



РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА

ЦИРКУЛЯРНОЕ ПИСЬМО

№ 314-04-1861ц

от 22.11.2022

Касательно:

изменений к Правилам классификации и постройки морских судов, 2022, НД № 2-020101-152

Объект(ы) наблюдения:

полимерные композиционные материалы (ПКМ), суда из ПКМ

Дата вступления в силу:¹

15.12.2022

Отменяет/изменяет/дополняет циркулярное письмо №

от

Количество страниц: 1 + 8

Приложения:

Приложение 1: информация об изменениях, внесенных циркулярным письмом

Приложение 2: текст изменений к части XVI «Конструкция и прочность судов из полимерных композиционных материалов»

И.о. генерального директора

С.А. Куликов

Текст ЦП:

Настоящим информируем, что в Правила классификации и постройки морских судов вносятся изменения, приведенные в приложении к настоящему циркулярному письму.

Необходимо выполнить следующее:

1. Довести содержание настоящего циркулярного письма до сведения инспекторского состава подразделений РС, заинтересованных организаций и лиц в регионе деятельности подразделений РС.
2. Применять положения настоящего циркулярного письма при рассмотрении и одобрении технической документации на материалы, применяемые на судах, контракт на постройку или переоборудование которых заключен 15.12.2022 или после этой даты, в случае отсутствия данных о судне — при поступлении заявки на рассмотрение документации на материалы 15.12.2022 или после этой даты.

Перечень измененных и/или дополненных пунктов/глав/разделов:

часть XVI: пункт 2.3.3.8, таблица 2.3.3.8, пункты 3.2.1.2.3, 3.2.2.2.4, 3.2.2.2.5, 3.2.3.2.4, 3.2.4.4, 3.2.4.7, 3.2.4.12, 3.2.5.3, 3.2.6.3.4, 3.2.6.3.5, 3.2.6.3.7 — 3.2.6.3.9, 3.3.2.3, 3.3.2.6, 3.3.2.12, 3.3.3.4, 4.2.4 и 4.3.1

Исполнитель: С.М. Кордонец,
С.А. Никонов

314

+7 (812) 314-07-34

Система «Тезис» № 22-221348

¹ Служебные отметки для ГУР (*ненужное зачеркнуть*): ~~связано~~ / не связано с вступлением в силу обязательных международных / национальных требований / ~~требуется срочное внедрение~~ / ~~требуется отложенное внедрение~~.

**Информация об изменениях, внесенных циркулярным письмом
(для включения в Перечень изменений к соответствующему Изданию РС)**

№	Изменяемые пункты/главы/разделы	Информация по изменениям ¹	№ и дата циркулярного письма, которым внесены изменения	Дата вступления в силу
1	Пункт 2.3.3.8	Изменены требования к заполнителям трехслойных конструкций	314-04-1861ц от 22.11.2022	15.12.2022
2	Таблица 2.3.3.8	Изменены требования к заполнителям трехслойных конструкций	314-04-1861ц от 22.11.2022	15.12.2022
3	Пункт 3.2.1.2.3	Уточнены требования к заполнителям трехслойной обшивки	314-04-1861ц от 22.11.2022	15.12.2022
4	Пункты 3.2.2.2.4 и 3.2.2.2.5	Уточнены требования к заполнителям трехслойного настила	314-04-1861ц от 22.11.2022	15.12.2022
5	Пункт 3.2.3.2.4	Уточнены требования к заполнителям полотнища переборок	314-04-1861ц от 22.11.2022	15.12.2022
6	Пункт 3.2.4.4	Уточнены требования к заполнителям балок набора	314-04-1861ц от 22.11.2022	15.12.2022
7	Пункт 3.2.4.7	Изменены требования к выбору профиля балок набора с заполнителем	314-04-1861ц от 22.11.2022	15.12.2022
8	Пункт 3.2.4.12	Изменены требования к размерам элементов Т-образного и Г-образного профилей балок набора	314-04-1861ц от 22.11.2022	15.12.2022
9	Пункт 3.2.5.3	Изменены требования к заполнителям в районе подкрепления вырезов трехслойных конструкций	314-04-1861ц от 22.11.2022	15.12.2022
10	Пункты 3.2.6.3.4, 3.2.6.3.5, 3.2.6.3.7 — 3.2.6.3.9	Уточнены требования к заполнителям в районе соединений в трехслойных конструкциях	314-04-1861ц от 22.11.2022	15.12.2022
11	Пункт 3.3.2.3	Изменены требования к заполнителю для надстроек категории I	314-04-1861ц от 22.11.2022	15.12.2022
12	Пункт 3.3.2.6	Внесена редакционная правка	314-04-1861ц от 22.11.2022	15.12.2022

¹ Символом «*» помечаются изменения существенного характера, требующие учета в Дайджете основных изменений к Правилам РС.

№	Изменяемые пункты/главы/разделы	Информация по изменениям ¹	№ и дата циркулярного письма, которым внесены изменения	Дата вступления в силу
13	Пункт 3.3.2.12	Изменены требования к заполнителю для П-образного профиля надстроек	314-04-1861ц от 22.11.2022	15.12.2022
14	Пункт 3.3.3.4	Изменены требования к заполнителю для мест соединений трехслойных панелей надстроек с металлическим корпусом	314-04-1861ц от 22.11.2022	15.12.2022
15	Пункт 4.2.4	Изменены требования к заполнителю для трехслойной обшивки шлюпок и катеров	314-04-1861ц от 22.11.2022	15.12.2022
16	Пункт 4.3.1	Изменены требования к заполнителю балок набора шлюпок и катеров	314-04-1861ц от 22.11.2022	15.12.2022

ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МОРСКИХ СУДОВ, 2022,

НД № 2-020101-152

ЧАСТЬ XVI. КОНСТРУКЦИЯ И ПРОЧНОСТЬ СУДОВ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

2 МАТЕРИАЛЫ

1 Пункт 2.3.3.8 заменяется следующим текстом:

«2.3.3.8 Физико-механические свойства пенопластов ПВХ и ППУ или заполнителей других типов должны соответствовать требованиям табл. 2.3.3.8.».

2 Таблица 2.3.3.8 заменяется следующей:

«Таблица 2.3.3.8
Свойства материалов, применяемых в качестве заполнителей трехслойных конструкций

Параметр	Заполнитель обычной прочности		Заполнитель повышенной прочности
	Днище, борта, грузовая палуба и палуба в местах сосредоточенных нагрузок	Все остальные элементы	
Номинальная плотность (справочные данные), кг/м ³	80	60	130
Минимальный предел прочности при сдвиге, МПа	0,80	0,50	1,9
Минимальный предел прочности при сжатии, МПа	0,90	0,60	2,4

».

3 КОРПУС И НАДСТРОЙКИ СУДОВ

3 Пункт 3.2.1.2.3 заменяется следующим текстом:

«3 для судов длиной 15 м и более величины прочности на сдвиг должны соответствовать приведенным в табл. 2.3.3.8.

Для судов длиной 10 м и менее для приведенных в табл. 2.3.3.8 характеристик заполнителя обычной прочности допускается снижение минимальных величин прочности на сдвиг до 0,45 МПа для всех элементов конструкции. Для промежуточных значений длины от 10 до 15 м допускаемые минимальные величины прочности на сдвиг определяются линейной интерполяцией. Указанное снижение минимальной прочности допускается при условии удовлетворения критериям прочности конструкций.

Указанные рекомендации относятся к перечисленным связям конструкции вне районов усиления и соединений (горизонтальный киль, ширстрек, узел соединения борта с палубой и т.д.). Для районов усиления и соединений рекомендации по выбору плотности заполнителя указаны ниже;».

4 **Пункт 3.2.2.2.4** заменяется следующим текстом:

«4 для верхней палубы со средним слоем в виде сплошного заполнителя рекомендации по выбору свойств пенопласта приведены в 3.2.1.2.3.

При этом необходимо учитывать, что в местах соединения с другими конструкциями (с бортами, переборками, стенками надстройки и т.д.), а также в местах крепления оборудования, плотность пенопласта должна быть увеличена для восприятия поперечных местных нагрузок. Рекомендации по выбору пенопласта для среднего слоя трехслойных настилов палуб и платформ в указанных местах приведены в 3.2.4 — 3.2.7;».

5 **Пункт 3.2.2.2.5** заменяется следующим текстом:

«5 в качестве среднего слоя в трехслойных настилах палуб допускается применять конструктивно-ортотропный заполнитель, состоящий из пенопласта с минимальным пределом прочности при сдвиге 0,2 МПа и минимальным пределом прочности при сжатии 0,3 МПа, армированного гофрированным элементом (см. рис. 3.2.2.2.5). В случае если вместо гофрированного элемента применяются противосдвиговые перемычки или аналогичные методы повышения сдвиговой прочности, минимальный предел прочности на сдвиг заполнителя также может быть уменьшен (по сравнению с приведенным в табл. 2.3.3.8) на основании расчета.».

6 **Пункт 3.2.3.2.4** заменяется следующим текстом:

«4 в случае сплошного заполнителя его свойства должны соответствовать требованиям табл. 2.3.3.8 (см. столбец «Все остальные элементы»);».

7 **Пункт 3.2.4.4** заменяется следующим текстом:

«3.2.4.4 Если в качестве заполнителя («сердечника») П-образного профиля балки набора используются пенопласты (см. 2.3.3.6 — 2.3.3.8) и прочность этих материалов соответствует требованиям к прочности в табл. 2.3.3.8 для подкрепляемого балкой участка обшивки корпуса судна, то требования 3.2.4.7.2 к соотношениям размеров элементов балки могут не применяться. Минимальная толщина стенки и свободного пояска при этом в любом случае не должна быть меньше 3 мм.».

8 **Пункт 3.2.4.7** заменяется следующим текстом:

«3.2.4.7 Размеры элементов П-образного профиля балок набора.

.1 размеры элементов П-образного профиля балок набора следует выбирать в первом приближении исходя из следующего:

$$B_c/H_c = 0,35 \div 0,5; t_w/H_c = 0,034 \div 0,05; t_{fp}/t_w = 1,8 \div 2,2;$$

$$1,2B_c \geq b_f \geq 10t_w \geq 30 \text{ мм}; t_f = t_w,$$

где B_c, H_c – ширина и высота «сердечника» профиля соответственно;

t_{fp}, t_w – толщины пояска и стенок соответственно;

b_f – ширина фланцев;

t_f – толщина в радиусе R_f перехода в стенки (см. рис. 3.2.4.2.1, а).

Для трапециевидного профиля значение B_c соответствует длине средней линии трапеции, и его можно принимать равным $B_c/H_c = 0,7 \div 1,0$, а отношение ее меньшего основания к большему должно составлять приблизительно $0,6 \div 0,7$;

.2 соотношения размеров элементов балок набора П-образного профиля должны удовлетворять следующим условиям (за исключением случая, оговоренного в 3.2.4.4):

$$t_w/H_c \geq 0,034; t_{fp}/B_c \geq 0,05.».$$

9 **Пункт 3.2.4.12** заменяется следующим текстом:

«**3.2.4.12** Размеры элементов Т-образного и Г-образного профилей балок набора.

.1 размеры элементов Т-образного профиля балок набора следует выбирать в первом приближении исходя из следующего (см. рис. 3.2.4.9):

$$B_{fp}/H_w = 0,35 \div 0,5; t_w/H_w = 0,06 \div 0,08; t_{fp}/t_w = 2,0 \div 2,5.$$

Параметры приформовочных угольников выбираются в соответствии с требованиями 3.2.4.8.

.2 соотношения размеров элементов балок набора Т-образного и Г-образного профилей должны удовлетворять следующим условиям:

$$t_w/H_w \geq 0,06; t_{fp}/B_{fph} \geq 0,1$$

где B_{fph} – ширина выступающей части свободного пояса (для Т-образного профиля $B_{fph} = (B_{fp} - t_w)/2$).».

10 **Пункт 3.2.5.3** заменяется следующим текстом:

«**3.2.5.3** Для подкрепления вырезов в обшивке, настиле палубы и полотнище переборки трехслойной конструкции рекомендуется выполнять:

местное увеличение толщины несущих слоев на заданной площади вокруг выреза; замену по контуру выреза на ширине не менее $3h$, где h — 1/2 толщины среднего слоя, от края выреза пенопласта в данном слое на пенопласт большей плотности (см. рис. 3.2.5.2-1, б и 3.2.5.3).

Увеличение толщины несущих слоев выполняется в виде накладок путем наформовки дополнительных слоев ткани с одновременной заформовкой торца конструкции по контуру выреза.

Введенный в средний слой по контуру выреза пенопласт (повышенной плотности) должен иметь предел прочности при сжатии на $0,3 \div 1,0$ МПа выше предела прочности среднего слоя пенопласта, принятого для данной конструкции. При этом, если средний слой выполнен из легковесного мата, армированного тканью (см. рис. 3.1.1, в), то его усиление по контуру выреза не производится.».

11 **Пункт 3.2.6.3.4.** Первый абзац заменяется следующим текстом:

«.4 для нагруженного углового соединения горизонтальная однослойная связь выполняется с утолщением под вертикальной связью, которая может быть, как однослойной, так и трехслойной, например, соединение однослойной обшивки корпуса с трехслойной переборкой. Пенопласт обычной прочности в среднем слое переборки в районе соединения с однослойной обшивкой должен быть заменен на пенопласт с пределом прочности при сжатии на $0,3 \div 1,0$ МПа выше (повышенной плотности) в виде закладных элементов определенных размеров (см. рис. 3.2.6.3.4).».

12 **Пункт 3.2.6.3.5** заменяется следующим текстом:

«.5 в случае если обе связи, например, переборка и обшивка, имеют трехслойную конструкцию и являются напряженными, то их угловое соединение рекомендуется выполнять с применением опорных элементов треугольной формы из пенопласта повышенной прочности (см. табл. 2.3.3.8), которые устанавливаются на обшивку с обеих сторон поперечной переборки с помощью адгезионного состава. Этот состав применяется в соединении переборки с обшивкой по соединяемой поверхности. При этом торец вертикальной связи (переборки) обформовывается с переходом на наружные поверхности на высоту, равную не менее величины ее толщины.

В районе их соединения пенопласт обычной прочности в средних слоях переборки и обшивки должен быть заменен на пенопласт с пределом прочности при сжатии

на 0,3÷1,0 МПа выше (повышенной плотности) в виде закладных элементов определенных размеров (см. рис. 3.2.6.3.5).

Основные параметры этих вариантов соединения выбираются исходя из следующего:

$$c \geq 0,6(S_{shell} + S_{bulk}); l_{angl}^d = 0,2s_d; l_{angl}^{shell} = 2(1,1c + S_{shell}) + s_d;$$

$$t_{angl} = 1,2\max(\delta^d, \delta^{shell});$$

$$b_{angl} = 16t_{angl} + c \geq 2S_{shell}; R_{angl} \geq 2t_{angl}; \beta = 45^\circ; \text{»}.$$

13 Пункт 3.2.6.3.7 заменяется следующим текстом:

«.7 в случае если однослойные борт и палуба имеют сравнительно большие толщины (более 15 — 20 мм), то их угловое соединение рекомендуется выполнять с утонением обшивки борта и настила палубы в месте их соединения и с установкой опорного элемента треугольной формы (см. рис. 3.2.6.3.7) из пенопласта повышенной прочности (см. табл. 2.3.3.8).

Основные параметры этого соединения принимаются следующими:

$$c \geq 2\max(S_s, S_d);$$

$$h_d \geq 0,5S_d; h_s \geq 0,5S_s;$$

$$t_{angl}^{out} \geq 0,6S_s; b_{angl}^{out} \geq 20t_{angl}^{out};$$

$$t_{angl}^{in} \geq 0,4S_s; b_{angl}^{in} \geq 16t_{angl}^{in} + c;$$

$$l^d = b_{angl}^{out} - s^d; l^s = b_{angl}^{out} - S_s. \text{»}.$$

14 Пункт 3.2.6.3.8 заменяется следующим текстом:

«.8 в случае если настил верхней палубы и обшивка борта имеют трехслойную конструкцию, то их соединение рекомендуется выполнять в следующих вариантах конструктивного оформления:

Вариант А. Настил палубы соединяется с обшивкой борта с помощью адгезионного состава и приформовочных угольников с применением опорного элемента из пенопласта повышенной прочности (см. табл. 2.3.3.8). В районе соединения торец настила верхней палубы обформовывается 2 — 3 слоями ровинговой ткани с армированием (0°/90°) (см. рис. 3.2.6.3.8-1).

Основные параметры этого соединения определяются из следующих соотношений:

$$c \geq 1,2\max(s_s, s_d); t_{angl}^{out} = 2\max(\delta^d, \delta^s); b_{angl}^{out} \geq 18t_{angl}^{out} \geq 3,5s_s;$$

$$t_{angl}^{in} = 1,2\delta^s; b_{angl}^{in} \geq 15t_{angl}^{in} + c \geq 2s_s; \beta = 45^\circ; l_d = b_{angl}^{in} + s_s + s_d; l_s = b_{angl}^{in} + s_s.$$

Вариант Б. Трехслойный настил палубы и обшивка борта плавно переходят в однослойные участки путем сведения несущих слоев. С помощью адгезионного состава устанавливается опорный элемент треугольной формы из пенопласта повышенной прочности (см. табл. 2.3.3.8) и производится укладка внутреннего и внешнего приформовочных угольников (см. рис. 3.2.6.3.8-2).

Основные параметры этого соединения рекомендуется выбирать исходя из следующего:

$$t_{angl}^{out} = 2\max(\delta^d, \delta^s); b_{angl}^{out} \geq 20t_{angl}^{out}; t_{angl}^{in} = 1,2\max(\delta^d, \delta^s); b_{angl}^{in} \geq 18t_{angl}^{in};$$

В обоих вариантах, если палуба и борт имеют палубный стрингер и ширстрек соответственно, δ^d, δ^s принимаются равными толщинам несущих слоев этих связей;».

15 **Пункт 3.2.6.3.9.** Первый абзац заменяется следующим текстом:

«**9** соединение внутренних палуб (платформ) с обшивкой борта выполняется также с помощью приформовочных угольников и опорного элемента треугольной формы, который изготавливается из пенопласта повышенной прочности (см. табл. 2.3.3.8).».

16 **Пункт 3.3.2.3** заменяется следующим текстом:

«**3.3.2.3** В качестве заполнителя для надстроек категории I допускается применять пенопласты или иные материалы, отвечающие требованиям табл. 2.3.3.8 для конструкций бортов. В качестве среднего слоя в трехслойных конструкциях надстроек допускается применять конструктивно-ортотропный заполнитель, состоящий из пенопласта с минимальным пределом прочности при сдвиге 0,2 МПа и минимальным пределом прочности при сжатии 0,3 МПа, армированный гофрированным элементом (см. рис. 3.2.2.2.5). В случае если вместо гофрированного элемента применяются противосдвиговые перемычки или аналогичные методы повышения сдвиговой прочности, минимальный предел прочности на сдвиг заполнителя также может быть уменьшен (по сравнению с приведенным в табл. 2.3.3.8) на основании расчета.

Для надстроек категории II и рубок допускается применять пенопласты или иные материалы, отвечающие требованиям табл. 2.3.3.8 (см. столбец «Все остальные элементы»).».

17 **Пункт 3.3.2.6** заменяется следующим текстом:

«**3.3.2.6** Толщина среднего слоя трехслойных стенок, а также крыши надстроек и других конструкций может определяться с учетом требований к теплоизоляции внутренних помещений при обеспечении прочности и жесткости конструкции.».

18 **Пункт 3.3.2.12.** Последний абзац заменяется следующим текстом:

«В балках П-образного профиля в местах, где устанавливается пиллерс, пенопластовый «сердечник» должен быть заменен на пенопласт повышенной прочности (см. табл. 2.3.3.8), либо должен быть выполнен из клееного бруса твердых пород древесины (дуб, береза и т.д.).».

19 **Пункт 3.3.3.4** заменяется следующим текстом:

«**3.3.3.4** В этих типах соединений в части трехслойных панелей связей, расположенных между металлическими элементами, средний слой должен быть выполнен из пенопласта повышенной прочности (см. табл. 2.3.3.8). Металлические элементы (комингсы, планки) устанавливаются на несущие слои трехслойных панелей с применением адгезионного состава и после сверловки стягиваются болтами, а затем привариваются к корпусу.».

4 КОРПУСА ШЛЮПОК И КАТЕРОВ

20 **Пункт 4.2.4** заменяется следующим текстом:

«**4.2.4** В качестве заполнителя среднего слоя в трехслойной обшивке допускается применять пенопласты, легковесные маты или иные материалы, соответствующие требованиям табл. 2.3.3.8 и 3.2.1.2.3, которые при необходимости повышения их прочностных характеристик на сдвиг и сжатие могут быть дополнительно армированы слоями ткани.».

21 **Пункт 4.3.1** заменяется следующим текстом:

«**4.3.1** Балки набора, имеющие П-образный (трапециевидный) профиль, могут выполняться полыми или с заполнителем («сердечником»). При использовании для

сердечника пенопласта с прочностью, эквивалентной прочности пенопласта для подкрепляемого балкой участка обшивки судна (см. 3.2.4.4), требования 3.2.4.7.2 к соотношениям размеров элементов балки могут не применяться. Минимальная толщина стенки и свободного пояса при этом в любом случае не должна быть меньше 3 мм. Если балки набора выполняют роль балок фундамента для крепления двигателей и оборудования, то они могут иметь Т-образный или Г-образный профиль (см. 3.1.7 и 3.1.8).

В корпусах шлюпок длиной до 8 м роль набора могут выполнять воздушные ящики.».