



«04» апреля 2023 г.

МП 5.2-0247-2023

г. Омск  
2023 г.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на резервуары (танки) стальные прямоугольные нефтеналивной баржи «Скала-3» (далее – танки), заводские номера 1, 2, 3 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.

Т а б л и ц а 1.1 – Метрологические требования, которые должны быть подтверждены в результате поверки танка

| Заводской номер танка, № | Диапазон вместимости, м <sup>3</sup> | Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (геометрическим методом), % |
|--------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                        | от 5 до 364                          | ± 0,20                                                                                            |
| 2                        | от 5 до 422                          | ± 0,20                                                                                            |
| 3                        | от 5 до 410                          | ± 0,20                                                                                            |

## 2 Перечень операций поверки

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

Т а б л и ц а 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                     | —                                              | —                     | 9                                                                                              |
| Измерение длины поясов                                                           | Да                                             | Да                    | 9.1                                                                                            |
| Измерение высоты поясов                                                          | Да                                             | Да                    | 9.2                                                                                            |
| Измерение ширины поясов                                                          | Да                                             | Да                    | 9.3                                                                                            |
| Измерение координаты точки измерений базовой высоты и уровня жидкости            | Да                                             | Да                    | 9.4                                                                                            |
| Измерение высоты превышения точки касания дна измерительной трубы грузом рулетки | Да                                             | Да                    | 9.5                                                                                            |

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 |                                                                                                |
| Определение объемов внутренних деталей                                    | Да                                             | Да                    | 9.6                                                                                            |
| Измерение базовой высоты танка                                            | Да                                             | Да                    | 9.7                                                                                            |
| Обработка результатов измерений и составление градуировочной таблицы      | Да                                             | Да                    | 9.8                                                                                            |
| Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | Да                                             | Да                    | 10                                                                                             |
| Оформление результатов поверки                                            | Да                                             | Да                    | 11                                                                                             |

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 11 настоящей методики поверки.

### 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С

от +5 до +35;

- состояние погоды

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 | Измеритель комбинированный Testo 410-2 (рег. № 38735-08) |
|                                                           | Газоанализатор вредных паров и газов с пределами допускаемой приведенной погрешности не более $\pm 25$ %                                             | Газоанализатор АНК-64МЗ (рег. № 73186-18)                |

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                              | 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 поясов                                                           | 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 ШЦ-I (рег. № 260-05)                          |
| п.9.2 Измерение высоты поясов                                                          | 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 поясов                                                          | 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 ШЦ-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 ШЦ-I (рег. № 260-05)                          |
| 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) |

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в настоящей таблице.

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 изнутри 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 Подготавливают продольные боковые переборки (без скошенной части) и продольные переборки в диаметральной плоскости (без рамных шпангоутов) к проведению измерений в следующей последовательности (рисунок А.2):

а) на стенках переборок (бортовой и в диаметральной плоскости) мелом отмечают точки  $A'_0$ ,  $B'_0$  с координатами, отсчитываемыми от поперечной переборки (находящейся, например, ближе к кормовой части судна)  $l_0^K$  и от места стыка переборок с палубой судна  $h_0$ , равными 500 мм;

б) через точки  $A'_0$  и  $B'_0$  чертилкой наносят горизонтальные отметки 1 и 7 длиной 50 мм;

в) к горизонтальным отметкам 1 и 7 прикладывают измерительную рулетку с грузом и проводят чертилкой вертикальные линии 10 и 11;

г) по вертикальным линиям 10 и 11 на  $\frac{3}{4}$  высоты первого пояса и середине высоты второго и третьего поясов отмечают точки  $A_1, A_3, A_5$  на боковой переборке и  $B_1, B_3, B_5$  на переборке в диаметральной плоскости;

д) через точки  $A_1, A_3, A_5$  и  $B_1, B_3, B_5$  чертилкой или графитовым стержнем наносят горизонтальные отметки 2 и 8 (через точки  $A_1$  и  $B_1$ ). Отметки, нанесенные через точки  $A_3, A_5$  и  $B_3, B_5$ , на рисунке А.2 не обозначены.

8.3.2 Выполняя аналогичные операции, приведенные в перечислениях а) - д), отмечают точки  $A''_0, B''_0$  с координатами, отсчитываемыми от поперечной переборки (находящейся ближе к носовой части судна)  $l_0^H$  и  $h_0$ , проводят вертикальные линии и через точки  $A_2, A_4, A_6$  и  $B_2, B_4, B_6$  наносят горизонтальные отметки.

**Примечание** – Обозначения «к» и «н» соответствуют терминам: «корма» и «нос».

8.3.3 На стенке продольной переборки в диаметральной плоскости с рамными шпангоутами (рисунок А.3):

а) отмечают точки  $B'_0, B''_0$  с координатами, отсчитываемыми от поперечных переборок на расстоянии соответственно на  $b^K$  и  $b^H$  и от мест стыка переборки с палубой судна  $h_0$ , равными 500 мм;

б) через точки  $B'_0$  и  $B''_0$  чертилкой наносят горизонтальные отметки 1 и 6 длиной 50 мм;

в) к горизонтальным отметкам 1 и 6 прикладывают измерительную рулетку с грузом и проводят чертилкой вертикальные линии 7 и 8;

г) по вертикальным линиям 7 и 8 и по кромкам полок рамных шпангоутов на  $\frac{3}{4}$  высоты первого пояса и середине высот второго и третьего поясов отмечают точки: на вертикальных линиях  $D_1 - D_6$ , кромках рамных шпангоутов  $B_1 - B_6$ .

8.3.4 На стенке поперечной переборки наносят отметки и проводят линии в следующей последовательности (рисунок А.4):

а) на стенке поперечной переборки (находящейся, например, ближе к носовой части судна) мелом отмечают точки  $A'_0, A''_0$  с координатами, отсчитываемыми от продольных переборок (левого борта и в диаметральной плоскости)  $b_0^H$  и от места стыка переборки с палубой судна  $h_0$ , равными 500 мм;

б) выполняя аналогичные операции, указанные в 8.2.1 (перечислениях б, в), проводят вертикальные линии 11 и 12;

в) по вертикальным линиям 11 и 12 на  $\frac{3}{4}$  высоты первого пояса и середине высоты второго и третьего поясов отмечают точки  $A_1 - A_6$ ;

г) через точки  $A_1 - A_6$ , как и в 8.2.1 (перечисление д), наносят горизонтальные отметки 2 и 3. Отметки, нанесенные через точки  $A_3, A_4, A_5, A_6$ , на рисунке не обозначены.

8.3.5 Выполняя аналогичные операции, приведенные в перечислениях а) - г), на стенке поперечной переборки (находящейся ближе к кормовой части судна и от левого борта) отмечают точки  $C'_0, C''_0$  с координатами, отсчитываемыми от продольных переборок  $b_0^K$  и от места стыка переборок с палубой судна  $h_0$ , равными 500 мм, проводят вертикальные линии и через точки  $C_1 - C_6$  наносят горизонтальные отметки.

## **9 Определение метрологических характеристик средства измерений**

### **9.1 Измерение длины поясов**

9.1.1 Длину первого пояса  $L_1$ , мм, (рисунок А.2) определяют на высоте, равной  $\frac{3}{4}$  высоты первого пояса, по результатам измерений расстояний:  $l_1^B$  (отсчитываемое от точки  $A_5$  до точки  $A_6$ ),  $l_1^D$  (отсчитываемое от точки  $B_5$  до точки  $B_6$ ),  $l_0^H$  и  $l_0^K$ .

9.1.2 Расстояния  $l_1^B$  и  $l_1^D$  (левого танка, не имеющего рамные шпангоуты) измеряют измерительной рулеткой в следующей последовательности:

а) по нанесенным (по 8.3.1 и 8.3.3) через точки  $A_5$  и  $A_6$  ( $B_5$  и  $B_6$ ) 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 с вертикальной линией 11 (10) и после создания усилия натяжения ленты рулетки динамометром  $(100 \pm 10)$  Н отсчитывают показания шкалы рулетки по вертикальной линии 6 (9);

в) расстояние  $l_1^D$  (правого танка, имеющего рамные шпангоуты) (рисунок А.3) измеряют измерительной рулеткой, совмещая нулевую отметку рулетки с точкой  $B_6$  на левой кромке полки рамного шпангоута и отсчитывая (после натяжения ленты рулетки) показания рулетки в точке  $B_6$  на правой кромке полки рамного шпангоута;

г) измерения величин  $l_1^B$  и  $l_1^D$  проводят не менее двух раз. Расхождение между результатами двух измерений должно быть не более 3 мм.

9.1.3 Расстояния  $(l_0^K)_1'$ ,  $(l_0^H)_1'$  (по бортовой переборке) и  $(l_0^K)_1''$ ,  $(l_0^H)_1''$  (по переборке в диаметральной плоскости левого танка) измеряют штангенциркулем. Измерения каждой величины проводят не менее двух раз. Расхождение между результатами двух измерений должно быть не более 0,4 мм.

9.1.4 Расстояния  $(l_0^K)_1''$ ,  $(l_0^H)_1''$  (по переборке в диаметральной плоскости правого танка) (рисунок А.3), определяют по результатам измерений величин  $a_1^K$ ,  $b_1^K$ ,  $a_1^H$ ,  $b_1^H$ ,  $a_1^K$ ,  $c$ . Измерения указанных величин проводят при помощи штангенциркуля. Измерения каждой величины проводят не менее двух раз. Расхождение между результатами двух измерений должно быть не более 0,4 мм.

Величины  $(l_0^K)_1''$ ,  $(l_0^H)_1''$ , мм, вычисляют по формулам:

$$(l_0^K)_1'' = (a_1^K + b_1^K) - c, \quad (9.1)$$

$$(l_0^H)_1'' = (a_1^H + b_1^H) - c. \quad (9.2)$$

9.1.5 Длину  $i$ -го вышестоящего пояса  $L_i$ , мм, (рисунки А.2 и А.3) определяют на средней высоте  $i$ -го пояса по результатам измерений расстояний  $l_i^B$ ,  $l_i^D$ ,  $(l_0^K)_i'$ ,  $(l_0^H)_i'$ ,  $(l_0^K)_i''$ ,  $(l_0^H)_i''$ . Величины измеряют по методике, изложенной в 9.1.2, 9.1.3 и 9.1.4.

## 9.2 Измерение высоты поясов

9.2.1 Высоту  $i$ -го пояса  $h_i$ , мм, измеряют по боковой переборке изнутри танка при помощи рулетки с грузом.

9.2.2 Измерения высоты поясов (рисунки А.2 и А.3) проводят, опуская рулетку с грузом от отметки 1 боковой переборки до верхнего края сварочного шва пояса и считывая разницу в показаниях рулетки относительно отметки 1.

## 9.3 Измерение ширины поясов

9.3.1 Ширину первого пояса  $B_1$ , мм, (рисунок А.4) определяют на высоте  $\frac{3}{4}$  высоты первого пояса по результатам измерений расстояний:  $b_1^H$  (отсчитываемое от точки  $A_5$  до точки  $A_6$ ),  $b_1^K$  (отсчитываемое от точки  $C_5$  до точки  $C_6$ ),  $b_0^H$ ,  $b_0^K$ .

9.3.2 Расстояния  $b_1^H$ ,  $b_1^K$  измеряют измерительной рулеткой в следующей последовательности:

а) по нанесенным (по 8.3.4, перечисления а - г) через точки  $A_5$  и  $A_6$  ( $C_5$  и  $C_6$ ) 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 с вертикальной линией 12 (10) и после создания усилия натяжения ленты рулетки по 9.1.2 (перечисление б) отсчитывают показания шкалы рулетки по вертикальной линии 11 (9);

в) измерения величин  $b_1^H$ ,  $b_1^K$  проводят не менее двух раз. Расхождение между результатами двух измерений должно быть не более 3 мм.

9.3.3 Расстояния  $(b_0^H)_1'$ ,  $(b_0^H)_1''$  (по поперечной переборке от носа судна) и  $(b_0^K)_1'$ ,  $(b_0^K)_1''$  (по поперечной переборке от кормы судна) измеряют штангенциркулем. Измерения каждой величины проводят не менее двух раз. Расхождения между результатами двух измерений должно быть не более 0,4 мм.

#### 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.1), измеряют по палубе судна измерительной 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 (рисунок А.6) относят элементы поперечного и продольного силового набора таврового и уголкового профилей. К элементам силового набора таврового профиля относят: кильсон, флор, карлингс, рамный шпангоут.

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

а) таврового профиля (рисунок А.7): длина  $b_n$  и толщина  $\delta_n$  полки, высота  $h_n$ , 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  $h_n$  (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 Нижние и верхние границы расположения силовых элементов таврового профиля  $h_n, h_v$  по 9.6.5 измеряют измерительной рулеткой с грузом.

#### 9.7 Измерение базовой высоты танка

Базовую высоту  $H_6$ , мм, измеряют рулеткой с грузом не менее двух раз. Расхождение между результатами двух измерений не должно превышать 2 мм.

#### 9.8 Обработка результатов измерений и составление градуировочной таблицы

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.

## 10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

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

- танк соответствует требованиям, приведенным в п.п. 7, 8, 9.1-9.7;
- пределы допускаемой погрешности измерений параметров танка соответствуют значениям, указанным в таблице 10.1, что свидетельствует о соответствии относительной погрешности определения вместимости установленным значениям, приведенным в таблице 1.1.
- вместимость танка, определяемая по п.9.8, соответствует установленным значениям, приведенным в таблице 1.1.

Т а б л и ц а 10.1 – Пределы допускаемой погрешности измерений параметров танка

| Наименование параметра                   | Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений параметра танка |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Длина переборки, мм                      | $\pm 6,5$                                                            |
| Ширина переборки, мм                     | $\pm 6,5$                                                            |
| Высота переборки, мм                     | $\pm 6,5$                                                            |
| Объем внутренних деталей, м <sup>3</sup> | $\pm 0,025$                                                          |

10.2 В случае, если танк не соответствует любому из требований, приведенным в п.п. 7, 8, 9.1-9.7, и (или) вместимость танка, определяемая по п.9.8, не соответствуют установленным значениям, приведенным в таблице 1.1, и (или) пределы допускаемой относительной погрешности измерений параметров танка не соответствуют значениям, указанным в таблице 10.1, результаты поверки считают отрицательными.

## 11 Оформление результатов поверки

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

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

11.3 В случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке установленного образца. К свидетельству о поверке прикладывают градуировочную таблицу, рекомендуемая форма которой приведена в приложении В, и протокол поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Б. Знак поверки наносится в свидетельство о поверке. Градуировочные таблицы на танки утверждает руководитель или уполномоченное лицо организации, проводившей поверку.

11.4 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»



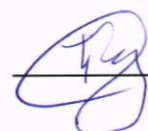
Д.Б. Шестаков

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



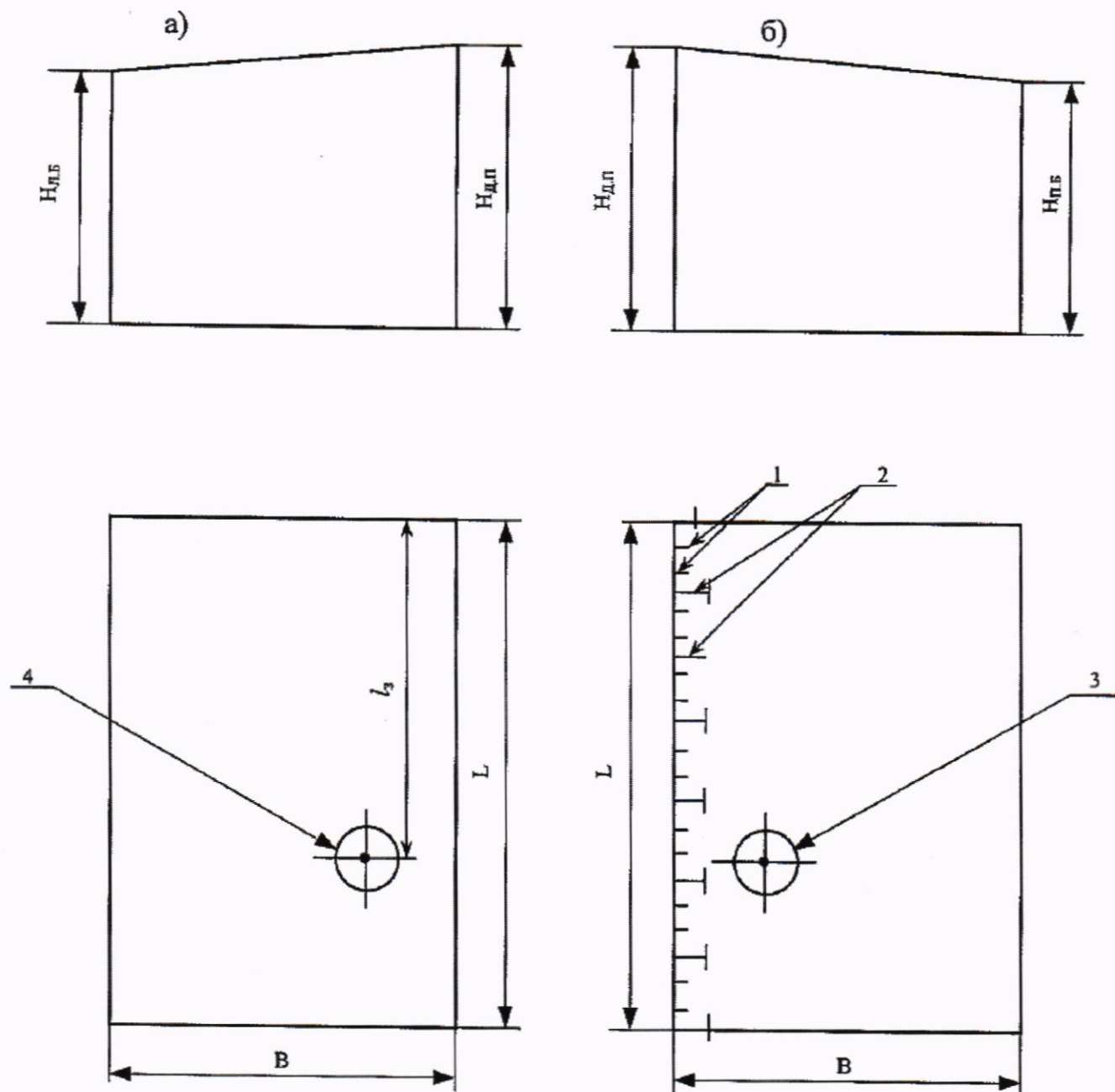
Д.А. Воробьев

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**

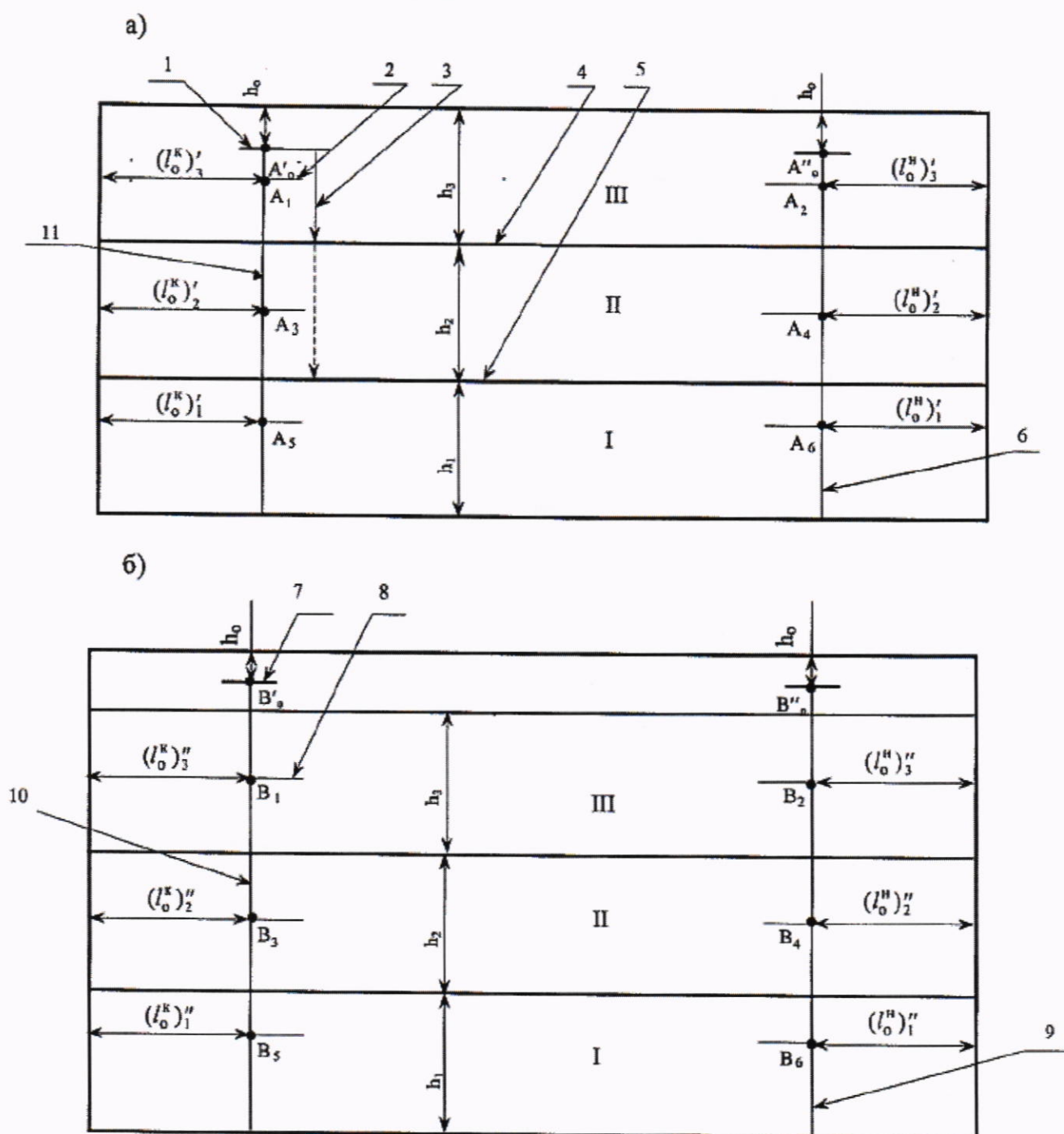


а) – танк левого борта (левый танк); б) – танк правого борта (правый танк)

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 . 1 – Схема танка

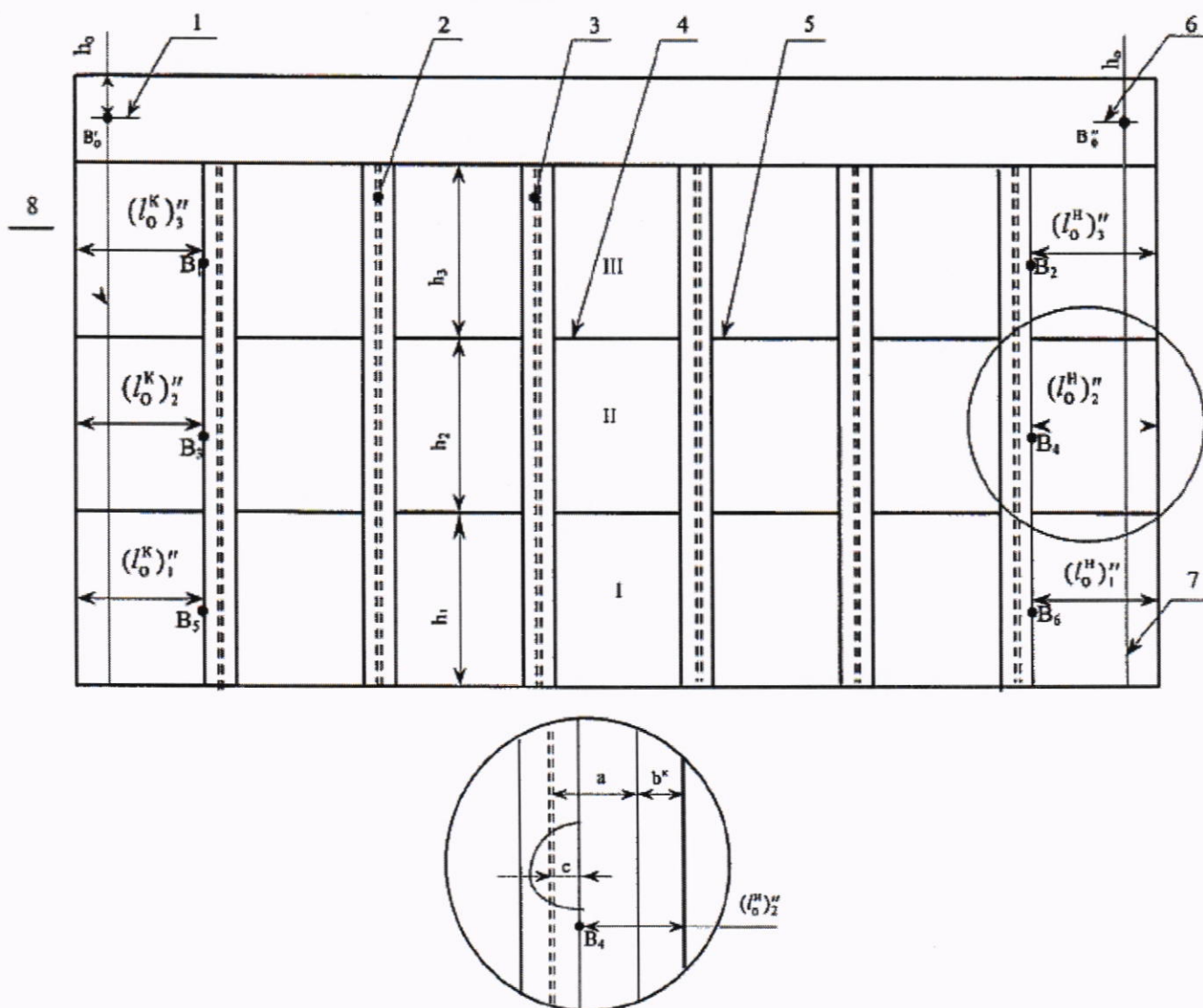


а) – продольная переборка от левого борта судна; б) – продольная переборка в диаметральной плоскости

1, 2, 7, 8 – горизонтальные отметки; 3 – измерительная рулетка с грузом; 4, 5 – сварные швы танка; 6, 9, 10, 11 – вертикальные линии

$A_1 - A_6, B_1 - B_6$  – точки измерений;  $l_o^h$  – расстояние между поперечной переборкой от носа судна и линией 6 или линией 9;  $l_o^k$  – расстояние между поперечной переборкой от кормы судна и линией 10 или линией 11;  $h_o$  – расстояние между отметками 1 и 7 и местом стыка переборки с палубой судна;  $h_1, h_2, h_3$  – высоты поясов; I, II, III – номера поясов

Р и с у н о к А . 2 – Схема измерений параметров танка по продольной переборке



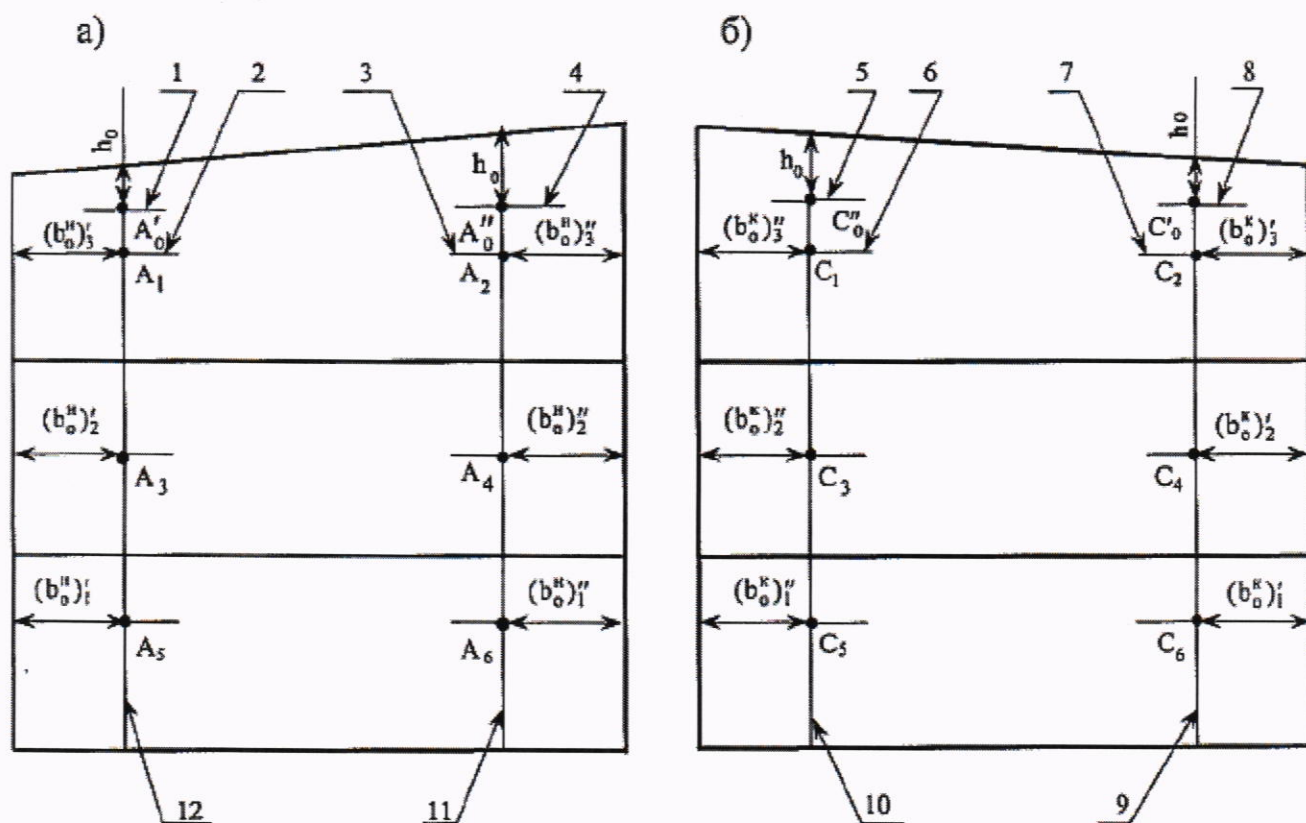
1, 6 – горизонтальные отметки; 2, 3 – рамные стойки (шпангоуты); 4, 5 – сварочные швы;  
7, 8 – вертикальные линии

$(B_1 - B_6)$  – точки измерений;  $l_0^H$  – расстояние между поперечной переборкой от носа судна и точкой  $B_i$  (правой кромкой полки рамной стойки);  $l_0^K$  – расстояние между поперечной переборкой от кормы судна и точкой  $B_i$  (левой кромкой полки рамной стойки);  $b$  – расстояние между поперечной переборкой и вертикальной линией 7;  $a$  – расстояние между вертикальной линией 7 до стенки рамной стойки;  $c$  – расстояние между правой кромкой полки рамной стойки до ее стенки

Величину  $l_0$  вычисляют по формуле:

$$l_0 = (a + b) - c.$$

Р и с у н о к А . 3 – Схема измерений параметров танка по продольной переборке в диаметральной плоскости судна при наличии рамных стоек

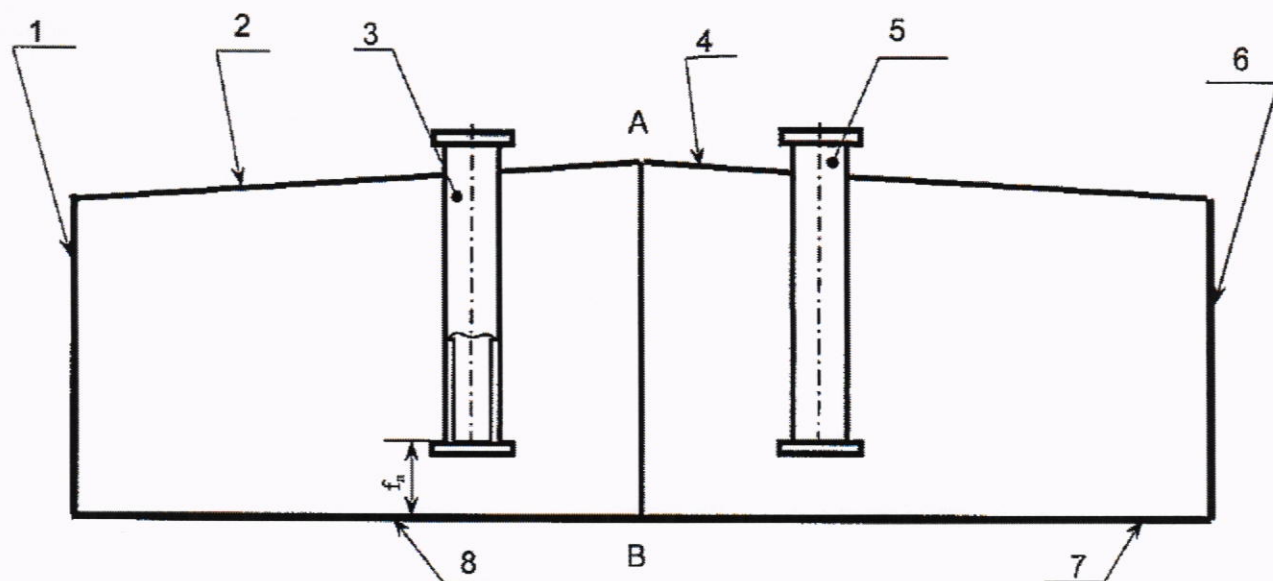


а) – поперечная переборка от носа судна; б) – поперечная переборка от кормы судна

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

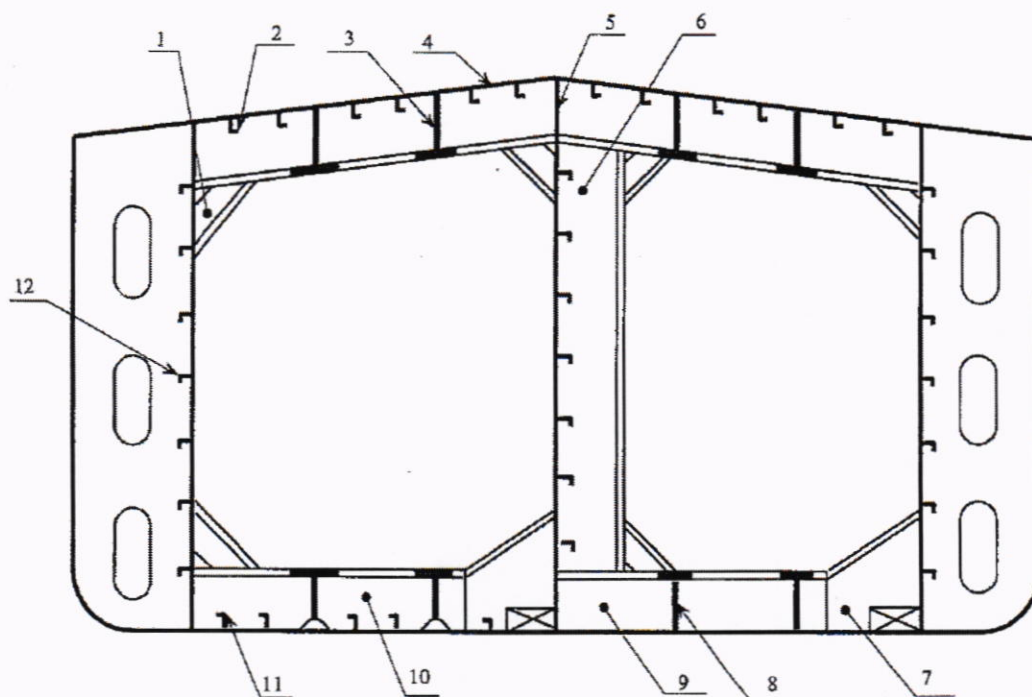
$A_1 - A_6, C_1 - C_6$  – точки измерений;  $h_0$  – расстояние между отметками 1, 4, 5, 8 и палубой судна; 9, 10, 11, 12 – вертикальные линии;  $(b_0^n)'$  – расстояние между продольной переборкой от левого борта судна и линией 12 в точках измерений  $A_1, A_3, A_5$ ,  $(b_0^n)''$  – расстояние между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



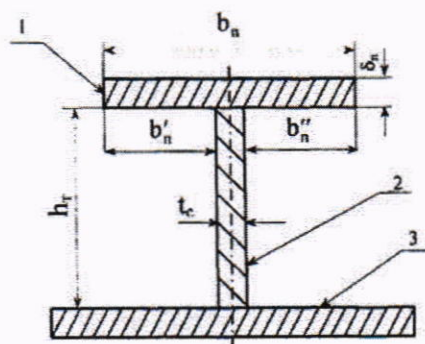
1, 6 – боковые переборки; 2, 4 – палуба судна; 3, 5 – измерительные трубы; 7, 8 – днища танков  
 $f_n$  – высота точки касания дна измерительной трубы грузом рулетки;  $AB$  – диаметральной плоскости судна

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



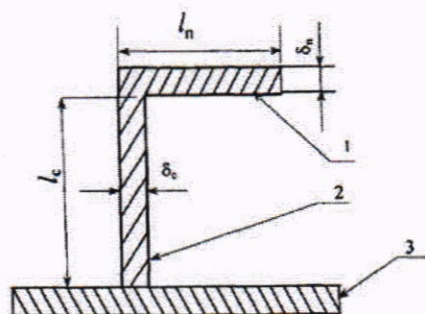
1 – кница; 2, 11, 12 – элементы продольного силового набора углового профиля; 3 – карлингс; 4 – настил палубы; 5 – стенка танка по диаметральной плоскости судна; 6 – рамный шпангоут; 7 – клинкет; 8 – кильсон; 9, 10 – флоры

Р и с у н о к А . 6 – Схема силового набора 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 углового профиля

**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<br>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<br>определения<br>вместимости, % |
|       | Резервуар (танк)<br>стальной<br>прямоугольный | Измерение объема<br>нефти и<br>нефтепродуктов, а<br>также для их приема,<br>отпуска и<br>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 поясов

| Номер<br>пояса                                                                                                                                        | Номер<br>изме-<br>рения | Расстояние между точками<br>измерений, мм |       |         |             | Расстояние между поперечной<br>переборкой и вертикальной линией,<br>мм |            |             |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|-------|---------|-------------|------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|-------------|
|                                                                                                                                                       |                         | $l^B$                                     | $l^D$ | $l^B_c$ | $l^B_{\Pi}$ | $(l_0^H)'$                                                             | $(l_0^K)'$ | $(l_0^H)''$ | $(l_0^K)''$ |
| I                                                                                                                                                     | 1                       |                                           |       |         |             |                                                                        |            |             |             |
|                                                                                                                                                       | 2                       |                                           |       |         |             |                                                                        |            |             |             |
| II                                                                                                                                                    | 1                       |                                           |       |         |             |                                                                        |            |             |             |
|                                                                                                                                                       | 2                       |                                           |       |         |             |                                                                        |            |             |             |
| III                                                                                                                                                   | 1                       |                                           |       |         |             |                                                                        |            |             |             |
|                                                                                                                                                       | 2                       |                                           |       |         |             |                                                                        |            |             |             |
| <b>П р и м е ч а н и я :</b><br>1 Графы 5 и 6 заполняют только при наличии скошенной части танка.<br>2 Графу 3 заполняют только для танков без скоса. |                         |                                           |       |         |             |                                                                        |            |             |             |

Таблица Б.4 – Высота поясов

| Высота пояса, мм |       |       |
|------------------|-------|-------|
| $h_1$            | $h_2$ | $h_3$ |
|                  |       |       |

Таблица Б.5 – Ширина поясов

| Номер пояса | Номер измерения | Расстояние между точками измерений |       | Расстояние между продольной переборкой и вертикальной линией |             |            |             |
|-------------|-----------------|------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------|-------------|------------|-------------|
|             |                 | $b^H$                              | $b^K$ | $(b_0^H)'$                                                   | $(b_0^K)''$ | $(b_0^K)'$ | $(b_0^K)''$ |
| I           | 1               |                                    |       |                                                              |             |            |             |
|             | 2               |                                    |       |                                                              |             |            |             |
| II          | 1               |                                    |       |                                                              |             |            |             |
|             | 2               |                                    |       |                                                              |             |            |             |
| III         | 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 $f_L$ | 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 |                           |            | $b'_p$     | $b''_p$ |
|                      | $m$   | $L_p$               | $h_T$  | $h_H$     | $h_B$   | $b_p$                     | $\delta_p$ |            |         |

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 |
|------------------------|----------------|--------------------|------------------|----------------|-------------------|
|                        | $m$            | $l_c$              | $l_p$            | $l'_p$         | $\delta_p$        |
|                        |                |                    |                  |                |                   |

должности

подписи и оттиск поверительного клейма

инициалы, фамилия

**Приложение В**  
(рекомендуемое)

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

**В.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

**В.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> |
|------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
|                        |                             |                                  |