

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии»
Государственный научный метрологический центр
ФГУП «ВНИИР»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
развитию

А.С. Тайбинский

« 26 » июня 2017 г.

ИНСТРУКЦИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Резервуары (танки) стальные прямоугольные
речных наливных судов (танкеров и барж),
номинальной вместимостью от 200 до 750 м³**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 0763-7-2017

Начальник НИО-7

Кондаков А.В.

Тел. (843) 272-62-75; 272-54-55

Казань 2017 г.

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНА Федеральным государственным унитарным предприятием
Всероссийским научно-исследовательским институтом расходомерии
Государственным научным метрологическим центром
(ФГУП «ВНИИР»)

ИСПОЛНИТЕЛИ: А.В. Кондаков, В. М. Мигранов

2 УТВЕРЖДЕНА ФГУП «ВНИИР» 26 июня 2017 г.

3 ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

ЛИСТОВ: 52

Настоящий нормативный документ не может быть полностью или частично воспроизведен,
тиражирован и (или) распространен без разрешения ОАО «ЛОПП» и ФГУП «ВНИИР»

Адрес: 420088, г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7а

Тел/факс +7(843)272-61-26; +7(843)272-62-75

E-mail: nio7@vniir.org

Содержание

| | Стр. |
|--|-----------|
| 1 Область применения | 4 |
| 2 Нормативные ссылки | 4 |
| 3 Определения | 5 |
| 4 Метод поверки | 6 |
| 5 Технические требования | 6 |
| 5.1 Требования к погрешности измерений параметров танка..... | 6 |
| 5.2 Средства поверки..... | 7 |
| 6 Требования к организации проведения поверки | 7 |
| 7 Требования к квалификации поверителей и требования безопасности | 8 |
| 8 Условия поверки | 8 |
| 9 Подготовка к поверке | 9 |
| 10 Операции поверки | 11 |
| 11 Проведение поверки танка | 11 |
| 12 Обработка результатов измерений | 18 |
| 13 Составление градуировочной таблицы | 18 |
| 14 Оформление результатов поверки | 19 |
| Приложение А..... | 21 |
| Приложение Б..... | 32 |
| Приложение В..... | 36 |
| Приложение Г..... | 46 |
| Приложение Д..... | 48 |
| Приложение Е..... | 50 |
| Библиография..... | 51 |

Государственная система обеспечения единства измерений

**Резервуары (танки) стальные прямоугольные речных наливных судов (танкеров и барж), номинальной вместимостью от 200 до 750 м³.
Методика поверки МП 0763-7-0217**

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая инструкция распространяется на стальные прямоугольные резервуары (танки) номинальной вместимостью от 200 до 750 м³ речных наливных судов (танкеров) проектов типа «ЛЕНАНЕФТЬ»; Р-77, Р-77М01, 1577, 621; речных барж проектов: 16800Н; 16800Н1; БН-2000, предназначенных для перевозки нефти и нефтепродуктов, проведения государственных учетных и торговых операций, взаимных расчетов между поставщиком и потребителем, прошедших испытания для целей утверждения типа в соответствии с [1].

Межповерочный интервал не более 5 лет.

Настоящая инструкция разработана с учетом требований МР71, МР95 МОЗМ.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей инструкции использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.009-84 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средства измерений;

ГОСТ 8.570-2000 Государственная система обеспечения единства измерений. Резервуары стальные вертикальные цилиндрические. Методика поверки;

ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения рабочих безопасности труда;

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

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

ГОСТ 12.2.004-75 Система стандартов безопасности труда. Машины и механизмы специальные для трубопроводного строительства. Требования безопасности;

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

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

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

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

ГОСТ 12.4.137-87 Обувь специальная кожаная для защиты от нефти, нефтепродуктов, щелочей, нетоксичной и взрывоопасной пыли. Технические условия;

ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия;

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия;

ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия;
ГОСТ 12971-67 Таблички прямоугольные для машин и приборов. Размеры;
ГОСТ 13837-79 Динамометры общего назначения. Технические условия;
ГОСТ 28498-90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний.

3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящей инструкции применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 резервуар (танк) прямоугольный речного наливного судна: Стальной сосуд прямоугольной формы с вертикальными, непроницаемыми продольными и поперечными переборками (стенками), индивидуальной градуировочной таблицей, предназначенный для хранения нефти и нефтепродуктов и измерений их объема (массы) совместно со средствами измерений уровня, плотности и температуры.

Переборки представляют собой обшивку из листовой стали, подкрепленную силовым набором, или гофрированную пластину из листовой стали.

Продольные и поперечные переборки, выполненные по первому варианту, образуют пояса танка.

Танки сооружают с двойным или одинарным дном. При сооружении танка с одинарным дном днищем танка является днищевая обшивка наливного судна.

3.2 поверка танка наливного судна (далее - танка): Совокупность операций, выполняемых органами Государственной метрологической службы или аккредитованными на право поверки метрологическими службами юридических лиц с целью определения вместимости и градуировки танка, составления и утверждения градуировочной таблицы, установления пригодности танка к применению.

Градуировочная таблица - зависимость вместимости от уровня наполнения танка при нормированном значении температуры, равной 20°C. Таблицу прилагают к свидетельству о поверке танка и применяют для определения объема жидкости в нем.

3.3 градуировка танка : Операция поверки по установлению зависимости вместимости танка от уровня его наполнения с целью составления градуировочной таблицы.

3.4 вместимость танка: Внутренний объем танка, который может быть наполнен жидкостью до определенного уровня.

3.5 номинальная вместимость танка: Вместимость танка, соответствующая предельному уровню наполнения его, установленная нормативным документом для конкретного типа.

3.6 действительная (фактическая) полная вместимость танка: Вместимость танка, соответствующая предельному уровню его наполнения, полученная по результатам измерений параметров танка при поверке.

3.7 посантиметровая вместимость танка: Объем жидкости в танке, соответствующий уровню налитых в него доз жидкости, приходящихся на 1см высоты наполнения.

3.8 коэффициент вместимости: Вместимость, приходящаяся на 1 мм высоты наполнения.

3.9 точка касания дна измерительной трубы грузом рулетки: Точка на дне измерительной трубы танка, которой касается груз измерительной рулетки при измерениях базовой высоты танка и от которой проводят измерения уровня нефти и нефтепродуктов и воды при эксплуатации танка.

3.10 базовая высота танка : Расстояние от точки касания дна измерительной трубы грузом рулетки до верхнего края измерительной трубы.

3.11 уровень жидкости (высота наполнения) : Расстояние по вертикали между свободной поверхностью жидкости и точкой касания дна измерительной трубы грузом рулетки.

3.12 рабочая зона: Пространство, ограниченное по высоте 2м над уровнем площадки, на которой находятся места постоянного или непостоянного (временного) пребывания поверителей при поверке танка - по ГОСТ 12.1.005.

3.13 дифферент наливного судна: Наклон наливного судна в продольной плоскости. Дифферент наливного судна определяет разность осадки (углубления) его кормой и носом. Дифферент наливного судна регулируют приемом или удалением водяного балласта.

3.14 степень наклона танка (судна): Величина η , выражаемая через тангенс угла дифферента, рассчитываемая по формуле

$$\eta = \operatorname{tg} \alpha , \quad (1)$$

где α - угол дифферента судна в градусах.

3.15 геометрический метод поверки танка: Метод поверки танка, заключающийся в определении вместимости танка по результатам измерений его геометрических параметров.

4 МЕТОД ПОВЕРКИ

4.1 Поверку танка проводят геометрическим методом

4.1.1 При поверке танка с негофрированными переборками вместимость его определяют по результатам измерений длины, ширины и высоты поясов , образованных по продольным и поперечным переборкам танка (рисунок А.1). При этом по поперечным переборкам измеряют только ширину поясов.

4.1.2 При поверке танка со скошенной частью (рисунок А.2) вместимость его определяют суммированием вместимостей прямолинейной и скошенной частей танка по результатам измерений длины, ширины и высоты поясов, образованных в прямолинейной и скошенной частях танка.

4.1.3 При поверке танка с гофрированными переборками вместимость его определяют по результатам измерений длины, ширины и высоты переборок. При этом по поперечным переборкам измеряют только ширину танка.

4.1.4 Измерения параметров проводят изнутри танка.

5 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

5.1 Требования к погрешности измерений параметров танка

5.1.1 Пределы допускаемой погрешности измерений параметров танка приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

| Наименование параметра | Пределы допускаемой погрешности измерений параметра танка номинальной вместимостью, м ³ | | |
|--|--|---------|---------|
| | 200-300 | 360-480 | 500-750 |
| Длина переборки, мм | ± 6,0 | ± 6,5 | ± 7,0 |
| Ширина переборки, мм | ± 6,0 | ± 6,5 | ± 7,0 |
| Высота переборки, мм | ± 6,0 | ± 6,5 | ± 7,0 |
| Объем внутренних деталей, м ³ | ± 0,020 | ± 0,025 | ± 0,030 |

5.1.2 При соблюдении указанных в таблице 1 пределов допускаемой погрешности измерений погрешность определения вместимости танка будет находиться в пределах :

± 0,25 —" — —" — —" — от 200 до 300 м³ (включ.);
± 0,20% —" — —" — —" — от 360 до 480 м³ (включ.);
± 0,15% —" — —" — —" — от 500 до 750 м³.

5.1.3 Значение погрешности измерения вместимости танка приводят на титульном листе градуировочной таблицы.

5.2 Средства поверки

5.2.1 При поверке танка применяют следующие основные и вспомогательные средства поверки:

5.2.1.1 Рулетку измерительную 2-го класса точности с верхними пределами измерений 10; 20 и 30 м по ГОСТ 7502.

5.2.1.2 Рулетку измерительную с грузом 2-го класса точности с верхними пределами измерений 5; 10 м.

5.2.1.3 Штангенциркуль с диапазоном измерений 0-150 мм по ГОСТ 166.

5.2.1.4 Линейку измерительную металлическую с диапазоном измерений 0-1000 мм по ГОСТ 427.

5.2.1.5 Термометр с ценой деления 1° С и диапазоном измерений от 0 до плюс 50° С по ГОСТ 28498.

5.2.1.6 Газоанализатор типа АНТ-2М по [2].

5.2.1.7 Динамометр с диапазоном измерений 0-100 Н по ГОСТ 13837.

5.2.2 Вспомогательные средства поверки: чертилка, мел, графитовый стержень, щетки (металлические), лестницы переносные, микрокалькулятор.

5.2.3 Основные средства поверки танков должны быть поверены в установленном порядке.

5.2.4 Допускается применение других, вновь разработанных или находящихся в эксплуатации средств поверки, удовлетворяющих по точности и пределам измерений требованиям настоящей инструкции.

6 ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Танки подлежат поверке органами Государственной метрологической службы или аккредитованными на право поверки метрологическими службами юридических лиц.

6.2 Устанавливают следующие виды поверок танка :

- первичную, которую проводят после строительства танка перед его вводом в эксплуатацию и капитального ремонта;
- периодическую, которую проводят по истечении срока действия градуировочной таблицы и при внесении в танк конструктивных изменений, влияющих на его вместимость;
- внеочередную, которую проводят при изменении значения базовой высоты при её ежегодных измерениях более чем на 0,1%.

Первичную поверку танков проводят после их гидравлических испытаний.

7 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ И ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 Поверку танка проводит физическое лицо, прошедшее курсы повышения квалификации и аттестованное в качестве поверителя в установленном порядке.

7.2 К поверке танка допускают лиц, изучивших настоящую рекомендацию, техническую документацию на танк и наливного судна и их конструкцию, средства поверки танка и прошедших обучение по 7.1 и инструктаж по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004.

7.3 Лица, проводящие измерения, надевают спецодежду:

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

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

7.5 Измерения параметров танка во время грозы **категорически запрещены**.

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

7.7 Перед началом поверки танка проверяют исправность :

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

7.8 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.

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

7.10 Измерения параметров при поверке танка проводят группой лиц, включающей не менее трех поверителей, прошедших курсы повышения квалификации в соответствии с 7.1.

8 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

8.1 При поверке соблюдают следующие условия:

8.1.1 Измерения параметров танка проводят внутри его.

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

Не допускают образование хлопнунов днища танка с двойным дном.

8.1.3 Температура окружающего воздуха и воздуха внутри танка: $(20 \pm 15)^\circ\text{C}$.

Состояние погоды - без осадков.

9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

9.1 При подготовке к поверке проводят следующие работы:

9.1.1 Изучают техническую документацию на танк, наливное судно и средства поверки.

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

9.2 Подготавливают танки к проведению необходимых измерений

9.2.1 Подготовка танка с негофрированными переборками

9.2.1.1 Подготавливают продольные боковые переборки (без скошенной части) и продольные переборки в диаметральной плоскости (без рамных шпангоутов) к проведению измерений в следующей последовательности (рисунок А.3):

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) I_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 толщиной не более 3 мм 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.3 не обозначены.

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) I_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.

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

9.2.1.2 На стенке продольной переборки со скосом (рисунок А.4) дополнительно по месту стыка прямолинейной и скошенной частей переборки в порядке, установленном в 9.2.1.1, проводят вертикальную линию 5 и через точки A_2, A_5, A_8 наносят горизонтальные отметки.

9.2.1.3 На стенке продольной переборки в диаметральной плоскости с рамными шпангоутами (рисунок А.5):

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 .

9.2.1.4 На стенке поперечной переборки наносят отметки и проводят линии в следующей последовательности (рисунок А.6):

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 9.2.1.1 (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 $A_1 \div A_6$;

г) через точки $A_1 \div A_6$, как и в 9.2.1.1 (перечисление д), наносят горизонтальные отметки 2 и 3. Отметки, нанесенные через точки A_3, A_4, A_5, A_6 , на рисунке не обозначены.

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 и 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 $C_1 \div C_6$ наносят горизонтальные отметки.

9.2.2 Подготовка танка с гофрированными переборками

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

а) на кромках полок рамных шпангоутов 5 и 9 (рисунок А.7) продольной бортовой переборки в трех их сечениях: нижнем, среднем и верхнем отмечают точки $A_1 \div A_6$, равномерно расположенные по высоте переборки;

б) на кромках полок рамных шпангоутов 5 и 9 (рисунок А.8) продольной переборки в диаметральной плоскости (как при наличии рамных шпангоутов, так и их отсутствии) отмечают на тех же уровнях аналогичные точки $B_1 \div B_6$;

в) на кромках полок рамных шпангоутов 1 и 6 (рисунок А.9) 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.9 не показаны;

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

10 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

10.1 При проведении поверки танка выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование операции | Номер пункта, подпункта Инструкции |
|---|------------------------------------|
| Внешний осмотр | 11.1 |
| Измерения длины, высоты и ширины поясов танка с негофрированными переборками: – измерения длины поясов – измерения высоты поясов – измерения ширины поясов | 11.2 11.2.1 11.2.2 11.2.3 |
| Измерения длины, высоты и ширины танка с гофрированными переборками – измерения длины танка – измерения высоты танка – измерения ширины танка | 11.3 11.3.1 11.3.2 11.3.3 |
| Измерения координаты точки измерений базовой высоты и уровня жидкости | 11.4 |
| Измерения высоты превышения точки касания дна измерительной трубы грузом рулетки | 11.5 |

11 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ ТАНКА

11.1 Внешний осмотр

11.1.1 При внешнем осмотре танка проверяют:

- соответствие конструкции и внутренних деталей танка технической документации (паспорту) на него;

- наличие необходимой арматуры и оборудования;

- исправность лестниц (трапов) и помостов;

- чистоту внутренней поверхности танка;

- отсутствие прогибов и хлопунгов днища (для танков с двойным дном);

- отсутствие деформаций стенок поясов, препятствующих проведению измерений линейных размеров (параметров) танка.

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

11.2 Измерения длины, высоты и ширины поясов танка с негофрированными переборками

11.2.1 Измерения длины поясов

11.2.1.1 Длину первого пояса L_1 , мм, (рисунок А.3) определяют на высоте, равной $\frac{3}{4}$ высоты первого пояса, по результатам измерений расстояний: I_1^B (отсчитываемое от точки A_5 до точки A_6), I_1^D (отсчитываемое от точки B_5 до точки B_6), I_0^H и I_0^K .

11.2.1.2 Расстояния I_1^B и I_1^D (левого танка, не имеющего рамные шпангоуты) измеряют измерительной рулеткой в следующей последовательности:

а) по нанесенным (по 9.2.1.1 и 9.2.1.3) 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 её должна быть натянута;

б) начальную отметку шкалы рулетки совмещают с вертикальной линией 11 (10) и после создания усилия натяжения ленты рулетки динамометром $(100 \pm 10)H$ отсчитывают показания шкалы рулетки по вертикальной линии 6 (9) с погрешностью: ± 1 мм;

в) расстояние I_1^D (правого танка, имеющего рамные шпангоуты) (рисунок А.5) измеряют измерительной рулеткой, совмещая нулевую отметку рулетки с точкой B_5 на левой кромке полки рамного шпангоута и отсчитывая (после натяжения ленты рулетки) показания рулетки в точке B_6 на правой кромке полки рамного шпангоута с погрешностью: ± 1 мм;

г) измерения величин I_1^B и I_1^D проводят не менее двух раз. Расхождение между результатами двух измерений должно быть: не более 3 мм.

11.2.1.3 Расстояния $(I_0^K)'_1$, $(I_0^H)'_1$ (по бортовой переборке) и $(I_0^K)''_1$, $(I_0^H)''_1$ (по переборке в диаметральной плоскости левого танка) 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.

11.2.1.4 Расстояния $(I_0^K)''_1$, $(I_0^H)''_1$ (по переборке в диаметральной плоскости правого танка) (рисунок А.5), определяют по результатам измерений величин $a_1^K, b_1^K, a_1^H, b_1^H, c$. Измерения указанных величин проводят при помощи штангенциркуля 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.

Величины $(I_0^K)''_1, (I_0^H)''_1$, мм, вычисляют по формулам:

$$(I_0^K)''_1 = (a_1^K + b_1^K) - c, \quad (2)$$

$$(I_0^H)''_1 = (a_1^H + b_1^H) - c. \quad (3)$$

11.2.1.5 Результаты измерений величин $I_1^B, I_1^D, (I_0^K)'_1, (I_0^H)'_1, (I_0^K)''_1, (I_0^H)''_1$ вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

Примечание- Значения величин $(I_0^K)''_1, (I_0^H)''_1$ переборки правого танка предварительно определяют по формулам (2) и (3).

11.2.1.6 Длину i -го вышестоящего пояса L_i , мм, (рисунки А.3 и А.5) определяют на средней высоте i -го пояса по результатам измерений расстояний: $I_i^B, I_i^D, (I_0^K)'_i, (I_0^H)'_i, (I_0^K)''_i, (I_0^H)''_i$.

11.2.1.7 Величины, указанные в 11.2.1.6, измеряют по методике, изложенной в 11.2.1.2, 11.2.1.3 и 11.2.1.4.

11.2.1.8 Результаты измерений величин $I_i^B, I_i^D, (I_0^K)'_i, (I_0^H)'_i, (I_0^K)''_i, (I_0^H)''_i$ вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

11.2.1.9 Длины поясов L^B , мм, по боковой переборке, имеющей скошенную часть (рисунок А.4), определяют по результатам измерений расстояний: I_c^B (отсчитываемое от точки A_j до точки A_{j+1}), I_{Π}^B (отсчитываемое от точки A_{j+1} до точки A_{j+2}), $(I_0^K)'$ и $(I_0^H)'$. Обозначения «с» и «п» соответствуют терминам: «скос», «прямолинейно».

Длины поясов по переборке в диаметральной плоскости L^D , мм, определяют по результатам измерений расстояний (рисунки А.3 и А.5): I^D , (отсчитываемое от точки B_j до точки B_{j+1}), $(I_0^K)''$, $(I_0^H)''$. При наличии в переборке рамных шпангоутов величины $(I_0^K)''_i, (I_0^H)''_i$ вычисляют по формулам (2) и (3).

Результаты измерений величин $I_c^B, I_{\Pi}^B, I^D, (I_0^K)'$, $(I_0^H)'$, $(I_0^K)''$, $(I_0^H)''$ вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

11.2.2 Измерения высоты поясов

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

11.2.2.2 Измерения высоты поясов (рисунки А.3 и А.5) 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.

Показания шкалы рулетки отсчитывают с погрешностью: ± 1 мм.

11.2.2.3 Результаты измерений h_i вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

11.2.3 Измерения ширины поясов

11.2.3.1 Ширину первого пояса B_1 мм, (рисунок А.6) 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 .

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

а) по нанесенным (по 9.2.1.4, 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 её должна быть натянута;

б) начальную отметку шкалы рулетки совмещают с вертикальной линией 12 (10) и после создания усилия натяжения ленты рулетки по 11.2.1.2 (перечисление б) отсчитывают показания шкалы рулетки по вертикальной линии 11 (9) с погрешностью: ± 1 мм;

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.

11.2.3.3 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 с погрешностью: $\pm 0,1$ мм. Измерения каждой величины проводят не менее двух раз. Расхождения между результатами двух измерений должно быть: не более 0,4 мм.

11.2.3.4 Результаты измерений величин $b_1^H, b_1^K, (b_0^H)'_1, (b_0^H)''_1, (b_0^K)'_1, (b_0^K)''_1$, вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

11.3 Измерения длины, высоты и ширины танка с гофрированными переборками

11.3.1 Измерения длины танка

11.3.1.1 Длину танка определяют по результатам измерений длин продольных переборок.

11.3.1.2 Длину боковой переборки L^B , мм, (рисунок А.7) определяют по результатам измерений расстояний: l^B (отсчитываемое от точки A_j до точки A_{j+1}), $(I_c^H)'$, $(I_c^K)'$ в трех сечениях (нижнем, среднем, верхнем), равномерно расположенных по высоте переборки.

11.3.1.3 Длину переборки в диаметральной плоскости L^D , мм, (рисунок А.8) определяют по результатам измерений расстояний: l^D (отсчитываемое от точки B_j до точки B_{j+1}), $(I_c^H)''$, $(I_c^K)''$ также в трех сечениях (нижнем, среднем, верхнем), равномерно расположенных по высоте переборки.

11.3.1.4 Расстояния l^B и l^D измеряют измерительной рулеткой в следующей последовательности:

а) по отмеченным (по 9.2.2.1, 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.7 и рисунок А.8) и после создания усилия натяжения ленты рулетки динамометром $(100 \pm 10)H$ отсчитывают показания шкалы рулетки по торцу полки рамного шпангоута 5 с погрешностью: ± 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.

11.3.1.5 Расстояния $(I_c^H)'$, $(I_c^K)'$ (по бортовой переборке) и $(I_c^H)''$, $(I_c^K)''$ (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.

11.3.1.6 Результаты измерений величин $l^B, l^D, (I_c^H)'$, $(I_c^K)'$, $(I_c^H)''$, $(I_c^K)''$ вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

11.3.1.7 Длину боковой переборки, имеющей скошенную часть, измеряют расстояния I_C^B и I_{II}^B в порядке, установленном в 11.2.1.9.

11.3.2 Измерения высоты танка

11.3.2.1 Высоту танка h , мм, определяют по результатам измерений высот профилей карлингса и кильсона и высоты стенки продольной бортовой переборки (рисунок А.7)

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

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

11.3.2.4 Результаты величин h_c , $h_{кл}$, $h_{кс}$ вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

11.3.3 Измерения ширины танка

11.3.3.1 Ширину танка определяют по результатам измерений ширины поперечных переборок.

11.3.3.2 Ширину поперечной переборки, находящейся ближе к кормовой части судна (рисунок А.9), определяют по результатам измерений расстояний: b^k (отсчитываемое от точки A_j до точки B_j), $(b_o^k)'$, $(b_o^k)''$ в трех сечениях (нижнем, среднем и верхнем), равномерно расположенных по высоте боковой переборки.

11.3.3.3 Ширину поперечной переборки, находящейся ближе к новой части судна, определяют по результатам измерений расстояний: b^h (отсчитываемое от точки A_j до точки B_j), $(I_o^h)'$, $(I_o^h)''$ также в трех сечениях (нижнем, среднем и верхнем), равномерно расположенных по высоте боковой переборки.

11.3.3.4 Расстояния b^k и b^h измеряют измерительной рулеткой в последовательности:

а) по нанесенным (по 9.2.2.1, 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 её 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 $(100 \pm 10)H$ отсчитывают показания шкалы рулетки по торцу полки рамного шпангоута с погрешностью: ± 1 мм;

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

11.3.3.5 Расстояния $(b_o^k)'$, $(b_o^k)''$ (по поперечной переборке находящейся ближе к корме судна) и $(b_o^h)'$, $(b_o^h)''$ (по поперечной переборке находящейся ближе к носу судна) измеряют при помощи штангенциркуля – по 11.3.1.5.

11.3.3.6 Результаты измерений величин b^k , b^h , $(b_o^k)'$, $(b_o^k)''$, $(b_o^h)'$,

$(b_o^h)''$ вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

11.4 Измерения координаты точки измерений базовой высоты и уровня жидкости

11.4.1 Координату точки измерений базовой высоты и уровня жидкости (расстояния от торца танка, находящегося ближе к носу судна до центра измерительной трубы) I_z , мм, (рисунки А.1 и А.2), измеряют по палубе судна измерительной рулеткой не менее двух раз. Показания шкалы рулетки отсчитывают погрешностью: 1 мм. Расхождение между результатами двух измерений должно быть: не более 5 мм.

11.4.2 Результаты измерений I_z вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

11.5 Измерения высоты превышения точки касания дна измерительной трубы грузом рулетки

11.5.1 Высоту превышения (рисунок А.10) точки касания дна измерительной трубы грузом рулетки f_d , мм, измеряют штангенциркулем не менее двух раз. Показания шкалы штангенциркуля отсчитывают с погрешностью: $\pm 0,1$ мм. Расхождение между результатами двух измерений должно быть: не более 0,4 мм.

11.5.2 Результаты измерений f_d вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

11.6 Определение объемов внутренних деталей

11.6.1 Определение объема внутренних деталей танка с негофрированными переборками

11.6.1.1 К внутренним деталям (рисунок А.11) относят элементы поперечного и продольного силового набора таврового и уголкового профилей. К элементам силового набора таврового профиля относят: кильсон, флор, карлингс, рамный шпангоут.

11.6.1.2 Линейными размерами элемента силового набора, подлежащими определению, являются:

а) таврового профиля (рисунок А.12): длина b_{Π} и толщина δ_{Π} полки, высота h_T , толщина t_c стенки, m_3 (число кильсонов), m_4 (число флор), m_5 (число рамных шпангоутов), m_6 (число карлингсов);

б) уголкового профиля (рисунок А.13): длина I_{Π} , высота I_c , δ_c толщина профиля, m_1 (число профилей, расположенных на днище танка) и m_2 (число профилей, расположенных на переборках).

11.6.1.3 Толщину стенки таврового профиля t_c определяют по результатам измерений (рисунок А.12) расстояний от торцов полки до стенки профиля b'_{Π} , b''_{Π} .

11.6.1.4 Толщину стенки уголкового профиля δ_c определяют по результатам измерений расстояния от торца полки до стенки профиля l''_n .

11.6.1.5 Линейные размеры профилей, указанные в 11.6.1.2, 11.6.1.3, 11.6.1.4, 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.

11.6.1.6 Высоту таврового профиля h_T , мм, (рисунок А.12) измеряют измерительной линейкой. Показания шкалы линейки отсчитывают с погрешностью: ± 1 мм.

11.6.1.7 Величины $b_n, b'_n, b''_n, \delta_n, l_n, l''_n, l_c$, мм, указанные в 11.6.1.2, 11.6.1.3 и 11.6.1.4, измеряют штангенциркулем. Показания шкалы штангенциркуля отсчитывают с погрешностью: $\pm 0,2$ мм.

11.6.1.8 Нижние и верхние границы расположения силовых элементов таврового профиля h_n, h_v , мм, по 11.6.1.5, измеряют измерительной рулеткой с грузом. Показания рулетки отсчитывают с погрешностью: ± 1 мм.

11.6.1.9 Результаты измерений величин $h_T, b_n, b'_n, b''_n, l_n, l''_n, l_c, h_n, h_v$ и числа профилей $m_1 \div m_6$ вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

11.6.2 Определение объема внутренних деталей танка гофрированными переборками

11.6.2.1 К внутренним деталям (рисунки А.14 и А.15) относят элементы продольного силового набора таврового и уголкового профилей, продольные и поперечные гофры.

11.6.2.2 Линейные размеры элементов силового набора таврового и уголкового профилей $h_T, b_n, b'_n, b''_n, \delta_n, l_n, l''_n, l_c$ измеряют по методике, изложенной в 11.6.1.6, 11.6.1.7. Результаты измерений их вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

11.6.2.3 Линейные размеры гофр (рисунок А.14) a_r, b_r, c_r , мм, измеряют штангенциркулем не менее двух раз. Показания штангенциркуля отсчитывают с погрешностью: $\pm 0,1$ мм. Расхождения между результатами двух измерений должно быть: не более 0,2 мм.

11.6.2.4 Результаты измерений величин a_r, b_r, c_r вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

11.6.2.5 Нижние и верхние границы (рисунок А.14) горизонтальных гофр $h_n^B, h_n^D, h_v^B, h_v^D$, мм, измеряют измерительной линейкой или измерительной рулеткой не менее двух раз. Показания линейки или рулетки отсчитывают с погрешностью: ± 1 мм. Расхождение между результатами двух измерений должно быть: не более 2 мм.

Результаты измерений $h_n^B, h_n^D, h_v^B, h_v^D, m_7$ (число вертикальных гофр) вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

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

Значения величин h_H^r, h_B^r вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

11.7 Измерения базовой высоты танка

11.7.1 Базовую высоту H_6 , мм, измеряют рулеткой с грузом не менее двух раз.

Показания шкалы рулетки отсчитывают с погрешностью: ± 1 мм. Расхождение между результатами двух измерений не должно превышать 2 мм.

Значение базовой высоты наносят на табличку, прикрепленной к измерительной трубе.

11.7.2 Результаты измерений H_6 вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

11.7.3 Базовую высоту измеряют ежегодно. При изменении базовой высоты по сравнению с её значением, установленном при поверке танка, более чем на 0,1% проводят внеочередную поверку танка.

Результаты ежегодных измерений базовой высоты оформляют актом, форма которого приведена в приложении Г.

12 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

12.1 Обработку результатов измерений при поверке проводят в соответствии с приложением В.

12.2 Результаты вычислений вносят в журнал, форма которого приведена в приложении Г.

13 СОСТАВЛЕНИЕ ГРАДУИРОВОЧНОЙ ТАБЛИЦЫ

13.1 Градуировочную таблицу составляют, начиная от точки касания дна измерительной трубы грузом рулетки до предельного уровня $H_{пр}$, вычисляя посантиметровую вместимость танка.

13.1.1 При поверке танков с негофрированными переборками посантиметровую вместимость танка определяют:

- при наполнении первого пояса $V(H)_1$ от уровня, равного нулю, до уровня H_1 по формуле (В.17);

- при наполнении второго пояса $V(H)_2$ от уровня H_1 до уровня H_2 по формуле (В.18);

- при наполнении третьего пояса $V(H)_3$ от уровня H_2 до уровня предельного уровня $H_{пр}$ по формуле (В.19).

13.1.2 При поверке танков с гофрированными переборками посантиметровую вместимость танка при измерении уровня от нуля до $H_{пр}$ определяют по формуле (В.30).

13.1.3 Предельный уровень $H_{пр}$, см, до которого составляют градуировочную таблицу, вычисляют:

- при поверке танка с негофрированными переборками по формуле

$$H'_{\text{пр}} = h_1 + h_2 + h_3 - f_{\text{л}}, \quad (4)$$

где h_1, h_2, h_3 - высоты поясов, см;

$f_{\text{л}}$ - высота превышения точки касания дна измерительной трубы грузом рулетки, см;

- при поверке танка с гофрированными переборками по формуле

$$H''_{\text{пр}} = h_{\text{кс}} + h_{\text{с}} + h_{\text{кл}} - f_{\text{л}}, \quad (5)$$

где $h_{\text{кс}}, h_{\text{кл}}$ - высоты профилей кильсона и корлингса, см;

$h_{\text{с}}$ - высота стенки переборки, см.

13.2 В пределах предельного уровня $H_{\text{пр}}$ вычисляют коэффициент вместимости, равный вместимости, приходящейся на 1 мм высоты наполнения.

13.3 При составлении градуировочной таблицы значения вместимости танка округляют до 1 дм³.

13.4 Значения посантиметровой вместимости танка, указанные в градуировочной таблице, соответствуют температуре 20° С.

13.5 Результаты расчетов при составлении градуировочной таблицы вносят в журнал, форма которого приведена в приложении Г.

13.6 Обработка результатов измерений может быть проведена ручным способом или с использованием компьютера.

13.7 Результаты измерений должны быть оформлены протоколом поверки танка, форма которого приведена в приложении Б.

13.8 Протокол поверки является входным документом при расчете градуировочной таблицы на компьютере.

13.9 Требования к машинному алгоритму обработки результатов измерений:

- вместимость танка в пределах изменения уровня на 1 см определяют последовательным вычислением вместимости танка через каждое изменение уровня на 1 мм;

- последовательно вычисляя вместимость каждого наполнения на 1 мм, определяют вместимость танка с интервалом 1 см.

14 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

14.1 Результаты поверки танка оформляют свидетельством о поверке в соответствии с [4].

14.2 К свидетельству о поверке прилагают:

а) градуировочную таблицу;

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

в) журнал обработки результатов измерений при поверке¹⁾.

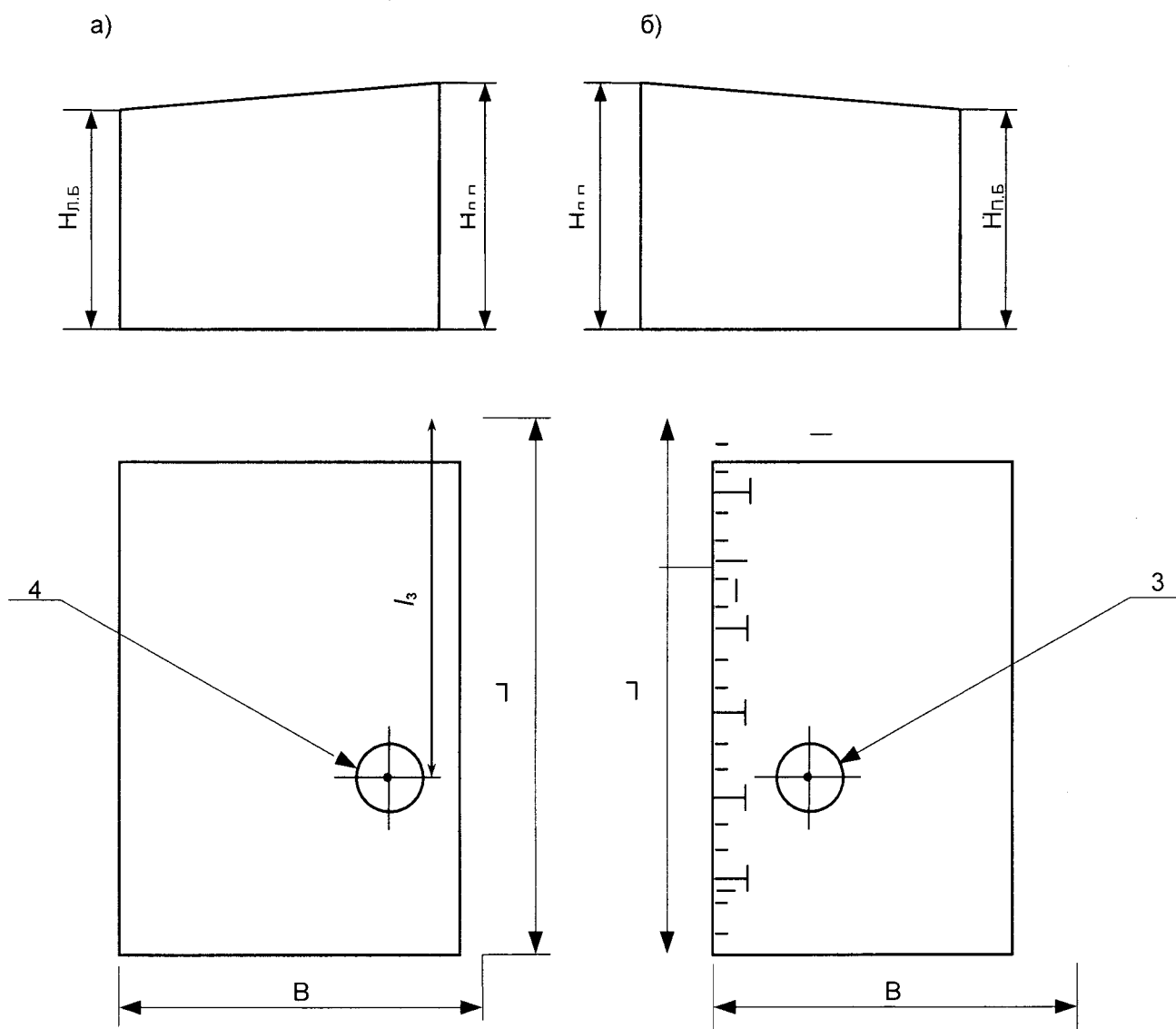
14.3 Форма титульного листа градуировочной таблицы и форма градуировочной таблицы приведены в приложении Д. Форма акта ежегодных измерений базовой высоты танка приведена в приложении Е.

Протокол поверки, титульного листа и последнюю страницу градуировочной таблицы подписывает поверитель. Подпись заверяют знаком поверки.

14.4 Градуировочную таблицу утверждает руководитель организации аккредитованной на право поверки танков наливных судов.

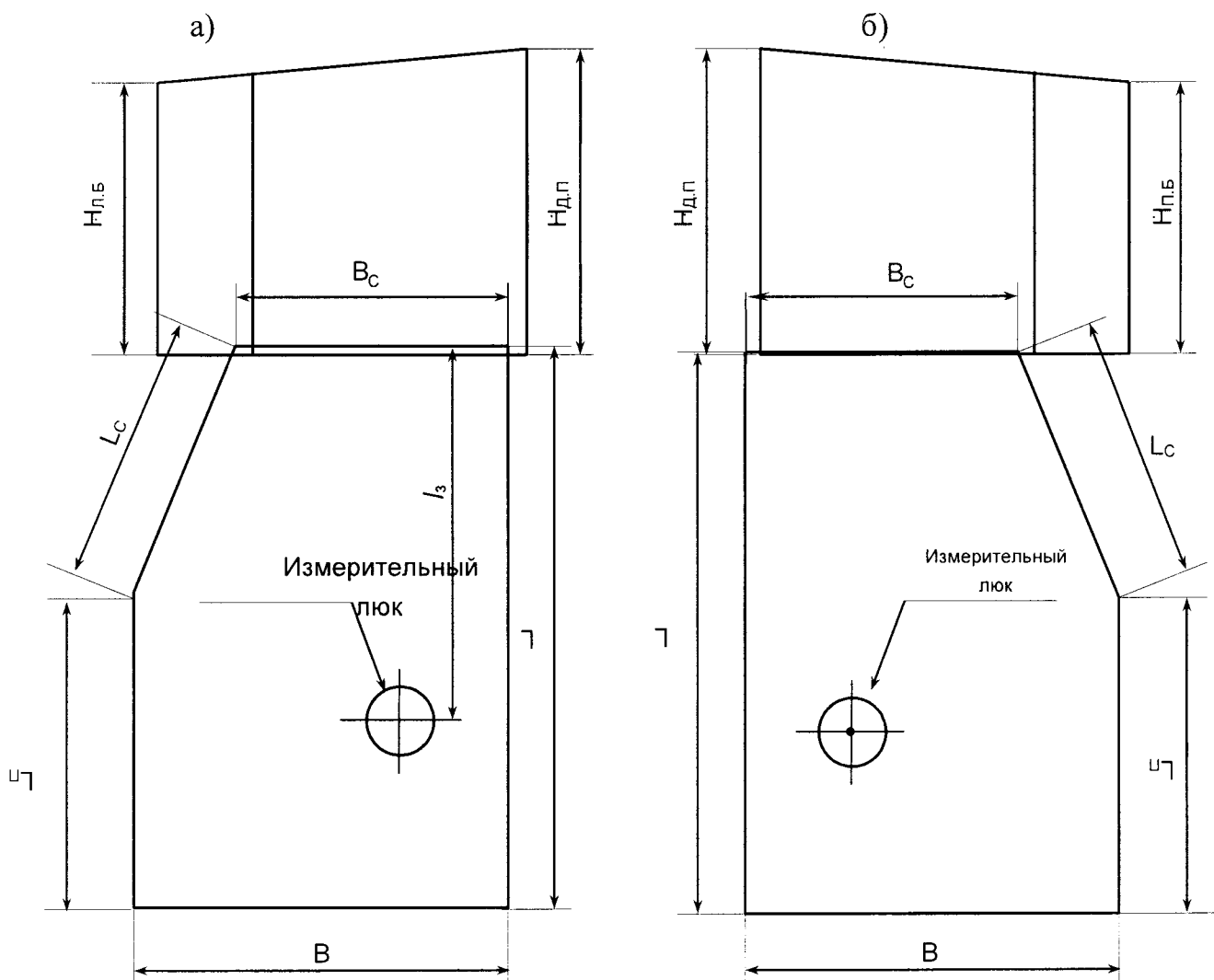
ПРИЛОЖЕНИЕ А

Схемы оборудования и измерений параметров танка при поверке



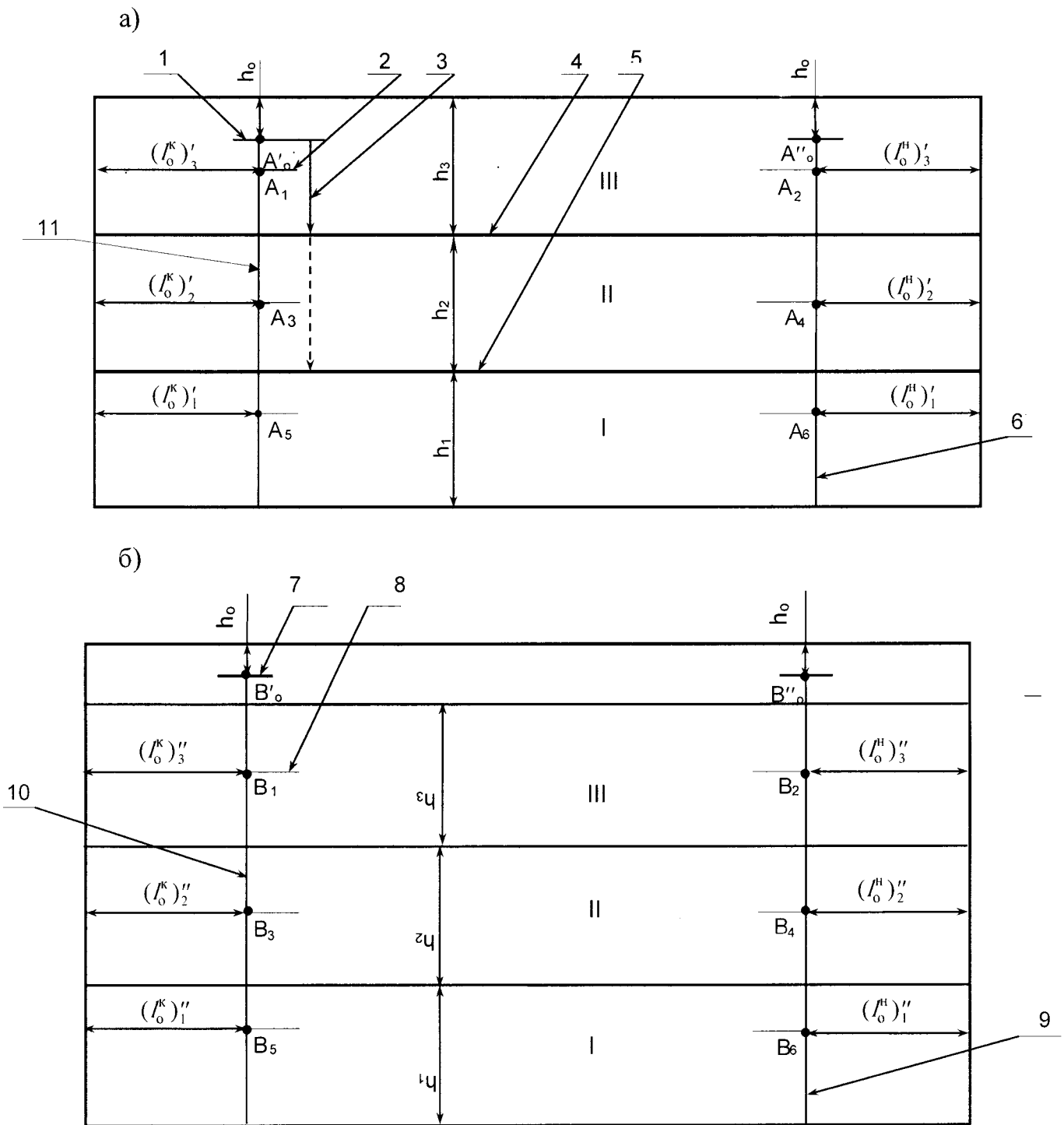
а-танк левого борта (левый танк); б-танк правого борта (правый танк);
 1-шпации; 2-рамные шпангоуты; 3,4 – измерительные трубы; $H_{л.б.}$ – высота танка по левому борту; $H_{п.б.}$ – высота танка по правому борту; $H_{д.п.}$ – высота танка по диаметральной плоскости; L – длина танка; B – ширина танка.

Рисунок А.1 – Схема танка без скоса



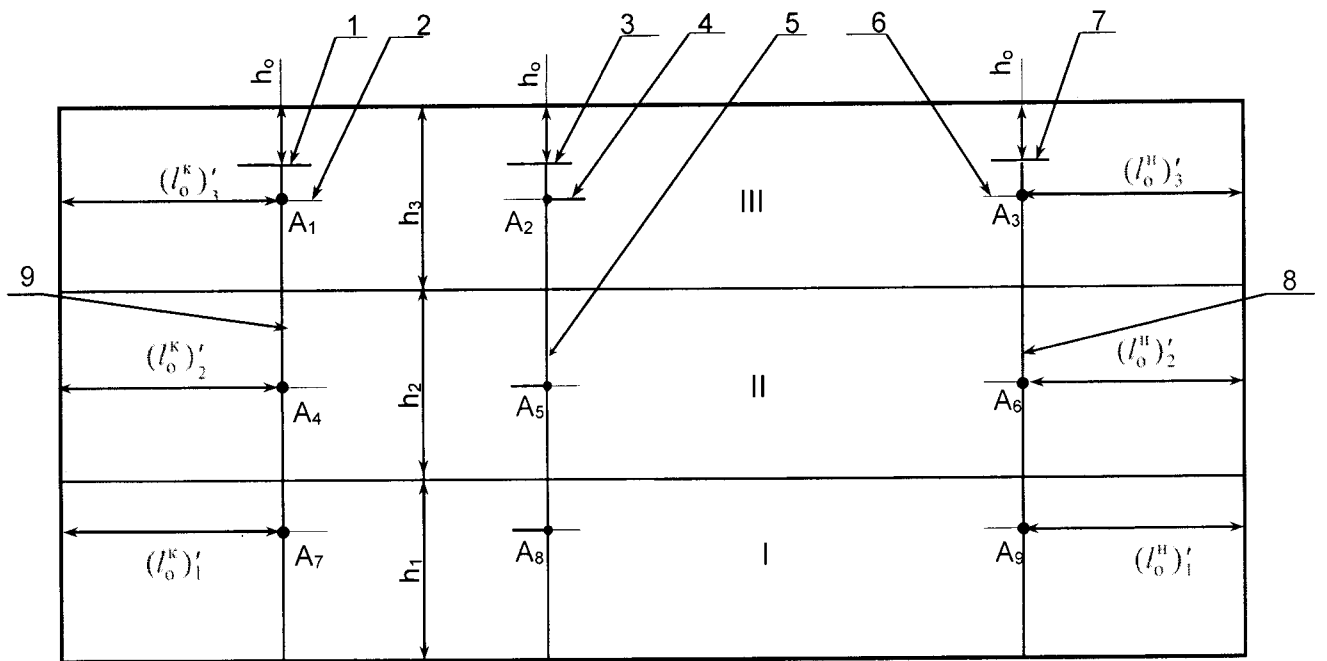
а-танк левого борта; б-танк правого борта; 1- шпации; 2-рамные шпангоуты;
 $H_{л.б}$ – высота танка по левому борту; $H_{п.б}$ – высота танка по правому борту; $H_{д.п}$ – высота танка по диаметральной плоскости; L – общая длина танка; $L_{п}$ – длина прямоугольной части; B – ширина танка; $B_{с}$ – ширина в скошенной части; $L_{с}$ – длина скоса.

Рисунок А.2 – Схема со скошенной частью



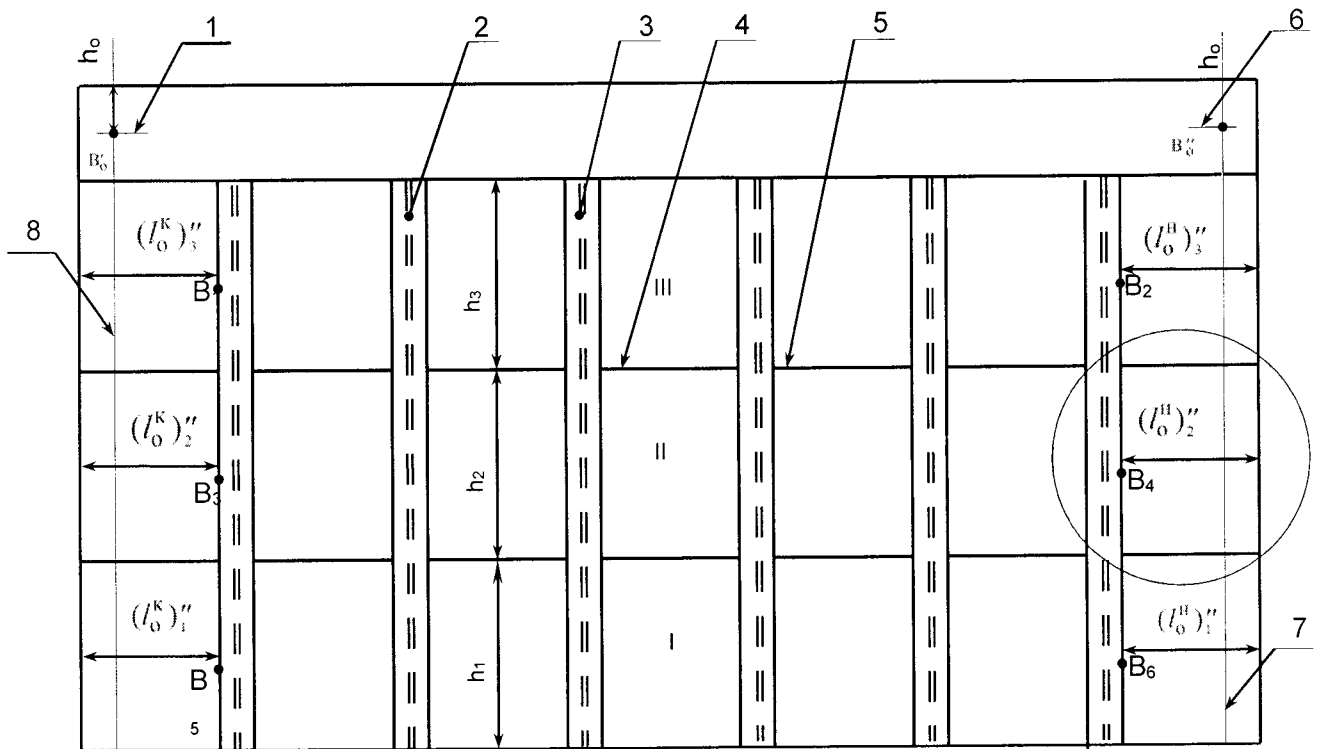
а- продольная переборка от левого борта судна; б- продольная переборка в диаметральной плоскости; 1,2,7,8 –горизонтальные отметки; 3- измерительная рулетка с грузом; 4,5 – сварные швы танка; 6,9,10,11 – вертикальные линии; A_1 - A_6 , B_1 - B_6 – точки измерений; l_0^H - расстояние между поперечной переборкой от носа судна и линией 6 или линией 9; l_0^K - расстояние между поперечной переборкой от кормы судна и линией 10 или линией 11; h_0 – расстояние между отметками 1и 7 и местом стыка переборки с палубой судна; h_1 , h_2 , h_3 – высоты поясов; I, II, III-номера поясов.

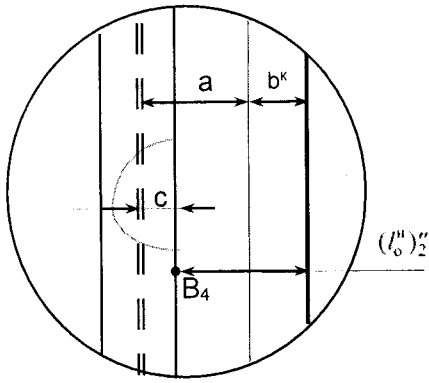
Рисунок А.3-Схема измерений параметров танка по продольной переборке



1, 2, 3, 4, 6, 7 – горизонтальные отметки; 5, 8, 9 – вертикальные линии; h_0 – расстояние между отметками 1, 3, 7 и местом стыка переборки с палубой судна; A_1-A_9 , B_1-B_9 – точки измерений.

Рисунок А.4 - Схема измерений линейных размеров танка по продольной переборке со скошенной частью



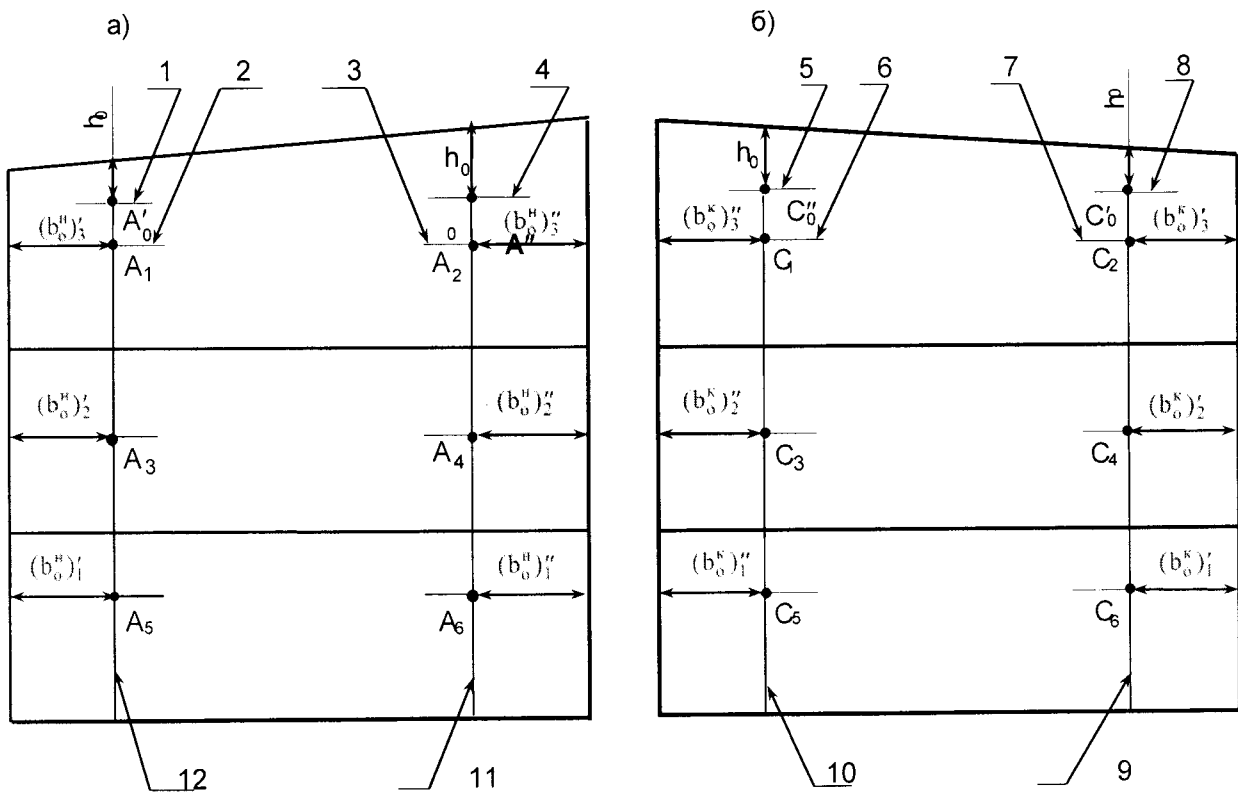


1,6-горизонтальные отметки; 2,3-рамные стойки (шпангоуты); 4,5-сварочные швы; 7,8 –вертикальные линии; (В₁-В₆)-точки измерений; l_0^H - расстояние между поперечной переборкой от носа судна и точкой В₁ (правой кромкой полки рамной стойки); l_0^K - расстояние между поперечной переборкой от кормы судна и точкой В₆ (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 её стенки.

Величину l_0 вычисляют по формуле

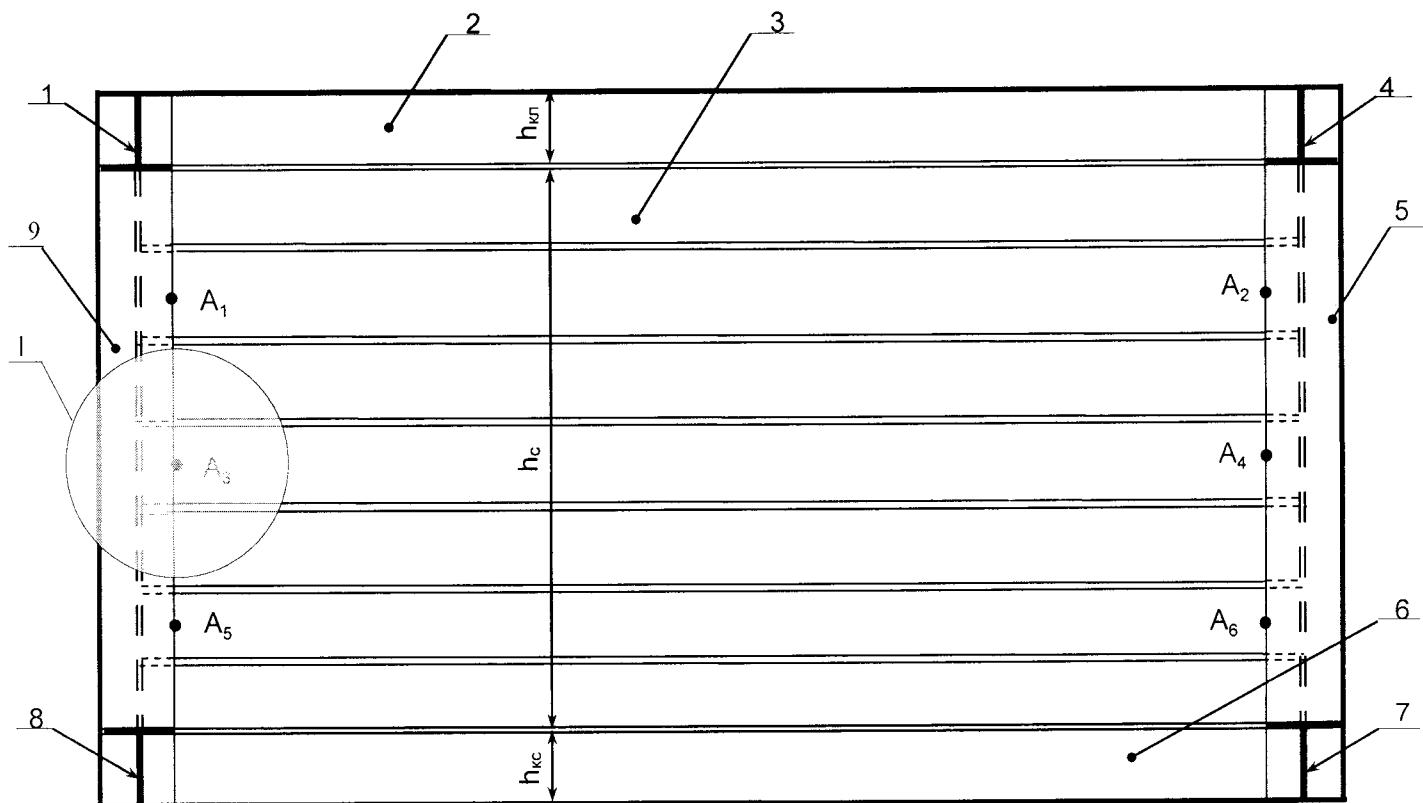
$$l_0 = (a+b) - c.$$

Рисунок А.5 – Схема измерений параметров танка по продольной переборке в диаметральной плоскости судна при наличии рамных стоек

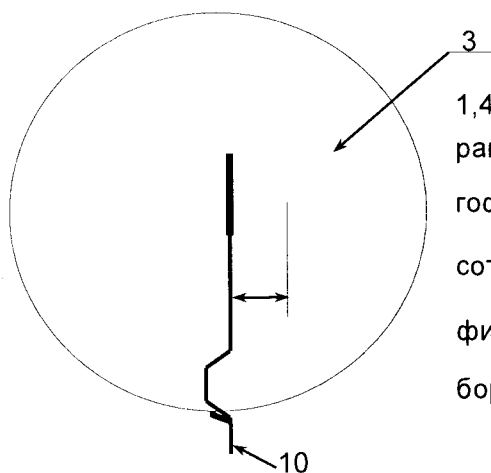


а – поперечная переборка от носа судна; б- поперечная переборка от кормы судна; 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 – горизонтальные отметки; А₁ –А₆, С₁-С₆ – точки измерений; h₀ –расстояние между отметками 1, 4, 5, 8 и палубой судна; 9, 10, 11, 12 – вертикальные линии; $(b_0^H)'$ – расстояние между продольной переборкой от левого борта судна и линией 12 в точках измерений А₁, А₃, А₅; $(b_0^H)''$ – расстояние между продольной переборкой в диаметральной плоскости судна и линией 11 в точках измерений А₂, А₄, А₆.

Рисунок А.6 – Схема измерений ширины поясов по поперечной переборке танка

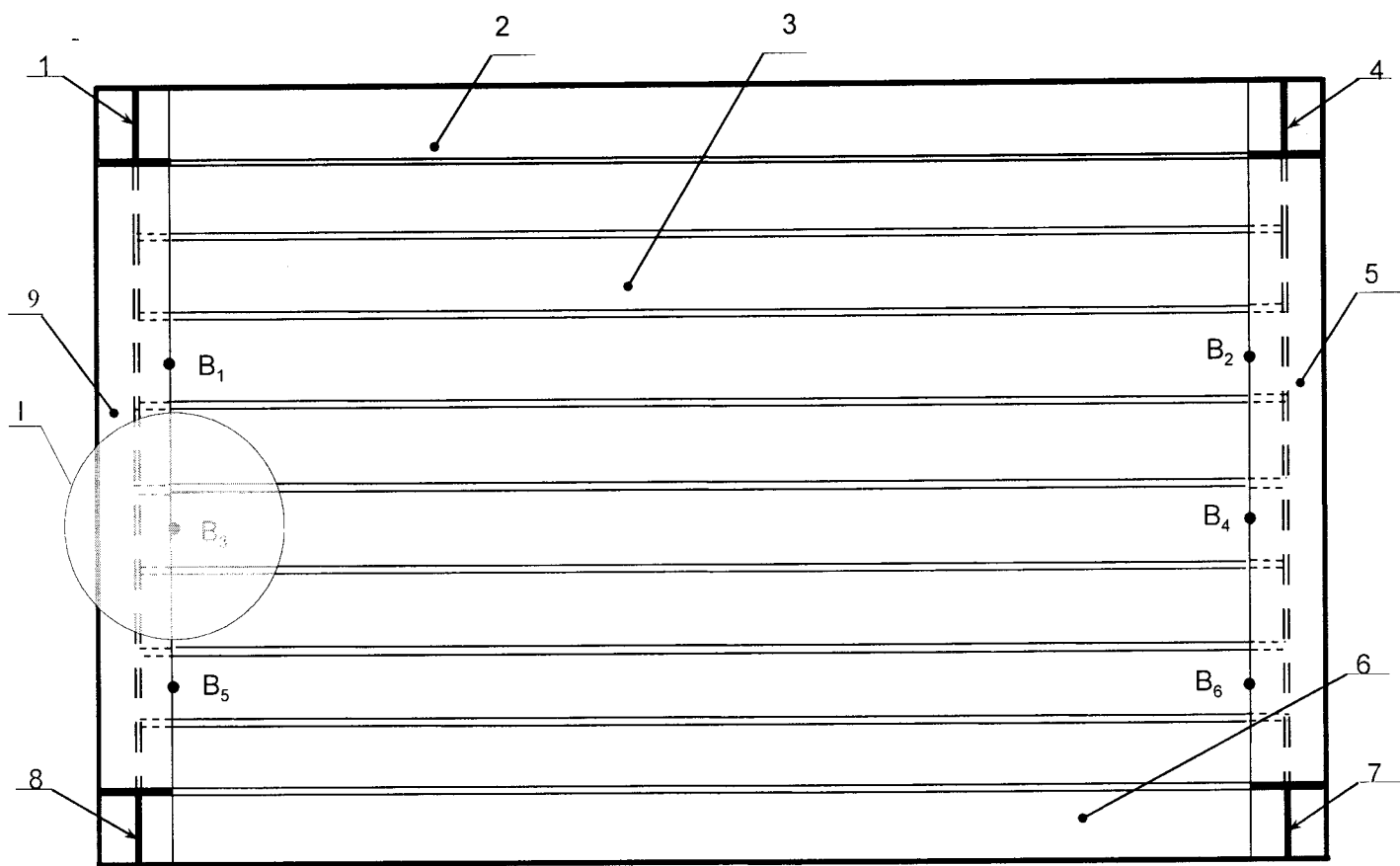


I
M1:10

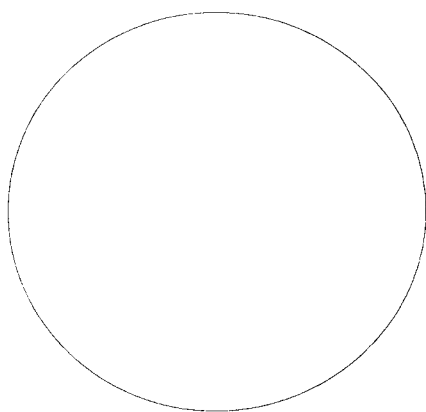


1,4 –рамные бимсы; 2- карлингс; 3- горизонтальные гофры; 5,9- рамные шпангоуты; 6-кильсон; 7,8 –флоры; 10-вертикальные гофры; $A_1 \div A_6$ -точки на торце полки рамных шпангоутов; $h_{кл}$ - высота профиля карлингса; h_c - высота стенки; $h_{кc}$ - высота профиля кильсона; $(I_c^H)'$ -расстояние от стенки поперечной переборки (гофры) до края полки рамного шпангоута.

Рисунок А.7 – Схема измерений длины гофрированной переборки от борта

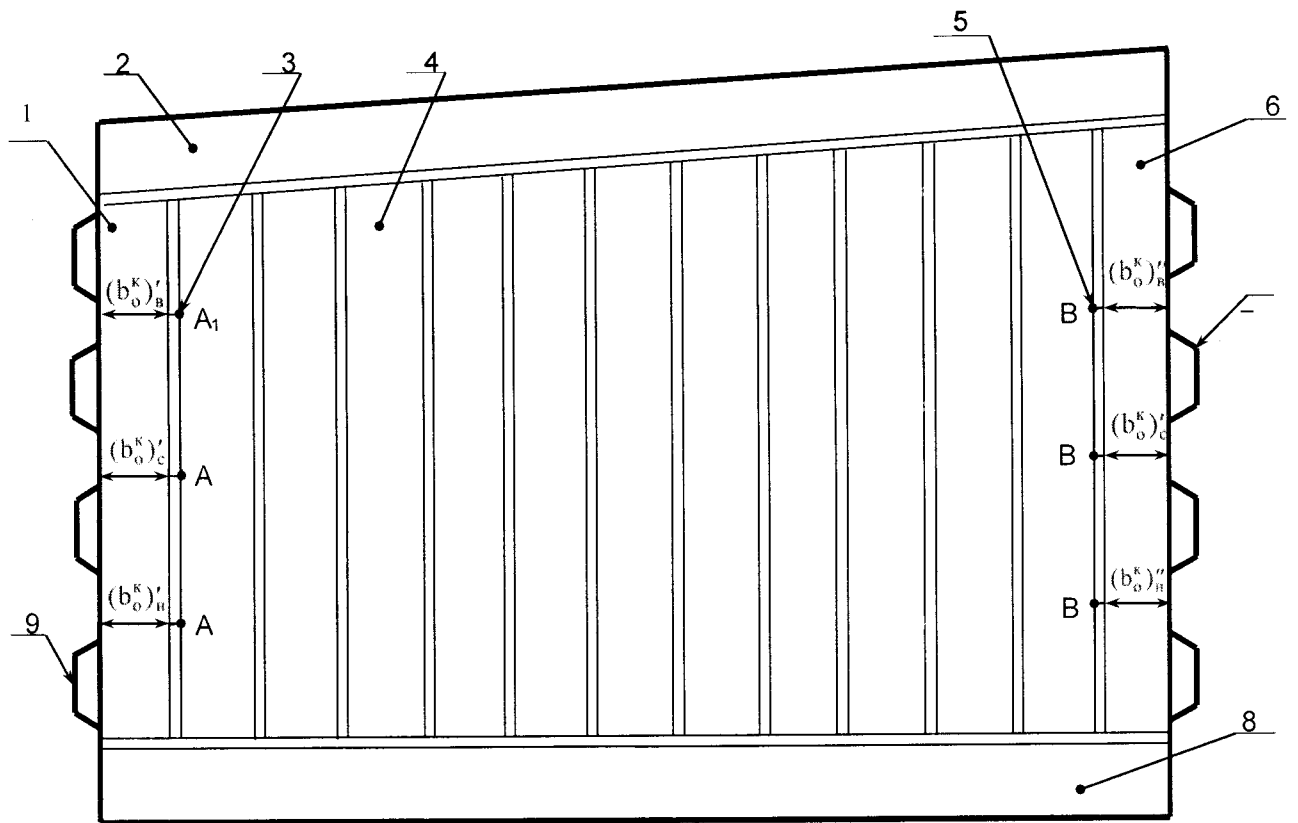


I
M1:10



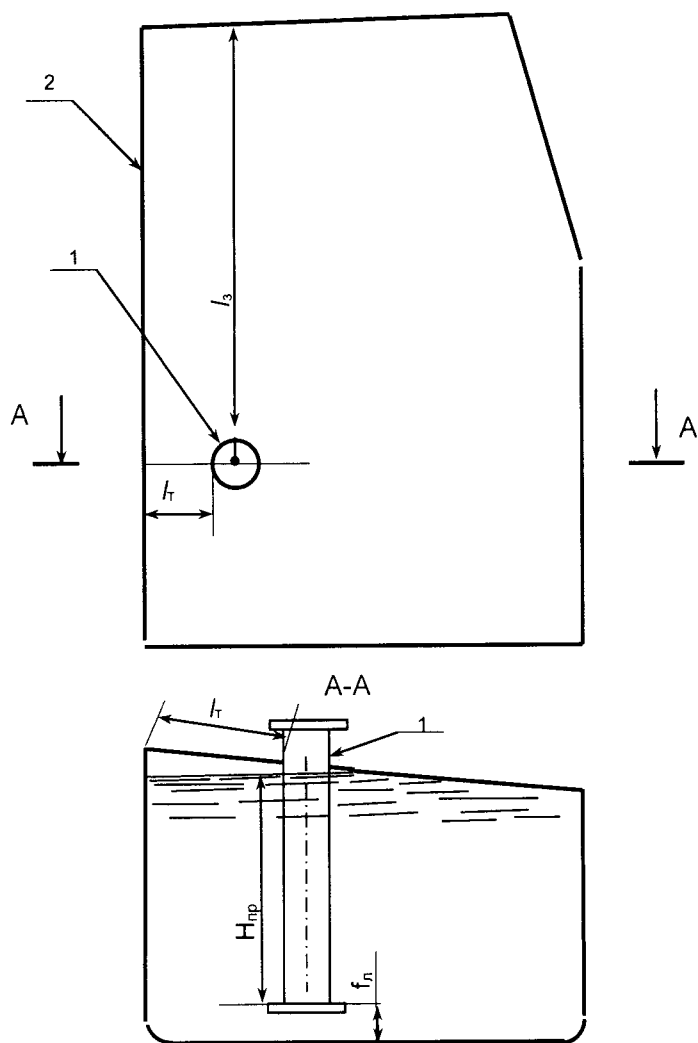
1, 4 – рамные бимсы; 2 – карлингс; 3 – горизонтальные гофры; 5, 9 – рамные шпангоуты; 6-кильсон; 7, 8 – флоры; 10 – вертикальные гофры; $B_1 \div B_6$ -точки на торце полок рамных шпангоутов; $(I_c^H)''$ – расстояние от стенки поперечной переборки (гофры) до края полки рамного шпангоута.

Рисунок А.8 – Схема измерений длины гофрированной переборки в диаметральной плоскости



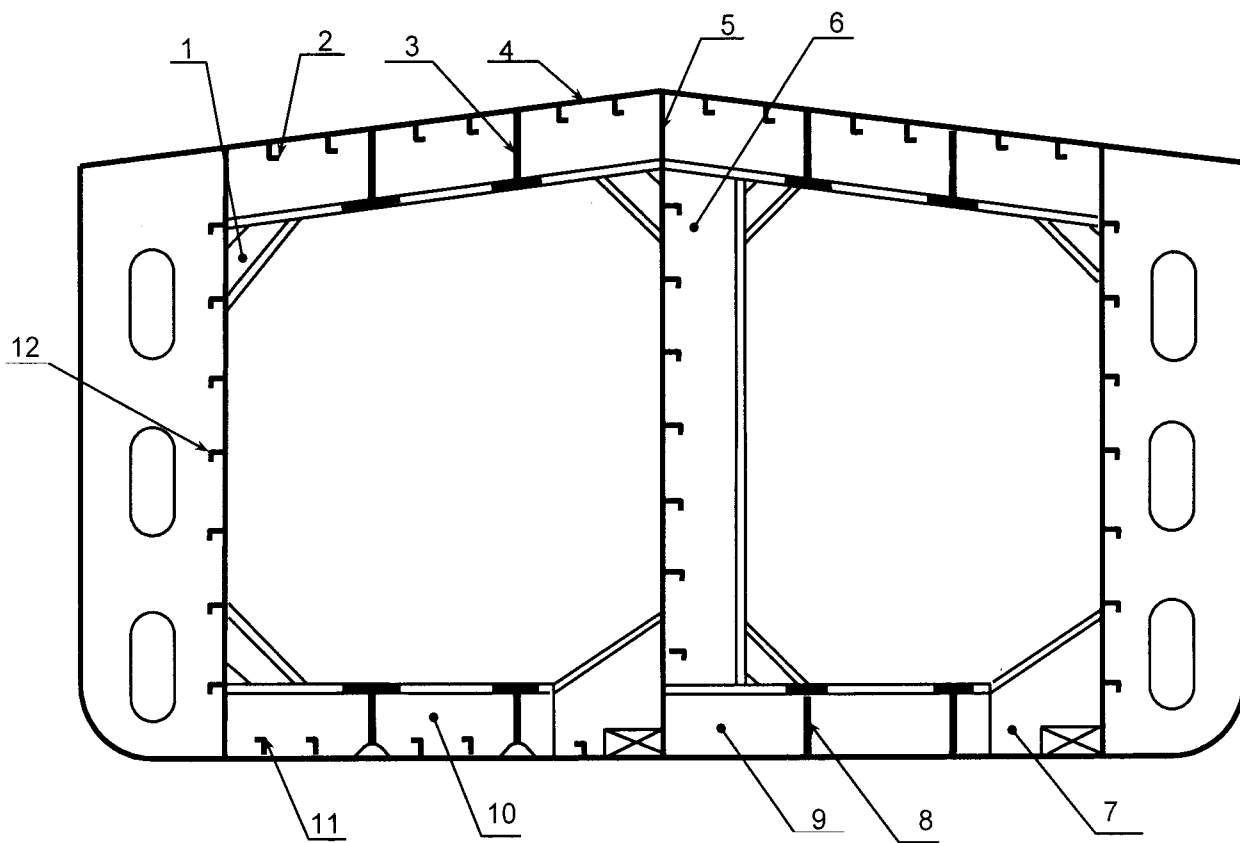
1,6-рамные шпангоуты; 2- рамный бимс; 3,5 - горизонтальные отметки; 4- полотно (вертикальные гофры) поперечной переборки; 7,9- полотна (горизонтальные гофры) продольных переборок; A₁,A₃,A₅-точки на торце полки шпангоута 1; B₁,B₃,B₅- точки на торце полки шпангоута 6; (b_o^k)',(b_o^k)'' - расстояния от стенок продольных переборок до полок рамных шпангоутов 1,6.

Рисунок А.9 – Схема измерений ширины танка по гофрированной поперечной переборке



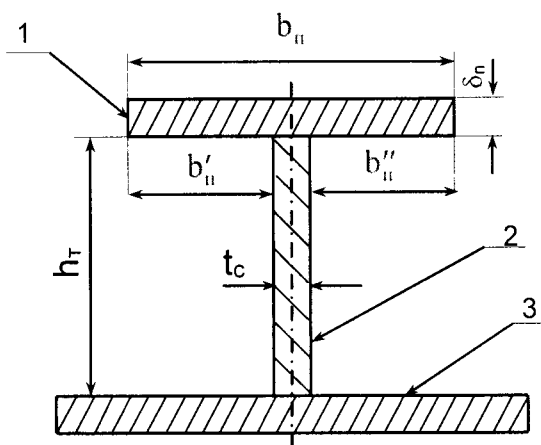
1 – измерительная труба; 2 – продольная диаметрально переборка; l_3 – координата точки измерений базовой высоты танка и уровня жидкости; l_r – расстояние от продольной диаметрально переборки до образующей измерительной трубы; $H_{гр}$ – предельный уровень градуировки танка; f_n – расстояние от дна танка до дна измерительной трубы.

Рисунок А.10 – Схема измерений параметров танка.



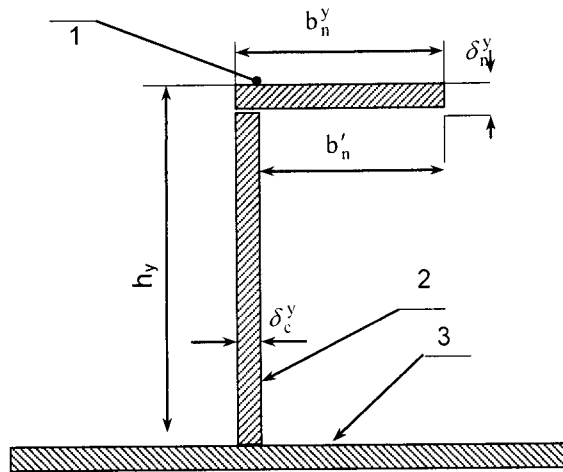
1 – кница; 2, 11, 12 – элементы продольного силового набора уголкового профиля; 3 – карлинг; 4 – настил палубы; 5 – стенка танка по диаметральной плоскости судна; 6-рамный шпангоут; 7 – клинкет; 8 – кильсон; 9, 10 – флоры

Рисунок А.11 – Схема силового набора танка



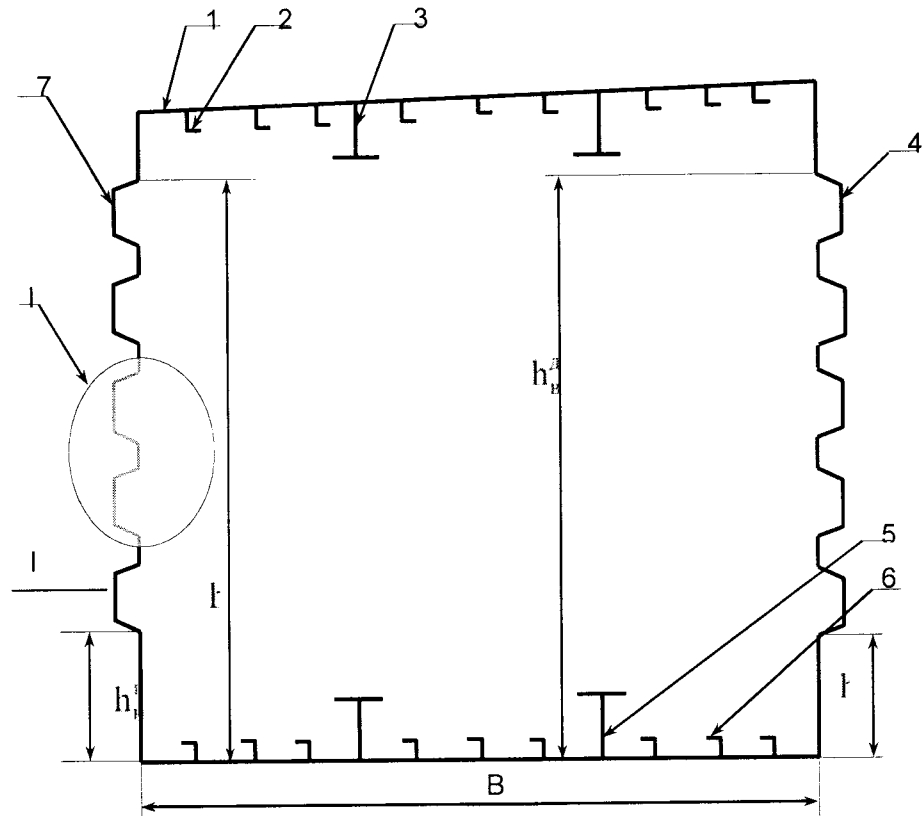
полка профиля; 2-стенка профиля; 3- присоединенный пояс обшивки; b_{II}, δ_{II} -длина и толщина полки; h_{II}, t_c – высота и толщина стенки профиля; b'_{II}, b''_{II} - расстояние от торцов полки до стенки профиля

Рисунок А.12 – Сечение таврового профиля



1 – полка профиля; 2 – стенка профиля; 3 – обшивка днища; b_n^y - ширина полки; δ_c^y толщина стенки профиля; h_y – высота стенки профиля .

Рисунок А.13 – Схема измерений параметров уголкового профиля.



1-настил палубы судна; 2,6 –элементы силового набора уголкового профиля; 3-карлингс; 4-гофрированная продольная переборка в ДП; 5-кильсон; 7-гофриро ванная бортовая продольная переборка; a_r – ширина верхнего основания гофра; b_r – высота гофра; c_r – ширина нижнего основания гофра; B -ширина танка; $h_n^B, h_B^B, h_n^D, h_B^D$ - нижние и верхние границы гофр.

Рисунок А.14 – Схема сечения вертикальной плоскостью танка с гофрированными переборками

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Форма протокола поверки танка

ПРОТОКОЛ

поверки танка геометрическим методом

Т а б л и ц а Б.1 - Общие данные

| Код доку-мента | Регистрационный номер | Дата | | | Основание для проведения поверки |
|----------------|-----------------------|-------|-------|-----|----------------------------------|
| | | число | месяц | год | |
| | | | | | |

Продолжение таблицы Б.1

| Место проведения поверки | Средство измерения |
|--------------------------|--------------------|
| 1 | 2 |
| | |

Окончание таблицы Б.1

| Танк | | | |
|-------|-----|------------|--|
| Номер | Тип | Назначение | Погрешность определения вместимости, % |
| 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | | |

Таблица Б.2 - Условия проведения измерений

| Температура воздуха, °С | Загазованность, мг/м ³ |
|-------------------------|-----------------------------------|
| | |

Т а б л и ц а Б.3 – Длина поясов

В миллиметрах

| Номер пояса | Номер измерения | Расстояние между точками измерений | | | | Расстояние между поперечной переборкой и вертикальной линией | | | |
|-------------|-----------------|------------------------------------|-------|-------|------------|--|-------------|--------------|---------------|
| | | I^B | I^D | I^C | I^B_{II} | $(I^N_0)'$ | $(I^N_0)''$ | $(I^N_0)'''$ | $(I^K_0)''''$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| I | 1 | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | |
| II | 1 | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | |
| III | 1 | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | |

Примечание – Графы 5 и 6 заполняют только при наличии скошенной части танка

Т а б л и ц а Б.4 – Высота поясов

В миллиметрах

| Высота пояса | | |
|--------------|-------|-------|
| h_1 | h_2 | h_3 |
| | | |

Т а б л и ц а Б.5 – Ширина поясов

В миллиметрах

| Номер пояса | Номер измерения | Расстояние между точками измерений | | Расстояние между продольной переборкой и вертикальной линией | | | |
|-------------|-----------------|------------------------------------|-------|--|-------------|------------|-------------|
| | | b^H | b^K | $(b_o^H)'$ | $(b_o^H)''$ | $(b_o^K)'$ | $(b_o^K)''$ |
| I | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| II | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| III | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |

Т а б л и ц а Б.6 – Длина танка

В миллиметрах

| Сечение переборки | Номер измерения | Расстояние между точками измерений | | | | Расстояние между поперечной переборкой и вертикальной линией | | | |
|-------------------|-----------------|------------------------------------|-------|---------|---------|--|-------------|-------------|-------------|
| | | l^B | l^D | l_a^B | l_a^D | $(l_c^K)'$ | $(l_c^K)''$ | $(l_c^H)''$ | $(l_c^K)''$ |
| 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.

Т а б л и ц а Б.7 – Высота танка

В миллиметрах

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

Т а б л и ц а Б.8 – Ширина танка

В миллиметрах

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

Т а б л и ц а Б.9 – Другие параметры танка

| Измеряемый параметр | Номер измерения | Показание рулетки, штангенциркуля, мм |
|--|-----------------|---------------------------------------|
| Координата точки измерений базовой высоты и уровня жидкости I_z | 1 | |
| | 2 | |
| Высота превышения точки касания дна измерительной трубы грузом рулетки f_l | 1 | |
| | 2 | |
| Базовая высота танка H_b | 1 | |
| | 2 | |

Т а б л и ц а Б.10 – Тавровый профиль

| Наименование профиля | Число m | Размеры профиля, мм | | | | Размеры полки профиля, мм | | | |
|----------------------|-----------|---------------------|--------------|--------------|---------------|---------------------------|--------------------|------------|---------|
| | | длина L_n | высота h_T | положение | | длина b_n | толщина δ_n | расстояние | |
| | | | | нижнее h_n | верхнее h_v | | | b'_n | b''_n |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Кильсон | | | | | | | | | |
| Флор | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | |

П р и м е ч а н и я

- 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.

Т а б л и ц а Б.11 – Уголковый профиль

| Месторасположение профиля | Число профилей m | Высота профиля I_c , мм | Длина полки I_n , мм | Толщина полки δ_n , мм | Толщина профиля δ_c , мм |
|---------------------------|--------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |

Т а б л и ц а Б.12 – Параметры горизонтальных гофр

| Размер гофр, мм | | | Число гофр M | Высота от дна танка, мм | | | | Схема расположения гофра «+», «-» |
|-----------------|-------|-------|----------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| a_r | c_r | b_r | | нижняя граница h_n^B | верхняя граница h_v^B | нижняя граница b_n^D | верхняя граница h_v^D | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

П р и м е ч а н и я

- 1 В графах 5,6 вносят данные по боковой переборке.
- 2 В графах 7,8 вносят данные по переборке диаметральной плоскости.
- 3 В графе 9 указывают знак «+», если выпуклость гофры направлена в наружу танка; знак «-», если выпуклость гофра направлена во внутрь танка.

Т а б л и ц а Б.13 – Параметры вертикальных гофр

| Размер гофр, мм | | | Число гофр m | Высота от дннца танка, мм | | Схема расположе- ния гофра «+», «-» |
|--|-------|-------|----------------|---------------------------|----------------------------|--|
| a_r | c_r | h_r | | нижняя граница h_H^r | верхняя граница h_B^r | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | |
| Примечания 1 За значения величин (графы 5,6) принимают высоту кильсона . 2 В графе 7 указывают знак «+», если выпуклость гофра направлена в наружу танка; знак «-» , если выпуклость гофра направлена во внутрь танка. | | | | | | |

Примечания

1. В таблицы Б.3, Б.4, Б.5 вносят данные только по танкам с негофрированными переборками.
2. В таблицы Б.6, Б.7, Б.8, Б.12, Б.13 вносят данные только по танкам с гофрированными переборками.

Должности

Подписи и знак поверки

Инициалы, фамилии

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

В.1 Вычисление площадей поперечных сечений поясов танка

В.1.1 Площадь поперечного сечения *i*-го пояса танка без скошенной части S_i , м², вычисляют по формуле

$$S_i = \frac{L_i \cdot B_i}{10^6}, \quad (\text{В.1})$$

где L_i - длина *i*-го пояса, мм;

B_i - ширина *i*-го пояса, мм.

В.1.1.1 Длину L_i , мм, вычисляют по формуле

$$L_i = \frac{(l_{\text{cp}}^B)_i + (l_{\text{cp}}^D)_i + (l'_o)_{\text{cpi}} + (l''_o)_{\text{cpi}}}{2}. \quad (\text{В.2})$$

Величины $(l_{\text{cp}}^B)_i, (l_{\text{cp}}^D)_i, (l'_o)_{\text{cpi}}, (l''_o)_{\text{cpi}}$ вычисляют по формулам

$$(l_{\text{cp}}^B)_i = \frac{(l_1^B)_i + (l_2^B)_i}{2}; \quad (l_{\text{cp}}^D)_i = \frac{(l_1^D)_i + (l_2^D)_i}{2};$$

$$(l'_o)_{\text{cpi}} = \frac{(l_o^H)'_{1i} + (l_o^H)'_{2i} + (l_o^H)'_{1i} + (l_o^H)'_{2i}}{4};$$

$$(l''_o)_{\text{cpi}} = \frac{(l_o^K)''_{1i} + (l_o^K)''_{2i} + (l_o^K)''_{1i} + (l_o^K)''_{2i}}{4}$$

Значения величин

$(l_1^B)_i, (l_2^B)_i, (l_1^D)_i, (l_2^D)_i, (l_o^K)'_{1i}, (l_o^K)'_{2i}, (l_o^H)'_{1i}, (l_o^H)'_{2i}, (l_o^K)''_{1i}, (l_o^K)''_{2i}, (l_o^H)''_{1i}, (l_o^H)''_{2i}$ принимают по таблице Б.3 приложения Б.

В.1.1.2 Ширину B_i , мм, вычисляют по формуле

$$B_i = \frac{(b_{\text{cp}}^H)_i + (b_{\text{cp}}^K)_i + (b_o^H)_{\text{cpi}} + (b_o^K)_{\text{cpi}}}{2}. \quad (\text{В.3})$$

Величины $(b_{\text{cp}}^H)_i, (b_{\text{cp}}^K)_i, (b_o^H)_{\text{cpi}}, (b_o^K)_{\text{cpi}}$ вычисляют по формулам

$$(b_{\text{cp}}^H)_i = \frac{(b_1^H)_i + (b_2^H)_i}{2}; \quad (b_{\text{cp}}^K)_i = \frac{(b_1^K)_i + (b_2^K)_i}{2};$$

$$(b_o^H)_{\text{cpi}} = \frac{(b_o^H)'_{1i} + (b_o^H)'_{2i} + (b_o^H)''_{1i} + (b_o^H)''_{2i}}{4};$$

$$(b_o^K)_{\text{cpi}} = \frac{(b_o^K)'_{1i} + (b_o^K)'_{2i} + (b_o^K)''_{1i} + (b_o^K)''_{2i}}{4}.$$

Значения величин $(b_1^H)_i, (b_2^H)_i, (b_1^K)_i, (b_2^K)_i, (b_o^H)'_{1i}, (b_o^H)'_{2i}, (b_o^H)''_{1i}, (b_o^H)''_{2i},$
 $(b_o^K)'_{1i}, (b_o^K)'_{2i}, (b_o^K)''_{1i}, (b_o^K)''_{2i}$ принимают по таблице Б.5 приложения Б.

В.1.2 Площадь поперечного сечения i -го пояса танка со скошенной частью (рисунок

А.2) S_i^c , м², вычисляют по формуле

$$S_i^c = \frac{(L_{\Pi})_i \cdot B_i^K}{10^6} + \frac{[L_i^D - (L_{\Pi})_i] \cdot \{ [B_i^K - (B_c)_i] + 0,5 \cdot \sqrt{(L_c)_i^2 - [L_i^D - (L_{\Pi})_i]^2} \}}{10^6}$$

(В.4)

где L_i^D - длина i -го пояса по продольной переборке в диаметральной плоскости танка, мм;

B_i^K - ширина i -го пояса по поперечной переборке танка, находящейся ближе к кормовой части судна, мм;

$(L_{\Pi})_i$ - длина прямоугольной части i -го пояса по продольной бортовой переборке, мм;

$(L_c)_i$ - длина скоса i -го пояса, мм;

$(B_c)_i$ - ширина i -го пояса по поперечной переборке танка, находящейся ближе к носовой части судна, мм.

В.1.2.1 Длину L_i^D , мм, вычисляют по формуле

$$L_i^D = \frac{(l_{cp}^D)_i + (l_o^D)_{cpi}}{2} \quad (В.5)$$

Величины $(l_{cp}^D)_i, (l_o^D)_{cpi}$ вычисляют по формулам

$$(l_{cp}^D)_i = \frac{(l_1^D)_i + (l_2^D)_i}{2}; \quad (l_o^D)_{cpi} = \frac{(l_o^K)''_{1i} + (l_o^K)''_{2i} + (l_o^H)''_{1i} + (l_o^H)''_{2i}}{4}$$

Значения величин $(l_1^D)_i, (l_2^D)_i, (l_o^K)''_{1i}, (l_o^K)''_{2i}, (l_o^H)''_{1i}, (l_o^H)''_{2i}$ принимают по таблице Б.3 приложения Б.

В.1.2.2 Ширину B_i^K , мм, вычисляют по формуле

$$B_i^K = \frac{(b_{cp}^K)_i + (b_o^K)_{cpi}}{2} \quad (В.6)$$

Величины $(b_{cp}^K)_i, (b_o^K)_{cpi}$ вычисляют по формулам

$$(b_{cp}^K)_i = \frac{(b_1^K)_i + (b_2^K)_i}{2}; \quad (b_o^K)_{cpi} = \frac{(b_o^K)'_{1i} + (b_o^K)'_{2i} + (b_o^K)''_{1i} + (b_o^K)''_{2i}}{4}$$

Значения величин $(b_1^K)_i, (b_2^K)_i, (b_o^K)'_{1i}, (b_o^K)'_{2i}, (b_o^K)''_{1i}, (b_o^K)''_{2i}$ принимают по таблице Б.5 приложения Б.

В.1.2.3 Длину $(L_{\Pi})_i$, мм, вычисляют по формуле

$$(L_n)_i = \frac{(I_n^B)_{\text{ср}i} + (I_o^K)_{\text{ср}i}}{2}. \quad (\text{В.7})$$

Величины $(I_n^B)_{\text{ср}i}, (I_o^K)_{\text{ср}i}$ вычисляют по формулам

$$(I_n^B)_{\text{ср}i} = \frac{(I_n^B)_{1i} + (I_n^B)_{2i}}{2}; \quad (I_o^K)_{\text{ср}i} = \frac{(I_o^K)'_{1i} + (I_o^K)'_{2i}}{2}.$$

Значения величин $(I_n^B)_{1i}, (I_n^B)_{2i}, (I_o^K)'_{1i}, (I_o^K)'_{2i}$ принимают по таблице Б.3 (графы 6,8) приложения Б.

В.1.2.4 Длину $(L_c)_i$, мм, вычисляют по формуле

$$(L_c)_i = \frac{(I_c^B)_{\text{ср}i} + (I_o^H)_{\text{ср}i}}{2}. \quad (\text{В.8})$$

Величины $(I_c^B)_{\text{ср}i}, (I_o^H)_{\text{ср}i}$ вычисляют по формулам

$$(I_c^B)_{\text{ср}i} = \frac{(I_c^B)_{1i} + (I_c^B)_{2i}}{2}; \quad (I_o^H)_{\text{ср}i} = \frac{(I_o^H)'_{1i} + (I_o^H)'_{2i}}{2}.$$

Значения величин $(I_c^B)_{1i}, (I_c^B)_{2i}, (I_o^H)'_{1i}, (I_o^H)'_{2i}$ принимают по таблице Б.3 (графы 5,7) приложения Б.

В.1.2.5 Ширину $(B_c)_i$, мм, вычисляют по формуле

$$(B_c)_i = \frac{(b_{\text{ср}}^H)_i + (b_o^H)_{\text{ср}i}}{2}. \quad (\text{В.9})$$

Величины $(b_{\text{ср}}^H)_i, (b_o^H)_{\text{ср}i}$ вычисляют по формулам

$$(b_{\text{ср}}^H)_i = \frac{(b_1^H)_i + (b_2^H)_i}{2}; \quad (b_o^H)_{\text{ср}i} = \frac{(b_o^H)'_{1i} + (b_o^H)'_{2i} + (b_o^H)''_{1i} + (b_o^H)''_{2i}}{4}.$$

Значения величин $(b_1^H)_i, (b_2^H)_i, (b_o^H)'_{1i}, (b_o^H)'_{2i}, (b_o^H)''_{1i}, (b_o^H)''_{2i}$ принимают по таблице Б.5 (графы 3,5,6) приложения Б.

В.2 Вычисление площадей поперечных сечений танка с гофрированными переборками

В.2.1 Площадь поперечного сечения танка без скошенной части S_T , м², вычисляют по формуле

$$S_T = \frac{L_r \cdot B_r}{10^6}, \quad (\text{В.10})$$

где L_r - длина танка, мм;

B_r - ширина танка, мм.

В.2.1.1 Длину L_r , мм, вычисляют по формуле

$$L_r = \frac{\sum_{i=1}^3 (I_{cp}^B)_i + \sum_{i=1}^3 (I_{cp}^D)_i + \sum_{i=1}^3 (I'_c)_{cpi} + \sum_{i=1}^3 (I''_c)_{cpi}}{6}. \quad (B.11)$$

Величины $(I_{cp}^B)_i, (I_{cp}^D)_i, (I'_c)_{cpi}, (I''_c)_{cpi}$ вычисляются по формулам

$$(I_{cp}^B)_i = \frac{(I_1^B)_i + (I_2^B)_i}{2}; \quad (I_{cp}^D)_i = \frac{(I_1^D)_i + (I_2^D)_i}{2};$$

$$(I'_c)_{cpi} = \frac{(I_c^K)_{1i} + (I_c^K)_{2i} + (I_c^H)_{1i} + (I_c^H)_{2i}}{4};$$

$$(I''_c)_{cpi} = \frac{(I_c^K)''_{1i} + (I_c^K)''_{2i} + (I_c^H)''_{1i} + (I_c^H)''_{2i}}{4}.$$

Значения величин $(I_1^B)_i, (I_2^B)_i, (I_1^D)_i, (I_2^D)_i, (I_c^K)_{1i}, (I_c^K)_{2i}, (I_c^H)_{1i}, (I_c^H)_{2i}, (I_c^K)''_{1i}, (I_c^K)''_{2i}, (I_c^H)''_{1i}, (I_c^H)''_{2i}$ принимают по таблице Б.6 приложения Б.

В.2.1.2 Ширину B_r , мм, вычисляют по формуле

$$B_r = \frac{\sum_{i=1}^3 (b_{cp}^H)_i + \sum_{i=1}^3 (b_{cp}^K)_i + \sum_{i=1}^3 (b'_c)_{cpi} + \sum_{i=1}^3 (b''_c)_{cpi}}{6}. \quad (B.12)$$

Величины $(b_{cp}^H)_i, (b_{cp}^K)_i, (b'_c)_{cpi}, (b''_c)_{cpi}$ вычисляются по формулам

$$(b_{cp}^H)_i = \frac{(b_1^H)_i + (b_2^H)_i}{2}; \quad (b_{cp}^K)_i = \frac{(b_1^K)_i + (b_2^K)_i}{2};$$

$$(b'_c)_{cpi} = \frac{(b_o^K)_{1i} + (b_o^K)_{2i} + (b_o^H)_{1i} + (b_o^H)_{2i}}{4};$$

$$(b''_c)_{cpi} = \frac{(b_o^K)''_{1i} + (b_o^K)''_{2i} + (b_o^H)''_{1i} + (b_o^H)''_{2i}}{4}.$$

Значения величин

$(b_1^H)_i, (b_2^H)_i, (b_1^K)_i, (b_2^K)_i, (b_o^K)_{1i}, (b_o^K)_{2i}, (b_o^H)_{1i}, (b_o^H)_{2i}, (b_o^K)''_{1i},$

$(b_o^K)''_{2i}, (b_o^H)''_{1i}, (b_o^H)''_{2i}$ принимают по таблице Б.8 приложения Б.

В.2.2 Площадь поперечного сечения танка со скошенной частью вычисляют по формуле

$$S_{\tau}^c = \frac{L_{\Pi}^r \cdot B_r^K}{10^6} + \frac{(L_r^D - L_r^r) \cdot [B_r^K + 0,5 \cdot \sqrt{L_c^2 - (L_r^D - L_r^r)^2}]}{10^6}, \quad (B.13)$$

где L_{Π}^r - длина прямоугольной части продольной бортовой переборки танка, мм;

B_r^K - ширина танка по поперечной переборке танка, находящейся ближе к кормовой части судна, мм;

L_r^A - длина танка по продольной переборке в диаметральной плоскости, мм;

B_c - ширина танка по поперечной переборке, находящейся ближе к носовой части судна, мм;

L_c - длина скоса продольной бортовой переборки, мм.

В.2.2.1 Длину L_r^r , мм, вычисляют по формуле

$$L_r^r = \frac{\sum_{i=1}^3 (I_{\text{п}}^B)_{\text{ср}i} + \sum_{i=1}^3 (I_c^K)_{\text{ср}i}}{6}. \quad (\text{В.14})$$

Величины $(I_{\text{п}}^B)_{\text{ср}i}$, $(I_c^K)_{\text{ср}i}$ вычисляют по формулам

$$(I_{\text{п}}^B)_{\text{ср}i} = \frac{(I_{\text{п}}^B)_{1i} + (I_{\text{п}}^B)_{2i}}{2}; \quad (I_c^K)_{\text{ср}i} = \frac{(I_c^K)'_{1i} + (I_c^K)'_{2i}}{2}.$$

Значения величин $(I_{\text{п}}^B)_{1i}$, $(I_{\text{п}}^B)_{2i}$, $(I_c^K)'_{1i}$, $(I_c^K)'_{2i}$ принимают по таблице Б.6 (графы 6,8) приложения Б.

В.2.2.2 Длину L_c , мм, вычисляют по формуле

$$L_c = \frac{\sum_{i=1}^3 (I_c^B)_{\text{ср}i} + \sum_{i=1}^3 (I_c^H)_{\text{ср}i}}{6}. \quad (\text{В.15})$$

Величины $(I_c^B)_{\text{ср}i}$, $(I_c^H)_{\text{ср}i}$ вычисляют по формулам:

$$(I_c^B)_{\text{ср}i} = \frac{(I_c^B)_{1i} + (I_c^B)_{2i}}{2}; \quad (I_c^H)_{\text{ср}i} = \frac{(I_c^H)'_{1i} + (I_c^H)'_{2i}}{2}.$$

Значения величин $(I_c^B)_{1i}$, $(I_c^B)_{2i}$, $(I_c^H)'_{1i}$, $(I_c^H)'_{2i}$ принимают по таблице Б.6 (графы 5,7) приложения Б.

В.2.2.3 Величину B_r^K , мм, вычисляют по формуле

$$B_r^K = \frac{\sum_{i=1}^3 (b_{\text{ср}}^K)_i + \sum_{i=1}^3 (b_c')_{\text{ср}i} + \sum_{i=1}^3 (b_c'')_{\text{ср}i}}{3}. \quad (\text{В.16})$$

Величины $(b_{\text{ср}}^K)_i$, $(b_c')_{\text{ср}i}$, $(b_c'')_{\text{ср}i}$ вычисляют по формулам

$$(b_{\text{ср}}^K)_i = \frac{(b_1^K)_i + (b_2^K)_i}{2};$$

$$(b_c')_{\text{ср}i} = \frac{(b_c^K)'_{1i} + (b_c^K)'_{2i}}{2}; \quad (b_c'')_{\text{ср}i} = \frac{(b_c^K)''_{1i} + (b_c^K)''_{2i}}{2}.$$

Значения величин $(b_1^k)_i, (b_2^k)_i, (b_0^k)'_{1i}, (b_0^k)'_{2i}, (b_0^k)''_{1i}, (b_0^k)''_{2i}$ принимают по таблице Б.8 (графы 3,5,6) приложения Б.

В.3 Вычисление посантиметровой вместимости танка с негофрированными переборками

В.3.1 Посантиметровую вместимость танка при наполнении первого пояса $V(H)_1, \text{ м}^3$, при изменении уровня от 0 до H_1 вычисляют по формуле

$$V(H)_1 = V_0 + S_1 \cdot H \cdot \frac{1}{10^2} - \Delta V'_{\text{вд}}, \quad (\text{В.17})$$

где V_0 - вместимость танка, соответствующая уровню, равному нулю, м^3 ;

S_1 - площадь поперечного сечения первого пояса, вычисляемая по формуле (В.1) или по формуле (В.4), м^2 ;

H - уровень жидкости, отсчитываемый от точки касания дна измерительной трубы грузом рулетки, см ;

H_1 - уровень жидкости, соответствующий высоте $(h_1 - f_{\text{л}})$, см ;

h_1 - высота первого пояса, см ;

$f_{\text{л}}$ - высота превышения точки касания дна измерительной трубы грузом рулетки, измеренная по 11.5.1, см ;

$\Delta V'_{\text{вд}}$ - объем внутренних деталей, находящихся выше точки касания дна измерительной трубы грузом рулетки в пределах высоты первого пояса, м^3 .

В.3.2 Посантиметровую вместимость танка при наполнении второго пояса $V(H)_2, \text{ м}^3$, при изменении уровня от H_1 до H_2 вычисляют по формуле

$$V(H)_2 = V(H)_1 + \frac{S_2 \cdot (H - H_1)}{10^2} - \Delta V''_{\text{вд}}, \quad (\text{В.18})$$

где $V(H)_1$ - вместимость танка при уровне $H_1, \text{ м}^3$;

S_2 - площадь поперечного сечения второго пояса, вычисляемая по формуле (В.1) или по формуле (В.4), м^2 ;

H_2 - уровень жидкости, соответствующий высоте $(h_1 + h_2 - f_{\text{л}})$, см ;

$\Delta V''_{\text{вд}}$ - объем внутренних деталей в пределах высоты второго пояса, м^3 .

В.3.3 Посантиметровую вместимость танка при наполнении третьего пояса $V(H)_3, \text{ м}^3$, при изменении уровня от H_2 до $H_{\text{пр}}$ вычисляют по формуле

$$V(H)_3 = V(H)_2 + \frac{S_3 \cdot (H - H_2)}{10^2} - \Delta V'''_{\text{вд}}, \quad (\text{В.19})$$

где $H_{\text{пр}}$ - предельный уровень жидкости, соответствующий высоте $(h_1 + h_2 + h_3 - f_{\text{л}})$, см ;

$\Delta V'''_{\text{вд}}$ - объем внутренних деталей в пределах высоты третьего пояса, м^3 .

В.3.4 Вычисление объема внутренних деталей

В.3.4.1 К внутренним деталям относят элементы силового набора (рисунок А.11):

- таврового профиля: кильсоны, флоры, карлингсы, рамные шпангоуты;
- уголкового профиля: продольные, так называемые, холостые балки, проходящие по днищу, бортам и палубе судна.

В.3.4.2 Объемы внутренних деталей $\Delta V_{вд}$, входящие в формулы (В.17)-(В.19), при расчете градуировочной таблицы на танк определяют суммированием объемов элементов силового набора, приходящихся на 1 см высоты, с учетом верхнего и нижнего положений элементов силового набора от точки касания дна измерительной трубы грузом рулетки.

В.3.4.3 Суммарные объемы уголкового профиля, расположенных на днище танка и его переборках, распределяют равномерно по днищу танка и высоте переборок.

В.3.4.3.1 Объем профилей, находящихся на днище танка, приходящийся на 1 см высоты $W_{д}$, м³/см, вычисляют по формуле (рисунок А.13)

$$W_{д} = \frac{[I_{п} \cdot \delta_{п} + \delta_{с} \cdot (I_{с} - \delta_{п})] \cdot m_1 \cdot L_y}{I_{с} \cdot 10^8}, \quad (B.20)$$

где m_1 - число профилей, расположенных на днище танка;

L_y - длина профиля, принимаемая равной длине танка L_T , мм.

Длину танка L_T вычисляют для негофрированных танков по формуле

$$L_T = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{n}. \quad (B.21)$$

где L_i - длина i -го пояса, вычисляемая по формуле (В.2);

n – число поясов, принимаемое равным 3.

Пояснение символов $I_{п}, \delta_{п}, \delta_{с}, I_{с}$ приведена на рисунке А.13.

В.3.4.3.2 Объем профилей, находящихся на продольной переборке танка в диаметральной плоскости, приходящихся на 1 см высоты $W_{Б}$ (рисунки А.11 и А.13), вычисляют по формуле

$$W_{Б} = \frac{[I_{п} \cdot \delta_{п} + \delta_{с} \cdot (I_{с} - \delta_{п})] \cdot m_2 \cdot L_T}{(h_1 + h_2 + h_3) \cdot 10^8}, \quad (B.22)$$

где m_2 - число профилей, расположенных на продольной переборке;

h_1, h_2, h_3 - высоты поясов, мм.

В.3.4.3.3 Величины $I_{п}, \delta_{п}, \delta_{с}, I_{с}$, входящие в формулы (В.20), (В.21) и (В.22), выражают в миллиметрах.

В.3.4.4 Объем кильсонов (рисунки А.11, А.12), приходящийся на 1 см высоты $W_{кc}$, вычисляют, м³/см :

- в пределах высоты стенки профиля (h_T) $W'_{кc}$ по формуле

$$w'_{\text{кc}} = \frac{[b_{\text{п}} - (b'_{\text{п}} + b''_{\text{п}})] \cdot m_3 \cdot L_{\text{к}}}{10^8}, \quad (\text{B.23})$$

где $b_{\text{п}}$ - ширина полки профиля, мм;

m_3 - число кильсонов по ширине танка;

$L_{\text{к}}$ - длина кильсона, мм. Значение $L_{\text{к}}$ принимают равным длине танка, мм;

$h_{\text{т}}$ - высота стенки профиля, см;

- в пределах от высоты $h_{\text{т}}$ до высоты $(h_{\text{т}} + \delta_{\text{п}})$ $w''_{\text{кc}}$ по формуле

$$w''_{\text{кc}} = \frac{b_{\text{п}} \cdot m_3 \cdot L_{\text{к}}}{10^8}, \quad (\text{B.24})$$

где $\delta_{\text{п}}$ - толщина полки профиля, см.

В.3.4.5 Объем флоров (рисунки А.11, А.12), приходящийся на 1 см высоты $w_{\text{ф}}$, вычисляют, м³/см:

- в пределах высоты стенки профиля ($h_{\text{т}}$) $w'_{\text{ф}}$ по формуле

$$w'_{\text{ф}} = \frac{[b_{\text{п}} - (b'_{\text{п}} + b''_{\text{п}})] \cdot m_4 \cdot L_{\text{ф}}}{10^8} \cdot h_{\text{т}}, \quad (\text{B.25})$$

где $L_{\text{ф}}$ - длина флора, за значение которой принимают ширину танка, мм;

m_4 - число флор по длине танка;

$h_{\text{т}}$ - высота стенки профиля, см;

- в пределах от высоты $h_{\text{т}}$ до высоты $(h_{\text{т}} + \delta_{\text{п}})$ $w''_{\text{ф}}$ по формуле

$$w''_{\text{ф}} = \frac{b_{\text{п}} \cdot m_4 \cdot L_{\text{ф}}}{10^8}, \quad (\text{B.26})$$

где $\delta_{\text{п}}$ - толщина полки профиля, см.

В.3.4.6 Объем рамных шпангоутов (рисунки А.11, А.12), приходящийся на 1 см высоты $w_{\text{ш}}$, м³/см, в пределах высоты шпангоута ($h_{\text{ш}}$) вычисляют по формуле

$$w_{\text{ш}} = \frac{\{b_{\text{п}} \cdot \delta_{\text{п}} + h_{\text{т}} \cdot [b_{\text{п}} - (b'_{\text{п}} + b''_{\text{п}})]\} \cdot m_5}{10^8}, \quad (\text{B.27})$$

$h_{\text{ш}}$ - высота рамного шпангоута, см;

m_5 - число рамных шпангоутов.

В.3.4.6.1 Величину $h_{\text{ш}}$, см, вычисляют по формуле

$$h_{\text{ш}} = (h_1 + h_2 + h_3) - h_{\text{ф}},$$

где h_1, h_2, h_3 - высоты поясов, см;

$h_{\text{ф}}$ - высота флора, см.

В.3.4.6.2 Высоты флора h , см, вычисляют по формуле

$$h = h_T + \delta_{II};$$

где h_T - высота стенки таврового профиля флора, см;

δ_{II} - толщина полки таврового профиля флора, см.

В.3.4.7 Объем карлингсов (рисунки А.11, А.12), приходящийся на 1 см высоты $W_{кг}$, вычисляют, m^3/cm :

- в пределах уровня от $(h_1 + h_2 + h_3 - h_T)$ до уровня $(h_1 + h_2 + h_3 + \delta_{II} - h_T)$

$W'_{кг}$ по формуле

$$W'_{кг} = \frac{b_{II} \cdot m_6 \cdot L_{к.г}}{10^8}, \quad (B.28)$$

где $L_{к.г}$ - длина карлингса, принимаемая равной длине танка, мм;

- в пределах уровня от $(h_1 + h_2 + h_3 + \delta_{II} - h_T)$ до уровня $(h_1 + h_2 + h_3 + \delta_{II} + h_T)$ $W''_{кг}$ по формуле

$$W''_{кг} = \frac{[b_{II} - (b'_{II} + b''_{II})] \cdot m_6 \cdot L_{к.г}}{10^8}. \quad (B.29)$$

В.4 Вычисление посантиметровой вместимости танка с гофрированными переборками

В.4.1 Посантиметровую вместимость танка $V(H)$, m^3 , вычисляют по формуле

$$V(H) = V_0 + \frac{S \cdot H}{10^2} \pm \Delta V_{вд}^Г - \Delta V_{вд}, \quad (B.30)$$

где V_0 - вместимость танка, соответствующая уровню, равному нулю, m^3 ;

S - площадь поперечного сечения танка, вычисляемая по формуле (В.10) или (В.13), m^2 ;

H - уровень жидкости, изменяющийся (рисунок А.7) от 0 до предельного уровня $H_{пр}$, соответствующего высоте $(h_{кc} + h_c + h_{кл} - f_l)$, см;

$\Delta V_{вд}^Г$ - объем гофр (горизонтальных и вертикальных), m^3 ;

$\Delta V_{вд}$ - объем внутренних деталей (таврового и уголкового сечений), m^3 .

В.4.2 Вычисление объема внутренних деталей

В.4.2.1 К внутренним деталям относят элементы силового набора (рисунок А.13), указанные в В.3.4.1, и гофры горизонтальные и вертикальные.

В.4.2.2 Объемы внутренних деталей, $\Delta V_{вд}^Г$, $\Delta V_{вд}$, входящие в формулу (В.30), при расчете градуировочной таблицы на танк определяют суммированием объемов элементов силового набора, приходящихся на 1 см высоты по В.3.4.2, и суммированием объемов гофр, приходящихся на 1 см высоты, с учетом верхнего и нижнего положений гофр от точки касания дна измерительной трубы грузом рулетки по продольным и поперечным переборкам танка.

В.4.2.3 Гофры продольных переборок трапецидальной формы (рисунок А.14) заменяют равновеликими прямоугольниками, имеющими высоту, равную большому основанию трапеции c_r , ширину $b_{ш}$, мм, вычисляемую по формуле

$$b_{ш} = \frac{(a_r + c_r) \cdot b_r}{2 \cdot c_r}. \quad (B.31)$$

В.4.2.4 Объем гофр продольных переборок, приходящийся на 1 см высоты w_r , вычисляют, м³/см:

- гофр продольной переборки в диаметральной плоскости w'_r по формуле

$$w'_r = \frac{b_{ш} \cdot L_r}{10^8}; \quad (B.32)$$

- гофр продольной переборки со скошенной частью w''_r по формуле

$$w''_r = \frac{b_{ш} \cdot (L_p^r + L_c)}{10^8}, \quad (B.33)$$

где L_r - длина танка, вычисляемая по формуле (B.11), мм;

L_p^r - длина прямоугольной части продольной бортовой переборки, вычисляемая по формуле (B.14);

L_c - длина скоса продольной бортовой переборки, вычисляемая по формуле (B.15);

$b_{ш}$ - ширина прямоугольника, вычисляемая по формуле (B.31).

В.4.2.5 Объем гофр поперечных переборок, расположенных вертикально, приходящийся на 1 см высоты w_b , м³/см, вычисляют по формуле

$$w_b = \frac{(a_r + c_r) \cdot b_r \cdot m_7}{2 \cdot 10^8}, \quad (B.34)$$

где a_r, c_r, b_r - линейные размеры гофр (рисунок А.14), мм;

m_7 - общее число гофр, расположенных на поперечных переборках.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

Форма журнала обработки результатов измерений

ЖУРНАЛ

обработки результатов измерений

Г.1 Вычисление площадей поперечных сечений поясов танка:

а) без скошенной части

$$S_1 = \dots \text{ м}^2; \quad S_2 \dots \text{ м}^2; \quad S_3 \dots \text{ м}^2;$$

б) со скошенной частью

$$S_1^c = \dots \text{ м}^2; \quad S_2^c = \dots \text{ м}^2; \quad S_3^c = \dots \text{ м}^2.$$

Г.2 Вычисление площади поперечного сечения танка с гофрированными реборками:

а) без скошенной части

$$S_T = \dots \text{ м}^2;$$

б) со скошенной частью

$$S_T^c = \dots \text{ м}^2.$$

Г.3 Вычисление объемов внутренних деталей (углового и таврового профилей), приходящихся на 1 см высоты:

- угловых профилей:

$$W_D = \dots \text{ м}^3/\text{см}; \quad W_{II}^c = \dots \text{ м}^3/\text{см}; \quad W_{II}^b = \dots \text{ м}^3/\text{см};$$

- кельсонов:

$$W'_{KC} = \dots \text{ м}^3/\text{см}; \quad W''_{KC} = \dots \text{ м}^3/\text{см};$$

- флор:

$$W'_{\Phi} = \dots \text{ м}^3/\text{см}; \quad W''_{\Phi} = \dots \text{ м}^3/\text{см};$$

- рамного шпангоута:

$$W_{Ш} = \dots \text{ м}^3/\text{см};$$

- карлингсов:

$$W'_{КГ} = \dots \text{ м}^3/\text{см}; \quad W''_{КГ} = \dots \text{ м}^3/\text{см}.$$

Г.4 Вычисление объемов внутренних деталей (гофр) , приходящихся на 1 см высоты:

- горизонтально расположенных:

$$W'_Г = \dots \text{ м}^3/\text{см}; \quad W''_Г = \dots \text{ м}^3/\text{см};$$

- вертикально расположенных:

$$W_B = \dots \text{ м}^3/\text{см}.$$

Г.5 Вычисление базовой высоты

$$H_0 = \dots \text{ мм.}$$

Г.6 Вычисление координаты точки измерений базовой высоты и уровня жидкости

$$l_3 = \dots \text{ мм.}$$

Г.7 Вычисление высоты превышения точки касания дна измерительной трубы грузом рулетки

$$f_d = \dots \text{ мм.}$$

Г.8 Составление градуировочной таблицы

Таблица Г.1

| Уровень наполнения, см | Вместимость, м ³ | Коэффициент вместимости ³⁾ , м ³ /мм |
|---------------------------|-----------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 0 | 4,581 | |
| 1 | 5,497 | 0,092 |
| 2 | 6,413 | 0,092 |
| ... | ... | |
| H_r | 45,810 ¹⁾ | |
| $H_r + 1$ | 46,720 | 0,091 |
| $H_r + 2$ | 47,630 | |
| ... | ... | |
| $H_r + C_r$ ²⁾ | 73,296 | |
| $H_r + C_r + 1$ | 74,217 | 0,092 |
| $H_r + C_r + 2$ | 75,128 | 0,092 |
| ... | ... | |
| $H_{пр}$ | 432,884 | |

¹⁾ Вместимость при уровне, соответствующем нижней границе первого гофра.
²⁾ Вместимость при уровне, соответствующем верхнему положению первого гофра.
³⁾ Коэффициент вместимости, равный

$$\frac{5,497 - 4,581}{10} = 0,092 \text{ м}^3/\text{мм.}$$

Вычисление провел

подпись

инициалы, фамилия

« _____ » _____ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

Форма титульного листа градуировочной таблицы и форма градуировочной таблицы

Д.1 Форма титульного листа градуировочной таблицы

УТВЕРЖДАЮ

«___» _____ Г.

ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТАБЛИЦА
на стальной прямоугольный танк

№ _____ танкера типа _____

Организация _____

Погрешность определения вместимости : *

Программа расчета градуировочной таблицы на ПЭВМ утверждена ФГУП ВНИИР-ГНМЦ

«___» _____ Г

Срок очередной поверки _____

Поверители

подпись

должность, инициалы, фамилия

подпись

должность, инициалы, фамилия

подпись

должность, инициалы, фамилия

* Указывают в зависимости от номинальной вместимости танка.

Д.2 Форма градуировочной таблицы танка с неафрированными переборками

Организация _____

Танк № _____

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

| Уровень наполнения, см | Вместимость, м ³ | Уровень наполнения, см | Вместимость, м ³ |
|------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 0 | | ... | |
| 1 | | ... | |
| 2 | | ... | |
| ... | | ... | |
| ... | | ... | |

Т а б л и ц а Д.2 – Средняя вместимость пояса танка в пределах вместимости, приходящейся на 1 см высоты наполнения

| Уровень наполнения, мм | Вместимость, м ³ | Уровень наполнения, мм | Вместимость, м ³ | Уровень наполнения, мм | Вместимость, м ³ |
|------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 1 | | 4 | | 7 | |
| 2 | | 5 | | 8 | |
| 3 | | 6 | | 9 | |

Д.3 Форма градуировочной таблицы танка с гофрированными переборками

Организация _____

Танк № _____

Т а б л и ц а Д.3 – Посантиметровая вместимость пояса танка

| Уровень наполнения, см | Вместимость, м ³ | Коэффициент вместимости м ³ /см |
|------------------------|-----------------------------|--|
| 0 | | |
| 1 | | |
| 2 | | |
| ... | | |
| ... | | |

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Приказ Минпромторга России от 30.11.2009 № 1081 (ред. от 25.06.2013) «Об утверждении Порядка проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа, Порядка утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений, Порядка выдачи свидетельств об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, установления и изменения срока действия указанных свидетельств и интервала между поверками средств измерений, требований к знакам утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений и порядка их нанесения» (Зарегистрировано в Минюсте России 25.12.2009 № 15866)ПР 50.2.009 - 94 ГСИ. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений;
- [2] ТУ 257761.007-87 Толщиномер ультразвуковой УТ-93П;
- [3] ТУ ДКТЦ 413441.102 Анализатор - течеискатель АНТ-2М;
- [4] Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (Зарегистрировано в Минюсте России 04.09.2015 № 38822)ПР 50.2.006-94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений.

УДК 53.089.6: 621.642.2/3.001.4:531.73:006.354 ОКС 17.020 Т88.3 ОКСТУ 0008

Ключевые слова : танк, танкер, вместимость, уровень, поверка, градуировка, груз, высота, дифферент, угол, поверитель, измерение, погрешность, температура, судно .
