



**ФБУ «Омский ЦСМ»**  
Федеральное бюджетное учреждение  
«Государственный региональный центр  
стандартизации, метрологии  
и испытаний в Омской области»

644116, Омская обл., г. Омск,  
ул. Северная 24-я, д. 117А  
☎ (3812) 68-07-99, 68-22-28  
🌐 <https://csm.omsk.ru>  
✉ [info@ocsm.omsk.ru](mailto:info@ocsm.omsk.ru)

Уникальный номер записи  
об аккредитации в реестре  
аккредитованных лиц

**RA.RU.311670**

СОГЛАСОВАНО



Заместитель директора  
по метрологии  
ФБУ «Омский ЦСМ»

С.П. Волков

«22» апреля 2024 г.

«ГСИ. Резервуары (танки) стальные прямоугольные  
танкера Профессор Шухов.  
Методика поверки»

МП 5.2-0311-2024

г. Омск  
2024 г.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на резервуары (танки) стальные прямоугольные танкера Профессор Шухов (далее – танки), заводские номера 11, 12, 21, 22, 31, 32, 41, 42, 51, 52 и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Настоящая методика поверки применяется для поверки танков, используемых в качестве рабочих средств измерений в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости (далее – ГПС), утвержденной приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356.

1.3 При определении метрологических характеристик танков в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины в соответствии с ГПС, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы длины - метра ГЭТ 2-2021.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений применяется метод косвенных измерений: вместимость танков определяют геометрическим методом.

1.5 В результате поверки должно быть подтверждено, что пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (геометрическим методом) в диапазоне вместимости танка соответствуют требованиям, приведенным в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Метрологические требования, которые должны быть подтверждены в результате поверки танка

Наименование характеристики	Значение, для танка №			
	31, 32	21, 22, 41, 42	11, 12	51, 52
Диапазон вместимости, м <sup>3</sup>	от 5 до 190	от 5 до 265	от 5 до 285	от 5 до 345
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (геометрическим методом), %	± 0,25			

## 2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	—	—	9
Измерение длины танка	Да	Да	9.1
Измерение высоты танка	Да	Да	9.2
Измерение ширины танка	Да	Да	9.3
Измерение координаты точки измерений базовой высоты и уровня жидкости	Да	Да	9.4

Продолжение таблицы 2.1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Измерение высоты превышения точки касания дна измерительной трубы грузом рулетки	Да	Да	9.5
Определение объемов внутренних деталей	Да	Да	9.6
Измерение базовой высоты танка	Да	Да	9.7
Обработка результатов измерений, составление градуировочной таблицы и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9.8

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата любой из операций по таблице 2.1 поверку прекращают, средство измерений признают непригодным к применению и переходят к оформлению результатов поверки в соответствии с разделом 10.6 настоящей методики поверки.

### 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С
- состояние погоды

от +5 до +35;  
без осадков.

3.2 Измерения параметров танка проводят изнутри его.

3.3 Концентрация вредных паров и газов в воздухе, измеренная газоанализатором вблизи или внутри танка на высоте 2 м, не должна превышать предельно допустимой концентрации (ПДК), определенной по ГОСТ 12.1.005-88 и соответствовать санитарным правилам СанПиН 1.2.3685-21.

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений и средства поверки, имеющие соответствующую квалификацию и работающие в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют основные средства поверки, приведенные в таблице 5.1.

Т а б л и ц а 5.1 – Основные средства поверки

Операция поверки, требующая применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средство измерений температуры воздуха в диапазоне измерений от +5 °С до +35 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,5$ °С	Прибор комбинированный Testo 410-2 (пер. № 38735-08)

Продолжение таблицы 5.1

Операция поверки, требующая применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Газоанализатор вредных паров и газов с пределами допускаемой приведенной погрешности не более $\pm 25\%$	Газоанализатор АНКАТ-64МЗ (рег. № 73186-18)
	Рулетка измерительная с грузом, с верхним пределом измерений 10 м класса точности 2 по ГОСТ 7502-98	Рулетка измерительная металлическая Р10У2Г (рег. № 51171-12)
п.9.1 Измерение длины танка	Рулетка измерительная с верхним пределом измерений 20 м класса точности 2 по ГОСТ 7502-98	Рулетка измерительная металлическая ЕХ20/5 (рег. № 22003-07)
	Динамометр с верхним пределом диапазона измерений 100 Н по ГОСТ 13837-79	Динамометр электронный ДМУ-0,1/1-1МГ4 (рег. № 49913-12)
	Штангенциркуль с диапазоном измерений от 0 до 150 мм по ГОСТ 166-89	Штангенциркуль ЩЦ-I (рег. № 260-05)
п.9.2 Измерение высоты танка	Рулетка измерительная с грузом, с верхним пределом измерений 10 м класса точности 2 по ГОСТ 7502-98	Рулетка измерительная металлическая Р10У2Г (рег. № 51171-12)
п.9.3 Измерение ширины танка	Рулетка измерительная с верхним пределом измерений 10 м класса точности 2 по ГОСТ 7502-98	Рулетка измерительная металлическая ЕХ20/5 (рег. № 22003-07)
	Динамометр с верхним пределом диапазона измерений 100 Н по ГОСТ 13837-79	Динамометр электронный ДМУ-0,1/1-1МГ4 (рег. № 49913-12)
	Штангенциркуль с диапазоном измерений от 0 до 150 мм по ГОСТ 166-89	Штангенциркуль ЩЦ-I (рег. № 260-05)
п.9.4 Измерение координаты точки измерений базовой высоты и уровня жидкости	Рулетка измерительная с верхним пределом измерений 20 м класса точности 2 по ГОСТ 7502-98	Рулетка измерительная металлическая ЕХ20/5 (рег. № 22003-07)
п.9.5 Измерение высоты превышения точки касания дна измерительной трубы грузом рулетки	Штангенциркуль с диапазоном измерений от 0 до 150 мм по ГОСТ 166-89	Штангенциркуль ЩЦ-I (рег. № 260-05)

Продолжение таблицы 5.1

Операция поверки, требующая применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.9.6 Определение объемов внутренних деталей	Линейка измерительная металлическая с диапазоном измерений от 0 до 1000 мм по ГОСТ 427-75	Линейка измерительная металлическая (рег. № 20048-05)
	Штангенциркуль с диапазоном измерений от 0 до 150 мм по ГОСТ 166-89	Штангенциркуль ШЦ-I (рег. № 260-05)
	Рулетка измерительная с грузом, с верхним пределом измерений 10 м класса точности 2 по ГОСТ 7502-98	Рулетка измерительная металлическая Р10У2Г (рег. № 51171-12)
п.9.7 Измерение базовой высоты танка	Рулетка измерительная с грузом, с верхним пределом измерений 10 м класса точности 2 по ГОСТ 7502-98	Рулетка измерительная металлическая Р10У2Г (рег. № 51171-12)
<p>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в настоящей таблице.</p>		

5.2 При проведении поверки применяют следующие вспомогательные средства поверки: чертилка, мел, графитовый стержень, щетки (металлические), лестницы переносные.

## 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 К поверке танка допускают лиц:

- изучивших настоящую методику поверки;
- изучивших эксплуатационную документацию на танк и средства поверки;
- прошедшие инструктаж по безопасности труда.

6.2 Лица, проводящие измерения, надевают спецодежду: костюмы, спецобувь, строительную каску, рукавицы и защитные очки.

6.3 Измерения параметров танка во время грозы категорически запрещены.

6.4 Для освещения в темное время суток или при необходимости в дневное время суток при проведении измерений внутри танка применяют светильники во взрывозащищенном исполнении.

6.5 Содержание вредных паров и газов в воздухе вблизи и внутри танка на высоте до 2 м не должно превышать санитарных норм.

6.6 В процессе измерений параметров танка обеспечивают двух- или трех кратный обмен воздуха внутри танка. При этом анализ воздуха на содержание вредных паров и газов проводят через каждый час.

6.7 Продолжительность работы внутри танка не более 4-х часов, после каждой четырехчасовой работы – перерыв на один час.

## 7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре танка проверяют:

- наличие необходимой арматуры и оборудования;
- исправность лестниц (трапов) и помостов;
- чистоту внутренней поверхности танка;
- отсутствие прогибов и хлопунгов днища;
- отсутствие деформаций стенок поясов, препятствующих проведению измерений линейных размеров (параметров) танка.

7.2 Танк, не соответствующий перечисленным требованиям, к дальнейшей поверке не допускается.

## 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 При выполнении операций по поверке контролируют соответствие условий проведения поверки требованиям, приведенным в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.2 При подготовке к поверке проводят следующие работы:

8.2.1 Изучают техническую документацию на танк, судно и средства поверки.

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

8.3 Подготавливают танки к проведению необходимых измерений:

8.3.1 Перед проведением измерений параметров танка отмечают точки и проводят линии:

а) на кромках полок рамных шпангоутов 5 и 9 (рисунок А.1) продольной бортовой переборки в трех их сечениях: нижнем, среднем и верхнем отмечают точки  $A_1 - A_6$ , равномерно расположенные по высоте переборки;

б) на кромках полок рамных шпангоутов 5 и 9 (рисунок А.2) продольной переборки в диаметральной плоскости (как при наличии рамных шпангоутов, так и при их отсутствии) отмечают на тех же уровнях аналогичные точки  $B_1 - B_6$ ;

в) на кромках полок рамных шпангоутов 1 и 6 (рисунок А.3) поперечной переборки (находящейся ближе к носу судна) через точки  $A_1$  и  $B_1$  наносят горизонтальные отметки 3 и 5. Горизонтальные отметки, нанесенные через точки  $A_3, A_5$  и  $B_3, B_5$  на рисунке А.3 не показаны;

г) на кромках полок рамных шпангоутов поперечной переборки, находящейся ближе к кормовой части судна, отмечают аналогичные горизонтальные отметки.

## 9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

### 9.1 Измерение длины танка

9.1.1 Длину танка определяют по результатам измерений длин продольных переборок.

9.1.2 Длину боковой переборки  $L^B$ , мм, (рисунок А.1) определяют по результатам измерений расстояний:  $l^B$  (отсчитываемое от точки  $A_j$  до точки  $A_{j+1}$ ),  $(l_c^H)'$ ,  $(l_c^K)'$  в трех сечениях (нижнем, среднем, верхнем), равномерно расположенных по высоте переборки.

9.1.3 Длину переборки в диаметральной плоскости  $L^D$ , мм, (рисунок А.2) определяют по результатам измерений расстояний  $l^D$  (отсчитываемое от точки  $B_j$  до точки  $B_{j+1}$ ),  $(l_c^H)''$ ,  $(l_c^K)''$  также в трех сечениях (нижнем, среднем, верхнем), равномерно расположенных по высоте переборки.

9.1.4 Расстояния  $l^B$  и  $l^D$  измеряют рулеткой в следующей последовательности:

а) по отмеченным (по 8.3.1, перечисления а, б) точкам  $(A_j - A_{j+1})$  и  $(B_j - B_{j+1})$  прикладывают рулетку. При этом лента рулетки должна быть натянута;

б) начальную отметку шкалы рулетки совмещают торцом полки рамного шпангоута 9 (рисунок А.1 и рисунок А.2) и после создания усилия натяжения ленты рулетки динамометром  $(100 \pm 10)H$  отсчитывают показания шкалы рулетки по торцу полки рамного шпангоута 5 с погрешностью:  $\pm 1$  мм;

в) измерения величин  $l^B$  и  $l^D$  проводят не менее двух раз. Расхождение между результатами двух измерений должно быть не более 3 мм.

9.1.5 Расстояния  $(l_c^H)'$ ,  $(l_c^K)'$  (по бортовой переборке) и  $(l_c^H)''$ ,  $(l_c^K)''$  (по переборке в диаметральной плоскости) измеряют штангенциркулем с погрешностью:  $\pm 0,1$  мм. Измерения каждой величины проводят не менее двух раз. Расхождение между результатами двух измерений должно быть: не более 0,4 мм.

9.1.6 Длину боковой переборки  $L^B$ , имеющей скошенную часть (рисунок А.4), определяют по результатам измерений расстояний:  $l_c^B$  (отсчитываемое от точки  $A_j$  до точки  $A_{j+1}$ ),  $l_n^B$  (отсчитываемое от точки  $A_{j+1}$  до точки  $A_{j+2}$ ),  $(l_o^H)'$ ,  $(l_o^K)'$ . Обозначения «с» и «п» – «скос» и «прямолинейно», соответственно.

## 9.2 Измерения высоты танка

9.2.1 Высоту танка  $h$ , мм, определяют по результатам измерений высот профилей карлингса и кильсона и высоты стенки продольной бортовой переборки (рисунок А.1).

9.2.2 Высоту стенки переборки (расстояние между полками карлингса и кильсона)  $h_c$ , мм, измеряют рулеткой с грузом в сечении, находящемся приблизительно в середине длины переборки, не менее двух раз. Отсчитывают показания шкалы рулетки с погрешностью:  $\pm 1$  мм. Расхождение между результатами двух измерений должно быть: не более 2 мм.

9.2.3 Высота профилей карлингса  $h_{кл}$  и кильсона  $h_{кс}$ , мм, измеряют штангенциркулем. Показания шкалы штангенциркуля отсчитывают с погрешностью:  $\pm 0,1$  мм.

## 9.3 Измерения ширины танка

9.3.1 Ширину танка определяют по результатам измерений ширины поперечных переборок.

9.3.2 Ширину поперечной переборки, находящейся ближе к кормовой части судна (рисунок А.3), определяют по результатам измерений расстояний:  $b^k$  (отсчитываемое от точки  $A_j$  до точки  $B_j$ ),  $(l_0^H)'$ ,  $(l_0^H)''$  также в трех сечениях (нижнем, среднем и верхнем), равномерно расположенных по высоте боковой переборки.

9.3.3 Расстояния  $b^k$  и  $b^H$  измеряют рулеткой в последовательности:

а) по нанесенным (по 8.3.1, перечисления а – г) через точки  $A_j$  и  $B_j$  горизонтальным отметкам прикладывают рулетку. При этом рулетку укладывают нижней кромкой по горизонтальным отметкам и лента ее должна быть натянута;

б) начальную отметку шкалы рулетки совмещают торцом полки рамного шпангоута 1 (рисунок А.9) и после создания усилия натяжения ленты рулетки динамометром ( $100 \pm 10$ )Н отсчитывают показания шкалы рулетки по торцу рамного шпангоута с погрешностью:  $\pm 1$  мм;

в) измерения величин  $b^k$  и  $b^H$  проводят не менее двух раз. Расхождение между результатами двух измерений должно быть: не более 2 мм.

9.3.4 Расстояния  $(b_0^k)'$ ,  $(b_0^k)''$  (по поперечной переборке, находящейся ближе к корме судна) и  $(b_0^H)'$ ,  $(b_0^H)''$  (по поперечной переборке, находящейся ближе к носу судна) измеряют при помощи штангенциркуля – по 9.1.5.

## 9.4 Измерение координаты точки измерений базовой высоты и уровня жидкости

Координату точки измерений базовой высоты и уровня жидкости (расстояния от торца танка, находящегося ближе к носу судна до центра измерительной трубы)  $l_3$ , мм, (рисунок А.6), измеряют по палубе судна рулеткой не менее двух раз. Расхождение между результатами двух измерений должно быть не более 5 мм.

## 9.5 Измерение высоты превышения точки касания дна измерительной трубы грузом рулетки

Высоту превышения (рисунок А.5) точки касания дна измерительной трубы грузом рулетки  $f_l$ , мм, измеряют штангенциркулем не менее двух раз. Расхождение между результатами двух измерений должно быть не более 0,4 мм.

## 9.6 Определение объемов внутренних деталей

9.6.1 К внутренним деталям (рисунки А.10 и А.11) относят элементы продольного силового набора таврового и уголкового профилей, продольные и поперечные гофры.

9.6.2 Линейными размерами элемента силового набора, подлежащими определением, являются:

а) таврового профиля (рисунок А.7): длина  $b_n$  и толщина  $\delta_n$  полки, высота  $h_t$ , толщина стенки  $t_c$ ,  $m_3$  (число кильсонов),  $m_4$  (число флор),  $m_5$  (число рамных шпангоутов),  $m_6$  (число карлингсов);

б) уголкового профиля (рисунок А.8): длина  $l_n$ , высота  $l_c$ , толщина профиля  $\delta_c$ ,  $m_1$  (число профилей, расположенных на днище танка) и  $m_2$  (число профилей, расположенных на переборках);

9.6.3 Толщину стенки таврового профиля  $t_c$  определяют по результатам измерений (рисунок А.7) расстояний от торцов полки до стенки профиля  $b'_n, b''_n$ .

9.6.4 Толщину стенки уголкового профиля  $\delta_c$  определяют по результатам измерений расстояния от торца полки до стенки профиля  $l'_n$ .

9.6.5 Линейные размеры профилей, указанные в 9.6.2, 9.6.3, 9.6.4 измеряют одного из них по каждому виду профиля (кильсона, флора, рамного шпангоута и т.д.) и определяют их количества. При наличии прикрепленных горизонтально на продольных или поперечных переборках танка элементов силового набора таврового сечения дополнительно указывают их нижние и верхние границы относительно контура днища танка.

9.6.6 Высоту таврового профиля  $h_r$  (рисунок А.7) измеряют измерительной линейкой.

9.6.7 Величины  $b_n, b'_n, b''_n, \delta_n, l_n, l'_n, l_c$ , указанные в 9.6.2, 9.6.3, 9.6.4, измеряют штангенциркулем.

9.6.8 Линейные размеры гофр (рисунок А.10)  $a_r, b_r, c_r$ , мм, измеряют штангенциркулем не менее двух раз. Расхождение между результатами двух измерений должно быть: не более 0,2 мм.

9.6.9 Нижние и верхние границы (рисунок А.10) горизонтальных гофр  $h_n^B, h_n^D, h_b^B, h_b^D$ , мм, измеряют линейкой или рулеткой не менее двух раз. Расхождение между результатами двух измерений должно быть: не более 2 мм.

9.6.10 За значение нижней границы  $h_n^r$  вертикальных гофр принимают высоту флора.

## 9.7 Измерение базовой высоты танка

Базовую высоту  $H_b$ , мм, измеряют рулеткой с грузом не менее двух раз. Расхождение между результатами двух измерений не должно превышать 2 мм.

## 9.8 Обработка результатов измерений, составление градуировочной таблицы и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.8.1 Обработку и оформление результатов измерений: определение вместимости танка, вместимости «мертвой» полости, расчет и составление градуировочной таблицы танка выполняют на компьютере с использованием программы расчета градуировочной таблицы на ПЭВМ (по МИ 2874-2004), утвержденной ФГУП ВНИИР-ГНМЦ 01 октября 2004 г.

9.8.2 Танк считают соответствующим метрологическим требованиям, и результаты поверки положительными, если:

- пределы допускаемой погрешности измерений параметров танка соответствуют значениям, указанным в таблице 9.1, что свидетельствует о соответствии относительной погрешности определения вместимости в установленном диапазоне вместимости значениям, приведенным в таблице 1.1.

Т а б л и ц а 9.1 – Пределы допускаемой погрешности измерений параметров танка

Наименование параметра	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений параметра танка №
	11, 12, 21, 22, 31, 32, 41, 42, 51, 52
Длина переборки, мм	$\pm 6,0$
Ширина переборки, мм	$\pm 6,0$
Высота переборки, мм	$\pm 6,0$
Объем внутренних деталей, м <sup>3</sup>	$\pm 0,020$

9.8.3 В случае, если танк не соответствует установленным значениям, приведенным в таблице 1.1, и (или) пределы допускаемой относительной погрешности измерений параметров танка не соответствуют значениям, указанным в таблице 9.1, результаты поверки считают отрицательными.

## 10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Б.

10.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в установленном порядке.

10.3 Нанесение знака поверки на танки не предусмотрено.

10.4 В случае положительных результатов поверки по заявлению владельца танка или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке установленного образца.

10.5 В случае положительных результатов поверки танка, оформляются: градуировочная таблица, рекомендуемая форма которой приведена в приложении В, и протокол поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Б.

Градуировочные таблицы на танки утверждает руководитель или уполномоченное лицо организации, проводившей поверку.

10.6 В случае отрицательных результатов поверки по заявлению владельца танка или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению установленного образца с указанием причин непригодности.

Начальник отдела поверки и калибровки средств измерений механических величин ФБУ «Омский ЦСМ»



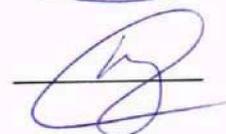
Д.Б. Шестаков

Начальник отдела поверки и калибровки средств измерений теплотехнических и физико-химических величин ФБУ «Омский ЦСМ»



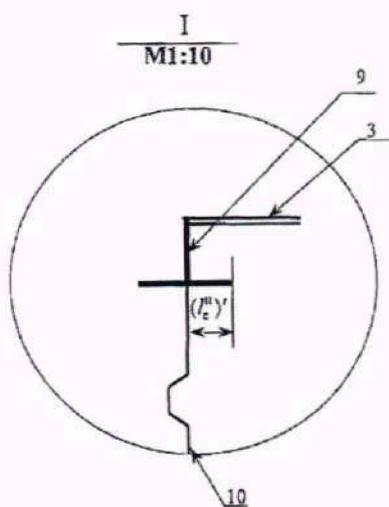
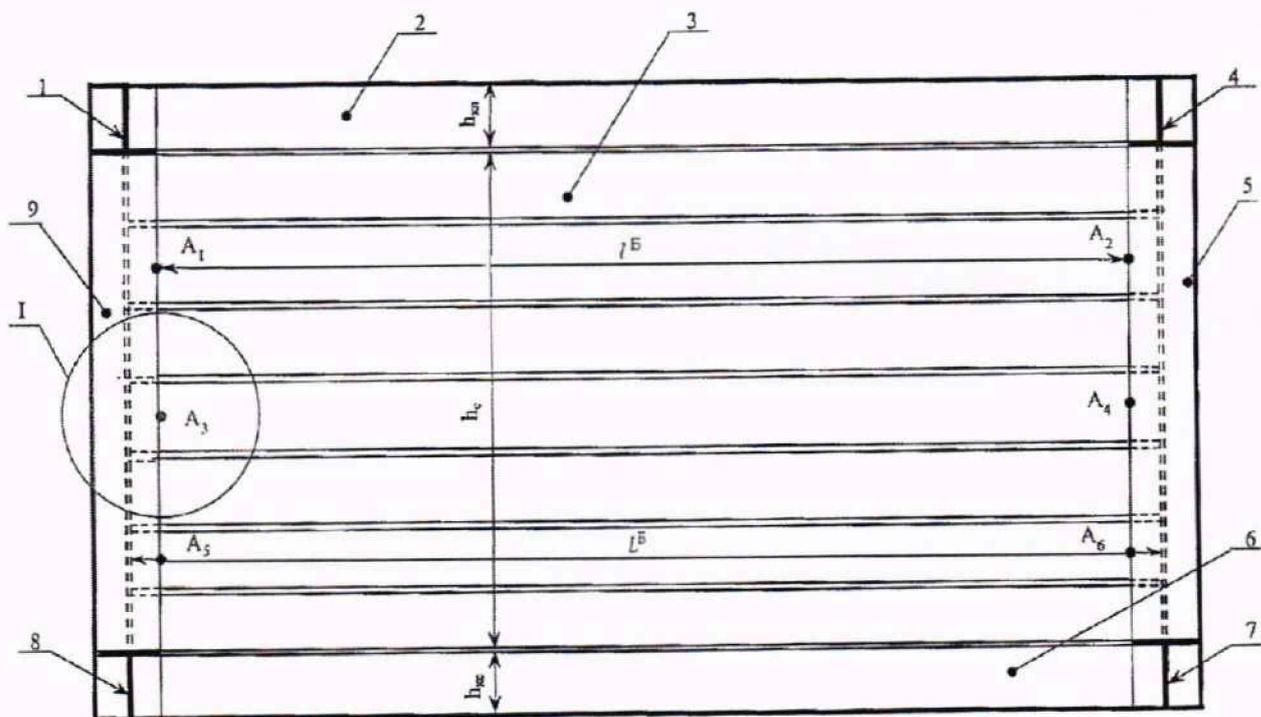
Д.А. Воробьев

Инженер по метрологии отдела поверки и испытаний средств измерений в приборостроении ФБУ «Омский ЦСМ»



И.О. Богданов

**Приложение А**  
(обязательно)  
**Схемы оборудования и измерений параметров танка**



1,4 – рамные бимсы; 2 – карлингс; 3 – горизонтальные гофры;  
5,9 – рамные шпангоуты; 6 – кильсон; 7,8 – флоры;  
10 – вертикальные гофры;

$A_1 - A_6$  – точки на торце полок рамных шпангоутов;

$L^B$  – длина боковой переборки;

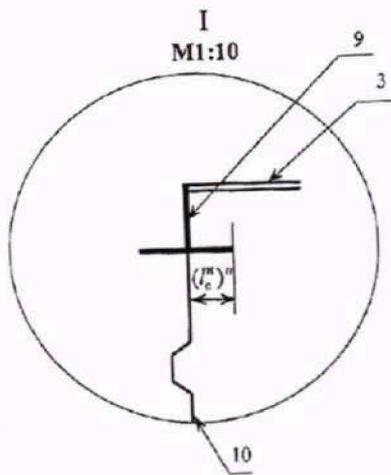
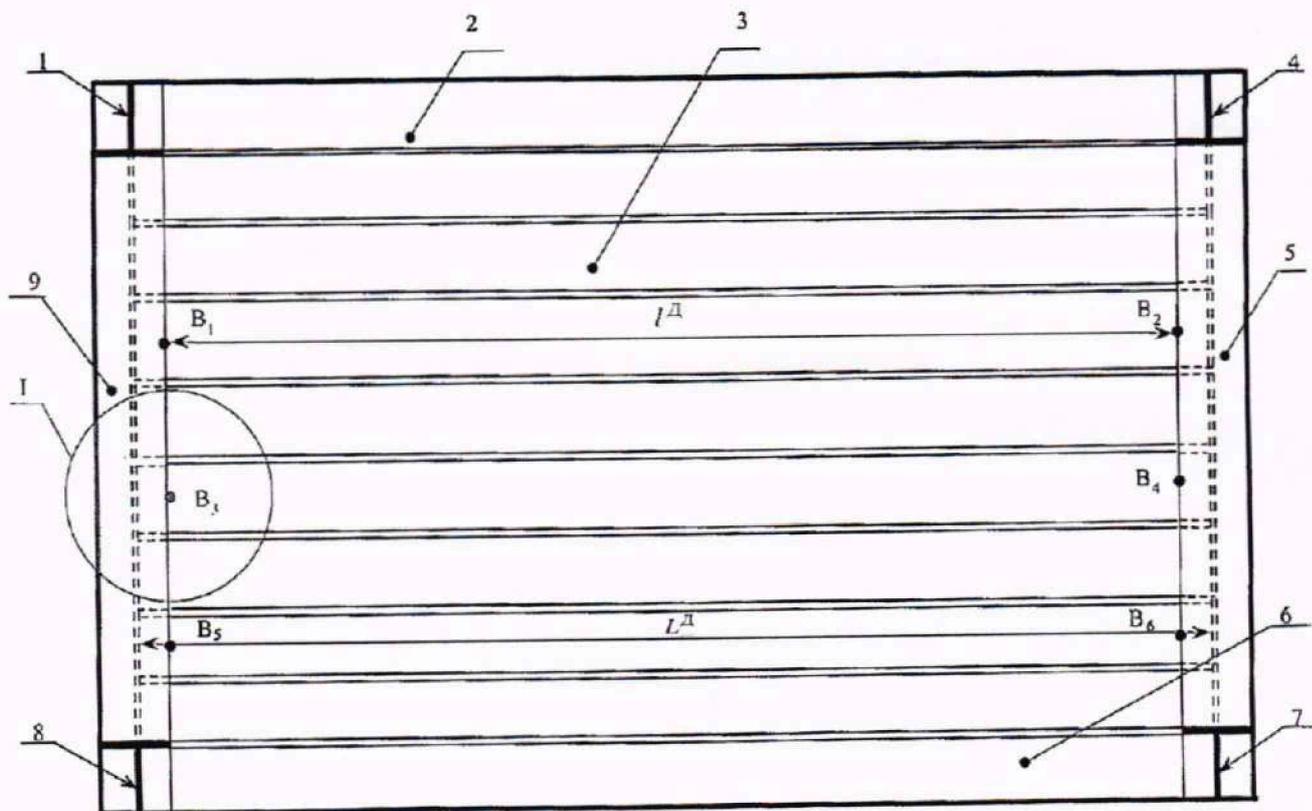
$h_{кл}$  – высота профиля карлингса;

$h_c$  – высота стенки;

$h_{кв}$  – высота профиля кильсона;

$(l_c^n)'$  – расстояние от стенки поперечной переборки (гофры) до края полки рамного шпангоута.

**Рисунок А.1** – Схема измерений длины гофрированной переборки от борта



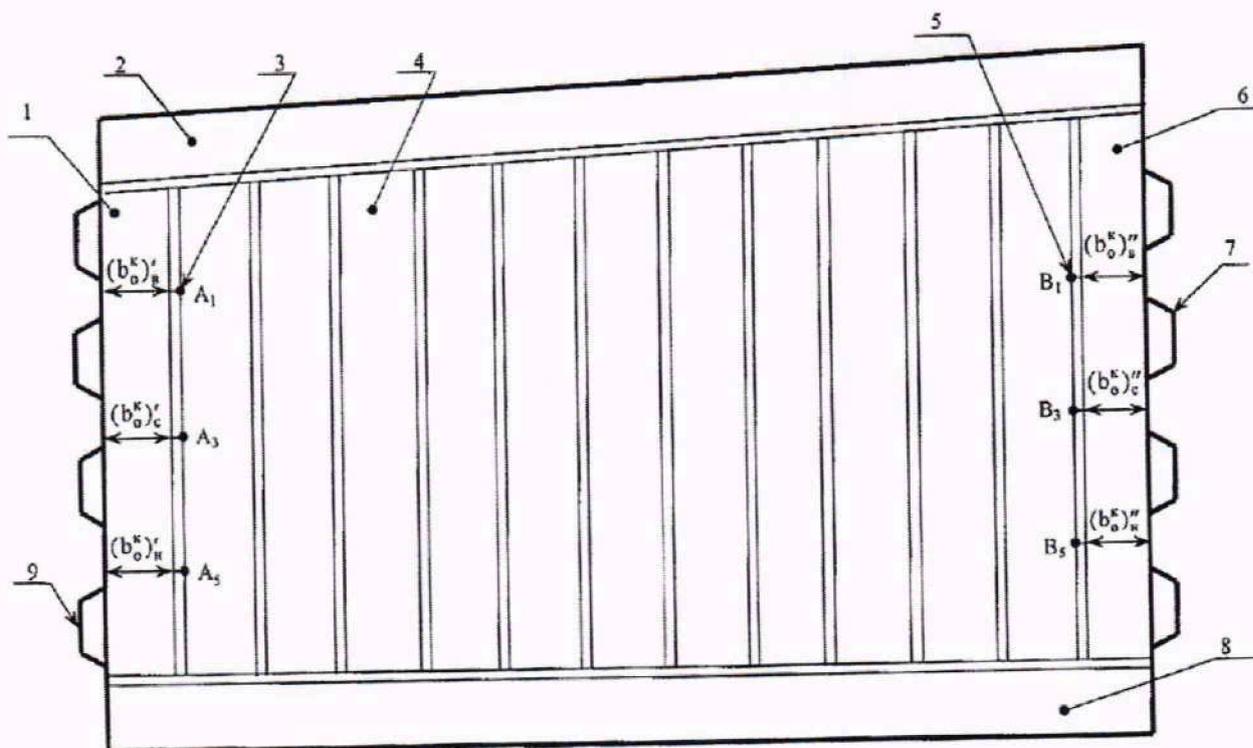
1,4 – рамные бимсы; 2 – карлингс; 3 – горизонтальные гофры; 5,9 – рамные шпангоуты; 6 – кильсон; 7,8 – флоры; 10 – вертикальные гофры;

$B_1 - B_6$  – точки на торце полок рамных шпангоутов;

$L^A$  – длина переборки в диаметральной плоскости;

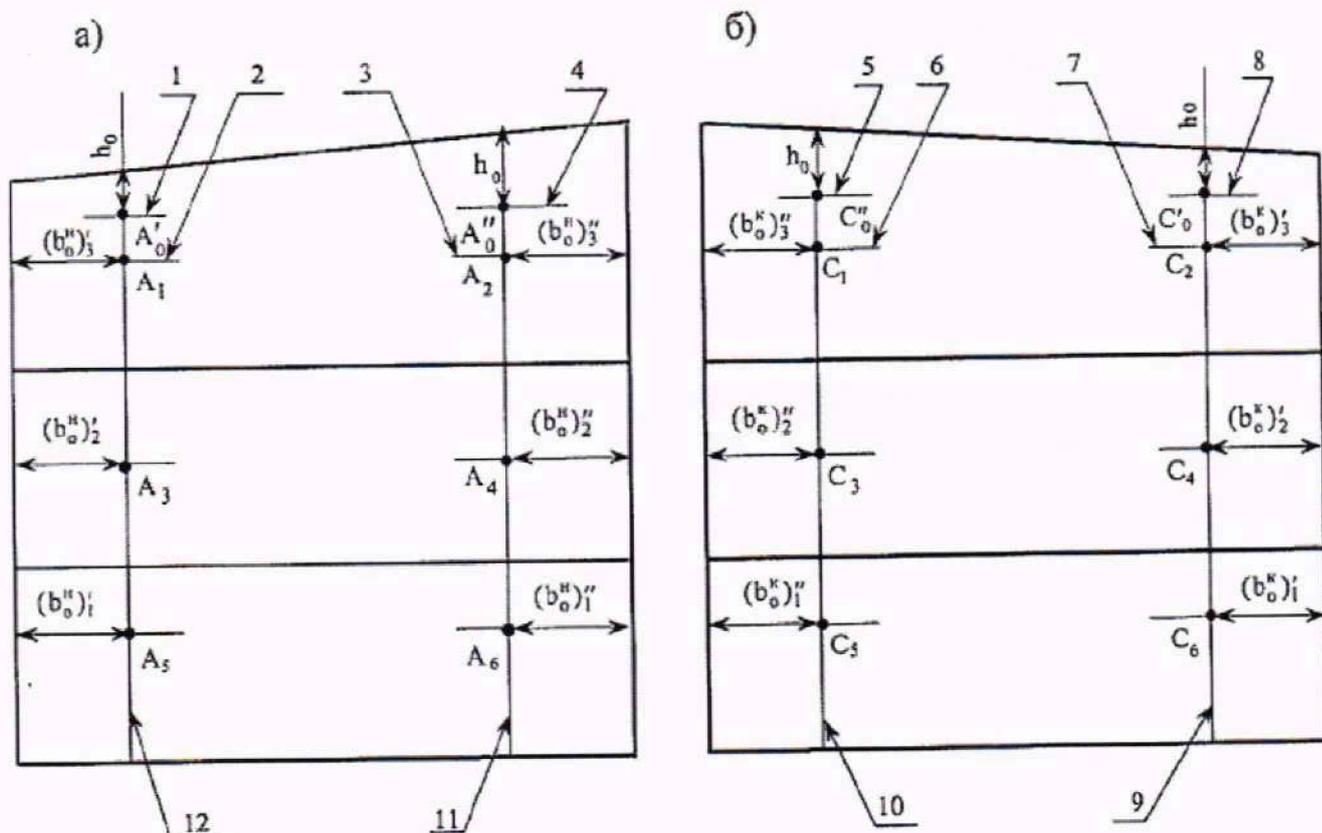
$(l_c^n)''$  – расстояние от стенки поперечной переборки (гофры) до края полки рамного шпангоута.

Рисунок А.2 – Схема измерений длины гофрированной переборки в диаметральной плоскости



1,6 – рамные шпангоуты; 2 – рамный бимс; 3,5 – горизонтальные отметки; 4 – полотно (вертикальные гофры) поперечной переборки; 7,9 – полотна (горизонтальные гофры) продольных переборок; A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> – точки на торце полки шпангоута 1; B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub> – точки на торце полки шпангоута 6; (b<sub>0</sub><sup>k</sup>)', (b<sub>0</sub><sup>k</sup>)'' – расстояния от стенок продольных переборок до полок рамных шпангоутов 1,6.

Р и с у н о к А . 3 – Схема измерений ширины танка по гофрированной поперечной переборке

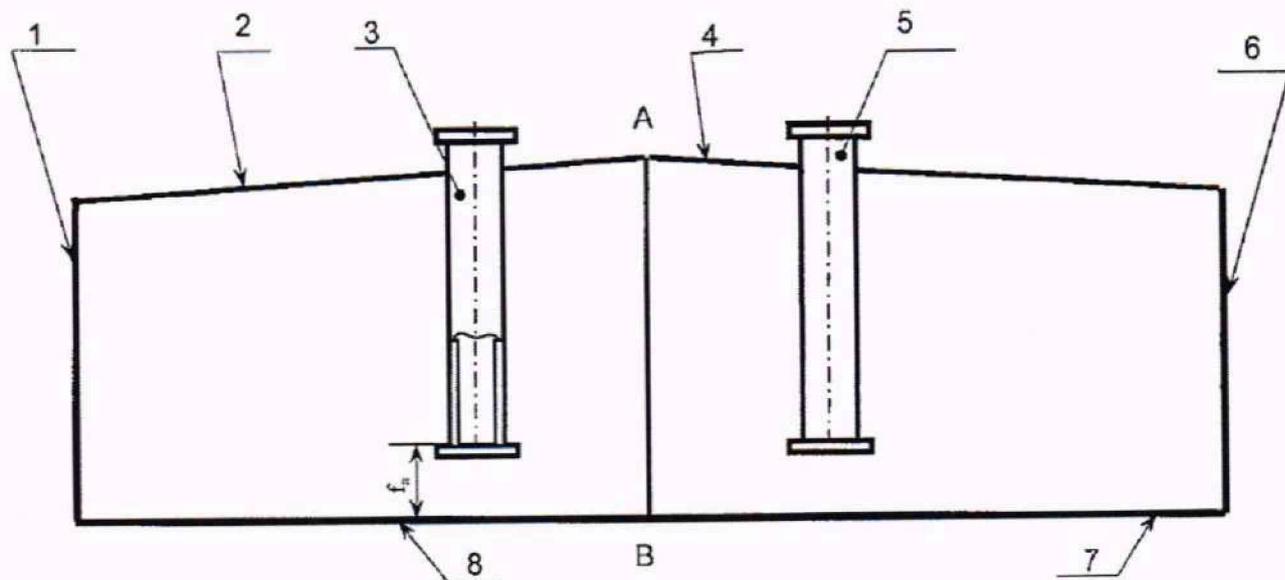


а) – поперечная переборка от носа судна; б) – поперечная переборка от кормы судна

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 – горизонтальные отметки

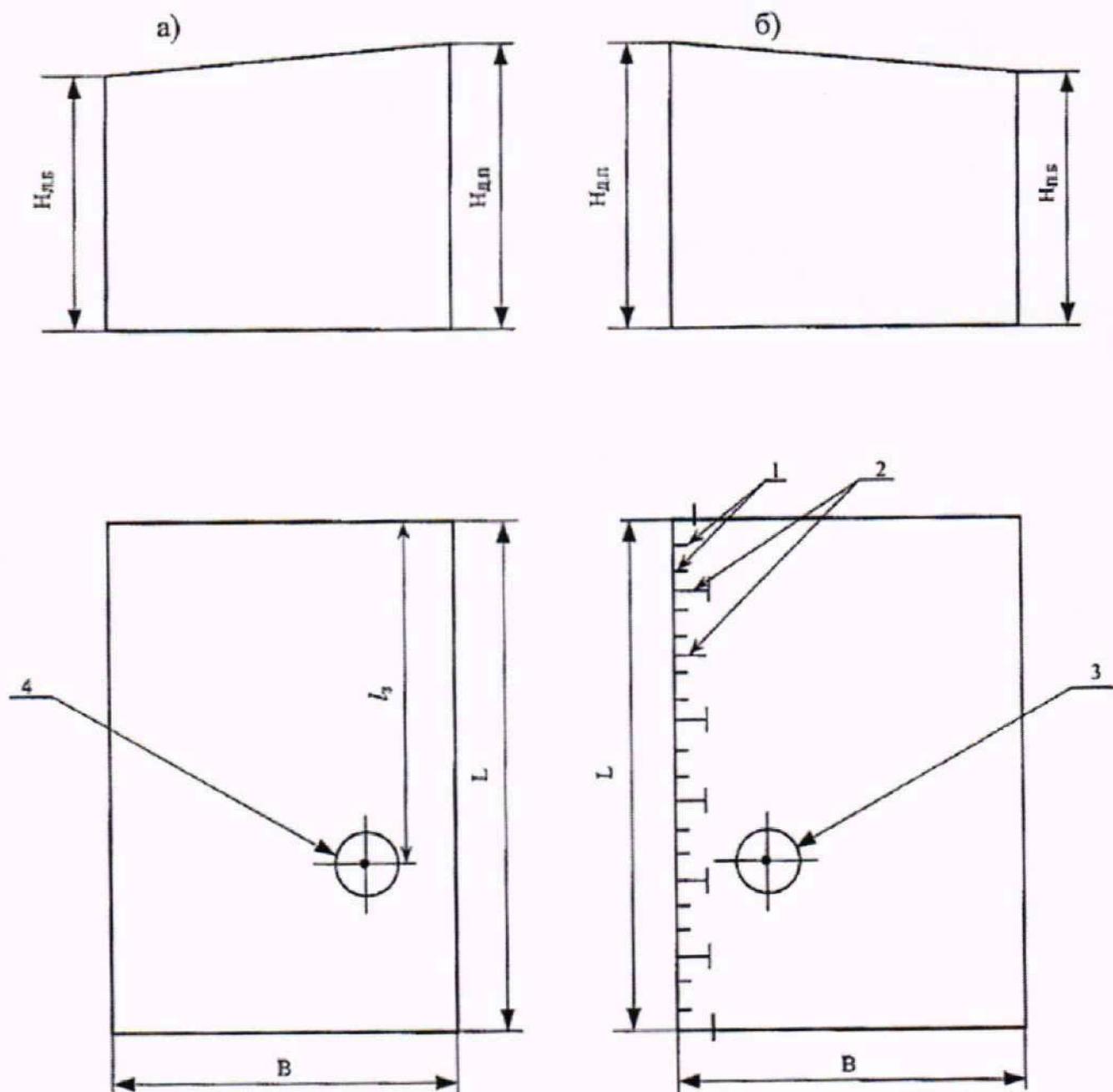
$A_1 - A_6, C_1 - C_6$  – точки измерений;  $h_0$  – расстояние между отметками 1, 4, 5, 8 и палубой судна; 9, 10, 11, 12 – вертикальные линии;  $(b_0^H)'$  – расстояние между продольной переборкой от левого борта судна и линией 12 в точках измерений  $A_1, A_3, A_5$ ,  $(b_0^H)''$  – расстояние между продольной переборкой в диаметральной плоскости судна и линией 11 в точках измерений  $A_2, A_4, A_6$ .

Р и с у н о к А . 4 – Схема измерений ширины поясов по поперечной переборке танка



1, 6 – боковые переборки; 2, 4 – палуба судна; 3, 5 – измерительные трубы; 7, 8 – днища танков  
 $f_l$  – высота точки касания дна измерительной трубы грузом рулетки;  $AB$  – диаметральной плоскости судна

Р и с у н о к А . 5 – Схема размещения измерительной трубы

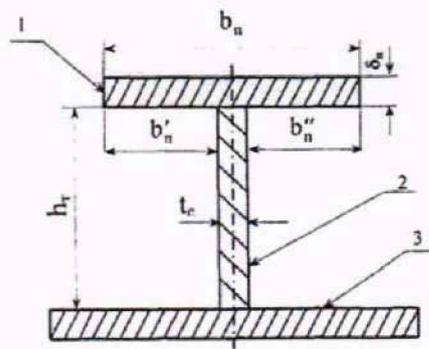


а) – танк левого борта (левый танк); б) – танк правого борта (правый танк)

1 – шпации; 2 – рамные шпангоуты; 3, 4 – измерительные трубы

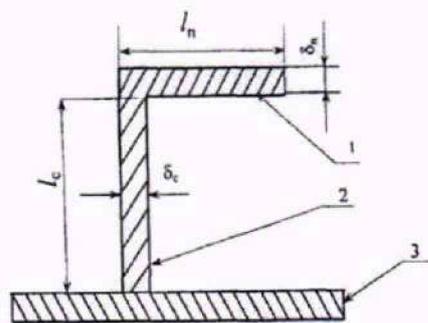
$H_{л.б}$  – высота танка по левому борту;  $H_{п.б}$  – высота танка по правому борту;  $H_{д.п}$  – высота танка по диаметральной плоскости;  $L$  – длина танка;  $B$  – ширина танка

Р и с у н о к А . 6 – Схема танка



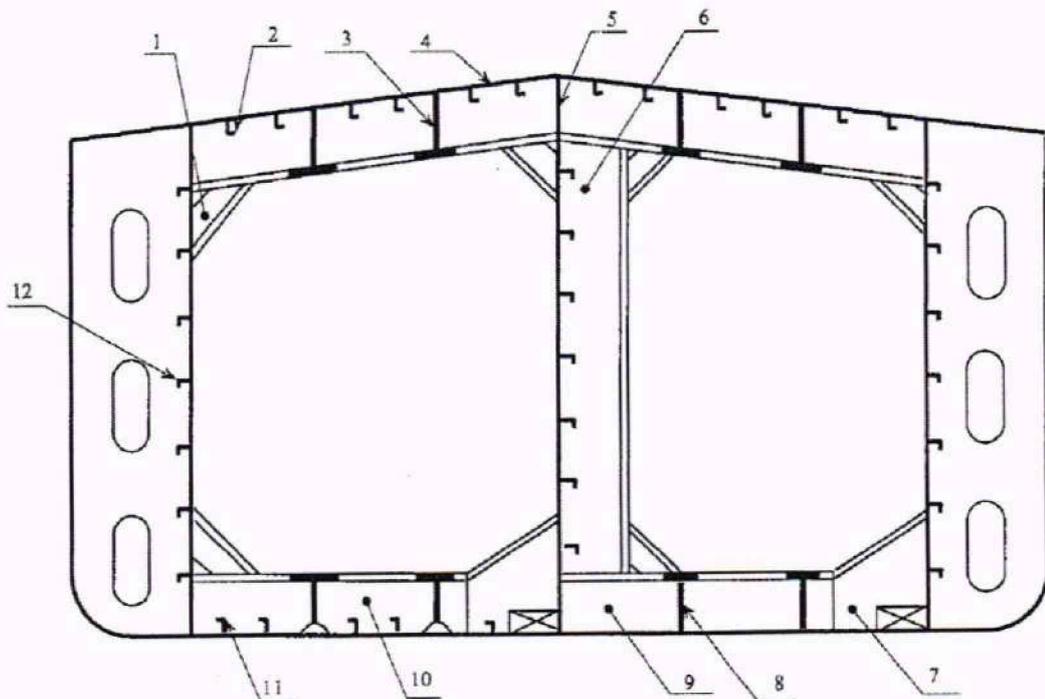
1 – полка профиля; 2 – стенка профиля; 3 – присоединенный пояс обшивки  
 $b_n, \delta_n$  – длина и толщина полки;  $h_r, t_c$  – высота и толщина стенки профиля;  $b'_n, b''_n$  – расстояние от торцов полки до стенки профиля

Р и с у н о к А . 7 – Сечение таврового профиля



1 – полка профиля; 2 – стенка профиля; 3 – присоединенный пояс обшивки  
 $l_n$  – длина полки;  $l_c$  – высота профиля;  $\delta_c$  – толщина профиля;  $\delta_n$  – толщина полки профиля

Р и с у н о к А . 8 – Сечение уголкового профиля



1 – кница; 2, 11, 12 – элементы продольного силового набора уголкового профиля; 3 – карлингс; 4 – настил палубы; 5 – стенка танка по диаметральной плоскости судна; 6 – рамный шпангоут; 7 – клинкет; 8 – кильсон; 9, 10 – флоры

Р и с у н о к А . 9 – Схема силового набора танка

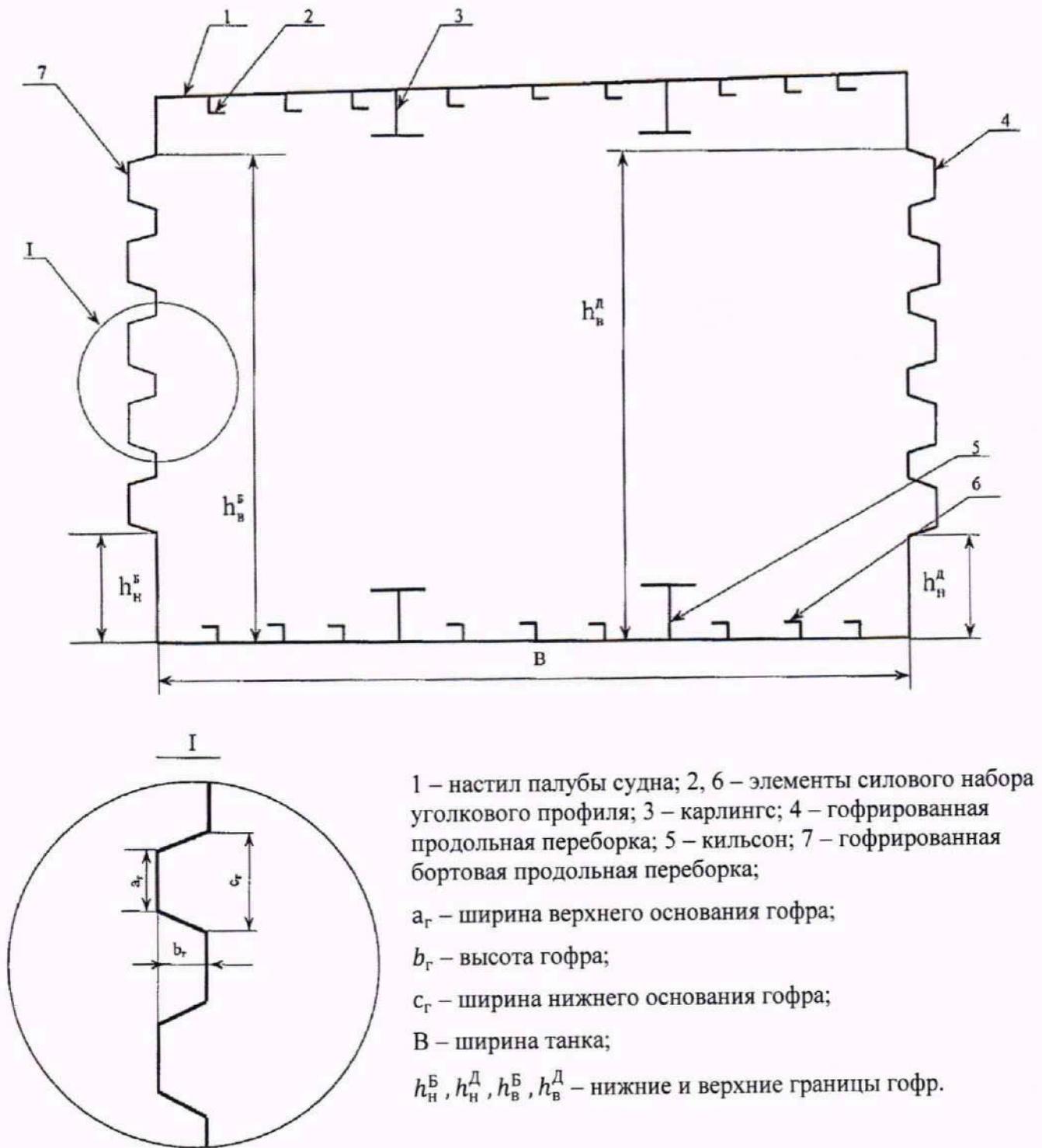
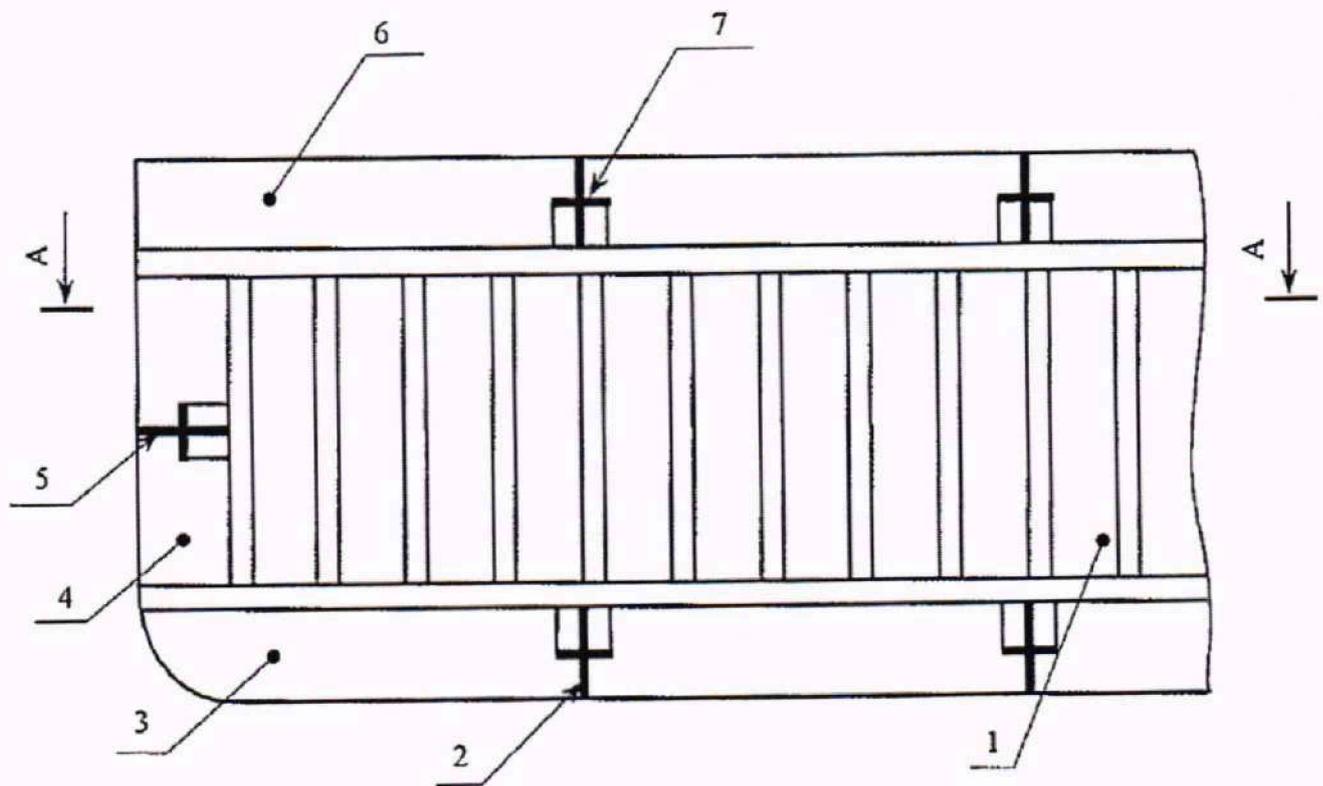
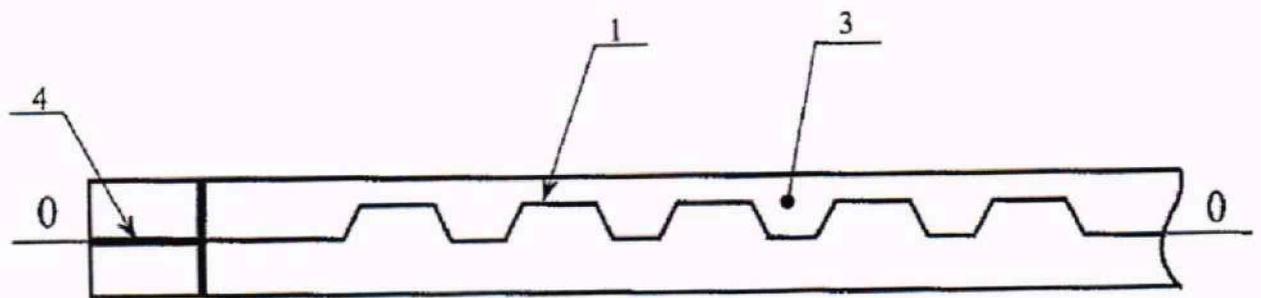


Рисунок А.10 – Схема сечения вертикальной плоскости танка с гофрированными переборками



A - A



1 – гофрированное полотно переборки; 2 – кильсон; 3 – флор; 4 – рамный шпангоут; 5 – бортовой стрингер; 6 – рамный бимс; 7 – карлингс; 0-0 – плоскость отсчета длины танка

Рисунок А.11 – Схема поперечной гофрированной переборки танка

**Приложение Б**  
(рекомендуемое)  
**Форма протокола поверки**

**ПРОТОКОЛ**  
поверки танка нефтеналивной баржи геометрическим методом

Т а б л и ц а Б . 1 – Общие данные

Регистрационный номер	Дата проведения			Основания для проведения поверки
	число	месяц	год	

Продолжение таблицы Б.1

Место проведения поверки

Продолжение таблицы Б.1

Средства поверки

Продолжение таблицы Б.1

Танк			
Номер	Тип	Назначение	Погрешность определения вместимости, %
	Резервуар (танк) стальной прямоугольный	Измерение объема нефти и нефтепродуктов, а также для их приема, отпуска и транспортировки	

Т а б л и ц а Б . 2 – Условия проведения измерений

Температура воздуха, °С	Загазованность, мг/м <sup>3</sup>

Т а б л и ц а Б . 3 – Длина танка

Сечение переборки	Номер измерения	Расстояние между точками измерений, мм				Расстояние между поперечной переборкой и вертикальной линией, мм			
		$l^B$	$l^D$	$l_c^B$	$l_p^B$	$(l_c^H)'$	$(l_c^K)'$	$(l_c^H)''$	$(l_c^K)''$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Верхнее	1								
	2								
Среднее	1								
	2								
Нижнее	1								
	2								

П р и м е ч а н и я :

1 Графы 5 и 6 заполняют только при наличии скошенной части танка;

2 Графу 3 заполняют только для танков без скоса.

Таблица Б.4 – Высота танка

Высота стенки переборки $h_c$ , мм		Высота профиля, мм	
1-е измерений	2-е измерение	$h_{кл}$	$h_{кc}$

Таблица Б.5 – Ширина танка

Сечение переборки	Номер измерения	Расстояние между точками измерений		Расстояние между продольной переборкой и вертикальной линией			
		$b^H$	$b^K$	$(b_0^H)'$	$(b_0^H)''$	$(b_0^K)'$	$(b_0^K)''$
Верхнее	1						
	2						
Среднее	1						
	2						
Нижнее	1						
	2						

Таблица Б.6 – Другие параметры танка

Измеряемый параметр	Номер измерения	Показания рулетки, штангенциркуля, мм
Координата точки измерений базовой высоты и уровня жидкости $l_3$	1	
	2	
Высота превышения точки касания дна измерительной трубы грузом рулетки $f_d$	1	
	2	
Базовая высота танка $H_6$	1	
	2	

Таблица Б.7 – Тавровый профиль

Наименование профиля	Число	Размеры профиля, мм				Размеры полки профиля, мм			
		длина	высота	положение		длина	толщина	расстояние	
				нижнее	верхнее			$b'_п$	$b''_п$
$m$	$L_п$	$h_T$	$h_n$	$h_v$	$b_п$	$\delta_п$	$b'_п$	$b''_п$	
Примечания: 1 За значение длины кильсона (графа 3) принимают длину танка. 2 За значение длины флора (графа 3) принимают ширину танка. 3 За значение высоты рамного шпангоута или рамной стойки (графа 3) принимают высоту танка. 4 Графы 5, 6 заполняют при расположении продольного профиля по высоте танка.									

Таблица Б.8 – Угловой профиль

Местоположение профиля	Число профилей	Высота профиля, мм	Ширина полки, мм	Расстояние, мм	Толщина полки, мм
	$m$	$l_c$	$l_п$	$l'_п$	$\delta_п$

Таблица Б.9 – Параметры горизонтальных гофр

Размер гофр, мм			Число гофр	Высота от дна танка, мм				Схема расположения гофра "+", "-"
				Нижняя граница	Верхняя граница	Нижняя граница	Верхняя граница	
$a_r$	$c_r$	$b_r$	M	$h_N^B$	$h_B^B$	$h_N^D$	$h_B^D$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В графах 5, 6 вносят данные по боковой переборке</li> <li>2. В графах 7, 8 вносят данные по переборке диаметральной плоскости</li> <li>3. В графе 9 указывают знак "+", если выпуклость гофры направлена наружу танка; знак "-", если выпуклость гофры направлена во внутрь танка.</li> </ol>								

Таблица Б.10 – Параметры вертикальных гофр

Размер гофр, мм			Число гофр	Высота от дна танка, мм		Схема расположения гофра "+", "-"
				Нижняя граница	Верхняя граница	
$a_r$	$c_r$	$b_r$	m	$h_N^r$	$h_B^r$	
1	2	3	4	5	6	7
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. За значения величин (графы 5, 7) принимают высоту кильсона</li> <li>2. В графе 7 указывают знак "+", если выпуклость гофры направлена наружу танка; знак "-", если выпуклость гофры направлена во внутрь танка.</li> </ol>						

\_\_\_\_\_ должности

\_\_\_\_\_ подписи и оттиск поверительного клейма

\_\_\_\_\_ инициалы, фамилия

**Приложение В**  
(рекомендуемое)

**Форма титульного листа градуировочной таблицы и форма градуировочной таблицы**

V.1 Форма титульного листа градуировочной таблицы

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель или уполномоченное лицо  
организации, проводившей поверку  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТАБЛИЦА**

на стальной прямоугольный танк

№ \_\_\_\_\_ наливного судна (баржи) типа \_\_\_\_\_

Организация \_\_\_\_\_

Погрешность определения вместимости: \_\_\_ %.

Программа расчета градуировочной таблицы на ПЭВМ  
утверждена ФГУП ВНИИР-ГНМЦ 1 октября 2004 г.

Срок очередной поверки \_\_\_\_\_

Поверитель

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

должность, инициалы, фамилия

V.2 Форма градуировочной таблицы танка

Организация \_\_\_\_\_

Танк № \_\_\_\_\_

Т а б л и ц а В . 1 – Посантиметровая вместимость танка

Уровень заполнения, см	Вместимость, м <sup>3</sup>	Вместимость на 1 мм <sup>3</sup>