровли резервуаров;
- отсутствие деформаций, вмятин, выпучин поверхности стенки резервуаров, препятствующих проведению измерений.

7.1.2 По внешнему виду сварные швы днища, стенки и стационарной крыши резервуара должны удовлетворять следующим требованиям:

- по форме и размерам швы должны соответствовать проектной документации;
- швы должны иметь гладкую или равномерно чешуйчатую поверхность;
- металл шва должен иметь плавное сопряжение с основным металлом;
- швы не должны иметь недопустимых внешних дефектов.

7.1.3 К недопустимым внешним дефектам сварных соединений конструкции резервуара относятся трещины любых видов и размеров, несплавления, наплывы, грубая чешуйчатость, наружные поры и цепочки пор, прожоги и свищи.

Резервуары, забракованные при проверке внешнего вида и комплектности, к дальнейшим испытаниям в целях поверки не допускаются.

## 7.2 Измерения базовой высоты резервуара

7.2.1 Определение базовой высоты резервуаров выполняют с использованием рулетки металлической с грузом.

7.2.2 Базовую высоту резервуара измеряют не менее двух раз. Расхождение между результатами двух измерений не должно превышать 2 мм.

Результаты измерений базовой высоты заносят в протокол поверки в таблицу по форме таблицы А.2.

Результаты проверки положительные, если базовая высота резервуаров соответствует значениям, приведенным в описании типа на резервуары.

## 7.3 Измерения радиальных отклонений образующих резервуара от вертикали

7.3.1 В соответствии с эксплуатационной документацией на тахеометр проводят тахеометрическую съемку для построения геодезической сети. В память тахеометра заносят результаты измерений горизонтальных углов, расстояний, горизонтальные координаты и абсолютную высоту точек хода полигонометрии. Измерения выполняют на всех точках геодезической сети. С последней точки геодезической сети в обязательном порядке выполняют измерения на первую точку.

7.3.2 Горизонтальные координаты и абсолютные высоты точек геодезической сети, вычисленные программным обеспечением тахеометра, записывают в память тахеометра. Абсолютные высоты точек геодезической сети, вычисленные программным обеспечением тахеометра, записывают в память тахеометра.

7.3.3 Измерения для определения горизонтальных координат и абсолютной высоты точек, расположенных на внешней поверхности стенки резервуара

Перед измерениями снаружи на точки, находящиеся на стенке резервуара, тахеометр центрируют над точкой геодезической сети и измеряют его высоту (до горизонтальной оси). Имя точки стояния, высоту прибора над ней и имя точки, на которую был наведен тахеометр, вводят в память тахеометра (горизонтальные координаты и абсолютная высота точек геодезической сети должны быть предварительно введены в память тахеометра).

Зрительную трубу тахеометра наводят на риску, отмечающую соответствующее вертикальное сечение на поверхности резервуара на уровне 0,75 высоты первого пояса. В тахеометр вводят код точки на поверхности резервуара, номер сечения. Тахеометр переключают в безотражательный режим. Вращая зрительную трубу тахеометра вокруг горизонтальной оси выполняют наведение, начиная с 0,75 высоты первого пояса, на нижнюю, среднюю и верхнюю точки каждого пояса резервуара со второго до предпоследнего. Для верхнего пояса наведение осуществляют только на точки, расположенные внизу и в середине пояса. После наведения на каждую точку измеряют горизонтальное направление, вертикальный угол и расстояние. Вычисляют горизонтальные координаты и абсолютную высоту точки, на которую выполнялись измерения, с использованием программного обеспечения тахеометра. Результаты вычислений заносят в память тахеометра.

Измерения выполняют с одной точки установки тахеометра и завершают измерениями на точки геодезической сети. По результатам измерений вычисляют координаты тахеометра, которые не должны отличаться от первоначальных более чем на 6 мм.

7.3.4 После измерений данные с тахеометра переносят на персональный компьютер и проводят обработку результатов измерений по 7.3.1 - 7.3.3 с использованием программного Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВСС-2000\_Методика поверки

обеспечения «VGS\_VER\_2». Результаты определения радиальных отклонений образующих резервуара от вертикали заносят в протокол поверки в таблицу по форме таблицы А.3.

#### 7.4 Измерения высоты «мертвой» полости резервуара

7.4.1 Определение высоты «мертвой» полости выполняют методом тригонометрического нивелирования.

7.4.2 Измеряют тахеометром вертикальный угол и расстояние на марку-отражатель, установленный на уровне низа приемо-раздаточного патрубка вплотную к стенке резервуара. Допускается выполнять измерения наверху приемо-раздаточного патрубка в безотражательном режиме тахеометра, наводя тахеометр непосредственно на место, где патрубок вварен в стенку резервуара. Измерения проводят не менее двух раз, изменив высоту тахеометра или место его установки.

7.4.3 Измеряют рулеткой измерительной металлической длину окружности наружного диаметра трубы приемо-раздаточного патрубка, а также толщину стенки трубы толщиномером. Допускается измерения выполнять через люк резервуара, если есть прямая видимость через люк с точки сети или с произвольной точки на приемо-раздаточный патрубок.

7.4.4 Абсолютную высоту «мертвой» полости  $H_{mn}$ , мм, вычисляют по формуле:

$$H_{mn} = H_0 - h_0^B + h_n^B + \delta_n - d_n,$$

где  $H_0$  – базовая высота резервуара, мм;

$h_0^B$  – превышение между горизонтальной осью тахеометра и точкой измерений базовой высоты, мм;

$h_n^B$  – превышение между горизонтальной осью тахеометра и верхом приемо-раздаточного патрубка, мм;

$\delta_n$  – толщина стенки приемо-раздаточного патрубка, мм;

$d_n$  – внешний диаметр приемо-раздаточного патрубка, мм.

7.4.5 Результаты измерений абсолютной высоты «мертвой» полости заносят в протокол поверки в таблицу по форме таблицы А.4.

7.5 Измерения высоты поясов, толщины стенок и слоя краски, высоты нахлеста поясов резервуара

7.5.1 Определение высоты поясов резервуара выполняют методом тригонометрического нивелирования с использованием тахеометра. Устанавливают тахеометр на точке геодезической сети напротив первого вертикального сечения. Тахеометр приводят в рабочее положение согласно эксплуатационной документации и измеряют высоту (до горизонтальной оси). Вычисляют абсолютную высоту горизонта тахеометра.

7.5.2 Зрительную трубу тахеометра последовательно наводят на точки, расположенные на границах поясов резервуара по первому вертикальному сечению, измеряют вертикальный угол, наклонное расстояние и одновременно, используя программное обеспечение тахеометра, вычисляют абсолютную высоту поясов резервуара.

7.5.3 Толщину стенок поясов резервуара измеряют толщиномером. Измерения выполняют не менее двух раз для каждого пояса резервуара. Расхождение между результатами двух измерений должно находиться в пределах  $\pm 0,2$  мм.

7.5.4 Толщину слоя краски поясов резервуаров определяют измерением толщины скола краски при помощи штангенциркуля.

7.5.5 Высоту нахлеста поясов резервуара измеряют при помощи штангенциркуля. Измерения выполняют для каждого пояса.

7.5.6 Результаты измерений заносят в протокол поверки в таблицу по форме таблицы А.5.



7.6 Измерения геометрических параметров внутренних деталей и оборудования резервуара

7.6.1 Определение геометрических параметров внутренних деталей и оборудования резервуара выполняют с использованием рулетки измерительной металлической.

7.6.2 Измеряют диаметр поперечного сечения цилиндрической детали или ширину и высоту прямоугольного поперечного сечения. Значения длины записывают со знаком минус, если деталь наружная, увеличивающая объем резервуара, и со знаком плюс, если внутренняя, уменьшающая объем резервуара.

7.6.3 Абсолютную высоту нижней и верхней границы детали определяют тахеометром методом тригонометрического нивелирования, последовательно измеряя вертикальные углы (зенитные расстояния) и расстояния вниз и вверх от каждой детали. Измерение расстояний выполняют в безотражательном режиме тахеометра или на марку-отражатель, установленный в соответствующих точках. В случае невозможности выполнения измерений изнутри резервуара допускается значения абсолютной высоты и параметров внутренних деталей и оборудования определять по проектной и технической документации на резервуар.

7.6.4 Результаты измерений заносят в протокол поверки в таблицу по форме таблицы А.6.

7.7 Определение общей вместимости резервуаров, вместимости «мертвой» полости и расчет погрешности определения общей вместимости резервуаров

7.7.1 Для обработки принимают результаты измерений по 7.3.1 - 7.3.3.

7.7.2 Данные по результатам измерений с тахеометра переносят на персональный компьютер.

7.7.3 Проводят определение общей вместимости резервуара с использованием программного обеспечения «VGS\_VER\_2»:

– интервальные вместимости резервуара вычисляют для уровня наполнения 10 мм суммированием интервальных вместимостей, отвечающим разнице абсолютной высоты 1 мм.

– общую вместимость резервуара  $V$ , м<sup>3</sup>, вычисляют по формуле:

$$V = \sum_i \Delta V_{ui} + V_{mn} + \Delta V_{zi} - V_{в.д.},$$

где  $\Delta V_{ui}$  – вместимость  $i$ -го недеформированного от гидростатического давления пояса резервуара, м<sup>3</sup>;

$\Delta V_{zi}$  – поправка к вместимости резервуара за счет гидростатического давления жидкости, м<sup>3</sup>;

$V_{в.д.}$  – объем внутренних деталей, находящихся в резервуаре, м<sup>3</sup>.

– вместимость «мертвой» полости резервуара,  $V_{mn}$  м<sup>3</sup>, для всех отрицательных и положительных значений абсолютной высоты ( $i < 0$ ) до абсолютной высоты «мертвой» полости  $H_{mn}$  вычисляют по формуле:

$$V_{mn} = V_o + \sum_{i < 0}^{i(H_{mn})} \Delta V_i \cdot 10^{-9},$$

где  $V_o$  – вместимость неконтролируемого остатка для всех отрицательных значений до абсолютной высоты (вместимость резервуара ниже абсолютной высоты точки касания днища грузом рулетки равной нулю), м<sup>3</sup>;

$\Delta V_i$  –  $i$ -ая интервальная вместимость резервуара (для уровня 1 мм), соответствующая абсолютной высоте (уровню) наполнения резервуара  $H_i$ , м<sup>3</sup>.

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВСС-2000\_Методика поверки

7.7.4 По результатам измерений вместимости резервуаров при помощи программного обеспечения «VGS\_VER\_2» формируют журнал обработки результатов измерений и строят градуировочную таблицу.

7.7.5 Определение пределов допускаемой относительной погрешности общей вместимости резервуара проводят расчетным методом при помощи программного обеспечения «VGS\_VER\_2» на основании данных градуировочной таблицы. Результаты расчета пределов допускаемой относительной погрешности общей вместимости резервуара приводят на титульном листе градуировочной таблицы.

Относительная погрешность определения общей вместимости резервуара не должна превышать  $\pm 0,2\%$ .

## **8 Обработка и оформление результатов поверки**

8.1 Обработку и оформление результатов измерений при определении параметров геодезической сети и резервуара выполняют на компьютере при помощи программного обеспечения «VGS\_VER\_2».

8.2 Составление градуировочных таблиц выполняют на компьютере при помощи программного обеспечения «VGS\_VER\_2».

8.3 По результатам измерений оформляют:

– протокол измерений при проведении поверки резервуара по форме, приведенной в приложении А;

– журнал обработки результатов измерений при помощи программного обеспечения «VGS\_VER\_2» по форме, приведенной в приложении Б;

– градуировочную таблицу по форме, приведенной в приложении В.

8.4 При положительных результатах поверки резервуаров (первичной и периодической) оформляется свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006. Знак поверки наносится на каждый лист градуировочной таблицы.

8.5 Отрицательные результаты поверки оформляются в соответствии с ПР 50.2.006. Резервуары, прошедшие поверку с отрицательными результатами, не допускаются к использованию.

**Приложение А**  
**Рекомендуемая форма протокола результатов измерений при проведении поверки**  
**(обязательное)**

Лист\_ Всего листов\_

**Протокол**  
**результатов измерений при проведении поверки**  
**резервуара вертикального стального цилиндрического РВСС-2000 зав. № \_**

**1 Общие данные**

назначение: осуществление торговли и товарообменных операций

организация – владелец: ООО «Томскнефтепереработка»

место установки резервуара:

тип резервуара: РВСС-2000

номинальная вместимость, м<sup>3</sup> 2000

всего листов в протоколе измерений:

в журнале обработки:

в градуировочной таблице:

Измерения выполняли \_\_\_\_\_

Место проведения измерений \_\_\_\_\_

Назначение резервуара \_\_\_\_\_

Параметры резервуара: число поясов \_\_\_\_\_, число вертикальных сечений \_\_\_\_\_

**2 Результаты измерений**

2.1 Внешний осмотр и опробование \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 2.2 Условия измерений

Таблица А.1

Изменяемые параметры	1 изм.	2 изм.	3 изм.	4 изм.	Среднее значение
Время измерений, чч.мм.					
Температура воздуха, °С					
Атмосферное давление, кПа					

## 2.3 Измерения базовой высоты резервуара

Таблица А.2

Базовая высота резервуара, мм		Среднее арифметическое значение
1 изм.	2 изм.	

## 2.4 Измерения радиальных отклонений образующих резервуара от вертикали

Таблица А.3 - Радиальные отклонения образующих резервуара от вертикали, мм

Номер пояса	Номера вертикальных сечений								
	1	2	3	4	5	6	...	...	<i>n</i>
1 Сред									
1 Верх									
2 Низ									
2 Сред									
2 Верх									
<i>m</i> Низ									
<i>m</i> Сред									

## 2.4 Измерения при определении абсолютной высоты «мертвой» полости

Таблица А.4

Определяемый параметр	Обозначение параметра	Номер измерений		Среднее арифметическое значение
		1	2	
Превышение между горизонтальной осью тахеометра и точкой измерений базовой высоты, мм	$h_b^B$			
Толщина стенки приемо-раздаточного патрубка, мм	$\delta_n$			
Внутренний диаметр приемо-раздаточного патрубка, мм	$d_n$			
Превышение между горизонтальной осью тахеометра и верхом приемо-раздаточного патрубка, мм	$h_n^B$			
Абсолютная высота «мертвой» полости, мм	$H_{мп}$			

## 2.5 Определение высоты поясов, толщины стенок и слоя краски, высоты нахлеста поясов резервуара

Таблица А.5

Номер пояса	Абсолютная высота пояса, мм	Толщина стенки пояса, мм	Толщина слоя краски, мм	Высота и схема нахлеста поясов, мм
1				
...				
N				

Примечания:

1 В графе «Высота и схема нахлеста поясов, мм» указывают знак «+», если текущий пояс включает в себя предшествующий; знак «-», если текущий пояс включается в предшествующий; при сварке встык указывают «0»;

2 В таблице приняты следующие обозначения и сокращения: N- общее число поясов резервуара

## 2.6 Определение геометрических параметров внутренних деталей и оборудования резервуара

Таблица А.6

Форма	Высота, мм	Длина, мм	Диаметр, ширина, мм	Угол наклона оси, °	Объем, м <sup>3</sup>	Абсолютная высота детали, мм	
						нижней границы	верхней границы

Выводы:

– резервуар вертикальный стальной цилиндрический РВСС 2000 зав. № \_\_\_\_\_ по результатам поверки пригоден (не пригоден) к применению;

– на основании положительных результатов первичной и периодической поверки выдано свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_;

– на основании отрицательных результатов поверки выдано извещение о непригодности

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.

Подписи лиц, проводивших поверку:

_____	_____	_____	_____
Должность	Фамилия И.О.	Подпись	дата
_____	_____	_____	_____
Должность	Фамилия И.О.	Подпись	дата

**Приложение Б**  
**Рекомендуемая форма журнала**  
**обработки результатов измерений при проведении поверки**  
**(обязательное)**

Приложение к протоколу поверки результатов измерений резервуара зав №  
 Лист\_ Всего листов\_

**Журнал**  
 обработки результатов измерений при проведении поверки  
 резервуара вертикального стального цилиндрического РВСС-2000 зав. № \_\_\_\_\_

Организация ООО «Томскнефтепереработка»

1 Методика поверки и компьютерная программа обработки результатов измерений

Таблица Б.1

	Обозначение	Название	Организация-разработчик
Методика поверки	МП 199-13	ГСИ. Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВСС-2000. Методика поверки	ФБУ «Томский ЦСМ»
Компьютерная программа	VER_2	Пакет прикладных программ «VGS» (рабочий программный модуль VER_2, версия 7.3)	ГП «Укрметртестстандарт»

2 Параметры резервуара

Таблица Б.2 – Параметры резервуара

Заводской номер	Длина наружной окружности, мм	Длина внутренней окружности, мм	Высота «мертвой» полости, мм	Вместимость «мертвой» полости, м <sup>3</sup>	Базовая высота, мм

Продолжение таблицы Б.2

Заводской номер	Предельная высота наполнения, мм	Вместимость на предельную высоту наполнения, м <sup>3</sup>	Степень наклона резервуара	Угол направления наклона резервуара, °	Относительная погрешность определения вместимости резервуара, %

3 Вычисление поправки к вместимости пояса резервуара за счет гидростатического давления жидкости

Таблица Б.3

Номер пояса	Средние радиальные отклонения стенки резервуара, мм	Внутренние высоты поясов, мм	Уровни наполнения вверху поясов, мм	Поправки на гидростатическое давление, м <sup>3</sup>
1				
...				
N				

Примечание – в таблице приняты следующие обозначения и сокращения: N- общее число поясов резервуара

**Приложение В**  
**Рекомендуемая форма градуировочной таблицы**  
**(обязательное)**

Название организации, утверждающей градуировочную таблицу

СОГЛАСОВАНО

\_\_\_\_\_  
 (должность руководителя подразделения и  
 наименование организации проводящей поверку)

\_\_\_\_\_  
 (подпись) (расшифровка подписи)  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ

\_\_\_\_\_  
 (должность руководителя и наименование  
 организации проводящей поверку)

\_\_\_\_\_  
 (подпись) (расшифровка подписи)  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТАБЛИЦА

Резервуар вертикальный стальной цилиндрический РВСС-2000 зав. № \_\_\_\_\_

назначение: осуществление торговли и товарообменных операций  
 организация-владелец: ООО «Томскнефтепереработка»

место установки резервуара:

тип резервуара: РВСС-2000

номинальная вместимость: 2000 м<sup>3</sup>

пределы допускаемой относительной погрешности определения

вместимости резервуара, %: ± \_\_\_\_\_

базовая высота резервуара, мм: \_\_\_\_\_

предельная абсолютная высота наполнения, мм: \_\_\_\_\_

вместимость на предельную абсолютную высоту наполнения, м<sup>3</sup>: \_\_\_\_\_

Уровень жидкости ниже  $H_{\text{мн}} =$  \_\_\_\_\_ мм для государственных учетных и торговых операций с нефтью и нефтепродуктами, взаимных расчетов между поставщиком и потребителем не используется

вместимость «мертвой» полости, м<sup>3</sup>: \_\_\_\_\_

дата проведения поверки:

срок очередной поверки:

всего листов в градуировочной таблице:

Расчет градуировочной таблицы выполнен пакетом прикладных программ «VGS» (рабочий программный модуль VER\_2, версия 7.3) разработанным ГП «Укрметртестстандарт». Свидетельство о государственной метрологической аттестации № 23-2010 от 16.04.2011 г.

Регистрационный № документа \_\_\_\_\_

