

# ПРАВИЛА

## КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МАЛЫХ МОРСКИХ РЫБОЛОВНЫХ СУДОВ

### ЧАСТЬ II КОРПУС

НД № 2-020101-181



Санкт-Петербург  
2023

# ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МАЛЫХ МОРСКИХ РЫБОЛОВНЫХ СУДОВ

---

Правила классификации и постройки малых морских рыболовных судов Российского морского регистра судоходства (РС, Регистр) утверждены в соответствии с действующим положением и вступают в силу 1 января 2023 года.

Настоящее издание Правил составлено на основе издания 2022 года с учетом изменений и дополнений, подготовленных непосредственно к моменту переиздания.

Правила состоят из следующих частей:

- часть I «Классификация»;
- часть II «Корпус»;
- часть III «Устройства, оборудование и снабжение»;
- часть IV «Остойчивость и надводный борт»;
- часть V «Деление на отсеки»;
- часть VI «Противопожарная защита»;
- часть VII «Механические установки»;
- часть VIII «Системы и трубопроводы»;
- часть IX «Механизмы»;
- часть X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением»;
- часть XI «Электрическое оборудование»;
- часть XII «Холодильные установки»;
- часть XIII «Материалы»;
- часть XIV «Сварка»;
- часть XV «Автоматизация»;
- часть XVI «Конструкция и прочность судов из полимерных композиционных материалов»;
- часть XVII «Радиооборудование»;
- часть XVIII «Навигационное оборудование».

**ПЕРЕЧЕНЬ ИЗМЕНЕНИЙ**

(изменения сугубо редакционного характера в Перечень не включаются)

Для данной версии нет изменений для включения в Перечень.

## 1 ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

### 1.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

#### 1.1.1 Область распространения.

Требования настоящей части Правил классификации и постройки малых морских рыболовных судов<sup>1</sup> распространяются на корпуса металлических палубных морских рыболовных судов длиной от 12 до 24 м.

#### 1.1.2 Объем наблюдения.

1.1.2.1 Техническому наблюдению Регистра подлежат все конструкции, регламентируемые настоящей частью.

1.1.2.2 Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии настоящих Правил, приведены в части I «Классификация».

#### 1.1.3 Общие положения по определению размеров связей.

Определение размеров связей конструкций палубных морских рыболовных судов производится согласно Правилам классификации и постройки морских судов<sup>2</sup>. Толщины листовых элементов не должны быть менее определенных в соответствии с [1.1.5](#).

#### 1.1.4 Учет коррозионного износа.

1.1.4.1 Для листовых связей корпуса запас на износ  $\Delta s$ , мм, определяется по формуле

$$\Delta s = u(T - 12), \quad (1.1.4.1)$$

где  $u$  — среднегодовое уменьшение толщины связи, принимаемое с учетом условий эксплуатации, мм/год;

$T$  — планируемый срок эксплуатации конструкции (24 года).

1.1.4.2 При отсутствии специальных требований к условиям эксплуатации и средствам защиты корпуса от коррозии при определении размеров связей в соответствии с настоящими Правилами следует руководствоваться данными по среднегодовому уменьшению толщин связей, приведенными в [табл. 1.1.4.2](#).

#### 1.1.5 Минимальная толщина. Шпация.

1.1.5.1 Размеры листовых элементов наружной обшивки.

Во всех случаях толщина наружной обшивки, мм, должна быть не менее

$$s_{\min} = 3,1 + 0,12L. \quad (1.1.5.1-1)$$

Толщина скулового пояса, мм, должна быть не менее

$$s_{\min} = 3,1 + 0,12L. \quad (1.1.5.1-2)$$

Толщина горизонтального киля должна быть на 2 мм больше толщины обшивки днища.

Толщина ширстрека, мм, должна быть не менее

$$s_{\min} = 3,1 + 0,12L. \quad (1.1.5.1-3)$$

<sup>1</sup> В дальнейшем — настоящие Правила.

<sup>2</sup> В дальнейшем — Правила классификации.

Таблица 1.1.4.2

**Среднегодовое уменьшение толщин связей корпуса**

№ п/п	Элемент конструкции корпуса	<i>u</i> , мм/год
<b>1</b>	<b>Настил палуб и платформ</b>	
	в помещениях для грузов, жилых и производственных	0,10
	в других случаях	0,06
<b>2</b>	<b>Бортовая обшивка</b>	
	надводная	0,06
	в поясе ватерлиний	0,10
	ниже пояса ватерлиний	0,10
<b>3</b>	<b>Днищевая обшивка, включая скулу</b>	
	горизонтальный киль или шпунтовые пояся	0,10
	в районе балластных отсеков	0,10
	в других случаях	0,10
<b>4</b>	<b>Настил второго дна</b>	
	междудонный лист	0,10
	в районе машинного отделения	0,10
	в районе балластных отсеков	0,10
	в других случаях	0,06
<b>5</b>	<b>Обшивка переборок</b>	
	нижний пояс	0,06
	в других случаях	0,06
<b>6</b>	<b>Набор корпуса</b>	
	в балластных отсеках	0,10
	в других случаях	0,06
<b>7</b>	<b>Надстройки, рубки, фальшборт</b>	
	нижние участки стенок, примыкающие к палубам	0,06
	в других случаях	0,06

Листы наружной обшивки, примыкающие к ахтерштевню, а также листы, расположенные в местах крепления лап кронштейнов гребных валов, должны иметь толщину, мм, не менее

$$s_{\min} = 4,4 + 0,1L. \quad (1.1.5.1-4)$$

Толщина шпунтовых поясов наружной обшивки, мм, непосредственно примыкающих к брусковому килю, должна быть не менее

$$s_{\min} = 3,1 + 0,12L + 2, \quad (1.1.5.1-5)$$

*a* ширина

$$b = (800 + 5L)/2. \quad (1.1.5.1-6)$$

**1.1.5.2** Размеры связей одинарного дна.

Связи одинарного дна должны иметь толщину  $s_{\min}$ , мм, не менее

$$s_{\min} = 5,3 + 0,04L. \quad (1.1.5.2)$$

Толщина  $s_{\min}$  у вертикального киля должна быть увеличена на 1,5 мм.

Толщина стенки у флоров может не превышать толщину наружной обшивки днища.

**1.1.5.3** Размеры связей двойного дна.

Высота двойного дна  $h$  у вертикального киля должна быть не менее 0,65 м.

Толщина стенок сплошных флоров, мм, в районе от форпиковой переборки до сечения, отстоящего на  $0,25L$  от носового перпендикуляра, а также в машинном отделении и пиках должна быть не менее

$$s_{\min} = 5 + 0,035L. \quad (1.1.5.3-1)$$

Во всех случаях толщина вертикального киля должна быть на 1 мм больше толщины сплошного флора.

Толщина днищевых стрингеров должна быть не менее толщины сплошных флоров. Во всех случаях толщина непроницаемых флоров должна быть не менее требуемой для сплошных флоров.

В любом случае толщина настила второго дна  $s_{\min}$ , мм, должна быть не менее

$$s_{\min} = 3,8 + 0,05L. \quad (1.1.5.3-2)$$

В машинном отделении толщина настила должна быть увеличена на 2 мм.

Толщина бракет вертикального и междудонного листов, а также бракет бракетных флоров должна быть не менее толщины сплошных флоров, принятой в данном районе.

Внутри двойного дна элементы конструкции, включая балки основного набора, ребра жесткости, кницы и т.п., должны иметь толщину  $s_{\min}$ , мм, не менее

$$s_{\min} = 3,9 + 0,045L. \quad (1.1.5.3-3)$$

Толщина стенок и дна сточного колодца должна превышать толщину водонепроницаемых флоров не менее чем на 2 мм.

#### 1.1.5.4 Бортовой набор.

Элементы конструкций бортового набора в танках, трюмах, в которые может приниматься заборная вода, и цистернах должны иметь толщину не менее

$$s_{\min} = 5,5 + 0,035L. \quad (1.1.5.4)$$

#### 1.1.5.5 Размеры палубных связей.

Если толщина настила верхней палубы принимается меньше обшивки борта, то должен быть предусмотрен палубный стрингер. Ширина палубного стрингера  $b$ , мм, должна быть не менее

$$b = 800 + 5L. \quad (1.1.5.5-1)$$

Толщина палубного стрингера, мм, должна быть не менее толщины бортовой обшивки

$$s_{\min} = 3,1 + 0,12L. \quad (1.1.5.5-2)$$

Толщина листов настила палуб и платформ должна быть не менее 5,5 мм.

Толщина ширстрека должна превышать толщину палубного стрингера не менее, чем на 1 мм.

#### 1.1.5.6 Размеры связей переборок.

Толщина обшивки водонепроницаемых переборок и переборок масляных цистерн, мм, должна быть не менее

$$s_{\min} = 4 + 0,02L. \quad (1.1.5.6)$$

Для переборок цистерн (за исключением масляных) толщина обшивки, поясков и стенок балок набора, мм, должна быть не менее 5,5 мм.

Толщина нижних листов переборок должна быть не менее 6 мм.

В местах прохода дейдвудных труб листы переборок должны иметь удвоенную толщину.

**1.1.5.7** Размеры связей рубок и надстроек.

Минимальная толщина переборок и настила палуб рубок и надстроек должна быть не менее 3 мм. Толщина нижнего листа обшивки переборок рубок и надстроек, имеющего ширину не менее 0,5 м, должна быть не менее 4 мм.

Набор надстроек и рубок должен иметь толщину стенок и полок профиля не менее 3 мм.

**1.1.5.8** Шпация.

Длина нормальной шпации  $a_0$  составляет 500 — 600 мм. Если расстояние между балками основного набора превышает значение нормальной шпации, минимальные толщины листов наружной обшивки должны быть увеличены. В любом случае длина шпации не должна превышать 700 мм.

## **1.2 ВЫБОР МАТЕРИАЛОВ**

**1.2.1** Все связи корпуса малых морских рыболовных судов относятся к группе I согласно подразделению связей на группы в части II «Корпус» Правил классификации.

Применение статей категории А допускается для всех элементов конструкции корпуса.

### 1.3 РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ

#### 1.3.1 Общие положения.

1.3.1.1 В настоящей главе приведены формулы для определения расчетных нагрузок, связанных с воздействием моря на корпус судна.

1.3.1.2 При отсутствии указаний о точках приложения нагрузок таковые принимаются:

на нижней кромке пластины;

на середине пролета балки;

в центре площади, воспринимающей расчетное давление.

1.3.1.3 Основным параметром расчетных нагрузок, воспринимаемых корпусом со стороны моря, является волновой коэффициент  $c_w$ , определяемый по формуле

$$c_w = 0,0856\varphi_r L, \quad (1.3.1.3)$$

где  $\varphi_r = 0,75 - 0,0018L$ .

#### 1.3.2 Внешние нагрузки, действующие на корпус со стороны моря.

Расчетное давление  $p$ , кПа, действующее на корпус судна со стороны моря, определяется по формулам:

для точек приложения нагрузок, расположенных ниже грузовой ватерлинии (при положительном  $z$  — вниз)

$$p = 10z + k_x c_w (1 - 0,5z/c_w), \quad (1.3.2-1)$$

для точек приложения нагрузок, расположенных выше грузовой ватерлинии (при положительном  $z$  — вверх)

$$p = k_x c_w (1 - 0,5z/c_w), \quad (1.3.2-2)$$

где  $k_x$  — коэффициент распределения давлений по длине судна, определяемый согласно [рис. 1.3.2-1](#);

$z$  — отстояние рассматриваемого участка корпуса от действующей ватерлинии, м,

но не менее 5 кПа.

Распределение давлений по контуру поперечного сечения судна показано на [рис. 1.3.2-2](#).

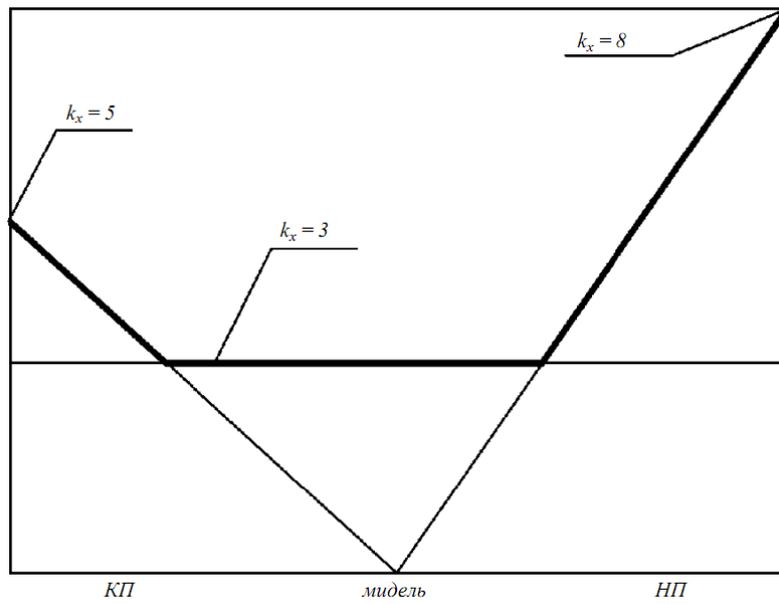


Рис. 1.3.2-1

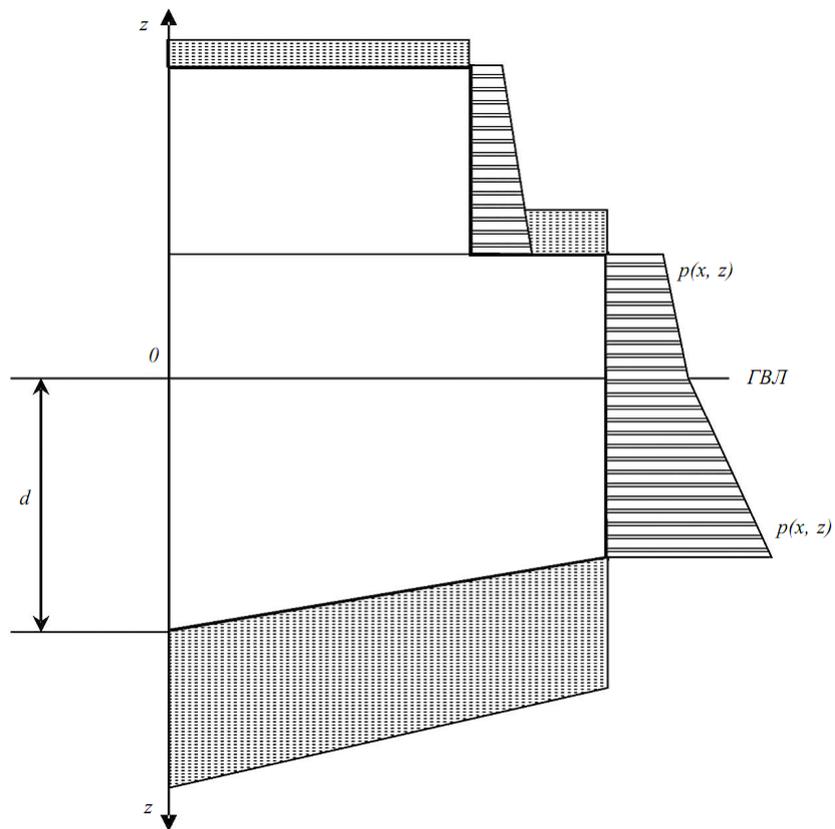


Рис. 1.3.2-2

## 2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕМЕНТАМ КОНСТРУКЦИИ КОРПУСА

### 2.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**2.1.1** В настоящем разделе приведены общие требования к соединительным элементам и набору корпуса.

**2.1.2** Под набором корпуса понимаются балки основного и рамного наборов, которые подкрепляют листовые конструкции.

**2.1.3** В общем случае размеры балок определяются требованиями к моменту сопротивления, моменту инерции, площади поперечного сечения стенки, толщине стенки, толщине и ширине свободного пояска.

Момент сопротивления и момент инерции поперечного сечения балок регламентируются с учетом присоединенного пояска, если нет особых указаний.

Если балка устанавливается с отклонением от перпендикулярного положения к присоединенному пояску на угол  $\alpha$ , то момент сопротивления должен быть увеличен пропорционально величине  $1/\cos \alpha$ .

Округление требуемых размеров связей должно производиться, как правило, в сторону увеличения. Округление требуемых толщин листовых элементов допускается производить до ближайших 0,5 мм или целого числа миллиметров.

## 2.2 ПРОЛЕТ И ПРИСОЕДИНЕННЫЙ ПОЯСОК БАЛКИ

**2.2.1** Длина расчетного пролета балок набора  $l$  измеряется вдоль свободного пояса балки как кратчайшее расстояние между опорными сечениями.

Положение опорного сечения при установке кницы с прямым фланцем или пояском принимается по концу кницы (см. рис. 2.2.1-1). Для кницы со свободной или криволинейной (вогнутой) кромкой положение опорного сечения принимается, как показано на рис. 2.2.1-2, но не далее, чем на половину катета кницы от ее конца.

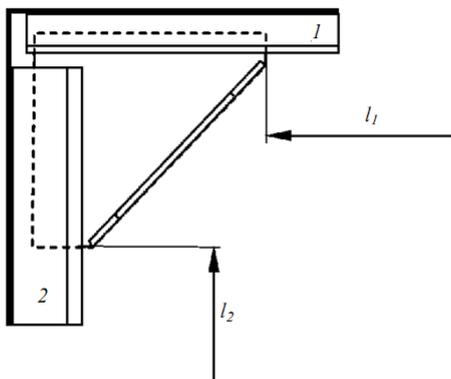


Рис. 2.2.1-1

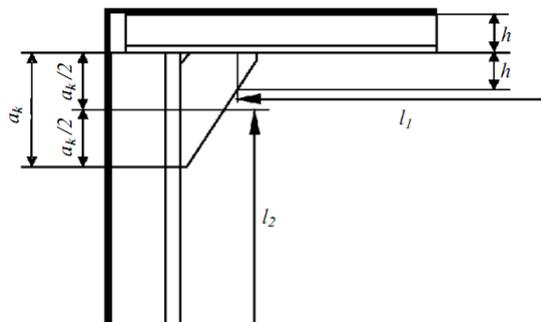


Рис. 2.2.1-2

**2.2.2** Толщина присоединенного пояса принимается равной его средней толщине в рассматриваемом сечении балки набора.

Ширина присоединенного пояса балок  $a_f$ , м, определяется по следующим формулам и принимается равной меньшему значению:

$$a_f = l/6;$$

$$a_f = (a_1 + a_2)/2, \quad (2.2.2)$$

где  $a_1, a_2$  — расстояния от рассматриваемой балки до ближайших балок того же направления, расположенных по обе стороны от рассматриваемой балки, м.

### 2.3 БАЛКИ НАБОРА

**2.3.1** Момент сопротивления балки основного и рамного набора  $W$ , см<sup>3</sup>, должен быть не менее

$$W = 1000 \frac{Ql}{m\sigma_s k_\sigma} \omega_k, \quad (2.3.1)$$

где  $Q = pal$  — суммарная нагрузка, действующая на рассматриваемую балку, кН;

$l$  — расчетный пролет балки, м;

$m$  — коэффициент изгибающего момента, значение которого для основных простейших случаев загрузки и закрепления концов балок принимается в соответствии с [табл. 2.3.1](#);

$k_\sigma = 0,8$  — коэффициент допускаемых напряжений;

$\sigma_s$  — предел текучести материала балки, МПа;

$\omega_k = 1 + 0,2\Delta s$  — коэффициент поправки на износ для катаного профиля;

$a$  — расстояние между рассматриваемыми балками основного или рамного набора, продольного или поперечного; при расположении балок на разных расстояниях под  $a$  понимается полусумма отстояний соседних балок от рассматриваемой балки, м;

$p$  — расчетное давление на конструкции, кПа.

Таблица 2.3.1

№	Расчетная схема	На опоре		В пролете
		$m$	$n$	$m$
1		12	0,5	24
2		10	0,7	23,3
3		8	0,63	14,2
4		7,5	0,8	16,8
5		—	0,5	8
6		—	0,67	7,8
7		2	1	—
8		3	1	—

Для составных сварных балок требуемая площадь поперечного сечения должна определяться по [формуле \(2.3.2\)](#) с последующим увеличением толщины на  $\Delta s$ .

Для составных сварных балок момент сопротивления должен удовлетворять требованию [2.3.1](#), при этом толщина элементов профиля должна быть увеличена на величину запаса на износ  $\Delta s$ .

**2.3.2** Площадь поперечного сечения стенки балки основного и рамного наборов с учетом вырезов (нетто)  $f_w$ , см<sup>2</sup>, должна быть не менее

$$f_w = 10 \frac{nN_{\max}}{0,57\sigma_s k_\tau} \omega_k, \quad (2.3.2)$$

где  $N_{\max}$  — максимальная перерезывающая сила, кН;  
 $n$  — коэффициент перерезывающей силы в опорном сечении, значение которого для основных простейших случаев загрузки и закрепления концов балок принимается в соответствии с [табл. 2.3.1](#);  
 $\sigma_s$  — предел текучести материала балки, МПа;  
 $k_\tau = 0,7$  — коэффициент допускаемых касательных напряжений;  
 $\omega_k$  — [см. 2.3.1](#).

**2.3.3** Ширина свободных поясков рамных балок, как правило, должна быть менее 15 толщин — для углового и 30 толщин — для таврового профиля. Рамные балки из полосового профиля не допускаются.

**2.3.4** При бесконичном соединении балок набора пояски разрезаемых, как правило, меньших балок, должны иметь продолжение в своей плоскости в виде ребер или бракет, приваренных к стенкам ([см. рис. 2.3.4](#)). Все элементы таких соединений должны провариваться двухсторонним сварным швом.

**2.3.5** При бесконичном соединении балок внахлестку ([см. рис. 2.3.5](#)) меньшая из балок должна иметь привариваемый участок, как правило, длиной не менее 1,5 высоты балки. Этот участок балки должен иметь сварной шов по всему периметру соединения.

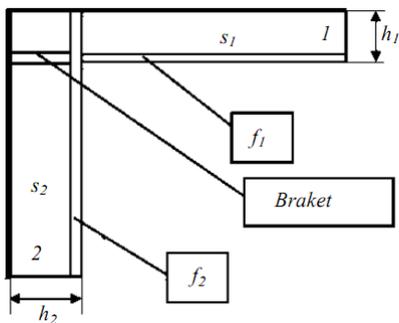


Рис. 2.3.4

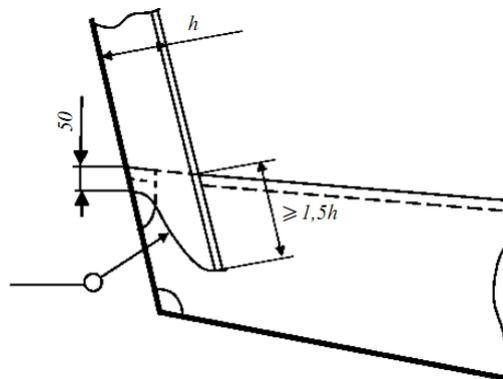


Рис. 2.3.5

## 2.4 ВЫРЕЗЫ В КОРПУСНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

**2.4.1** Все вырезы в продольных связях корпуса судна рекомендуется располагать большей стороной вдоль судна.

**2.4.2** Все углы любого прямоугольного выреза в продольных связях должны быть закруглены по радиусу, составляющему не менее 0,1 ширины выреза.

**2.4.3** Вырезы (если их несколько) в наружной обшивке и переборках следует располагать таким образом, чтобы они не вызывали значительного ослабления поперечного сечения корпуса.

**2.4.4** В стенках днищевых стрингеров и флоров допускается выполнять облегчающие вырезы без компенсации сечений в следующих случаях:

.1 высота выреза составляет не более 0,4 высоты связи, а ось выреза расположена посередине высоты связи;

.2 отношение длины к высоте выреза меньше двух;

.3 расстояние между двумя смежными вырезами составляет не менее длины наименьшего из обоих вырезов;

.4 углы вырезов скруглены соответствующим образом.

Если высота вырезов в стенке набора превышает 0,6 ее высоты, то стенку набора следует подкрепить.

**2.4.5** Не разрешается делать вырезы в стенке балки непосредственно под концами книц, закрепляющих балку, а также вблизи опор. Кромка выреза должна находиться на расстоянии не менее 1/2 высоты балки от конца кницы. Расстояние от кромок любых вырезов во флорах и рамных связях до кромок вырезов, служащих для прохода продольных балок набора, должно быть не менее высоты этих балок.

**2.4.6** Высота голубниц в наборе не должна превышать 1/5 высоты балки, но должна составлять не более 90 мм. Длина голубниц принимается равной 15 толщинам обшивки, примыкающей к набору, но не более 150 мм. При увеличении размеров голубниц толщина участков набора, ослабленных вырезами, должна быть увеличена.

## 2.5 ПИЛЛЕРСЫ И РАСПОРКИ

**2.5.1** Пиллерсы должны устанавливаться в местах соединения балок рамного набора корпуса. Конец пиллерса должен соединяться с утолщенным участком настила или пояском балок рамного набора.

**2.5.2** Стенки балок в местах соединения с концами пиллерсов или распорок должны иметь соответствующие подкрепления в виде ребер или бракет для исключения отклонения балок или выпучивания стенок.

**2.5.3** Суммарная нагрузка на пиллерс, распорку бракетного флора или распорный бимс  $Q$ , кН, определяется по формуле

$$Q = pl_m b_m, \quad (2.5.3)$$

где  $p$  — расчетное давление со стороны моря или от перевозимого груза, в зависимости от того, что больше, в месте оси пиллерса или распорки, кПа;

$l_m$  — протяженность вдоль судна площади, поддерживаемой пиллерсом или распоркой, м;

$b_m$  — протяженность поперек судна площади, поддерживаемой пиллерсом или распоркой, м.

**2.5.4** Площадь поперечного сечения пиллерса или распорки  $f$ , см<sup>2</sup>, должна быть не менее определяемой методом последовательных приближений по формуле

$$f = 10k \frac{Q}{\sigma_{cr} k_\tau} \omega_k, \quad (2.5.4)$$

где  $k = 2$  — коэффициент запаса устойчивости;

$Q$  — суммарная нагрузка в соответствии с [2.6.3](#);

$\omega_k$  — коэффициент поправки на износ в соответствии с [2.3.1](#);

$k_\tau = 0,7$  — коэффициент допускаемых касательных напряжений;

$\sigma_{cr}$  — критические напряжения, определяемые в зависимости от эйлеровых напряжений:

$$\sigma_{cr} = \sigma_s \left(1 - \frac{\sigma_s}{4\sigma_e}\right) \text{ при } \sigma_e > 0,5\sigma_s;$$

$$\sigma_{cr} = \sigma_s \text{ при } \sigma_e \leq 0,5\sigma_s;$$

где  $\sigma_e = 206 \frac{i}{l^2}$ ;

$\sigma_s$  — предел текучести материала балки, МПа;

$i$  — наименьший момент инерции поперечного сечения пиллерса или распорки, см<sup>4</sup>;

$l$  — расчетная длина пиллерса или распорки, м.

## 2.6 КОНСТРУКЦИИ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

**2.6.1** Размеры связей из алюминиевых сплавов должны определяться пересчетом соответствующих размеров связей для стальных конструкций. Пересчет необходимо производить по формулам [табл. 2.6.1](#) без учета ограничений минимальных размеров связей для стальных конструкций.

Таблица 2.6.1

Параметр	Расчетная формула
Толщина наружной обшивки настила палубы (без покрытия), обшивки переборок, внутренних выгородок и других деталей из листов	Для надстроек: $s_a = \sqrt{s\sigma_s/\sigma_{sa}}$ Для основного корпуса: $s_a = 0,9s\sqrt{s\sigma_s/\sigma_{sa}}$
Момент сопротивления балок	$W_a = W\sigma_s/\sigma_{sa}$
Площадь сечения пиллерсов	$f_a = f\sigma_s/\sigma_{sa}$
Момент инерции пиллерсов и балок	$I_a = 3 \times I$
Примечания: 1. Требуемые настоящими Правилами величины $s$ , $W$ , $f$ , $I$ для стали могут приниматься без учета запаса на износ. 2. Величина $\sigma_{sa}$ — условный предел текучести алюминиевого сплава, МПа, но не более 0,7 от предела его прочности.	

**2.6.2** Размеры поперечных сечений форштевня, ахтерштевня, брускового киля и кронштейнов гребного вала, изготовленных из алюминиевых сплавов, должны быть в 1,3 раза больше размеров сечений, предписываемых при применении стали.

**2.6.3** Если сплошные сварные швы (угловые и стыковые) расположены в районах максимальных напряжений, то, в зависимости от применяемого алюминиевого сплава и метода сварки, следует учитывать уменьшение прочности в районе сварного шва.

**2.6.4** Допускается применение биметаллических (сталь–алюминий) прессованных элементов для соединения конструкций из стали и алюминиевых сплавов.

## 2.7 ГОФРИРОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

**2.7.1** Толщина листа обшивки переборки определяется согласно [1.1.5.6](#), при этом в качестве  $a$  принимается большее из значений  $b$  и  $f$ , указанных на [рис. 2.7.1](#).

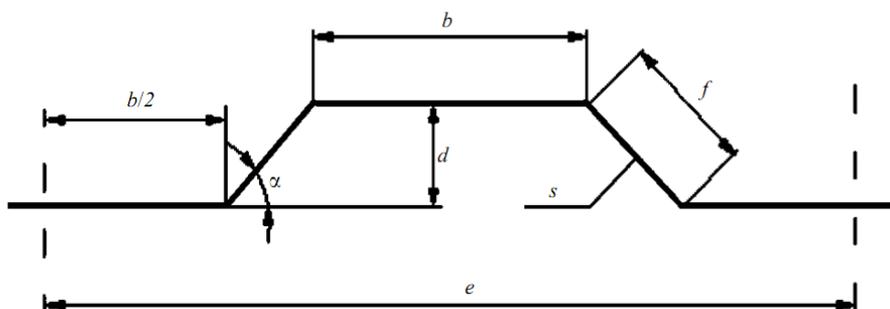


Рис. 2.7.1

**2.7.2** Необходимый момент сопротивления коробчатого гофра  $W$ , см<sup>3</sup> ([см. рис. 2.7.1](#)), должен быть не менее определенного по формуле

$$W = kez^2(b/80s)^2, \quad (2.7.2-1)$$

где  $k$  — коэффициент, равный:

15 — для форпиковой и ахтерпиковой переборок;

12 — для водонепроницаемых переборок;

9 — для прочих переборок;

$z$  — высота, измеренная от середины высоты  $l$  до палубы, м;

$e, s, b$  — [см. рис. 2.7.1](#), см;

$l$  — высота переборки, м.

При расчетах по [формуле \(2.7.2-1\)](#) отношение  $b/s$  не должно приниматься более 46, а угол  $\alpha$  не должен быть менее 45°.

Эффективный момент сопротивления гофра коробчатой формы  $W$ , см<sup>3</sup> ([см. рис. 2.7.1](#)), определяется по формуле

$$W = sd(b + f/3), \quad (2.7.2-2)$$

где  $d, s, b, f$  — [см. рис. 2.7.1](#), см.

Для других форм гофров должна быть обеспечена равнопрочность с гофрами, изображенными на [рис. 2.7.1](#).

**2.7.3** Применение гофрированных конструкций допускается для непроницаемых переборок корпуса и для второстепенных конструкций-выгородок, стенок и крыш рубок и т.д.

Прочность гофрированных конструкций должна быть не меньше прочности соответствующих плоских.

**2.7.4** Для второстепенных конструкций допускаются гофры треугольного сечения с закругленной вершиной ([см. рис. 2.7.4](#)). Рекомендуемые размеры элементов гофров для второстепенных конструкций приведены в [табл. 2.7.4](#).

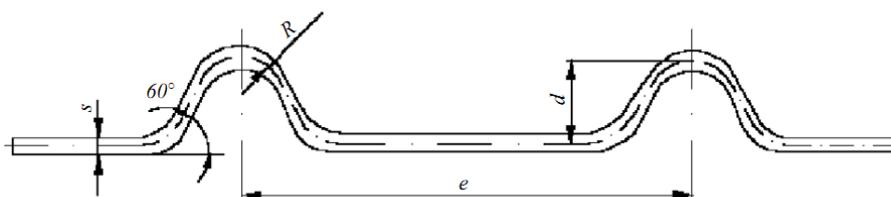


Рис. 2.7.4

Таблица 2.7.4

Высота гофра $d$ , мм	Расстояние между осями $e$ , мм	Радиус закругления при вершине $R$ , мм	Толщина листа $s$ , мм	Наименьший момент сопротивления $W$ , см <sup>3</sup>	Момент инерции $I$ , см <sup>4</sup>
Гофры треугольного поперечного сечения					
30	390	15	3	3,18	7,67
			4	4,22	10,17
30	435	15	3	3,21	7,90
			4	4,26	10,50
30	470	15	3	3,22	8,02
			4	4,28	10,65
40	320	15	3	4,62	13,95
			4	6,18	18,65
40	370	15	3	4,68	14,6
			4	6,26	19,55
40	400	15	3	4,72	14,9
			4	6,30	19,9

**2.7.5** Соединение плоских и гофрированных переборок с днищем и палубой при применении нахлесточных соединений листов днища и палубы показано на [рис. 2.7.5-1](#) и для переборок в надстройках — на [рис. 2.7.5-2](#).

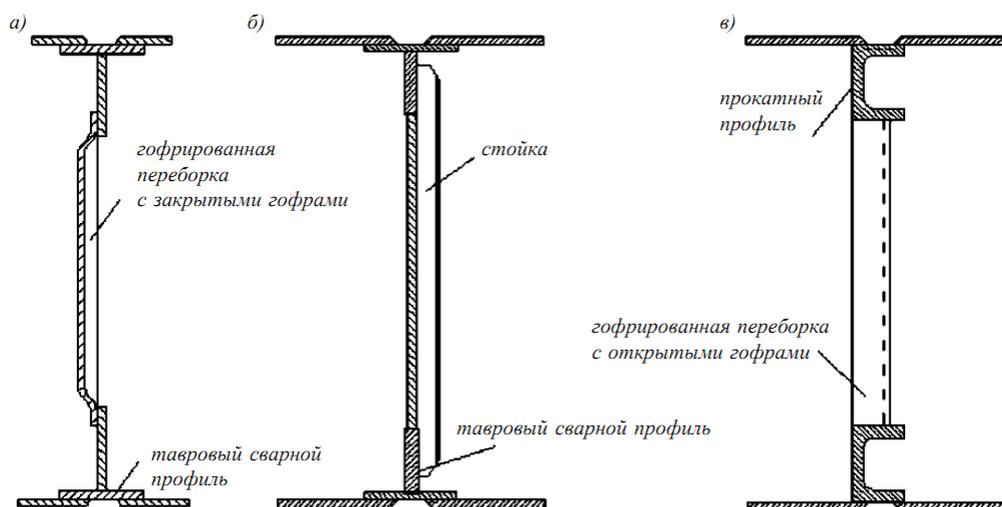


Рис. 2.7.5-1

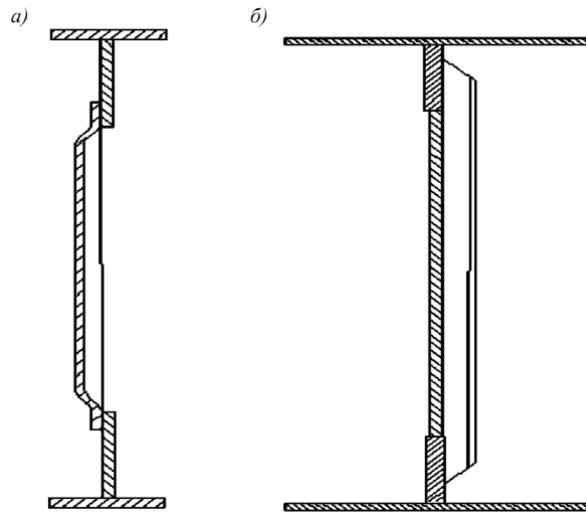


Рис. 2.7.5-2

## 2.8 ШТЕВНИ И КРОНШТЕЙНЫ

**2.8.1** Площадь поперечного сечения подводной части брускового форштевня  $f$  см<sup>2</sup>, должна быть не менее

$$f = 1,2L - 4. \quad (2.8.1)$$

Листовая часть сварного форштевня должна подкрепляться поперечными бракетами, которые перекрывают стыковое соединение листов форштевня с наружной обшивкой, с интервалом менее 1 м. Толщина бракет должна быть не менее толщины примыкающей наружной обшивки.

Выше летней грузовой ватерлинии допускается постепенное уменьшение площади сечения форштевня до 70 % от значения, определенного по [формуле \(2.8.1\)](#), а также увеличение интервала между бракетами в 1,5 раза и уменьшение толщины листов форштевня до толщины прилегающей наружной обшивки.

**2.8.2** У судов на участке от киля до кормового подзора поперечное сплошное прямоугольное сечение старнпоста ахтерштевня должно иметь размеры, мм, не менее:

$$\text{толщина } s = 1,6L + 20;$$

$$\text{ширина } b = 1,2L + 85.$$

Выше кормового подзора площадь сечения ахтерштевня может быть плавно уменьшена до 40 % от значения площади сечения старнпоста при вышеуказанных размерах.

Нижняя часть ахтерштевня протягивается в нос от старнпоста и крепится не менее, чем к одному сплошному флору.

Толщина стенки дейдвудного яблока должна составлять не менее 30 % диаметра гребного вала.

### 3 СВАРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И СОЕДИНЕНИЯ

#### 3.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**3.1.1** Все изменения формы или сечений любых связей в сварных конструкциях корпуса должны выполняться с плавными переходами. Все вырезы должны иметь скругленные углы и гладко обработанные кромки.

**3.1.2** По длине корпуса должно предусматриваться плавное изменение размеров профилей и толщины листов продольных связей.

**3.1.3** Переход к меньшей высоте стенок балок следует производить на длине, равной не менее удвоенной разницы высот стенок; полки балок должны плавно переходить одна в другую.

**3.1.4** Разница толщин у стыкуемых листов не должна превышать 0,3 толщины более толстого листа. При большей разнице кромка более толстого листа должна быть срезана. «Ласка» должна быть выполнена на длине не меньше 5-кратной разницы толщины листов  $5\Delta s$  или в соответствии с признанными Регистром стандартами.

**3.1.5** В непроницаемых конструкциях, а также в конструкциях, расположенных в районе интенсивной вибрации, должны быть предусмотрены ребра жесткости и иные конструктивные элементы, предотвращающие образование жестких точек в обшивке (настиле) у кромок поясков балок и концов книц.

**3.1.6** Длина неподкрепленного участка листа настила, или обшивки, т.е. зазор между концом балки, подкрепляющей этот лист, и ближайшей к нему перпендикулярной стенкой должен быть не более  $4s$  или 40 мм, в зависимости от того, что меньше ( $s$  — толщина листа, мм).

**3.1.7** В местах окончания фальшборта, скуловых килей и деталей, привариваемых к корпусу, а также, как правило, полос ватервейса высота их должна постепенно уменьшаться на длине не менее 1,5 высоты этих связей.

### 3.2 СОЕДИНЕНИЕ БАЛОК НАБОРА

**3.2.1** Соединение балок набора может выполняться встык, а также внахлестку.

**3.2.2** Соединение внахлестку, допускается за исключением районов интенсивной вибрации.

**3.2.3** Кницы, как правило, должны изготавливаться из материала с тем же пределом текучести, что и соединяемые балки.

**3.2.4** Размер катета кницы  $a_{br}$ , мм, определяется по формуле

$$a_{br} = 50\sqrt{W/s}, \quad (3.2.4)$$

где  $W$  — требуемый момент сопротивления меньшей балки соединения, см<sup>3</sup>;  
 $s$  — толщина стенки указанной балки, мм.

**3.2.5** Толщина кницы должна быть не менее толщины стенки указанной балки и не менее 2,5 % от длины свободной кромки кницы при отсутствии пояска или фланца.

**3.2.6** Свободная кромка кницы, длина которой более 45 толщин кницы, должна иметь фланец. Ширина фланца должна быть не менее  $8s$  и не более  $10s$  ( $s$  — толщина кницы). Фланец кницы не следует доводить до фланцев (поясков) соединяемых ребер жесткости (зазор  $2 - 3s$ ) и приваривать к ним.

**3.2.7** Ширина пояска или фланца  $b$ , мм, в зависимости от их толщины  $s_f$ , мм, должна быть не более

$$b = \frac{200s_f}{\sqrt{\sigma_s}}, \quad (3.2.7)$$

где  $\sigma_s$  — предел текучести материала фланца, МПа.

**3.2.8** Размеры книц могут быть уменьшены:

на 25 % — при соединении без зазоров и книце с фланцем (пояском);

на 15 % — при соединении с одним зазором и книце с фланцем (пояском);

на 10 % — при соединении с двумя зазорами и книце с фланцем (пояском).

Для балок с двумя зазорами рекомендуется применять кницы с фланцем (пояском), приваренные внахлестку с перекроем 40 мм.

**3.2.9** Радиус скругленных книц не должен быть меньше высоты меньшей из соединяемых балок.

**3.2.10** Кницы должны изготавливаться из материала, имеющего, как правило, такой же предел текучести, как и материал соединяемых балок набора. В целях снижения массы узла соединения и улучшения его технологичности допускается при соответствующем обосновании применение сталей повышенной прочности.

**3.2.11** Соединение балок набора, стенки которых расположены в одной плоскости (бимс со шпангоутом, шпангоут с флором и т.п.), может производиться при помощи книц. Пояски книц не должны привариваться к пояскам балок набора.

**3.2.12** Толщина книц должна быть не меньше толщины более тонкой стенки из соединяемых балок, или же должна составлять 2,5 % длины рабочей кромки для плоских книц и 2 % — для книц с фланцем, в зависимости от того, что больше. При накройных кничных соединениях целесообразно доводить кницу до настилов, увеличивая ее толщину, но уменьшая высоту, как показано на [рис. 3.2.12](#).

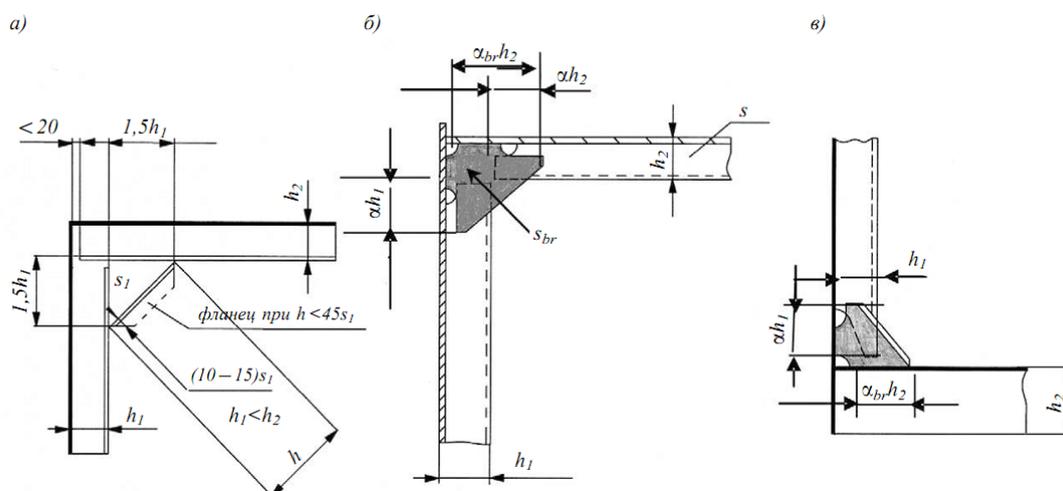


Рис. 3.2.12

**3.2.13** Для нахлесточных узлов соединений балок набора, показанных на [рис. 3.2.12](#) (б, в), размеры кницы определяются по формулам:

толщина кницы

$$s_{br} = \frac{4\sigma_{sm}W_f}{\sigma_{sbr}(\alpha_{br}h_m)^2}, \quad (3.2.13-1)$$

где  $\sigma_{sm}$  — предел текучести материала балки, МПа;  
 $W_f$  — предельный момент сопротивления балки с присоединенным пояском, см<sup>3</sup>;  
 $\sigma_{sbr}$  — предел текучести материала кницы, МПа;  
 $\alpha_{br} = 1,0 - 1,8$  — назначаемый коэффициент увеличения длины кницы по отношению к высоте балки;  
 $h_m$  — высота наибольшей балки набора ( $h_1$  или  $h_2$ ), см;

коэффициент длины нахлесточного перекроя

$$\alpha = \frac{F_m}{2h_m\alpha_1Bs_wk_3}, \quad (3.2.13-2)$$

где  $F_m$  — площадь поперечного сечения балки, см<sup>2</sup>;  
 $h_m$  — высота балки ( $h_1$  или  $h_2$ ), см;  
 $\alpha_1$  — коэффициент прочности углового нахлесточного шва;  
 $B = 2$  — односторонний шов;  
 $s_w$  — толщина стенки балки, см;  
 $k_3 = 0,5$  — коэффициент запаса.

**3.2.14** Допускается упрощенное соединение балок поперечного набора палуб и бортов и крепление концов переборок, показанное на [рис. 3.2.14-1 — 3.2.14-3](#) при утолщении обшивки палубы и борта.

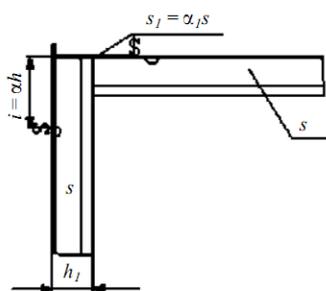


Рис. 3.2.14-1

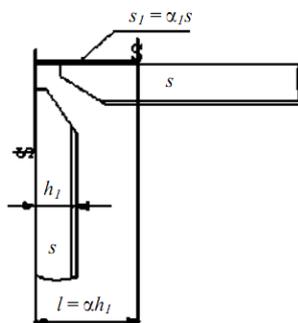


Рис. 3.2.14-2

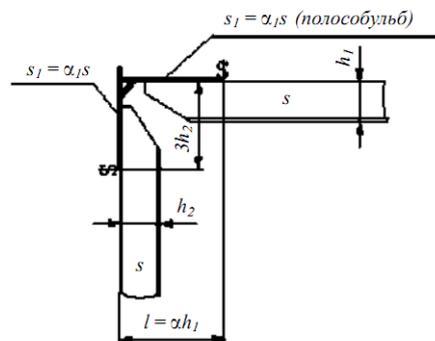


Рис. 3.2.14-3

Коэффициент утолщения стыкуемых листов определяется по формуле

$$\alpha_1 = \frac{2W_f \sigma_{sw}}{sa\sigma_s}, \quad (3.2.14-1)$$

- где  $W_f$  — предельный момент сопротивления балки набора, см<sup>3</sup>;  
 $\sigma_{sw}$  — предел текучести материала балки, МПа;  
 $a$  — шпация основного набора, см;  
 $\sigma_s$  — предел текучести материала усиленного листа, МПа;  
 $s$  — толщина настила палубы или наружной обшивки, см.

Коэффициент длины перекрытия балки по ширине усиленного листа определяется по формуле

$$\alpha = \frac{0,57F_m}{0,5hs}, \quad (3.2.14-2)$$

- где  $F_m$  — площадь поперечного сечения балки основного набора, см<sup>2</sup>;  
 $h$  — высота балки набора, см;  
 $s$  — толщина стенки набора, см.

При этом концы балок должны быть сварены с утолщенными листами тавровым сварным швом со сплошным проплавлением на длине  $\alpha h$ .

### **3.3 КОНСТРУКЦИИ БАЛОК РАМНОГО НАБОРА**

**3.3.1** В местах окончания рамных продольных балок днища, бортов и палубы (карлингсы, днищевые стрингеры, бортовые стрингеры и т.п.) высота их должна плавно уменьшаться на длине, равной полутора высотам стенки балки, а их концы должны крепиться к поперечным балкам. При окончании их на поперечной переборке они должны продолжаться за переборку в виде книц (бракет) на протяжении не менее одной шпации.

**3.3.2** В местах окончания балок их пояски и/или стенки следует срезать «на ус» в зависимости от конструкции узла.

### 3.4 ДЕТАЛИ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

**3.4.1** Расположение сварных швов. Сварные швы должны располагаться в наименее напряженных сечениях конструкции, как можно дальше от мест резкого изменения сечения связей, вырезов и мест, деформированных в холодном состоянии.

**3.4.2** Детали сварных конструкций должны соответствовать 1.7.4 части II «Корпус» Правил классификации.

**3.4.3** Сварные соединения не должны предусматриваться в пределах мест, подвергнутых холодной гибке внутренним радиусом менее 3 толщин листа. Расстояние от сварного шва до начала такого изгиба должно быть не менее 3 толщин листа, уменьшение этого расстояния допускается при соответствующем техническом обосновании, включающем испытания и расчеты прочности конструкции с учетом сварочных напряжений и деформаций.

**3.4.4** При пересечении стыковых швов с угловыми в последних, непосредственно над местами пересечений, должны быть предусмотрены вырезы.

**3.4.5** В зоне местных концентраций напряжений необходимо устанавливать утолщенные листы, без применения накладных листов. При невозможности отказа от накладных листов следует произвести обварку их по всему контуру, а при большой поверхности — закрепить эти листы электрозаклепками с шагом, не превышающим 30 толщин накладного листа.

**3.4.6** Кромки книц, поясков и стенок балок должны быть обварены вокруг и не иметь кратеров. Указанное относится также к вырезам водо-/воздухопротоков, прохода балок и сварных швов.

**3.4.7** Пояски книц и бракет, устанавливаемые для подкрепления рамных балок (в том числе, продольных фундаментных балок), не должны привариваться к пояскам последних.

**3.4.8** Пояски продольных фундаментных балок не рекомендуется приваривать к обшивке поперечных переборок или к настилу двойного дна.

**3.4.9** В узлах прохода балок через проницаемые конструкции приварка поясков балок к кромкам вырезов не допускается.

**3.4.10** Для образования голубниц (протоков) у поперечных непроницаемых конструкций (переборок, флоров) продольные балки днища и палубы допускается не доводить до стенок этих конструкций. Расстояние между торцом балки и стенкой конструкции не должно превышать 20 мм.

### 3.5 ТИПЫ И РАЗМЕРЫ УГЛОВЫХ ШВОВ

**3.5.1** Угловые швы корпусных конструкций должны выполняться непрерывным или прерывистым швом (см. рис. 3.5.1) в соответствии с табл. 3.5.2.

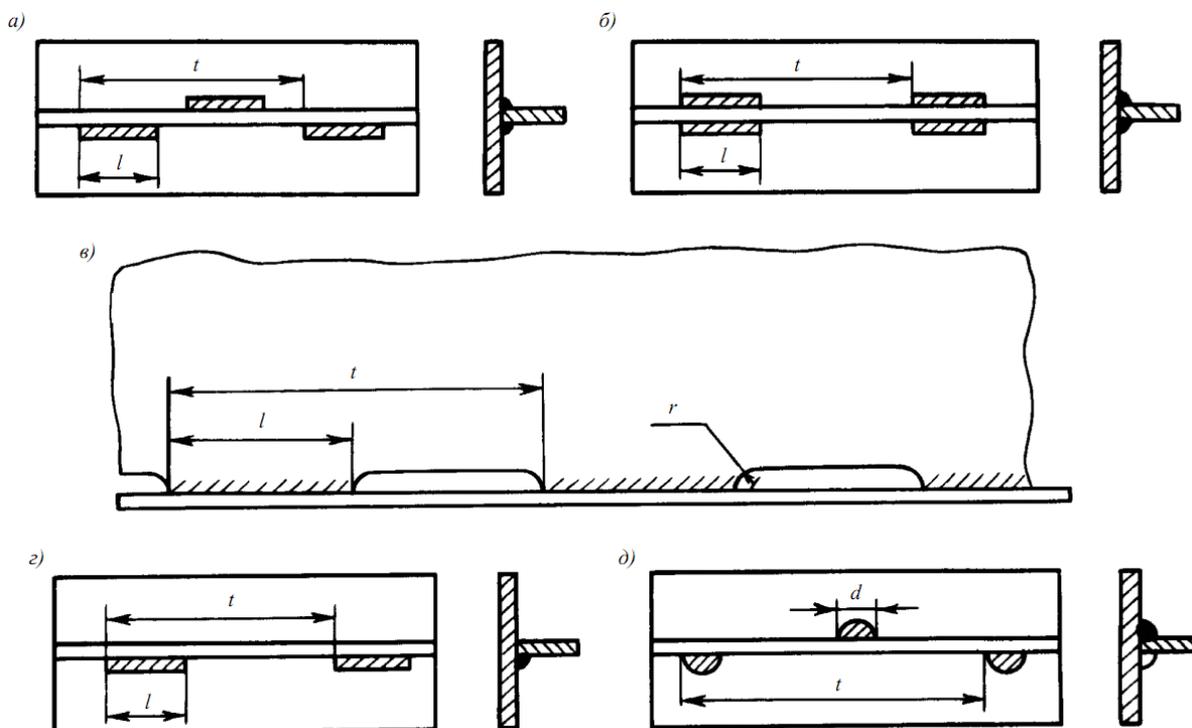


Рис. 3.5.1

Швы: а — шахматный; б — цепной; в — гребенчатый; г — односторонний прерывистый; д — шахматный точечный

**3.5.2** Расчетная толщина угловых швов  $a$ , мм, при ручной и полуавтоматической сварке должна быть не менее для одностороннего шва

$$a = 2,0\alpha st/l; \quad (3.5.2-1)$$

для двустороннего шва

$$a = \alpha st/l; \quad (3.5.2-2)$$

где  $\alpha$  — коэффициент прочности сварного шва, принимаемый в соответствии с табл. 3.5.2.  
 $s$  — меньшая из толщин соединяемых элементов, мм;  
 $t$  — шаг шва, мм;  
 $l$  — длина шва, мм.

При непрерывной сварке  $t/l$  в формулах (3.5.2-1) и (3.5.2-2) принимается равным 1.

Таблица 3.5.2

№ пп	Наименование соединения	коэффициент прочности сварного шва	Допускаются:		
			шахматный и цепной швы	односторонние непрерывные швы	односторонние прерывистые швы
<b>1</b>	<b>Форштевень и ахтерштевень, кронштейны гребного вала, брусковый киль</b>				
1.1	Отдельные части между собой и с обшивкой	0,40			
<b>2</b>	<b>Днищевой набор</b>				
2.1	Стенки днищевых стрингеров и сплошных флоров к листам наружной обшивки, листам настила двойного дна и верхним свободным поясам стрингеров и флоров	0,20	×		
2.2	Стенки днищевых стрингеров и сплошных флоров к листам наружной обшивки и свободным поясам в районе фундаментов двигателей внутреннего сгорания	0,30			
2.3	Сплошные флоры к днищевым стрингерам	0,35			
2.4	Стенки сплошных флоров к скуловым поясам	0,40			
2.5	Непроницаемые флоры и днищевые стрингеры к наружной обшивке и настилу двойного дна	0,35			
2.6	Днищевые стрингеры к переборкам	0,40			
2.7	Бортовые и днищевые шпангоуты к наружной обшивке	0,15	×	×	×
<b>3</b>	<b>Бортовой набор</b>				
3.1	Стенки рамных шпангоутов и бортовых стрингеров к наружной обшивке и их свободным поясам	0,20	×		
3.2	Рамные шпангоуты и бортовые стрингеры между собой и к переборкам	0,40			
3.3	Шпангоуты к наружной обшивке и их свободным поясам в районе 0,20 длины судна от перпендикуляров, а также в балластных и нефтяных цистернах и в машинном помещении	0,20	×		
3.4	То же в остальных районах	0,15	×	×	×
3.5	Бортовые продольные балки к листам наружной обшивки				
<b>4</b>	<b>Палубный набор</b>				
4.1	Рамные бимсы и карлингсы к палубному настилу и поясам	0,20	×		
4.2	Рамные бимсы к листам бортовой обшивки и карлингсам	0,40			
4.3	Карлингсы к переборкам	0,40			
4.4	Концевые люковые бимсы к палубному настилу, к их поясам и наружной обшивке	0,35			
4.5	Бимсы к палубному настилу	0,15	×	×	×
4.6	Комингсы грузовых люков к палубе и комингсы вентиляторов к палубе	0,35			
4.7	Пиллерсы к палубе и настилу двойного дна	0,40			
4.8	Палубные стрингеры палуб к наружной обшивке	0,50			
4.9	Палубные стрингеры платформ к наружной обшивке	0,40			
4.10	Стенки и переборки надстроек к палубе	0,40			

№ пп	Наименование соединения	коэффициент прочности сварного шва	Допускаются:		
			шахматный и цепной швы	односторонние непрерывные швы	односторонние прерывистые швы
<b>5</b>	<b>Переборки</b>				
5.1	Вертикальные и горизонтальные рамы к листам переборок и их поясам	0,20	×		
5.2	Вертикальные и горизонтальные рамы между собой и к поясам днищевого, бортового и палубного наборов	0,20			
5.3	Стойки и горизонтальные ребра переборок к листам переборок и их поясам		×	×	×
5.4	Форпиковая и ахтерпиковая переборки водяных и нефтяных цистерн к наружной обшивке и палубе	0,40			
5.5	Прочие водонепроницаемые переборки к наружной обшивке или к настилу двойного дна и к палубе	0,35			
<b>6</b>	<b>Фундаменты</b>				
6.1	Листы, brackets и кницы фундаментов под двигатели внутреннего сгорания между собой, к наружной обшивке и к поясам	0,40			
6.2	Листы балок остальных машинных и котельных фундаментов к наружной обшивке и к поясам	0,30			
6.3	Brackets и кницы машинных фундаментов к балкам	0,40			
6.4	То же к поясам	0,30			
6.5	Верхние опорные листы (пояски) к стенкам фундаментов, brackets и кницам	0,50			

Соотношение между катетом углового шва и высотой равнобедренного треугольника, вписанного в сечение валика (см. рис. 3.5.2), должно приниматься равным  $k = 1,4a$  или  $a = 0,7k$ .

При замене предусмотренной ручной сварки полуавтоматической или автоматической толщина или катет шва (в зависимости от того, что положено в основу расчета) могут быть уменьшены, но не более чем на 30 % для однослойных швов.

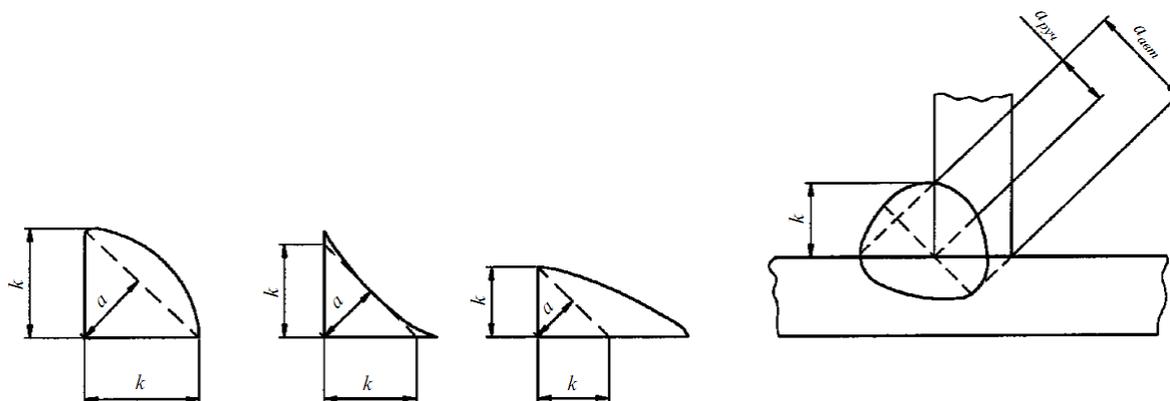


Рис. 3.5.2

Толщина углового шва должна быть не менее:

$s$ , мм	$a$ , мм
3 — 4	2,5
5 — 8	3,0

**3.5.3** Односторонние прерывистые угловые швы допускается выполнять при толщине соединяемой детали до 5 мм.

**3.5.4** У прерывистых угловых швов длина углового шва  $l$  должна быть не менее 50 мм, шаг шва  $t$  должен быть не более 150 мм. Толщина углового, прерывистого шва должна быть не более 0,6-кратной толщины листа (при толщине листа до 6 мм — 0,7-кратной толщины листа).

**3.5.5** В тавровых соединениях корпусных конструкций, подверженных действию значительных ударных и переменных нагрузок (фундаменты под двигатели внутреннего сгорания и т.д.), кромки примыкающих стенок толщиной более 8 мм должны иметь двусторонний или односторонний скос, а сварные швы должны иметь в сечении вогнутую форму с плавным переходом к поверхности свариваемых листов ([см. рис. 3.5.5](#)).

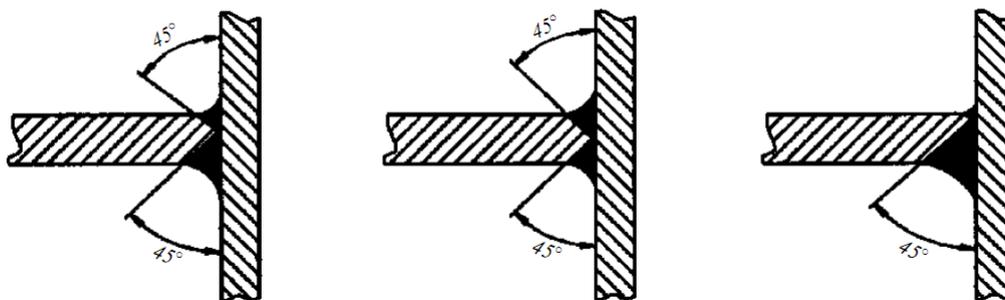


Рис. 3.5.5

### 3.6 ПРИВАРКА ДЕТАЛЕЙ

**3.6.1** Стенки и пояски свободных концов стоек переборок и других балок, т.е. концов, не закрепленных кницами или не приваренных к поперечной балке, должны привариваться двойным непрерывным угловым швом с коэффициентом прочности сварного шва  $\alpha = 0,4$  (см. рис. 3.6.1).

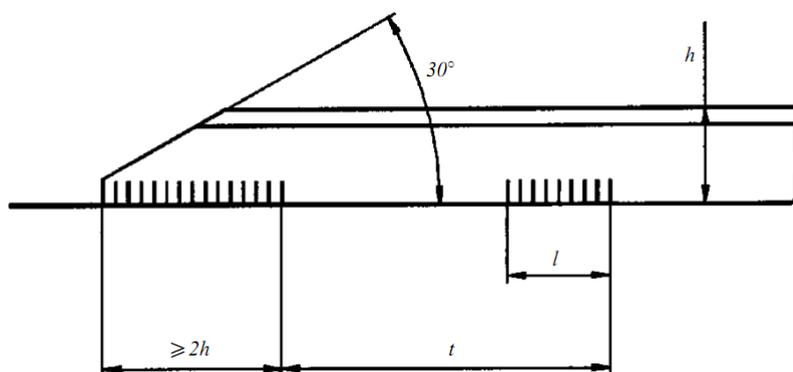


Рис. 3.6.1

**3.6.2** Стенки, на кромках которых выполнены вырезы длиной более 20 мм, должны быть приварены двусторонним швом по обе стороны от выреза на длине, равной длине примененного прерывистого шва (см. рис. 3.6.2).

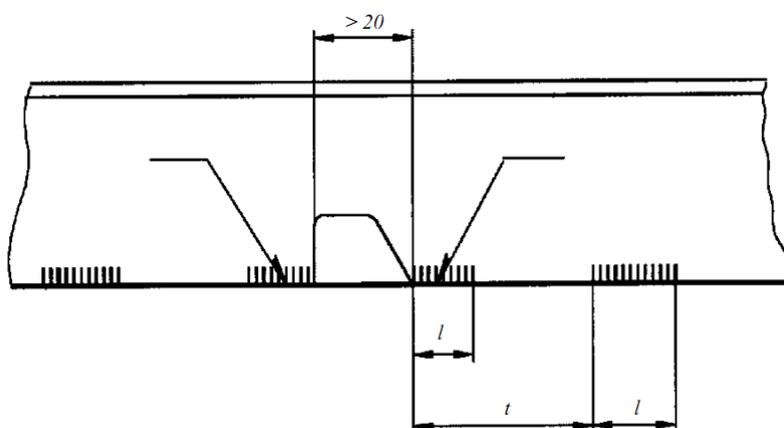


Рис. 3.6.2

**3.6.3** Кницы должны привариваться к набору, обшивке и переборкам двойным непрерывным угловым швом с коэффициентом прочности сварного шва  $\alpha = 0,4$ .

**3.6.4** На тех участках балки, на которых устанавливаются кницы, сварные швы приварки стенки балки к пояску, а также к присоединяемому листу, должны соответствовать размерам шва (длина, катет), соединяющего кницу и балку.

### 3.7 СВАРКА СОЕДИНЕНИЙ ВНАХЛЕСТКУ

**3.7.1** Сварные соединения, выполненные внахлестку, допускается использовать для корпусных конструкций, указанных в [1.1.2.1](#), за исключением:

- .1 бортовых, днищевых и палубных перекрытий машинного отделения;
- .2 корпусных конструкций в районе главных двигателей;
- .3 днищевых перекрытий в районе опор гребного вала;
- .4 конструкций днища в районе гребных винтов;
- .5 конструкций кормы в районе движительно-рулевых колонок;
- .6 рамных связей, кроме сварки внахлестку для соединения концов холостых шпангоутов одинарного борта с концами бимсов и флоров и соединения элементов бракетных флоров двойного дна;

элементов корпусных конструкций, находящихся под действием значительных усилий (на пределе допустимых напряжений), а также связей, у которых в процессе эксплуатации может создаваться перегрузка.

**3.7.2** При размещении сварных швов, выполненных внахлестку, должны выполняться требования [3.4.1](#) и [3.4.2](#).

**3.7.3** Перекрой деталей при соединении внахлестку должен быть не менее  $b$ , мм, определяемого по формуле

$$b = 1,5s + 20, \quad (3.7.3)$$

где  $s$  — меньшая из толщин соединяемых деталей, мм.

**3.7.4** Соединения корпусных конструкций внахлестку должны быть выполнены непрерывным по периметру угловым швом с обеих сторон таким образом, чтобы они образовали замкнутые контуры. Коэффициент прочности сварного углового шва должен составлять 0,4.

**3.7.5** Стыки и пазы наружной обшивки, обшивки внутреннего дна и внутренних бортов допускается соединять сваркой на остающейся подкладке, толщина которой должна быть не менее толщины более толстого из соединяемых листов обшивки, причем подкладка должна располагаться на внутренней стороне обшивки. Кромки листов обшивки при этом должны быть расположены, по мере возможности, в одной линии ([см. рис. 3.7.5](#)). Расстояние между кромками листов должно быть не менее  $3s_1$  где  $s_1$  — большая из толщин свариваемых деталей.

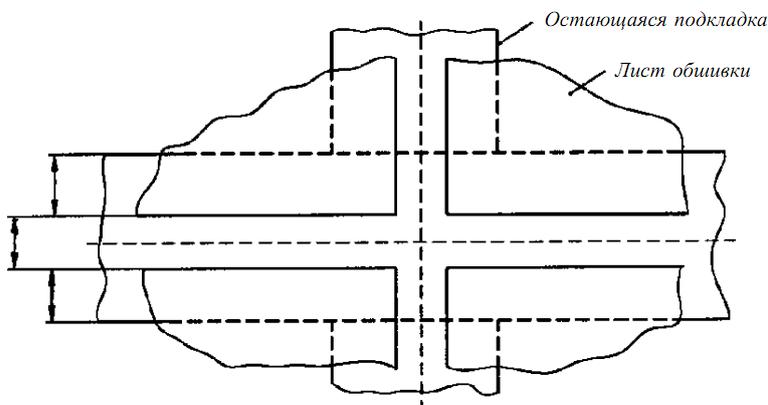


Рис. 3.7.5

**3.7.6** Остающаяся подкладка, указанная в [3.7.5](#), для стыков обшивки должна быть соединена с листом поперечной переборки или поперечной рамы, для пазов обшивки должна быть соединена с листом внутреннего дна, бортового стрингера или платформы. Допускается использование прокатных профилей в качестве остающейся подкладки обшивки (см. рис. [3.7.6-1](#) и [3.7.6-2](#)).

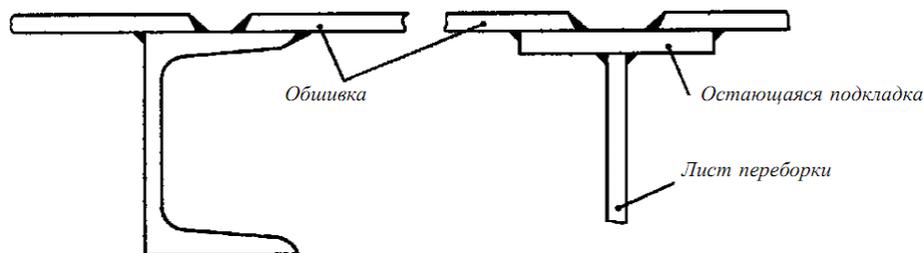


Рис. 3.7.6-1

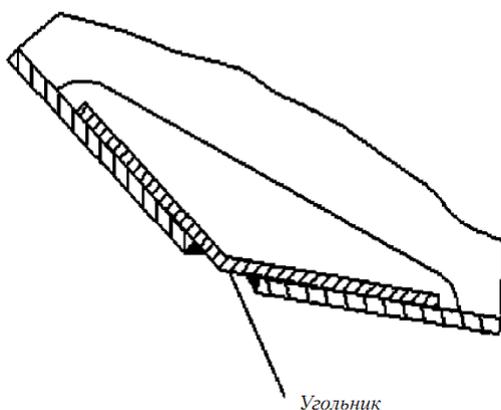


Рис. 3.7.6-2

Соединение стенки рамного набора или листа переборки с остающейся подкладкой наружной или внутренней обшивки должно располагаться между двумя внутренними швами соединений на подкладке.

**3.7.7** Не допускается выполнять стыки листов стенок и полок рамного набора на расстоянии менее чем 150 мм от соответствующих кромок листов обшивки соединенных сваркой внахлестку (см. рис. [3.7.7](#)).

**3.7.8** Если приварка элементов конструкции таврового соединения угловым швом невозможна, допускается сварка пробочным швом (см. рис. [3.7.8, а](#)) или прорезным швом в шип (см. рис. [3.7.8, б](#)).

Длина  $l$  и шаг  $t$  должны назначаться так же, как для сварки гребенчатым швом в соответствии с [3.5.4](#).

**3.7.9** Для конструкций из алюминиевых сплавов в соединениях, указанных в [табл. 3.5.2](#), не допускается:

- .1 применять прерывистые швы (за исключением гребенчатого набора);
- .2 применять гребенчатый набор в районах интенсивной вибрации (см. 1.7.1.6 части II «Корпус» Правил классификации).

Толщина швов должна быть не менее 3 мм, но не более  $0,5s$  ( $s$  — см. 1.7.5.1 части II «Корпус» Правил классификации).



## **4 СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСИЛЕНИЯ КОРПУСА**

### **4.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**4.1.1** Требования настоящего раздела распространяются на суда, которые осуществляют швартовки в море и работают с тралом.

## **4.2 УСИЛЕНИЯ ДЛЯ ШВАРТОВОК В МОРЕ**

**4.2.1** Для исключения повреждений при швартовках в море по желанию судовладельца корпус судна оборудуется привальными брусьями или иными амортизационными средствами. Бортовое перекрытие усиливается путем увеличения толщины ширстрека и палубного стрингера на величину до 2 мм.

### **4.3 УСИЛЕНИЯ ДЛЯ РАБОТЫ С ТРАЛОМ**

**4.3.1** На судах, предназначенных для кормового или бортового траления, вследствие повышенного износа конструкций корпуса, взаимодействующих с тралом и его элементами, толщина этих конструкций увеличивается по сравнению с расчетной на 2 мм.

В местах расположения механизмов и устройств для работы с тралом корпус надлежащим образом подкрепляется. Размеры подкреплений определяются расчетным методом.

#### 4.4 ЛЕДОВЫЕ УСИЛЕНИЯ

**4.4.1** Настоящие требования регламентируют минимально необходимый уровень прочности при действии ледовой нагрузки и конструкцию корпуса судна, имеющего ледовый класс **Ice1** и предназначенного для самостоятельного эпизодического плавания в мелкобитом разряженном льду неарктических морей толщиной до 0,40 м.

**4.4.2** Для исключения повышенного риска получения повреждений при взаимодействии со льдом рекомендуется принимать такую форму корпуса судна, чтобы угол между диаметральной плоскостью и касательной к летней грузовой ватерлинии (проведенной в районе носового перпендикуляра) не превышал  $\alpha_0 = 50^\circ$ .

**4.4.3** Ледовые усиления по длине корпуса устанавливаются в носовом районе А, а по высоте борта — в районе переменных осадок согласно [рис. 4.4.3](#).

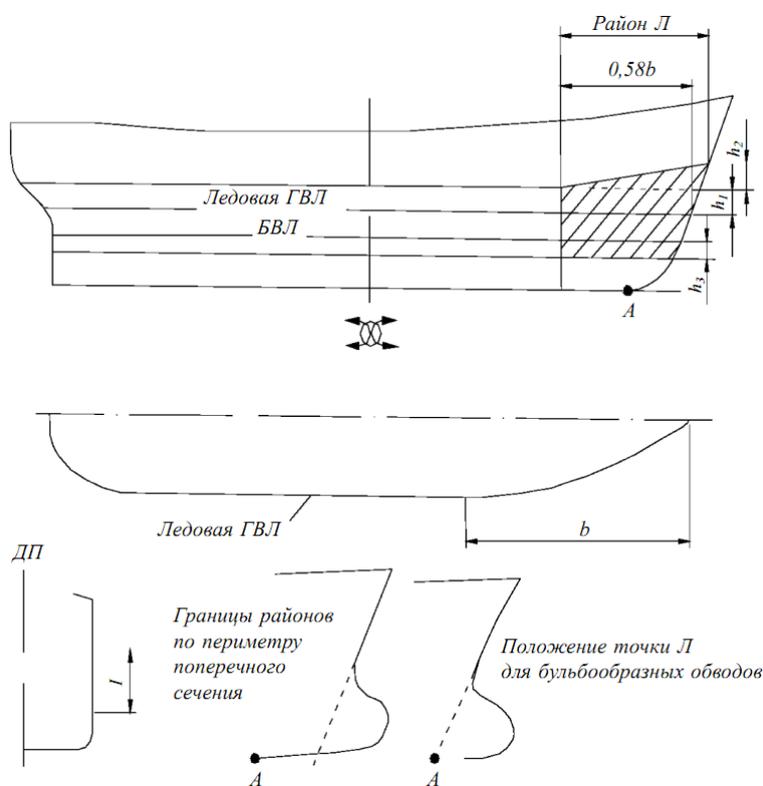


Рис. 4.4.3

**4.4.4** Протяженность района ледовых усилений по длине судна на уровне грузовой ватерлинии должна составлять не менее 58 % от расстояния  $b$  между носовым перпендикуляром и сечением, в котором грузовая ватерлиния (ГВЛ) имеет наибольшую ширину, но не более  $0,23L$ .

**4.4.5** Протяженность ледовых усилений по высоте борта должна быть такой, чтобы:

нижняя граница усиления находилась ниже балластной ватерлинии (БВЛ) не менее чем на  $h_3 = 0,50$  м;

верхняя граница усиления в кормовом сечении района А располагалась выше ледовой грузовой ватерлинии (ГВЛ) не менее чем на  $h_1 = 0,50$  м, возвышаясь над ГВЛ по линейному закону к носовой границе района А на величину  $h_2 = 0,20$  м.

**4.4.6** Конструкция ледовых усилений бортовых перекрытий судов и расчетная ледовая нагрузка определяются в соответствии с 3.10 части II «Корпус» Правил классификации.

## 5 ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТЬ КОРПУСА, НАДСТРОЕК, РУБОК

### 5.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**5.1.1** Требования настоящего раздела основываются на том, что проект судна исключает легкий доступ воды внутрь корпуса, надстроек и рубок в условиях нормальной эксплуатации.

**5.1.2** Число отверстий в наружной обшивке корпуса ниже главной палубы должно быть минимальным.

**5.1.3** Суда с кормовым расположением машинного отделения должны иметь не менее 3 водонепроницаемых поперечных переборок (включая форпиковую), доведенных до палубы. Машинное отделение должно быть отделено от других отсеков двумя переборками. При ином расположении машинного отделения число поперечных переборок должно быть не менее 4.

**5.1.4** Как правило, любой отсек корпуса, надстройка или рубка, кроме форпика и ахтерпика, должны иметь не менее двух выходов или лазов. Устройство дверей, лазов, вентиляционных отверстий в форпиковой переборке не допускается.

**5.1.5** Все отверстия в обшивке, ведущие в помещения ниже палубы, должны иметь надежные средства для предотвращения попадания в них воды.

**5.1.6** Отверстия на палубе, которые по условиям эксплуатации могут быть длительно открытыми (грузовые операции и т.п.), должны, по возможности, смещаться к диаметральной плоскости судна.

**5.1.7** Доступы, кроме аварийных, в основные помещения и отсеки судна, расположенные под палубой, по возможности, следует предусматривать из помещений надстроек и рубок.

**5.1.8** Наружные двери для прохода в надстройки, рубки, тамбуры, капы, а также люковые палубные закрытия, иллюминаторы и окна должны иметь прочность не менее, чем у конструктивных элементов корпуса, в которых они установлены.

## **5.2 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТИ КОРПУСА**

**5.2.1** Требования к проведению испытаний содержатся в приложении 1 к части II «Корпус» Правил классификации.

Российский морской регистр судоходства

**Правила классификации и постройки малых морских рыболовных судов**  
**Часть II**  
**Корпус**

ФАУ «Российский морской регистр судоходства»  
191186, Санкт-Петербург, Дворцовая набережная, 8  
[www.rs-class.org/ru/](http://www.rs-class.org/ru/)