



ПРАВИЛА И ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМЫ КЛАССИФИКАЦИИ ЯХТ И МАЛЫХ СУДОВ

Часть 2

КОНСТРУКЦИЯ КОРПУСА

Глава 4

ДЕРЕВО И КОМПОЗИТЫ

Регистр судоходства Ллойда
Отделение яхт и малых судов



Rules and Regulations for the Classification of Yachts and Small Craft

Part 2

Hull Construction

Chapter 4

Wood and Composite

Lloyd's Register of Shipping
Yacht and Small Craft Department
May 1979

Часть 2, Глава 4
ДЕРЕВО И КОМПОЗИТЫ

Содержание

<i>Раздел</i>	<i>Стр.</i>	<i>Раздел</i>	<i>Стр.</i>
Предметный указатель	3	7. Привальный брус и клямс, скуловые стрингеры, брештуки и днищевые балки	21
1. Материалы	5	7.1. Привальный брус	21
1.1. Породы древесины	5	7.2. Бимсовый клямс	22
1.2. Качество древесины	5	7.3. Скуловой стрингер	22
1.3. Влажность древесины	5	7.4. Брештуки	23
1.4. Фанера	5	7.5. Днищевые балки	24
1.5. Средства для консервации древесины	9	8. Переборки	24
1.6. Клеящие вещества для древесины	9	8.1. Общие положения	24
1.7. Металлический крепеж	10	9. Обшивка корпуса	24
1.8. Прочие материалы	10	9.1. Общие положения	24
2. Процесс постройки	10	9.2. Однослойная обшивка	24
2.1. Требования к рабочим помещениям	10	9.3. Двухслойная обшивка	27
2.2. Обработка консервирующими средствами	10	9.4. Холодно-формованный ламинат	27
2.3. Фанера	10	9.5. Фанерная обшивка	28
2.4. Процесс склеивания	10	9.6. Защитная обшивка корпуса	28
2.5. Ламинированная древесина	11	10. Бимсы	29
2.6. Применение крепежа	11	10.1. Поперечные размеры деревянных бимсов	29
3. Определение размеров элементов конструкции	11	10.2. Крепление концов	29
3.1. Общие положения	11	10.3. Местные усиления	30
3.2. Плотность древесины	11	10.4. Палуба каюты	30
3.3. Размеры частей набора из ламинированной древесины	12	10.5. Стальные детали	30
3.4. Размеры частей набора из алюминиевых сплавов	12	11. Палубный настил	33
4. Конструкция закладки	12	11.1. Общие положения	33
4.1. Деревянный киль	12	11.2. Дощатая палуба	33
4.2. Форштевень	12	11.3. Фанерные палубы	34
4.3. Ахтерштевень	14	11.4. Фанера, покрытая реечным настилом	34
4.4. Контргимберс	14	11.5. Водонепроницаемость	34
5. Набор	16	11.6. Крепление палубного оборудования	34
5.1. Общие положения	16	12. Надстройки и рубки	34
5.2. Типы шпангоутов	16	12.1. Общие положения	34
5.3. Размеры элементов набора	17	12.2. Надстройки	34
5.4. Натесные шпангоуты	18	12.3. Палубные рубки	35
5.5. Гнутые шпангоуты	18	13. Крейсерские многокорпусники	36
5.6. Ламинированные шпангоуты	18	13.1. Общие положения	36
5.7. Шпангоуты для холодно-формованного ламинированного корпуса	18	13.2. Киль и закладка	36
6. Флоры	19	13.3. Набор	36
6.1. Общие положения	19	13.4. Главные поперечные балки или аутригеры	36
6.2. Типы флоров	19	13.5. Обшивка корпуса	36
6.3. Размеры и конструкция	21	13.6. Конструкция палубы	36
6.4. Крепеж	21	13.7. Надстройки	36
		13.8. Характеристика снабжения	36
		Приложение:	37

Часть 2, Глава 4

Предметный указатель

А

Алюминиевые сплавы:	
использование	1.8
размеры частей набора	3.4
Ахтерштевень	4.3

Б

Балласт	4.1
Бимсовый клямс	7.2
Бимсы:	
крепление концов	10.2
местные усиления	10.3
палубы каюты	10.4
размеры деревянных бимсов	10.1
стальные детали	10.5
Брештуки	10.4

В

Влажность древесины	1.3
---------------------------	-----

Г

Гнутые шпангоуты	5.5
------------------------	-----

Д

Двухслойная обшивка корпуса	9.3
Деревянный киль	4.1
Днищевые балки	7.5
Древесина:	
влажность	1.3
качество	1.2
клеящие вещества	1.6
консервирующие вещества	1.5
плотность	1.1
породы	6.1
Дренаж корпуса	6.1

З

Закладка	4.–
Защитная обшивка корпуса	9.6

К

Катамаран — см. Крейсерские многокорпусники	
Киль:	
балластный	4.1
деревянный	4.1
Клеи, клеящие вещества	1.6
Контртимберс	4.4
Крейсерские многокорпусники:	
главные поперечные балки или аутригеры	13.4
киль и закладка	13.2
конструкция палубы	13.6
набор	13.3
надстройки	13.7
обшивка корпуса	13.5
общие положения	13.1
характеристика снабжения	13.8
Крепеж:	
материалы	1.7
применение	2.6

Л

Ламинированная древесина	2.5
Ламинированные шпангоуты	5.6

М

Материалы:	
алюминиевые сплавы	1.8
влажность древесины	1.3
качество древесины	1.2
клеящие вещества	1.6
металлический крепеж	1.7
породы древесины	1.1
средства для консервации древесины	1.5
сталь	1.8
фанера	1.4
Металлический крепеж	1.7
Многокорпусники крейсерские	13.1

Н

Надстройки и рубки:	
надстройки	12.2
общие положения	12.1
рубки	12.3
Настенные шпангоуты	5.4

О

Обработка консервирующими средствами	2.2
Обшивка корпуса:	
двухслойная	9.3
защитная обшивка корпуса	9.6
крейсерских многокорпусников	13.5
общие положения	9.1
однослойная	9.2
фанерная	9.5
холодно-формованный ламинат	9.4
Однослойная обшивка	9.2
Определение размеров элементов конструкции:	
алюминиевые сплавы	3.4
общие положения	3.1

П

Палубный настил:	
водонепроницаемость	11.5
дошчатые палубы	11.2
крепление палубного оборудования	11.6
общие положения	11.1
фанера, покрытая реечным настилом	11.4
фанерные палубы	11.3
Переборки	8.1
Плотность древесины	3.2
Постройка:	
ламинированная древесина	2.5
обработка консервирующими средствами	2.2
применение крепежа	2.6
процесс склеивания	2.4
требования к рабочим помещениям	2.1
фанера	2.2
Привальный брус	7.1
Проверка водонепроницаемости палуб	11.5
Процесс склеивания	2.4

Р

Размеры частей набора:	
алюминиевые сплавы	3.4
деревянные детали	3.2
ламинированная древесина	3.3
общие положения	3.1
определение размеров	3.—
плотность древесины	3.2
Рубки	12.3

С

Скуловой стрингер	7.3
Сталь	1.8

Т

Типы консервирующих средств	1.5
Требования к рабочим помещениям	2.1
Тримаран — см. Крейсерские многокорпусники	

У

Усиленные бимсы	10.1
-----------------------	------

Ф

Фанера:	
конструкция	2.3
палубы	11.3
типы	1.4
Флоры:	
крепление	6.4
общие положения	6.1
размеры и конструкция	6.3
типы	6.2
Форштевень	4.2

Х

Характеристика снабжения многокорпусников	13.8
Холодно-формованный ламинат	9.4

Ш

Шпангоуты:	
гнутые	5.5
для корпуса из холодно-формованного ламината	5.7
ламинированные	5.6
натесные	5.4
общие положения	5.1
поперечные размеры	5.3
типы шпангоутов	5.2

Раздел 1

Материалы

1.1. Породы древесины

1.1.1. Породы древесины, которая может быть использована для различных конструктивных элементов, см. рис. 4.1.1 и 4.1.2, приведены в таблицах 4.1.1 и 4.1.2. Даны общие сведения об известных эксплуатационных характеристиках, однако ввиду различий в методах постройки и использования судов, конструктивные соображения могут влиять на выбор пород древесины.

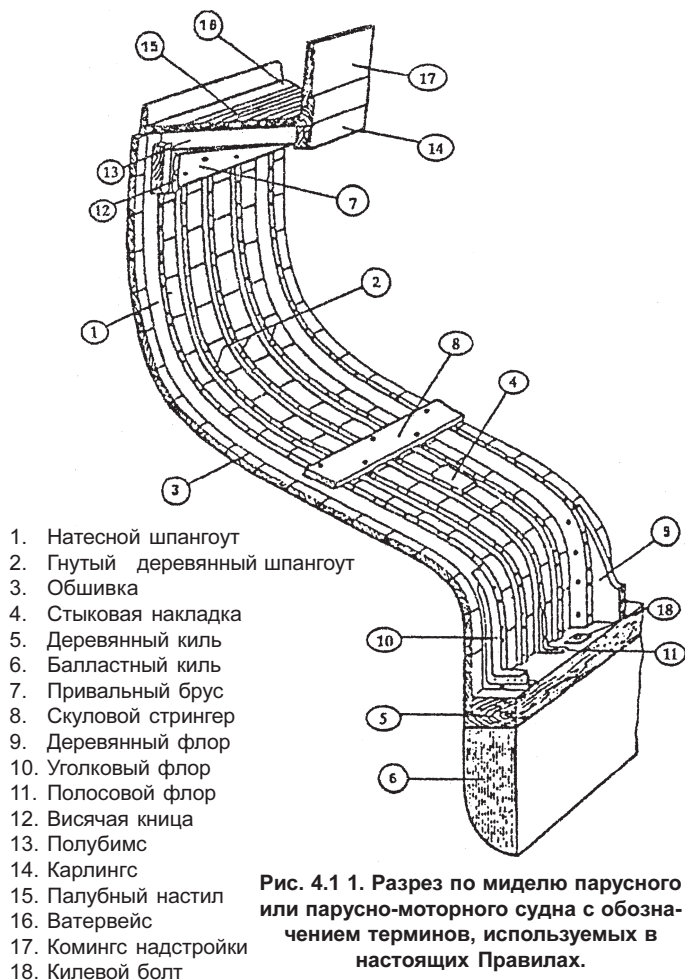


Рис. 4.1.1. Разрез по миделю парусного или парусно-моторного судна с обозначением терминов, используемых в настоящих Правилах.

1.1.2. Группу А составляют породы древесины, считающиеся наиболее подходящими для целей, указанных в таблице 4.1.1. Группы В и С расположены в порядке убывания пригодности, но внутри каждой группы не делались попытки перечислить отдельные породы в порядке пригодности. Предполагается, что конструктор будет учитывать известные характеристики, например, прочность, плотность, гибкость и легкость обработки конкретных пород при проектировании конструкции.

1.1.3. Включение лесоматериала в табл. 4.1.1 и 4.1.2 не подразумевает, что все имеющиеся материалы с данным названием окажутся подходящими для использования по назначению, и следует быть осторожным, чтобы гарантировать, что достигается соответствующее качество.

1.2. Качество древесины

1.2.1. Древесина должна быть хорошего качества и надлежащим образом выдержана, быть свободной от древесной сердцевины, заболони, гнили, поражения насекомыми, расслоений, продольных трещин и других дефектов, которые будут неблагоприятно влиять на пригодность материала. Она также должна быть, как правило, свободна от сучков, хотя наличие отдельных крепких вросших сучков можно считать приемлемым.

1.2.2. Древесина для элементов закладки должна быть умеренно выдержана, а там, где существует риск чрезмерного пересыхания, должна быть пропитана горячим льняным маслом или олифой сразу после установки, чтобы предотвратить растрескивание.

1.2.3. Материал для обшивки корпуса и палубного настила должен быть, как правило, прямослойным и, для палубного настила, четвертной распиловки.

1.3. Влажность древесины

1.3.1. Древесина должна храниться в сухих условиях и перед использованием должна быть воздушно-сухой с влажностью не более 20%. Необходимо соблюдать осторожность, чтобы не допустить чрезмерного пересушивания во время постройки.

1.3.2. Влажность материала, который необходимо склеивать, должна быть около 15%. Рекомендуется содержание влаги, незначительно превышающее эту величину, при использовании резорциновых клеев и несколько ниже этой величины, когда используются фенольные и мочевиноформальдегидные смолы. Рекомендуется искусственная сушка в камере до примерно 15% влажности материала, который должен быть использован для ламинированных деталей.

1.3.3. Содержание влаги в обшивке корпуса и палубном настиле, которые должны быть покрыты защитной обшивкой с использованием синтетических смол, должно быть настолько низким, насколько это практически возможно, чтобы исключить влияние на прочность сцепления обшивки.

1.4. Фанера

1.4.1. Фанера, используемая в конструкции корпуса и палубы, должна быть действительно высшего качества в морском исполнении с хорошим качеством наружных и внутренних слоев долговечных пород твердой древесины и изготовленной в соответствии с высшими стандартами мастерства в производстве и обработке. Слои шпона должны соединяться клеящими веществами типа WBP (водо- и термостойкие), хотя в специальных случаях будет рассмотрено применение клеящего вещества с несколько меньшей прочностью. Материал, удовлетворяющий BS 1088 или другой эквивалентной спецификации, является приемлемым.

1.4.2. Прочая фанера может также быть качества и стандарта, аналогичных материалам в 1.4.1, но может быть изготовлена из менее долговечных пород древесины, которые обработаны древесными консервантами. Древесина должна быть такой породы, которая может быть должным образом обработана. Консервант должен быть дегтярным маслом, водоотталкивающим или другого подходящего типа, и должен применяться в соответствии с из-

Таблица 4.1.1. Руководство по выбору древесины для элементов конструкции

Породы древесины	Средняя плотность воздушно-сухой древесины, кг/м ³	Киль и фальшькиль	Дейдвуд	Форштевень	Ахтерштевень	Скуловой стрингер	Привальный брус, стрингер, клямс	Флоры	Шпангоуты		Обшивка корпуса	
									Натесные	Гнутые	Ниже ватерлинии	Выше ватерлинии
Афромозия	690	В	В	В	В	—	—	В	В	—	—	—
Афцелия	815	В	В	—	В	—	—	—	—	—	В	В
Госсвейлеродендрон бальзамический (агба)	515	—	—	—	—	—	—	—	В ⁺	—	С	В
Туя гигантская	385	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Лжетсуга тисолистная (ель Дугласа)	530	—	—	—	—	С	С	—	—	—	С	С
Вяз стройный	545	В	В	В	В	—	—	—	—	—	—	—
Вяз Томаса	705	—	—	—	—	В	В	—	—	А [*]	—	—
Вяз шершавый	670	В	В	В	В	—	—	—	—	—	—	—
Гварея	580	—	—	—	—	—	—	—	—	В	—	—
Двукрылоплодник	735	С	С	С	С	—	—	С	С	—	В	С
Интсия	720	—	—	—	—	—	—	—	В	А	—	—
Хлорофора высокая (ироко, афрканский тик)	640	—	—	—	—	—	В	А	А	—	А	А
Камфарное дерево	735	В	В	В	В	В	В	В	В	—	В	В
Дзельква японская	625	В	В	В	В	—	—	В	В	—	—	—
Лиственница	560	—	—	—	—	В	В	—	В ⁺	—	В	С
Кайя (африканское красное дерево)	530	С	С	С	С	С	С	С	В ⁺	—	С	В
Махагони (гондурасское красное дерево)	545	В	В	В	В	—	—	В	—	—	В	В
Мимузопс Геккеля (макоре)	625	В	В	В	В	—	—	В	В	—	—	—
Дуб белый	770	В	В	В	В	В	В	В	В [*]	А [*]	В	В
Дуб черешчатый	720	В	В	В	В	—	В	В	В [*]	А [*]	В	—
Саркоцефалус Дидерриха (опеле)	735	В	В	В	В	—	—	С	—	—	С	С
Сосна смолистая (питч-пайн)	705	—	—	—	—	—	В	—	—	—	А	В
Сосна обыкновенная	515	—	—	—	—	С	С	—	—	—	С	С
Белая акация	720	В	В	В	В	—	—	В	В	В	—	—
Эктандрофрагма цилиндрическая (сапеле)	625	С	С	С	С	С	С	—	С	—	С	С
Ель ситкинская (спрус)	450	—	—	—	—	С	С	—	—	—	С	С
Тик	655	А	А	А	А	А	А	А	А	—	А	А
Энтандрофрагма полезная (утиле)	655	—	—	—	—	—	—	—	—	—	А	А
Холея	990	В	В	В	В	В	В	В	В	—	—	—
Тополь китайский	735	С	С	С	С	—	—	С	С	—	В	С

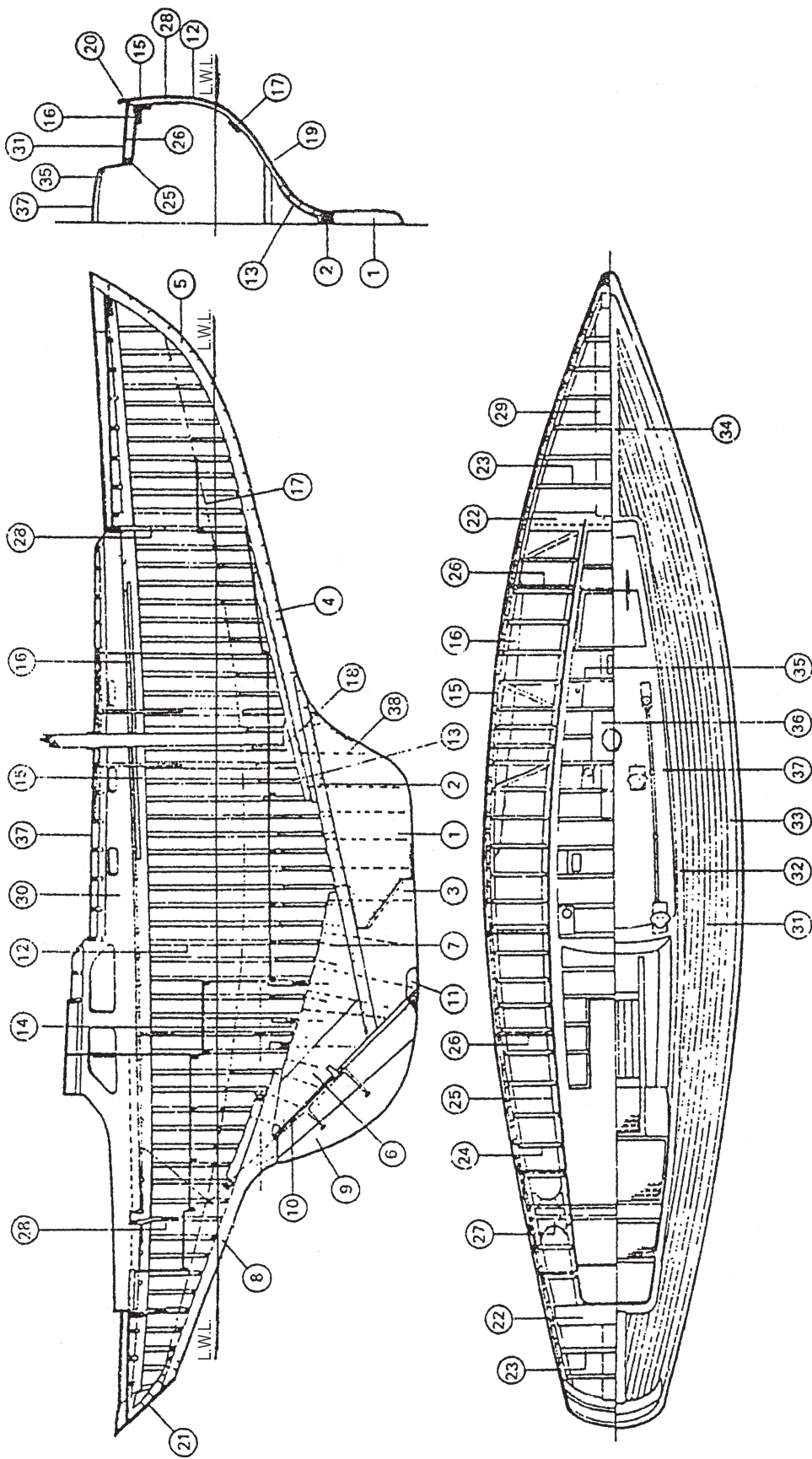
Древесина для бимсов и шпангоутов, отмеченная знаком *, может применяться как в натуральном, так и в ламинированном виде, отмеченная знаком + может применяться только ламинированной.

Таблица 4.1.1 (продолжение)

Палубный настил	Бимсы и карлингсы	Кницы		Вагелейсы, мидельвейсы и обвязки	Естественная долговечность	Стойкость к намоканию	Легкость склеивания	Породы древесины
		Висячие	Горизонтальные					
—	В	В	В	В	Очень долговечная	Особо стойкая	Удовлетворительная	Афроможия
—	—	—	—	—	Очень долговечная	Особо стойкая	Удовлетворительная	Афцелия
В	—	—	—	—	Долговечная	Стойкая	Удовлетворительная	Амба
С	—	—	—	—	Долговечная	Стойкая	Удовлетворительная	Туя гигантская
В	В	—	—	—	Умеренно долговечная	Стойкая	Удовлетворительная	Ель Дугласа
—	—	—	—	—	Недолговечная	Умеренно стойкая	Удовлетворительная	Вяз стройный
—	—	С	С	—	Недолговечная	Стойкая	Удовлетворительная	Вяз Томаса
—	—	—	—	—	Недолговечная	Стойкая	Удовлетворительная	Вяз шершавый
—	—	—	—	—	Долговечная	Особо стойкая	Удовлетворительная	Гварея
—	—	—	—	—	Умеренно долговечная	Стойкая	Удовлетворительная	Двукрылоплодник
—	—	—	—	—	Умеренно долговечная	Стойкая	Удовлетворительная	Интсия
А	—	—	—	А	Очень долговечная	Особо стойкая	Удовлетворительная	Ироко
В	В	В	В	В	Очень долговечная	Особо стойкая	Удовлетворительная	Камфарное дерево
—	—	В	В	—	Долговечная	Стойкая	Удовлетворительная	Дзельква японская
—	В	В	В	—	Умеренно долговечная	Стойкая	Удовлетворительная	Лиственница
В	В+	—	—	С	Умеренно долговечная	Особо стойкая	Удовлетворительная	Кайя
—	В+	—	—	В	Долговечная	Особо стойкая	Удовлетворительная	Махагони
—	В+	—	—	—	Очень долговечная	Особо стойкая	Удовлетворительная	Макое
—	В*	В	В	В	Долговечная	Особо стойкая	Удовлетворительная	Дуб белый
—	В*	В	В	В	Долговечная	Особо стойкая	Удовлетворительная	Дуб черешчатый
В	—	—	—	С	Очень долговечная	Умеренно стойкая	Удовлетворительная	Опеле
В	В	—	—	—	Умеренно долговечная	Умеренно стойкая	Удовлетворительная	Сосна смолистая
С	—	—	—	—	Недолговечная	Умеренно стойкая	Переменная	Сосна обыкновенная
—	—	—	—	—	Долговечная	Особо стойкая	Удовлетворительная	Белая акация
—	—	—	—	—	Умеренно долговечная	Стойкая	Удовлетворительная	Сапеле
С	С*	—	—	—	Недолговечная	Стойкая	Хорошая	Спрус
А	А	А	А	А	Очень долговечная	Особо стойкая	Удовлетворительная	Тик
А	—	—	—	—	Долговечная	Особо стойкая	Удовлетворительная	Утиле
—	—	В	В	—	Очень долговечная	Особо стойкая	Удовлетворительная	Хопея
—	—	—	—	—	Умеренно долговечная	Стойкая	Удовлетворительная	Тополь китайский

Примечания

1. Средняя плотность дана для воздушно-сухой древесины влажностью 15–20%.
2. Следует учесть, что поведение в отношении морских древоотцев и насекомых, включая термитов, не приравнивается к этой шкале долговечности.
3. Шкала легкости склеивания относится к синтетическим смолам. Следует учесть, что использование некоторых клеев, особенно фенольных типов, может вызвать окрашивание.
4. Относительно распределения древесины по группам см. 1.1.2.



- | | | | | |
|-----------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|---|
| 1 Балластный киль | 9. Руль | 17. Скуловой стрингер | 25. Карлингс | 33. Ватервейс |
| 2. Деревянный киль | 10. Баллер руля | 18. Степс | 26. Соединительный шпиль | 34. Мидельвейс |
| 3. Фальшкиль | 11. Подпятник руля | 19. Наружная обшивка | 27. Горизонтальные кницы | 35. Бимсы крыши надстройки |
| 4. Пятка форштевня или грот | 12. Шпангоуты | 20. фальшборт | 28. Висячие кницы | 36. Подушка пяртерса (мачтовая подушка) |
| 5. Верх форштевня | 13. Полосовые флоры | 21. Транец | 29. Подпалубные вставки | 37. Крыша надстройки |
| 6. Ахтерштевень | 14. Деревянные флоры | 22. Усиленные бимсы | 30. Комингс надстройки | 38. Килевые болты |
| 7. Дейдвуд | 15. Привальный брус | 23. Обычные бимсы | 31. Палуба | |
| 8. Контртимберс | 16. Клямс | 24. Полубимсы | 32. Обрамление | |

Рис. 4.1.2 Типовая конструкция корпуса парусного или парусно-моторного судна с указанием терминов, используемых в этих Правилах

вестным стандартом или на стадии шпона, или после изготовления фанеры. Приемлемой является фанера, удовлетворяющая стандарту BS 3842 для обработанных фанер морского применения или эквивалентной спецификации. Пропитки TO1, WB1 и WB2 или аналогичные могут применяться на материалах приемлемого качества и стандарта.

1.4.3. Породы древесины, пригодные для морской фанеры, и их прочность даны в табл. 4.1.3. Древесина пород, отличных от перечисленных, может быть использована в случае одобрения.

1.4.4. Листы фанеры должны храниться на плоском ровном стеллаже в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. Влажность не должна превышать 15%.

1.5. Средства для консервации древесины.

1.5.1. Средства для консервации древесины должны быть подходящего типа или из группы закрепляющих водоотталкивающих солей, таких как медно-хромового типа для BS 3455 и медно-хромово-мышьяковистых типов для BS 3453, или из группы органических растворителей, таких как нафтенаты цинка и меди и пентахлорфенол. Другие типы консервирующих средств будут рассматриваться.

1.5.2. При выборе консервирующих средств следует учитывать их влияние на лакокрасочные покрытия и на синтетические смолы, в случае применения защитной обшивки.

1.6. Клеящие вещества для древесины.

1.6.1. Клеи, применяемые в постройке и изготовлении ламинированных конструктивных элементов, должны быть типа, утвержденного Обществом, текучие резорцинового или фенольного типа, которые согласуются с BS 1204 WBP, или другие клеящие вещества, которые имеют аналогичную прочность и могут обеспечить сцепление WBP (водо- и термостойкое).

Таблица 4.1.2 Древесина, подходящая для формованной конструкции корпуса.

Порода	Группа	Средняя плотность в воздушно-сухом состоянии, кг/м ³
Амба	B	515
Кедр центрально-американский	B	485
Кедр гондурасский	A	485
Кайя	A	530
Махагони	A	545
Макоре	A	625

Примечания

1. Относительно распределения древесины по группам см. 1.1.2.
2. См. также Примечания к табл. 4.1.1.

Таблица 4.1.3 Руководство по выбору древесины для морской фанеры

Обиходное название	Ботаническое название	Плотность при 15% влажности, кг/м ³	Естественная долговечность сердцевины
Долговечная твердая древесина в естественном состоянии			
Амба	Grossweileroendron balsamiferum	500	Долговечная
Джеду	Entadrophragma angolense	540	Умеренно долговечная
Гварея	Guarea spp.	580	Долговечная
Терминалия	Terminalia ivorensis	540	Долговечная
Кайя	Khaya spp.	500	Умеренно долговечная
Макоре	Mimusops heckelii	620	Очень долговечная
Ому	Entadrophragma candollei	620	Умеренно долговечная
Меранти Сераяя	Shorea spp. (см. прим 2)	530	Умеренно долговечная
Сапеле	Entadrophragma cylindricum	620	Умеренно долговечная
Утиле	Entadrophragma utile	660	Долговечная
Древесина, требующая обработки консервантами			
Ель Дугласа	Pseudotsuga taxifolia	530	Умеренно долговечная
Габун/Акумнея	Aucomea klaineana	430	Недолговечная

Примечания

1. Следует учесть, что поведение в отношении морских древооточев и насекомых, включая термитов, не приравнивается к этой шкале долговечности.
2. Из-за пониженной долговечности использовать Shorea spp. с плотностью ниже указанной без обработки консервантами не рекомендуется.

1.6.2. Модифицированные мочевино-формальдегиды могут быть использованы, как описано в 2.4.2.

1.6.3. Клеи должны смешиваться и применяться в соответствии с инструкциями изготовителя в отношении требования к температуре и влажности в рабочем помещении. Следует обращать внимание также на технические приемы для склеиваемых пород древесины, а также учитывать советы изготовителя по работе с трудной древесиной и влиянию консервантов на клеящее вещество.

1.7. Металлический крепеж.

1.7.1. Материалы, используемые для крепежа, должны быть подходящего состава из следующих металлов:

Медь

Орудийная бронза

Железо с гальванопокрытием

Сталь с гальванопокрытием

Кремнистая бронза

Алюминиевая бронза

Нержавеющая сталь

Монель

1.7.2. Стальной и железный крепеж должен быть гальванизирован в горячей ванне, но килевые болты из черного железа могут быть покрыты подходящим составом. Мелкий по размеру винтовой крепеж до примерно 20 мм в длину, который не может быть удовлетворительно обработан в горячей ванне, может быть оцинкован электролитическим способом, при условии, что покрытие будет требуемой толщины согласно утвержденной спецификации, такой как BS 1706: 1960 класс Zn 10.

1.7.3. Нержавеющий стальной крепеж должен быть из подходящего сорта аустенитной стали.

1.7.4. Может быть использован крепеж из орудийной бронзы, но там, где желательна повышенная прочность и коррозионная стойкость, рекомендуется применение кремнистой бронзы. Алюминиевая бронза может применяться для болтов больших размеров там, где желательна повышенная прочность. Латунный крепеж не должен применяться для конструктивных целей.

1.7.5. Крепеж балластного кия должен быть в соответствии с гл. 6, 4.2.

1.8. Прочие материалы

1.8.1. Прочие материалы, предназначенные для использования в конструкции, должны быть хорошего качества, соответствовать назначению и удовлетворять требованиям Общества к материалам. Сведения об этих материалах должны быть указаны на соответствующих конструктивных чертежах.

1.8.2. Должны быть приняты надлежащие меры для изоляции алюминиевых сплавов от древесины и несовместимых металлов. Краски, содержащие свинец, ртуть или медь, не должны использоваться совместно с этими сплавами.

Раздел 2

Процесс постройки

2.1. Требования к рабочим помещениям

2.1.1. В течение периода постройки судно должно быть удовлетворительно защищено от неблагоприятных погодных и климатических условий. Минимальной защитой, которую следует обеспечить, обычно является прочная и эффективная крыша, простирающаяся за пределы длины и ширины судна. Если должны широко применяться многослойные клееные конструкции, может потребоваться эллинг с контролем уровня температуры и влажности.

2.1.2. Работа должна выполняться качественно и производиться под компетентным надзором на протяжении подготовки и постройки судна. Различные части конструкции должны быть как следует подогнаны и соединены.

2.2. Обработка консервирующими средствами

2.2.1. Примыкающие поверхности шпангоутов, бимсов, стрингеров, флоров и шельфов должны быть обработаны одним из типов консервантов древесины, указанных в 1.5.

2.2.2. Желательно наносить консерванты посредством вымачивания в растворе или при помощи пневмораспыления, а там, где это неосуществимо, может использоваться обильное нанесение кистью. Древесина должна обрабатываться, когда все работы с деталью завершены, но если после обработки производится резка или сверление, консервант должен быть обильно нанесен кистью на открытое дерево.

2.3. Фанера

2.3.1. Все кромки и поверхности надрезов должны быть тщательно изолированы с помощью клея, олифы, краски или другим подходящим составом от проникновения влаги через торцы.

2.4. Процесс склеивания

2.4.1. Древесина должна быть чистой и сухой, а соединяемые поверхности должным образом подготовлены и свободны от пыли и жира. Клеящее вещество, удовлетворяющее требованиям 1.6, должно быть нанесено равномерно, а соединяемые поверхности плотно прижаты друг к другу на время, рекомендуемое изготовителем, для получения тонкого и однородного клеевого шва. Должны использоваться подходящие зажимы и другие устройства, создающие давление, и давление не должно сниматься до тех пор, пока соединение не затвердеет.

2.4.2. Модифицированные мочевино-формальдегиды могут использоваться в частях конструкции, которые не будут постоянно находиться в увлажненном состоянии и будут хорошо проветриваться. Эти части включают в себя надстройку и палубные конструкции на судах из дерева и фанеры и внутренние элементы конструкции, которые не заливаются трюмными водами, только на судах из фанеры. Клеевые швы в этих конструкциях должны быть защищены несколькими слоями олифы или краски.

2.4.3. Клеи должны смешиваться и применяться в соответствии с инструкциями изготовителя и со строгим соблюдением требований к температуре и влажности в рабочем помещении. Необходимо уделять должное внима-

* * * *Конец раздела* * * *

ние применимости технологии для склеиваемых пород древесины, следует учитывать рекомендации изготовителей при работах с трудной древесиной и влияние консервантов на материалы.

2.5. Ламинированная древесина

2.5.1. Слои, формирующие многослойный материал, должны быть, как правило, из древесины одной породы и иметь одинаковую влажность. Волокна слоев должны быть приблизительно параллельны длине детали, и особое внимание следует обращать на слоистость при отборе и комплектовании древесины.

2.5.2. Там, где это осуществимо, слои должны быть непрерывными, а если это невозможно, слои должны соединяться на. ус и наклон скоса не должен быть более, чем 1 к 10.

2.5.3. Если слои изгибаются при изготовлении деталей криволинейной формы, толщина каждого слоя должна быть такова, чтобы слой не был чрезмерно напряженным и чтобы могло быть достигнуто достаточное межслойное сцепление.

2.5.4. Клеи должны быть резорцинового или фенольно-резорцинового типа согласно 1.6 и должны применяться в соответствии с 2.4.

2.6. Применение крепежа

2.6.1. Повсеместно должно уделяться внимание крепежу, в частности, его размеру и размещению. Сверление древесины под крепеж должно выполняться соответствующим образом в зависимости от плотности древесины, типа и материала крепежа.

2.6.2. Весь сквозной крепеж корпуса и палубы должен иметь состав, сходный с составом металлических элементов, которые он соединяет. Если это неосуществимо, должна быть установлена подходящая изоляция для предотвращения контакта между разнородными металлами.

2.6.3. Если судно обшивается медью или другими металлами, не содержащими железа, железной или стальной крепеж не должен использоваться совершенно:

2.6.4. Сквозные болты должны расклепываться на шайбах или прокладках или должны крепиться гайками. Гайки, шайбы или прокладки должны быть из того же материала, что и болты.

2.6.5. Короткие нагели или гвозди должны иметь такую же площадь сечения, какая требуется для болтов в соответствии с табл. 4.9.2.

2.6.6. Если болты проходят сквозь наружную обшивку или детали закладки, хлопковые или другие, подходящие уплотнительные кольца должны устанавливаться под головки. Отверстия под килевые болты и крепеж в закладке должны быть обработаны подходящим составом.

2.6.7. Медный сквозной крепеж должен быть расклепан на шайбах.

2.6.8. Если используются шурупы, резьбовая часть шурупа должна входить в шпангоут или бимс на глубину, как минимум равную толщине обшивки или палубного настила.

2.6.9. Проверенные на практике зазубренные гвозди с потайной головкой могут использоваться вместо шурупов. Размеры гвоздей должны быть такими же, какие требуются для шурупов. Следует обратить внимание владельца при

использовании этих зазубренных гвоздей на трудности, которые могут возникнуть в случае необходимости их извлечения.

* * * Конец раздела * * *

Раздел 3

Определение размеров элементов конструкции

3.1. Общие положения

3.1.1. Размеры элементов конструкции моторных, парусных и парусно-моторных судов традиционных форм и пропорций длиной до 30 м должны определяться из табл. 4.4.1, 4.5.1, 4.6.1, 4.6.2, 4.7.1, 4.8.1, 4.9.1–4.9.4, 4.10.1–4.10.3, 4.12.1 и 4.12.2.

3.1.2. Размеры элементов конструкции будут рассмотрены особо, если судно необычной конструкции, формы или пропорций, или если скорость превышает 20 узлов, или длина L превышает 30 м.

3.2. Плотность древесины

3.2.1. Размеры деревянных деталей, указанные в табл. 4.4.1, 4.5.1, 4.6.1, 4.7.1, 4.9.1, 4.10.1, 4.12.1. и 4.12.2, относятся к следующим стандартным плотностям для воздушно-сухой древесины с содержанием влаги около 15%:

Шпангоуты Флоры	720 кг/м ³
Киль Форштевень Ахтерштевень Дейдвуд Контргимберс	640 кг/м ³
Обшивка корпуса Привальные брусья и клямсы Стрингеры Бимсы и кницы Комингсы надстроек	560 кг/м ³
Палубный настил	430 кг/м ³

3.2.2 Если плотность предполагаемой к использованию древесины отличается от стандартной плотности, приведенной в 3.2.1, табличные значения ширины, s , толщины или момента сопротивления, $s \cdot m^2$, должны быть увеличены или уменьшены в прямой пропорции в зависимости от отношения плотностей, т.е.:

Требуемые ширина, толщина или момент сопротивления =
Табличные ширина, толщина

$$\text{или момент сопротивления} \times \frac{S}{W},$$

где S — стандартная плотность древесины, кг/м³,
 W — плотность используемой древесины, кг/м³,
 m — табличная высота.

Табличная ширина и толщина, однако, не могут быть уменьшены более, чем на 6 %, если на это нет специального разрешения.

3.2.3. Размеры ламинированных деталей должны основываться на плотности естественной древесины и не должны корректироваться с учетом окончательной плотности в ламинированном виде.

3.3. Размеры частей набора из ламинированной древесины.

3.3.1. Размеры деталей закладки, днищевых и скуловых стрингеров, привальных брусков, шпангоутов или бимсов клееной ламинированной конструкции должны быть такими же, как и для монолитной древесины, за исключением шпангоутов и бимсов, как указано в 5.3.1 и 10.1.3 соответственно.

3.4. Размеры частей набора из алюминиевых сплавов

3.4.1. Размеры деталей из алюминиевых сплавов могут быть получены из размеров стальных деталей, приведенных в табл. 4.5.1, 4.6.1, 4.7.1, 4.8.1 и 4.10.1–4.10.3 путем умножения моментов сопротивления сечения элементов набора на K_a , а толщины полосы на $\sqrt{K_a}$, где коэффициент алюминия, K_a , определяется как:

$$K_a = \frac{230}{\sigma_y} \left(\frac{23,45}{\sigma_y} \right) \text{ или}$$

= 1,36, смотрю по тому, что больше,

где σ_y — установленный минимальный предел текучести или напряжение, соответствующее остаточному относительному удлинению 0.2%, Н/мм² (кг/мм²).

3.4.2. Минимальный момент инерции, I , элемента набора из алюминиевого сплава не должен быть меньше, чем:

$$I = 5.25Z \cdot l \text{ см}^4,$$

где l — пролет элемента набора в метрах,

Z — требуемый момент сопротивления сечения стального элемента набора, см³.

* Конец раздела

Раздел 4

Конструкция закладки

4.1. Деревянный киль

4.1.1. Размеры деревянного килля или, для моторных судов, деревянного килля и резенкиля даны в табл. 4.4.1. Требуемая высота должна сохраняться по всей длине, а ширина может постепенно уменьшаться к концам, где она не должна быть меньше, чем требуется для фор- и ахтерштевня. Размеры для судна, имеющего глубокий узкий киль, будут рассмотрены специально.

4.1.2. Шпунт под шпунтовый пояс должен иметь ровную поверхность шириной не менее двойной толщины шпунтового пояса или, для фанеры, как указано в табл. 4.9.3.

4.1.3. Если длина, L , не превышает 10 м, деревянный киль должен быть из одного куска дерева. Для судов большей длины киль должен быть, если возможно, из одного куска дерева, но если требуется замковое соединение в конструкции закладки, его длина, l , должна быть не меньше шестикратной высоты, m , любого из элементов закладки. Замок должен быть с зубом или со шпонкой при болтовом соединении (см. рис. 4.4.1) или косой плоский без ступенек при склеивании. Глубина ступенек должна быть от 1/4 до 1/7 высоты.

4.1.4. В замковых соединениях с болтами в киле и других частях закладки должны устанавливаться коксы из мягкой древесины по кромкам шпунта под доски обшивки и в других местах, где сочтет необходимым инспектор. Для типовых деталей см. рис. 4.4.2 и 4.4.4.

4.1.5. Замковые соединения в киле и резенкиле должны быть разнесены по крайней мере на 1.5 м, и замок в киле, если он применяется, не должен располагаться под фундаментом двигателя и, если это практически осуществимо, под степсом мачты.

4.1.6. Если киль прорезается для прохода шверта, ширина его должна быть увеличена.

4.1.7. Если мачта проходит через палубу, ее шпор должен опираться на подходящий степс, значительно простирающийся вперед и назад. Степс должен быть прочно соединен с флорами и деревянным килем.

4.1.8. Если деревянный фальшкиль устанавливается позади балластного килля, должно быть оформлено соответствующее замковое или шиповое соединение, см. рис. 4.4.3.

4.1.9. Размеры элементов крепежа даны в табл. 4.4.1.

4.1.10. Конструкции швертового колодца будут рассмотрены особо.

4.1.11. Конструкции балластного килля и крепление внутреннего балласта рассматриваются в Главе 6,4.

4.2. Форштевень

4.2.1. Поперечные размеры форштевня даны в табл. 4.4.1. Они должны плавно изменяться от головы к пятке. Поперечные размеры у пятки может быть потребовано увеличить в зависимости от формы пятки форштевня (грепа), чтобы обеспечить надежное замковое соединение с килем, см. рис. 4.4.4.

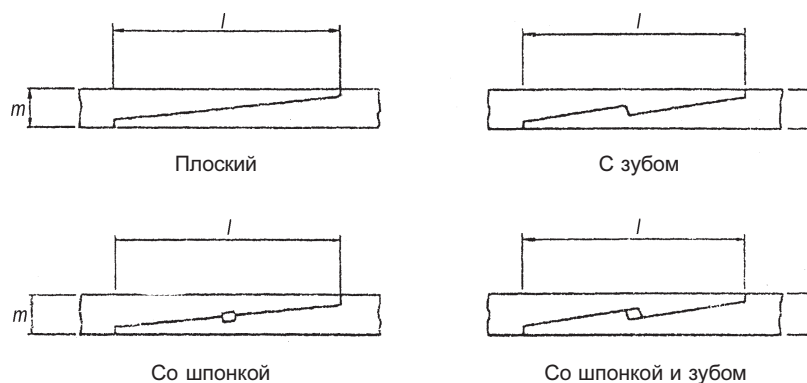


Рис. 4.4.1. Типовые конструкции косо́го замка

Таблица 4.4.1. Киль, резенкиль, фор- и ахтерштевень и крепеж для моторных и парусно-моторных судов

Длина, L, м	Высота и ширина киля				Ширина и высота форштевня у пятки, мм		Ширина и высота форштевня у переднего конца и ахтерштевня, мм		Диаметр болтов, мм	
	Парусные и парусно-моторные суда		Моторные суда		Парусные и парусно-моторные суда	Моторные суда	Парусные и парусно-моторные суда	Моторные суда	В конструкции закладки	В килевом замке
	Высота, мм	Ширина, мм	Минимальная ширина киля, мм	Площадь сечения киля или киля и резенкиля, см ²						
6	75	150	70	80	90	75	75	75	10	8
8	90	185	80	130	105	90	90	85	10	8
10	110	220	90	190	120	110	100	95	12	8
12	125	255	105	250	140	125	115	105	14	10
14	140	285	115	310	155	140	125	115	14	12
16	160	320	125	380	170	160	140	125	16	12
18	175	355	140	450	190	175	150	140	18	12
20	195	385	150	520	205	195	165	150	20	14
22	210	410	165	600	220	210	175	160	20	14
24	230	435	180	690	240	230	190	170	20	14
26	245	455	190	770	255	245	200	180	20	14
28	260	470	205	860	270	260	215	190	20	16
30	280	480	220	950	290	280	230	200	22	18

Примечания

1. Для моторных судов высота киля не должна быть меньше ширины, а высота резенкиля не должна быть меньше удвоенной толщины внешней обшивки.
2. Табличные размеры деталей приведены для древесины стандартной плотности 640 кг/м³, и в случае применения древесины другой плотности размеры должны быть изменены в соответствии с 3.2.2.

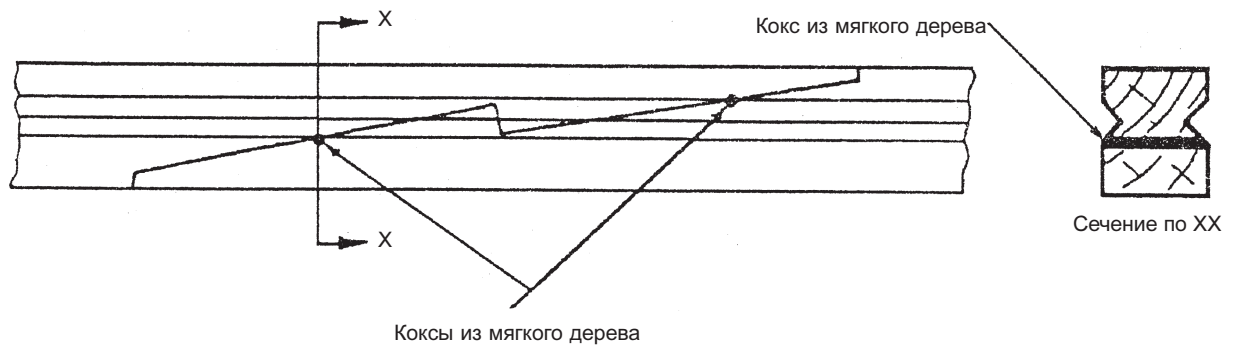
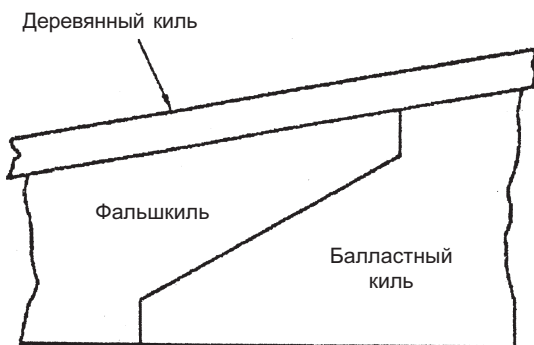
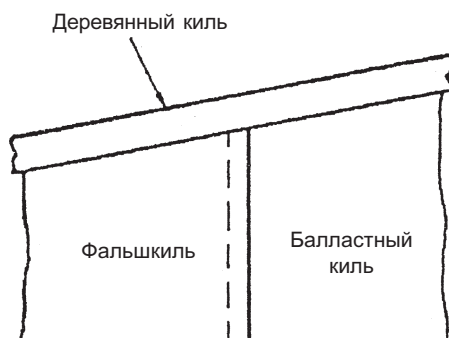


Рис. 4.4.2. Типовая конструкция килевого косо́го замка с зубом с указанием положения коксов



Косой замок



Шиповое соединение

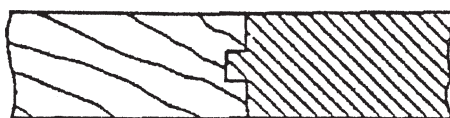


Рис. 4.4.3. Типовые соединения балластного киля с фальшкилем

4.2.2. Если форма корпуса такова, что образует большой радиус у головы форштевня, потребуется установить подходящую наделку (или фасонные вставки), чтобы обеспечить достаточное прилегание наружной обшивки.

4.2.3. Размеры крепежа даны в табл. 4.4.1.

4.3. Ахтерштевень

4.3.1. Поперечные размеры ахтерштевня даны в табл. 4.4.1. Ахтерштевень может быть скошен по форме судна, но ширина у кормовой кромки заднего шпунта не должна быть меньше, чем требуется из табл. 4.4.1, и следует обратить внимание на то, чтобы обеспечить достаточно места для размещения крепежа внешней обшивки.

4.3.2. Нижний конец ахтерштевня должен быть соединен с килем в шип или внахлестку вполдерева. Должен быть установлен и прочно соединен сквозными болтами с ахтерштевнем и фальшкилем, если он есть, внутренний дейдвуд или старнкница, см. рис. 4.4.5.

4.3.3. Размеры крепежа даны в табл. 4.4.1.

4.4. Контргимберс

4.4.1. Площадь сечения контргимберса у его переднего конца не должна быть меньше, чем требуемая Правилами площадь сечения ахтерштевня, и может быть постепенно уменьшена до 75% этой площади у его заднего конца.

4.4.2. Контргимберс должен быть надежно прикреплен к ахтерштевню, и рекомендуется, если это практически возможно, чтобы ахтерштевень был соединен с контргимберсом в шип или косым замком со сквозным крепежом.

4.4.3. Размеры крепежа даны в табл. 4.4.1.

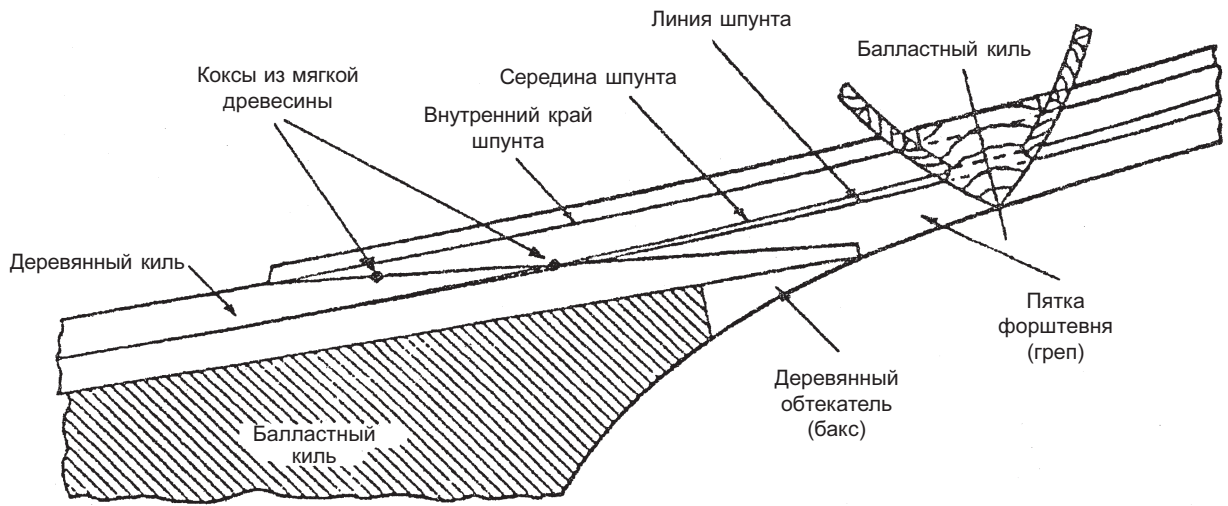


Рис. 4.4.4. Типовое соединение форштевня с деревянным килем

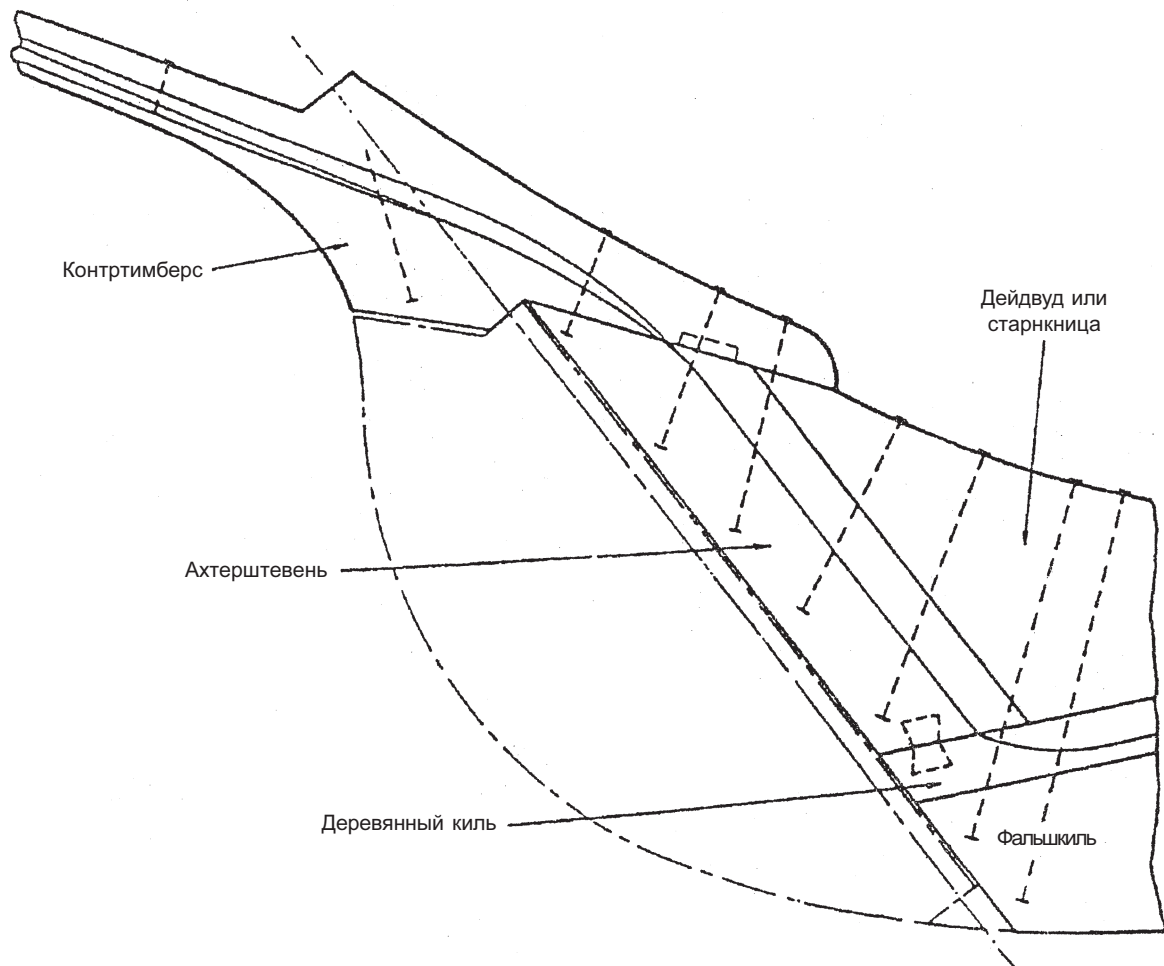


Рис. 4.4.5. Типовое соединение ахтерштевня с килем и контртимберсом

*** Конец раздела ***

Раздел 5

Набор

5.1. Общие положения

5.1.1. Корпус должен быть снабжен эффективной системой бортовых и днищевых шпангоутов в сочетании со стрингерами, переборками или рамными шпангоутами для обеспечения поперечной жесткости.

5.1.2. Система набора может быть продольной, поперечной или комбинированной.

5.1.3. Все шпангоуты должны быть отмакованы или отформованы для плотного прилегания к обшивке.

5.1.4. Если пятки шпангоутов оканчиваются на элементах закладки, они должны быть врезаны в закладку и прикреплены к ней, если не установлены флоры на каждом шпангоуте.

5.2. Типы шпангоутов

5.2.1. Могут использоваться следующие типы шпангоутов, при ограничениях, приведенных в 5.2.3 и 5.2.4:

- Тип 1 Только гнутые шпангоуты.
- Тип 2 Только натесные шпангоуты.
- Тип 3 Только ламинированные шпангоуты.
- Тип 4 Только стальные шпангоуты.
- Тип 5 Натесные, ламинированные или стальные шпангоуты с одним гнутым шпангоутом в промежутках.
- Тип 6 Натесные, ламинированные или стальные шпангоуты с двумя гнутыми шпангоутами в промежутках.

Таблица 4.5.1. Шпангоуты для моторных, парусных и парусно-моторных судов

Полная высота корпуса, D, мм		Тип 1 Только гнутые деревянные шпангоуты			Тип 2 Только натесные шпангоуты				Тип 2 Только ламинированные шпангоуты		
Моторные	Парусные и моторные	Ширина, мм	Высота, мм	Шпация, мм	Ширина, мм	Высота, мм		Шпация, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Шпация, мм
						у пятки	у верхней оконечности				
1.5	1.8	24	19	155	24	31	24	205	25	25	205
1.8	2.1	34	25	170	34	40	31	230	31	34	230
2.1	2.4	40	30	185	42	50	37	255	37	43	255
2.4	2.7	48	36	200	52	61	46	280	43	51	280
2.7	3.0	56	40	215	62	74	55	305	50	61	305
3.0	3.3	65	45	230	72	87	65	330	57	74	330
3.3	3.6	—	—	—	81	100	80	355	62	87	355
3.6	3.9	—	—	—	90	117	98	380	69	105	380
3.9	4.2	—	—	—	100	140	117	405	78	126	405

Примечания

- Относительно ограничений в использовании Типов 1, 5, 6 и 7 см. 5.2.3 и 5.2.4.
- Табличные значения поперечных размеров деревянных шпангоутов относятся к древесине, имеющей стандартную плотность 720 кг/м³, и если используется древесина иной плотности, поперечные размеры должны быть изменены в соответствии с 3.2.2.
- Шпация, приведенная в таблице, измеряется от центра до центра шпангоутов или, для стальных шпангоутов, от пятки до пятки угловых профилей.

Тип 7 Натесные, ламинированные или стальные шпангоуты с тремя гнутыми шпангоутами в промежутках.

5.2.2. Альтернативные перечисленным в 5.2.1 системы набора будут рассматриваться особо.

5.2.3. Использование системы Типа 1 должно ограничиваться судами, имеющими полную высоту корпуса, D , не превышающую 3.0 м для парусно-моторных судов или 2.7 м для моторных судов, а. Типов 5, 6 и 1 должно ограничиваться полной высотой корпуса, D , не превышающей 3.6 м и 3.0 м соответственно.

5.2.4. Если полная высота корпуса, D , превышает 3.6 м для парусных и вспомогательных судов или 3.0 м для моторных судов, шпангоуты должны быть Типа 2, 3 или 4.

5.3. Размеры элементов набора

5.3.1. Поперечные размеры и шпация различных типов шпангоутов даны в табл. 4.5.1.

5.3.2. Если реальная шпация деревянных шпангоутов отличается от приведенной в табл. 4.5.1, прочность натесных, гнутых или ламинированных шпангоутов должна изменяться в прямой пропорции, т.е.

Реальный ($s \cdot m^2$) =

Табличный ($s \cdot m^2$) $\times \frac{\text{Реальная шпация}}{\text{Табличная шпация}}$,

где s и m — ширина и высота соответственно;

табличная шпация есть шпация после коррекции на плотность, см. 3.2.2.

Таблица 4.5.1. (продолжение)

Тип 4 Только стальные шпангоуты		Тип 5, 6 и 7 Комбинации натесных, ламинированных и стальных шпангоутов с промежуточными гнутыми деревянными шпангоутами						Полная высота корпуса, D , м	
Шпангоуты		Шпация, мм	Промежуточные деревянные шпангоуты		Шпация натесных, ламинированных и стальных шпангоутов			Моторные	Парусные и парусно-моторные
Поперечные размеры, мм	Момент сопротивления, см ³		Ширина, мм	Высота, мм	Один гнутый шпангоут в промежутке Тип 5	Два гнутых шпангоута в промежутке Тип 6	Три гнутых шпангоута в промежутке Тип 7		
30 x 30 x 3	0.7	205	25	20	365	470	545	1.5	1.8
30 x 30 x 3	0.8	230	31	23	405	505	580	1.8	2.1
30 x 30 x 4	1.2	255	37	26	440	540	620	2.1	2.4
45 x 45 x 4.5	2.0	280	40	29	475	580	655	2.4	2.7
50 x 50 x 5	3.0	305	43	33	515	620	695	2.7	3.0
60 x 60 x 5.5	4.9	330	47	37	565	665	745	3.0	3.3
65 x 65 x 8	7.9	355	50	43	620	725	800	3.3	3.6
75 x 65 x 8.5	11.5	380	—	—	—	—	—	3.6	3.9
85 x 65 x 8.5	14.6	405	—	—	—	—	—	3.9	4.2

4. Если шпация отличается от приведенной в таблице, величина $s \cdot m^2$ (или, для стальных шпангоутов, момент сопротивления сечения) должна изменяться в прямой пропорции.
5. Если приняты Типы 5, 6 и 7, поперечные размеры натесных, ламинированных или стальных шпангоутов должны быть такими, как требуется для Типов 2, 3 или 4 соответственно.

5.3.3. Средняя высота натесных, гнутых и ламинированных шпангоутов ни в коем случае не должна быть меньше двух третей фактической ширины, за исключением случаев, когда требуется увеличение ширины в соответствии с 5.3.6. Во всех случаях ширина должна быть подходящей для требуемого крепежа.

5.3.4. Если шпация стальных шпангоутов отличается от приведенной в табл. 4.5.1, момент сопротивления должен быть изменен в прямой пропорции.

5.3.5. Поперечные размеры, определенные из табл.

4.5.1, должны сохраняться на протяжении $\frac{3}{5} L$ в средней части корпуса. В нос и в корму от этой участка размеры могут быть уменьшены следующим образом:

Гнутые или ламинированные шпангоуты	Ширина на 10%.
Натесные шпангоуты	Высота у пятки и ширина у верхнего конца и у пятки на 20%.
Стальные шпангоуты	Толщина на 10 %.

5.3.6. На парусных и парусно-моторных судах соседние с мачтой шпангоуты должны быть усилены с каждой стороны, как указано ниже, или должна быть обеспечена эквивалентная конструкция:

Тип 1: Только гнутые шпангоуты	Установить три натесных или ламинированных шпангоута типа 2 или 3 соответствующих поперечных размеров (см. табл. 4.5.1) или, альтернативно, увеличить ширину трех гнутых шпангоутов на 60%.
Тип 2: Только натесные шпангоуты	Ширину трех шпангоутов увеличить на 50%.
Тип 3: Только ламинированные шпангоуты	
Тип 4: Только стальные шпангоуты	Установить обратные уголки или полки размером, требуемым для пластинчатых флоров, на двух шпангоутах, если D не превышает 3.3 м, или на трех шпангоутах, если D составляет 3.3 м или больше.
Типы 5, 6 и 7: Натесные, ламинированные или стальные шпангоуты с гнутыми шпангоутами между ними	Увеличить на 50% ширину трех натесных или ламинированных шпангоутов или установить обратные уголки или полки на трех стальных шпангоутах.

5.3.7. Если устанавливается внутренний балласт, может потребоваться увеличение прочности шпангоутов.

5.4. Натесные шпангоуты

5.4.1. Натесные шпангоуты для придания им нужной формы должны быть вырезаны из древесины, имеющей требуемую кривизну слоев.

5.4.2. Ширина каждого натесного шпангоута должна быть одинакова по всей его длине, а высота должна плавно уменьшаться от пятки к верхнему концу.

5.4.3. Натесные шпангоуты могут срачиваться встык или на ус. Условные соединения должны быть проклеены и иметь длину не менее шестикратной ширины. При соединении встык стыки должны быть плотно пригнаны и установлены боковые накладки. Накладки должны иметь площадь сечения не менее, чем шпангоут, а длину, не менее двенадцатикратной ширины шпангоута. Накладки должны быть соединены со шпангоутом сквозным крепежом не менее, чем в трех точках с каждой стороны стыка, и плотно пригнаны к обшивке.

5.5. Гнутые шпангоуты

5.5.1. Ширина и высота гнутых шпангоутов должны быть одинаковыми по всей длине шпангоута. Каждый шпангоут должен быть сплошным от киля до планширя и, если форма подходящая, может быть непрерывным от планширя до планширя.

5.6. Ламинированные шпангоуты

5.6.1. Древесина и клей, используемые для ламинированных шпангоутов, должны отвечать требованиям 2.5.

5.7. Шпангоуты для холодно-формованного ламинированного корпуса.

5.7.1. Если принята холодно-формованная ламинированная конструкция корпуса и толщина обшивки согласуется с 9.1.4, шпация может быть увеличена, а поперечные размеры шпангоутов будут специально рассмотрены.

** Конец раздела*

Раздел 6

Флоры

6.1. Общие положения

6.1.1. Деревянные флоры должны быть вытесаны из древесины, имеющей подходящую слоистость или могут быть ламинированными.

6.1.2. Если в оконечностях шпангоуты непрерывны и пересекают закладку, установка флоров не требуется, но, если это практически возможно, шпангоуты должны быть соединены с закладкой сквозным крепежом в двух точках.

6.1.3. В конструкции днища должны быть предусмотрены лимбербордовые каналы или шпигаты, необходимые для эффективного дренажа корпуса.

6.2. Типы флоров

6.2.1. В зависимости от выбранного типа шпангоутов должны устанавливаться флоры следующих типов:

- (a) Полосовые флоры на каждом шпангоуте в пределах $\frac{3}{5}L$ средней части

судна (на каждом втором, если D не превышает 2.7 м для парусных парусно-моторных судов или 2.4 м для моторных) и на каждом третьем шпангоуте в нос и в корму.

- (b) Угловые флоры, размещенные как и полосовые флоры в (a).

- (c) Если $\frac{3}{5}L$ средней части корпуса располагаются в пределах длины ватерлинии, флоры должны быть на каждом втором шпангоуте до конца ватерлинии.

- (d) Установка деревянных флоров в комбинации с гнутыми шпангоутами будет рассмотрена особо.

Тип 2: Только натесные шпангоуты

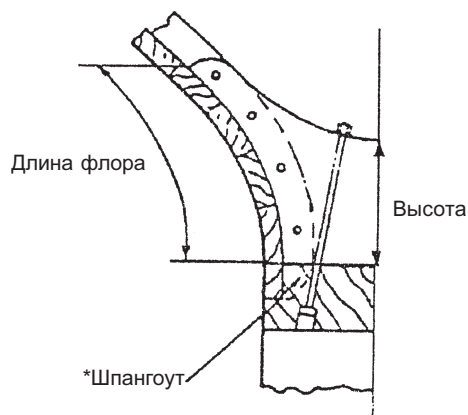
- (a) Деревянные флоры на каждом шпангоуте.
(b) Стальные флоры на каждом шпангоуте

Тип 3: Только ламинированные шпангоуты

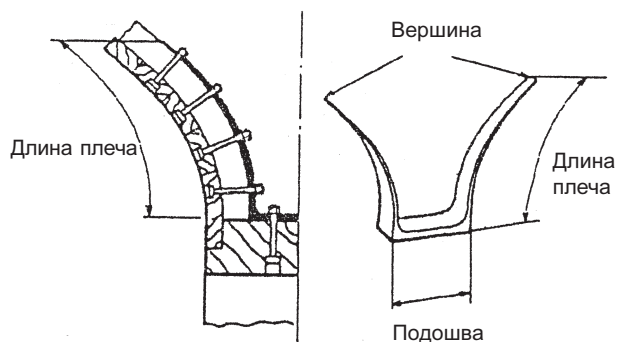
- (c) Полосовые флоры на каждом шпангоуте.
(d) Угловые флоры на каждом шпангоуте.

Тип 4: Только стальные шпангоуты

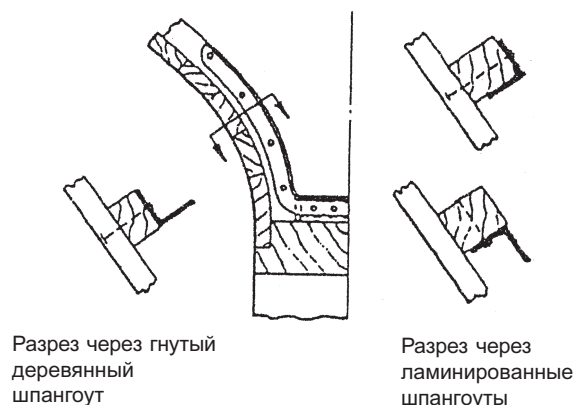
- (a) Стальные пластинчатые флоры на каждом шпангоуте.



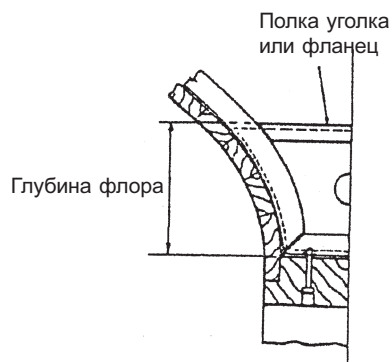
(a) Деревянный флор



(b) Полосовой флор



(c) Угловой стальной флор



(d) Пластинчатый флор

Рис. 4.6.1. Типовые флоры

* Должен быть врезан в деталь закладки, если требуется в 5.4.1.

Таблица 4.6.1. Флоры для моторных, парусных и парусно-моторных судов

Моторные	Парусные и парусно-моторные	Флоры на натесных и ламинированных шпангоутах				Флоры на гнутых деревянных шпангоутах				Стальные пластинчатые флоры на натесных или стальных шпангоутах, мм				
		Длина плеч, мм Для $\frac{L}{5}$ в середине судна	За пределами $\frac{L}{5}$ — $\frac{L}{3}$ середины судна	Полосовые флоры, мм У подошвы	У верхины	Длина плеч, мм	У подошвы	У верхины	Полосовые флоры, мм Стальные угловые профили, мм	Для $\frac{L}{5}$ в середине судна	В оконечностях за пределами $\frac{L}{3}$ — $\frac{L}{5}$ середины судна			
1.5	1.8	380	250	25 x 10	20 x 10	55	25	30 x 30 x 5	250	25 x 6	15 x 6	25 x 25 x 5	150 x 3	110 x 3
1.8	2.1	430	300	35 x 13	30 x 10	75	35	35 x 35 x 5	300	25 x 9	17 x 6	25 x 25 x 5	190 x 3	140 x 3
2.1	2.4	480	350	45 x 16	40 x 10	95	45	45 x 45 x 5	350	25 x 12	19 x 6	30 x 30 x 5	230 x 4	170 x 4
2.4	2.7	530	390	50 x 19	45 x 10	115	55	50 x 50 x 5	390	27 x 12	21 x 6	35 x 35 x 5	260 x 4	190 x 4
2.7	3.0	580	430	55 x 22	50 x 12	135	62	55 x 55 x 6	430	29 x 15	24 x 6	40 x 40 x 4	280 x 4	210 x 4
3.0	3.3	630	480	62 x 25	53 x 14	155	70	65 x 65 x 7	480	32 x 16	26 x 6	40 x 40 x 4	300 x 5	230 x 4
3.3	3.6	680	530	70 x 28	56 x 16	170	80	75 x 75 x 7	530	35 x 17	29 x 6	40 x 40 x 4	320 x 5	240 x 4
3.6	3.9	730	570	75 x 31	60 x 18	185	90	80 x 80 x 7	—	—	—	—	340 x 6	250 x 5
3.9	4.2	780	620	80 x 31	63 x 20	200	100	90 x 75 x 7	—	—	—	—	360 x 6	260 x 5

Примечание

1. Табличные значения поперечных размеров деревянных флоров относятся к древесине, имеющей стандартную плотность 720 кг/м³, и если используется древесина иной плотности, поперечные размеры должны быть изменены в соответствии с 3.2.2.

Таблица 4.6.2. Крепеж флоров для моторных, парусных и парусно-моторных судов

Полная высота корпуса, D, м		Диаметр болтов в подошве, мм		Диаметр болтов в плечах, мм	
Моторные	Парусные и парусно-моторные	Натесные, ламинированные или стальные шпангоуты	Гнутые шпангоуты	Натесные, ламинированные или стальные шпангоуты	Гнутые шпангоуты
1.5	1.8	8	6	6	6
1.8	2.1	10	8	8	6
2.1	2.4	12	8	8	6
2.4	2.7	12	10	10	8
2.7	3.0	14	12	12	8
3.0	3.3	18	12	12	10
3.3	3.6	20	12	12	10
3.6	3.9	20	—	14	—
3.9	4.2	20	—	16	—

Примечания

1. Подошва к килю: не менее 2 болтов (см. 6.4.3).
2. Плечи к шпангоутам: 3 болта, если длина плеча не более 250 мм, 4 болта, если длина плеча превышает 250 мм.

6.4.2. Каждое плечо должно крепиться не менее, чем в трех точках, если длина плеча не превышает 250 мм, и не менее, чем в четырех, если длина плеча 250 мм или больше.

6.4.3. Подошва должна крепиться к деревянному килю не менее, чем двумя сквозными болтами, если это практически возможно.

** * * Конец раздела * * **

Раздел 7

Привальный брус и клямс, скуловые стрингеры, брештуки и днищевые балки

7.1. Привальный брус

7.1.1. Площадь поперечного сечения привального бруса в пределах $\frac{3}{5}L$ средней части корпуса должна быть та-

кой, как указано в таблице 4.7.1. За пределами этой длины площадь может быть постепенно уменьшена к концам, где она может быть на 25% меньше, чем в средней части.

7.1.2. Площадь сечения привального бруса, определенная из табл. 4.7.1, это площадь, свободная от бимсов; площадь вырезов под концы бимсов не должна ослаблять привальный брус.

7.1.3. Если привальный брус приходится стыковать по длине, это следует делать усовым соединением на клею. Стык следует размещать, сообразуясь с положением соединений в других продольных элементах, висячих книц и т.д. Поверхность усового соединения должна располагаться, как правило, в вертикальной плоскости.

7.1.4. Если имеется поднятая палуба-полубак, рекомендуется, чтобы главный привальный брус простирался до оконечностей корпуса. Если, однако, это не сделано, сле-

- (a) На натесных и ламинированных шпангоутах как для Типа 2.
- (b) На стальных шпангоутах как для Типа 4.
- (c) На гнутых шпангоутах как для Типа 1 в пределах $\frac{3}{5}L$ средней части судна. Если D не превышает 2.4 м, флоры не требуются на гнутых шпангоутах за пределами $\frac{3}{5}L$ средней части судна.

Типы 5 и 6: Натесные, ламинированные или стальные шпангоуты с 1 или 2 гнутыми шпангоутами между ними

Типы 7: Натесные, ламинированные или стальные шпангоуты с 3 гнутыми шпангоутами между ними

6.3. Размеры и конструкция

6.3.1. Размеры флоров должны соответствовать приведенным в табл. 4.6.1, а длина плеч и т.д. должна измеряться как показано на рис. 4.6.1. В оконечностях судна длина плеч может не превышать одной трети длины шпангоута.

6.3.2. Поперечное сечение у концов плеч не должно быть меньше половины приведенной в табл. 4.0 величины для середины флора.

6.3.3. Если болты, крепящие балластный киль, проходят сквозь деревянные флоры, ширина флоров по всей ширине киля не должна быть меньше 3 S диаметра болтов. Она может быть постепенно уменьшена до предписываемого Правилами значения к концам флоров.

6.3.4. Уголкового стальные флоры должны крепиться поверх гнутых шпангоутов, то же самое рекомендуется в случае крепления уголкового флоров к натесным шпангоутам.

6.3.5. Если уголкового флоры крепятся к натесным шпангоутам, рекомендуется их устанавливать так, чтобы шпангоут входил внутрь уголка для крепления подошвы флора к килю.

6.3.6. Стальные пластинчатые флоры должны быть усилены по верхней кромке обратным уголком, полкой или фланцем, имеющими такую же ширину, какая требуется Правилами для уголка. Толщина флора с фланцем должна быть увеличена на 10%. Днищевый уголок у киля должен быть на 2.5 мм толще флора, а его полка должна быть достаточной для прохода болтов крепления балластного киля или подошвы флора к килю.

6.3.7. В машинных отделениях моторных судов стальные пластинчатые флоры должны быть усилены полкой по верхней кромке, а толщина флоров должна быть увеличена на 1 мм по сравнению с требуемой в табл.4.6.1.

6.4. Крепеж

6.4.1. Размеры крепежа флоров должны соответствовать приведенным в табл. 4.6.2.

дует предусмотреть подходящую конструкцию для обеспечения продольной непрерывности привального бруса, и в этом случае может потребоваться увеличение поперечных размеров шпангоутов.

7.1.5. Привальный брус должен быть прикреплен к каждому шпангоуту сквозным крепежом в одной точке, если высота бруса не превышает 180 мм, и в двух точках, если превышает. Размеры крепежа даны в табл. 4.7.1.

7.1.6. В случае шпангоутов Типа 5, 6 или 7 (см. 5.2.1) между промежуточными гнутыми шпангоутами и привальным брусом должны быть установлены вкладыши.

7.1.7. На стальных шпангоутах должны быть установлены лапки для размещения крепежа при соединении с привальным брусом.

7.1.8. Если установлены стальные шпангоуты в комбинации со стальными бимсами, установка привального бруса не требуется, но должны быть установлены полозковой палубный стрингер, ширстрек и уголкоый стрингер с поперечными размерами, приведенными в табл. 4.10.2. Должны быть установлены также бимсовые кницы в соответствии с 10.5.

7.1.9. Размеры крепежа приведены в табл. 4.7.1.

7.2. Бимсовый клямс

7.2.1. В районе мачты на парусных и вспомогательных судах с внутренней стороны привального бруса должен быть установлен клямс с верхней поверхностью, приле-

гающей к нижнему краю бимсов. Альтернативно клямс может быть установлен под привальным брусом и плотно пригнан к привальному брусом и к шпангоутам.

7.2.2. Длина клямса должна быть, как правило, не меньше ширины судна в районе мачты, а площадь поперечного сечения посередине длины должна быть не менее 75% площади сечения привального бруса и плавно уменьшаться до 50% этой площади на концах.

7.2.3. Клямс должен быть прикреплен сквозным крепежом к бимсам или шпангоутам, в зависимости от его размещения.

7.2.4. Если выбрана стальная конструкция, см. 10.5.6.

7.3. Скуловой стрингер

7.3.1. Скуловой стрингер должен устанавливаться, если применяются шпангоуты Типа 1 (только гнутые) или Типа 7 (три гнутых шпангоута между натесными, ламинированными или стальными) или если длина, L , превышает 9.0 м при шпангоутах Типов 2, 3, 5 и 6. Для стальной конструкции (Тип 4) — см. 7.3.9.

7.3.2. Площадь поперечного сечения скуловых стрингеров в пределах L средней части корпуса должна быть такой, как указано в табл. 4.7.1. За пределами этой длины сечение может постепенно уменьшаться к оконечностям, где оно может быть меньше на 25%, чем в средней части. На большей части длины стрингер должен прилегать к шпангоутам.

Таблица 4.7.1. Поперечные размеры привального бруса и скулового стрингера и размеры крепежа для моторных, парусных и парусно-моторных судов

Длина, L , м	Площадь поперечного сечения привального бруса, см ²		Площадь поперечного сечения скулового стрингера, см ²		Диаметр болтов, мм, для			Стальной уголкоый боковой кильсон и скуловой стрингер, мм
	Парусные и парусно-моторные	Моторные	Парусные и парусно-моторные	Моторные	плеч брештука	привального бруса, стрингера	висячих книц	
6	29	32	25	22	8	6	6	—
8	40	40	32	29	8	6	6	—
10	50	50	40	35	8	6	6	—
12	70	60	50	50	10	8	8	—
14	90	80	65	60	12	8	8	60 x 60 x 4.0
16	110	100	80	70	12	8	8	60 x 60 x 5.5
18	130	110	90	85	12	10	10	65 x 65 x 6.5
20	150	130	105	100	14	12	12	75 x 65 x 5.5
22	170	150	120	110	14	12	12	75 x 65 x 6.5
24	190	170	140	125	14	12	12	75 x 65 x 7.0
26	220	190	160	140	14	12	12	90 x 65 x 5.5
28	250	210	175	150	16	12	12	90 x 65 x 6.0
30	280	240	190	165	18	14	14	90 x 65 x 6.5

Примечание

1. Табличные значения поперечных размеров привального бруса и скулового стрингера относятся к древесине, имеющей стандартную плотность 560 кг/м³, и если используется древесина иной плотности, размеры должны быть изменены в соответствии с 3.2.2.

7.3.3. Усовые соединения в стрингерах левого и правого борта должны быть разнесены и надлежащим образом размещены по отношению к стыкам в других элементах. Поверхность усового соединения в стрингере должна быть параллельна шпангоутам.

7.3.4. Стрингеры должны быть прикреплены к каждому шпангоуту сквозным крепежом в одной точке, если высота стрингера не превышает 180 мм, и в двух точках, если высота стрингера более 180 мм.

7.3.5. В случае шпангоутов Типа 5, 6 или 7 (см. 5.2.1.) между промежуточными гнутыми шпангоутами и стрингерами должны быть установлены вкладыши.

7.3.6. На стальных шпангоутах должны быть установлены лапки для размещения крепежа при соединении со стрингером.

7.3.7. Как альтернатива установки скулового стрингера могут быть установлены два или больше бортовых стрингеров. При установке двух бортовых стрингеров площадь поперечного сечения каждого из них не должна быть меньше 60% площади, требуемой Правилами для скулового стрингера.

7.3.8. Размеры крепежа даны в табл. 4.7.1.

7.3.9. Для скуловых стрингеров и т.п. в стальных кон-

струкциях устройство должно быть следующим:

- (а) В случае шпангоутов Типа 4 (стальные) скуловой стрингер должен быть установлен, если высота от верха флора до палубы у борта на миделе превышает 2,4 м и не установлена палуба каюты.
- (б) Если полуширина на уровне верха флора на миделе превышает 2,4 м, должен быть установлен боковой кильсон.
- (в) Поперечные размеры скулового стрингера и бокового кильсона даны в табл. 4.7.1. Они должны выдерживаться на таком протяжении в нос и в корму, какое представляется практически возможным.
- (г) Скуловые стрингеры и боковые кильсоны должны быть приварены к шпангоутам или приклепаны к лапкам шпангоутов не менее, чем двумя заклепками.

7.4. Брештуки

7.4.1. Концы привальных брусьев и стрингеров должны быть надежно прикреплены к элементам закладки. При необходимости должны быть установлены брештуки и транцевые кницы.

Таблица 4.8.1. Обшивка и стойки переборок для моторных, парусных и парусно-моторных судов

Обшивка переборок и шпация стоек			Стойки со свободными концами					
Глубина переборки по центру ниже верхней палубы, м	Толщина обшивки, мм	Шпация стоек, мм	Полная длина стойки, м	Высота верхней палубы над верхом стойки, м				
				0	0.6	1.2	1.8	2.4
				Момент сопротивления, см				
1.5	2.5	300	1.5	2.5	4.6	6.6	8.7	11.0
1.8	3.0	325	1.8	4.8	8.0	11.0	14.0	17.0
2.1	3.5	350	2.1	8.0	13.0	17.0	22.0	27.0
2.4	4.0	375	2.4	13.0	20.0	26.0	33.0	39.0
2.7	4.5	400	2.7	20.0	29.0	37.0	46.0	55.0
3.0	5.0	425	3.0	29.0	40.0	52.0	63.0	75.0
3.3	5.0	450	3.3	40.0	55.0	70.0	85.0	—
3.6	5.5	475	3.6	56.0	75.0	93.0	—	—
3.9	5.5	500	3.9	75.0	98.0	120.0	—	—
4.2	6.0	525	4.2	98.0	125.0	—	—	—
4.5	6.0	550	4.5	125.0	160.0	—	—	—
4.8	6.5	575	4.8	160.0	—	—	—	—

Примечания

1. Если шпация стоек отличается от приведенной в таблице, толщина обшивки должна быть изменена на 0.5 мм на каждые 10.0 мм разницы в шпациях: Момент сопротивления стоек должен быть изменен в прямой пропорции к шпации.
2. Моменты сопротивления, приведенные в таблице, относятся к сечениям стоек без бракет в комбинации с обшивкой.

3. Если сечения стоек имеют бракеты у верхнего и нижнего концов, табличное значение момента сопротивления, исправленное в соответствии с Примечанием 1, должно быть умножено на коэффициент:

$$F_f = 0.8 \frac{h}{3.75(2h + l)}$$

где h — высота верхней палубы над верхом стойки в метрах,

l — длина стойки в метрах.

7.4.2. Оконечности корпуса должны быть надлежащим образом усилены, и особое внимание должно быть уделено этому в случае больших свесов.

7.4.3. Размеры крепежа даны в табл. 4.7.1.

7.5. Днищевые балки

7.5.1. Фундаменты двигателей должны быть прочной конструкции, согласующейся с мощностью силовой установки.

7.5.2. Продольные балки, образующие фундамент двигателя, должны простираться в нос и в корму настолько это практически возможно и надежно поддерживаться поперечными флорами и/или бракетами.

7.5.3. Может потребоваться установка дополнительных боковых балок в районе машинного отделения и на днище судна вперед от машинного отделения.

* * * *Конец раздела* * * *

Раздел 8

Переборки

8.1 Общие положения

8.1.1. Водонепроницаемые переборки должны устанавливаться в соответствии с Гл. 6, 1.2.

8.1.2. Поперечные размеры деревянных переборок будут рассмотрены особо, в зависимости от способа постройки.

8.1.3. Поперечные размеры стальных водонепроницаемых переборок даны в табл. 4.8.1.

8.1.4. Шпация стоек таранных переборок должна быть не более 460 мм.

8.1.5. На уровне палуб ниже верхней палубы должны быть надежно прикреплены к переборкам уголки или пластины для обеспечения крепления деревянной палубы.

8.1.6. Стальные переборки должны крепиться к деревянным шпангоутам с размерами, требуемыми для натесных шпангоутов, или к краевому уголку с размерами, требуемыми для стальных шпангоутов.

* * * *Конец раздела* * * *

Раздел 9

Обшивка корпуса

9.1. Общие положения

9.1.1. Наружная обшивка может быть дощатой однослойной (вгладь или клинкерной), реечной, двухслойной, однослойной фанерной или холодно-формованной ламинированной.

9.1.2. Толщина однослойной дощатой обшивки вгладь или реечной должна быть такой, как указано в табл. 4.9.1.

9.1.3. Если шпация отличается от приведенной в табл. 4.5.1, толщина обшивки, определенная по табл. 4.9.1, должна быть изменена следующим образом:

Тип 1: гнутые шпангоуты — 1.5 мм на 25 мм разницы.
Другие типы шпангоутов — 1.5 мм на 38 мм разницы.

9.1.4. Толщина, определенная по табл. 4.9.1, после исправления на шпацию и, за исключением фанеры, плотность древесины, может быть уменьшена в соответствии с типом обшивки следующим образом:

Клинкерная	— на 10%.
Диагональная двухслойная	— на 10%.
Холодно-формованный ламинат	Уменьшение будет зависеть от выбранной системы набора и может составить максимум 25%.
Однослойная фанерная	

Таблица 4.9.1. Наружная обшивка и палубный настил для моторных, парусных и парусно-моторных судов

Длина, L, м	Базовая толщина, мм	Длина, L, м	Базовая толщина, мм
6	19	20	41.5
8	21/5	22	43.5
10	24	24	45.5
12	28	26	47.5
14	32	28	50
16	36	30	52
18	39		

Примечания

1. Табличная толщина наружной обшивки и палубного настила относится к древесине, имеющей стандартную плотность 560 и 430 кг/м³ соответственно, и если используется древесина иной плотности, толщина должна быть изменена в соответствии с 3.2.2.
2. Относительно исправления на шпацию шпангоутов и бимсов см. 9.1.3 и 11.1.3 соответственно.
3. Базовая толщина соответствует однослойной дощатой обшивке вгладь или реечной и дощатому палубному настилу. Относительно исправления для других типов конструкции см. 9.1.4 для наружной обшивки и 11.1.5, 11.1.6 и 11.1.7 для палубного настила.

9.2. Однослойная обшивка

9.2.1. Стыки в наружной обшивке должны располагаться не ближе 1.2 м друг от друга и не должны находиться в одной и той же шпации, если их не разделяют три пояса, см. рис. 4.9.1. Оформление стыков в оконечностях судна должно удовлетворять требованиям инспектора.

9.2.2. Стыки в шпунтовом поясе должны располагаться как можно дальше от замковых соединений в киле. Стыки в ширстреке должны располагаться как можно дальше от стыков в ватервейсе.

9.2.3. Стыки в обшивке должны быть усовыми или на накладках.

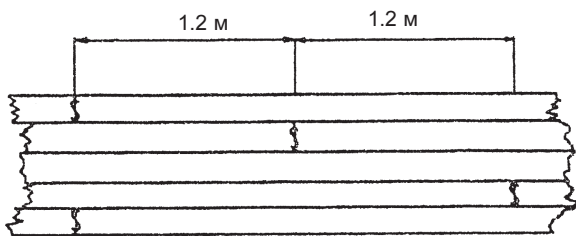
Таблица 4.9.2. Крепеж для наружной обшивки и палубного настила моторных, парусных и парусно-моторных судов

Толщина обшивки, мм	Размеры крепежа										Количество крепежа на одну доску обшивки				
	Наружная обшивка					Палубный настил					Ширина доски				
	Натесные, ламинированные и стальные шпангоуты		Гнутые шпангоуты		Болты, мм	Медные шлюпочные гвозди*		Медные шлюпочные гвозди		Меньше 100мм	100 – 150 мм	150 – 180 мм	180 – 205 мм	205 – 225 мм	
	Диаметр, мм	Калибр	Размер, мм	Калибр		Размер, мм	Калибр	Диаметр, мм	Калибр						
19	5	10	4.5	7	2.5	12	4.5	8	5	2	2	3	3	3	
20.5	5	10	5	6	3	11	5	10	5	2	2	3	3	3	
22	5	10	6.5	3	3.5	10	5	10	6	2	2	3	3	3	
23.5	5	10	6.5	3	3.5	10	5	10	6	2	2	3	3	3	
25	5.5	12	6.5	3	3.5	9	5	10	6	1	2	2	3	3	
26.5	5.5	12	6.5	3	3.5	9	5.5	12	6	1	2	2	3	3	
28	5.5	12	6.5	3	4.5	7	5.5	12	6	1	2	2	3	3	
29.5	5.5	12	6.5	3	4.5	7	5.5	12	6	1	2	2	3	3	
31	6.5	14	7.5	1	5	6	5.5	12	6	1	2	2	3	3	
32.5	6.5	14	7.5	1	5	6	6.5	14	8	1	2	2	3	3	
34	6.5	14	7.5	1	5.5	5	6.5	14	8	1	2	2	3	3	
35.5	7	16	7.5	1	5.5	5	6.5	14	8	1	2	2	3	3	
37	7	16	7.5	1	5.5	5	6.5	14	8	1	2	2	3	3	
38.5	7	16	7.5	1	5.5	5	7	16	8	1	2	2	3	3	
40	8	18	9.5	3/0	6	4	7	16	8	1	2	2	3	3	
41.5	8	18	9.5	3/0	6	4	7	16	8	1	2	2	3	3	
43	8	18	9.5	3/0	—	—	8	18	10	1	2	2	3	3	
44.5	8	18	9.5	3/0	—	—	8	18	10	1	2	2	3	3	
46	8.5	20	11	5/0	—	—	8	18	10	1	2	2	3	3	
47.5	8.5	20	11	5/0	—	—	8	18	10	1	2	2	3	3	
49	8.5	20	11	5/0	—	—	8	18	10	1	2	2	3	3	
50.5	10	24	12.5	7/0	—	—	8.5	20	12	1	2	2	3	3	
52	10	24	12.5	7/0	—	—	8.5	20	12	1	2	2	3	3	

* Только для натесных и ламинированных шпангоутов

Примечания

1. Диаметр шурупов, приведенный в таблице, есть номинальный диаметр стержня без резьбы.
2. Калибр шурупов, приведенный в таблице, есть Британский стандартный калибр (British Standard Gauge), а для медных шлюпочных гвоздей — Имперский стандартный калибр проволоки (Imperial Standard Wire Gauge).



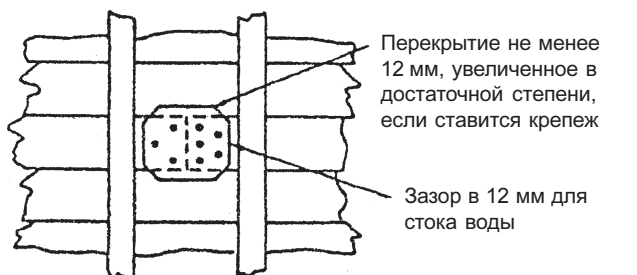
Стыки не должны быть в одном и том же поперечном сечении, если между ними не располагается три пояса

Стыки должны быть на расстоянии не менее 1.2 м друг от друга

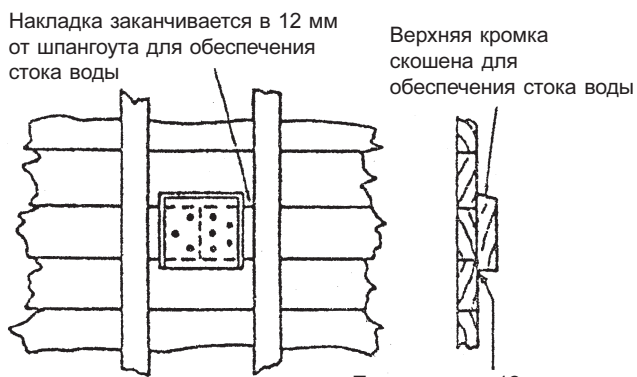
Рис. 4.9.1. Расположение стыков

9.2.4. Деревянные или металлические стыковые накладки должны располагаться между шпангоутами, но должен оставаться зазор для стока воды между накладкой и шпангоутом. Ширина накладок должна быть достаточной для перекрытия соседних досок примерно на 12 мм.

9.2.5. Деревянные стыковые накладки должны иметь ту же толщину, что и обшивка. Металлические, накладки должны иметь толщину не менее 1/6. толщины обшивки, см. рис. 4.9.2.



(a) Металлическая стыковая накладка



Перекрытие в 12 мм, увеличенное в достаточной степени, если ставится крепеж

Углы ровно скошены для обеспечения стока воды под углом примерно 45° на половину толщины накладки



(b) Деревянные стыковые накладки

Рис. 4.9.2. Типовые стыковые накладки для однослойной обшивки корпуса

9.2.6. Обшивка и накладки должны соединяться сквозным крепежом. Размеры крепежа должны быть такими, как требуется в табл. 4.9.2 для крепления обшивки к шпангоутам, а число элементов крепежа должно быть следующим:

Ширина пояса, мм	Число элементов крепежа на каждый конец доски
Менее 100	3
100 и более, но менее 200	4
200 и более, но менее 250	5

9.2.7. Длина усового соединения должна быть не менее четырехкратной толщины обшивки. Усовое соединение должно располагаться на шпангоуте, проклеиваться и крепиться к шпангоуту.

9.2.8. На парусных и парусно-моторных судах шпунтовый и соседние пояса должны расширяться к корме, чтобы обеспечить приемлемое направление досок обшивки, и шпунтовый пояс должен быть возможно большей длины.

9.2.9. Если, при досках нормальной ширины, длина срезанных концов превышает 250 мм, доска должна быть врезана в деталь закладки (см. рис. 4.9.3). Размер крепежа должен быть таким же, как и для шпунтового пояса (см. 9.2.11).

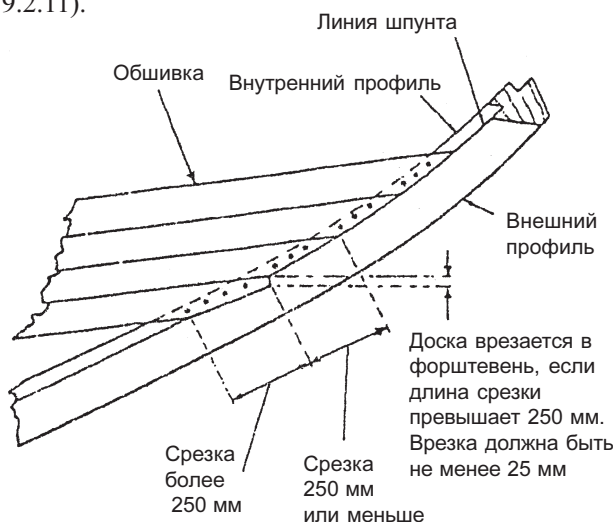


Рис. 4.9.3. Соединение однослойной обшивки с закладкой (при нормальной ширине досок обшивки)

9.2.10. Если применяется реечная обшивка, кромки реек должны фрезероваться по радиусу, верхняя кромка выпуклой, а нижняя вогнутой. Каждая рейка должна быть приклеена и прикреплена через кромку к нижележащей не железным крепежом (см. рис. 4.9.4). Для облегчения монтажа обшивки могут устанавливаться отдельные рейки, постепенно сходящие на нет (потеряйные пояса).

9.2.11. Шпунтовый пояс должен крепиться шурупами к килю или резенкилю. Шурупы должны иметь размеры, требуемые табл. 4.9.2 для крепления наружной обшивки к натесным шпангоутам Типа 2. Они должны располагаться в шахматном порядке на расстоянии не более 12 диаметров друг от друга в каждом ряду и заглубляться в киль или резенкиль на глубину не менее толщины шпунтового пояса. В районе дейдвуда можно применять комбинацию нагелей и шурупов.

9.2.12. Размер и количество крепежа, соединяющего наружную обшивку со шпангоутами, должны быть как указано в табл. 4.9.2. Тип крепежа зависит от вида шпангоутов следующим образом:

Тип 1: Гнутые шпангоуты	Только сквозной крепеж.
Тип 2: Натесные шпангоуты	Сквозной крепеж должен ставиться на привальном брусе, скуловом (или бортовом) стрингере и перекрывающихся краях досок клинкерной обшивки (на парусных и парусно-моторных судах). В других местах можно ставить шурупы.
Тип 3: Ламинированные шпангоуты	
Тип 4: Стальные шпангоуты	Винты с гайками
Типы 5, 6 и 7: Натесные, ламинированные или стальные шпангоуты с промежуточными гнутыми шпангоутами	С гнутыми как для Типа 1, с натесными и ламинированными как для типов 2 и 3, со стальными как для Типа 4.

9:2.13. Если в районе мачты установлены усиленные шпангоуты (см. 5.3.6), они должны сплошь крепиться сквозным крепежом.

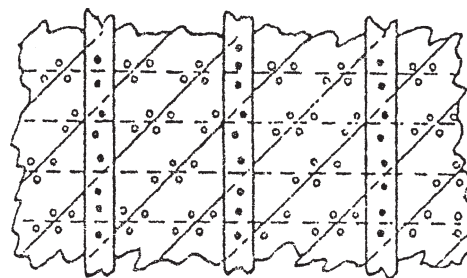
9.3. Двухслойная обшивка

9.3.1. Доски двухслойной обшивки могут располагаться следующим образом:

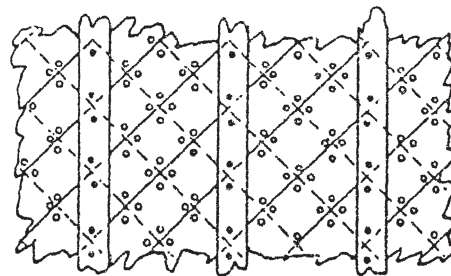
- (а) Оба слоя диагонально.
- (б) Внутренний слой диагонально, наружный продольно.
- (в) Оба слоя продольно.

9.3.2. Наружный слой должен составлять приблизительно 3/5 общей толщины, а наклон диагональной обшивки должен быть приблизительно 45°.

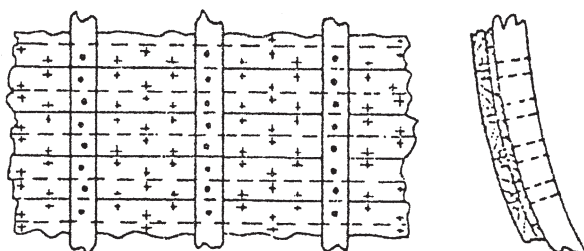
9.3.3. Внутренний слой должен крепиться к шпангоутам шурупами или гвоздями, а наружный — сквозным крепежом. В конструкциях 9.3.1 (а) и (б) сквозной крепеж должен устанавливаться на пересечении досок, а в конструкции 9.3.1 (в) внутренняя оболочка соединяется с внешней шурупами между шпангоутами, см. рис. 4.9.5.



(а)



(б)



(в)

- Сквозная склепка наружного слоя с внутренним
- Сквозное крепление наружного слоя со шпангоутом
- + Соединение шурупом внутреннего слоя с наружным

Рис. 4.9.5. Расположение крепежа в двухслойной обшивке корпуса.

9.3.4. В конструкциях 9.3.1 (а) и (б) между слоями должен быть проложен промасленный путем погружения в натуральную олифу миткаль или эквивалентная мембрана, для конструкции 9.3.1 (в) рекомендуется склеивание слоев резорциновым клеем.

9.3.5. Конструкция стыка борта с палубой должна быть такой, чтобы гарантировать водонепроницаемость ватервейса. Типовые конструкции показаны на рис. 4.9.6.

9.4. Холодно-формованный ламинат

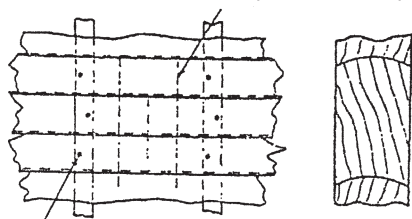
9.4.1. Ввиду важности поддержания нужной температуры при изготовлении обшивки из холодно-формованного ламината инспектор должен быть убежден, что строитель обладает помещениями и оборудованием, пригодными для изготовления такой конструкции, см. 2.1.1.

9.4.2. Материалом может служить подходящая морская фанера или одна из пород древесины, приведенных в табл. 4.1.2. Использование иной древесины будет рассматриваться особо.

9.4.3. Ширина и толщина отдельных полос должны быть такими, чтобы полосы могли быть свободно уложены по форме корпуса, и как правило не должны превышать 125 мм и 3.5 мм соответственно.

9.4.4. Число слоев должно быть таким, чтобы их общая толщина была не меньше, чем требуемая в табл. 4.9.1,

Кромки обшивки крепятся к примыкающим рейкам



Обшивка крепится сквозным крепежом к шпангоутам

Сечение обшивки

Размещение крепежа

Рис.4.9.4. Реечная обшивка



Рис. 4.9.6. Конструкция стыка борта с палубой при двухслойной обшивке

уменьшенная в соответствии с 9.1.4. Шпация и поперечные размеры шпангоутов будут рассмотрены специально. См. 5.1.1.

9.5. Фанерная обшивка

9.5.1. Листы, обшивки должны быть настолько большими, насколько это практически возможно, исходя из формы судна. Стыки листов на днище, бортах и палубе должны быть разнесены и удалены от мачты, балластного килля и фундамента двигателя.

9.5.2. Ширина продольных швов прилегания к деталям закладки, скулы и стыка борта с палубой и к любым стрингерам должна быть не менее, чем требуется в табл. 4.9.3. Швы должны быть проклеены и закреплены одним или двумя рядами крепежа (см. табл. 4.9.3) с шагом не более 50 мм.

9.5.3. Стыки и швы должны быть выполнены на ус или на накладках, где необходимо. Длина усового соединения должна быть не меньше восьмикратной толщины обшивки. Усовое соединение должно быть проклеено и, если делается по месту, снабжено внутренней накладкой шириной не менее десятикратной толщины обшивки. Накладка должна ставиться на клею и крепиться двумя рядами крепежа размером, приведенным в табл. 4.9.4, с шагом, равным примерно восьмикратной толщине обшивки.

9.5.4. Стыковые накладки должны иметь ширину, приведенную в табл. 4.9.4, и такую же толщину, как и обшивка корпуса. Накладка должна ставиться на клею и крепиться к обшивке двумя или тремя рядами крепежа. Размеры крепежа даны в табл. 4.9.4.

9.5.5. Обшивка корпуса должна соединяться со шпангоутами крепежом с размерами, указанными в табл. 4.9.3, с шагом, как правило, не более 75 мм.

9.6. Защитная обшивка корпуса

9.6.1. Хотя Правила и не требуют устанавливать защитную обшивку на корпус, но если она устанавливается, она должна быть эффективной и удовлетворять требованиям инспектора.

9.6.2. Медная обшивка должна подстилаться пропитанной битумом бумагой или войлоком (фетром). Листы должны выравниваться для гарантии плотного контакта обшивки с подстилкой. Они должны перекрывать друг друга примерно на 22 мм; вертикальные напуски должны быть ориентированы в корму, а горизонтальные — вверх. Крепиться листы должны медными гвоздями с шагом не более 40 мм по кромкам листов. В дополнение листы должны крепиться гвоздями с шагом не более 75 мм по вертикали и 150 мм по горизонтали. Обшивка должна заканчиваться вплотную к линии шпунта и перекрываться по кромкам П-образными листами, охватывающими штевни и киль.

Таблица 4.9.3. Фанерная обшивка: перекрытия и крепеж для моторных, парусных и парусно-моторных судов

Толщина фанерной обшивки, мм	Минимальная ширина прилегания между		Крепеж				
	обшивкой корпуса и килем или скуловым стрингером, мм	обшивкой корпуса или палубным настилом и шельфом или стрингером, мм	Шурупы		Калибр медных шлюпочных гвоздей		
			Калибр	Диаметр, мм			
6	25	В один ряд	25	8	4.2	10	
8	28		28	10	4.9	10	
10	32		32	10	4.9	8	
13	44		35	12	5.6	8	
16	50		В два ряда	44	12	5.6	6
19	57			50	14	6.3	6
22	63			57	14	6.3	3
25	63			57	16	7.0	3

Примечания

1. Калибр шурупов, приведенный в таблице, есть Британский стандартный калибр (British Standard Gauge), а для медных шлюпочных гвоздей — Имперский стандартный калибр проволоки (Imperial Standard Wire Gauge).
2. Диаметр шурупов есть номинальный диаметр стержня без резьбы.

Таблица 4.9.4. Фанерная обшивка: стыки и стыковые накладки для моторных, парусных и парусно-моторных судов

Толщина фанерной обшивки, мм	Ширина стыковой накладки, мм		Крепеж		
			Шурупы		Калибр медных шлюпочных гвоздей
			Калибр	Диаметр, мм	
6	В два ряда	150	8	4.2	10
8		175	10	4.9	10
10		200	10	4.9	8
13		250	12	5.6	8
16		280	12	5.6	6
19	В три ряда	330	14	6.3	6
22		355	14	6.3	3
25		380	16	7.0	3

Примечания — см. примечания в к табл. 4.9.3.

9.6.3. Если применяется синтетическая оболочка, следует принять меры для обеспечения того, чтобы влажность древесины была настолько низкой, насколько это практически возможно. Все швы и отверстия для крепежа должны быть заполнены деревянными вставками (пробками) или зашпаклеваны составом, подходящим для этой цели, согласно рекомендациям изготовителя. Везде, где это возможно, оболочка должна накладываться поверх деревянного кия и дейдвуда до установки балластного кия.

* * * Конец раздела * * *

Раздел 10

Бимсы

10.1. Поперечные размеры деревянных бимсов

10.1.1. Размеры простых бимсов, полубимсов и усиленных бимсов должны быть не менее приведенных в табл. 4.10.1.

10.1.2. Если реальная шпация бимсов отличается от приведенной в табл. 4.10.1, прочность простого бимса и полубимса должна быть изменена в прямой пропорции:

$$\text{Реальное } (s \cdot m^2) = \frac{\text{Реальная шпация}}{\text{Табличная шпация}} \cdot \text{Табличное } (s \cdot m^2) \text{ ,}$$

где s и m — ширина и высота соответственно; табличная ширина представляет собой величину после исправления на плотность, см. 3.2.2.

10.1.3. Если установлены ламинированные бимсы, их ширина может быть уменьшена на 15%.

10.1.4. Усиленные бимсы устанавливаются по концам вырезов, когда два или более бимсов перерезаются. Может также потребоваться их установка в районе мачты.

10.2. Крепление концов

10.2.1. Все бимсы должны соединяться с привальным брусом ласточкиным хвостом или на штифтах, см. рис. 4.10.1.

10.2.2. Как альтернатива 10.2.1, в случае фанерной палубы, не требуется соединение бимсов ласточкиным хвостом или на штифтах но они могут быть проведены через привальный орус и врезаны в его верхнюю кромку. Глубина врезки должна быть около одной четверти высоты бимса, и бимс должен крепиться к привальному брусу шурупом или нагелем.

10.2.3. Висячие кницы должны устанавливаться в соответствии с требованиями табл. 4.10.1 на мачтовом и других усиленных бимсах и подходящим образом распределяться по длине судна.

10.2.4. Висячие кницы могут быть стальными, половыми, пластинчатыми с фланцами, уголковыми или деревянными натесными или клееными.

10.2.5. Размеры висячих полосовых книц даны в табл. 4.10.1, но не требуется, чтобы в оконечностях судна длина плеч превышала одну треть длины шпангоута или бимса. Уголковые кницы должны иметь эквивалентную прочность.

10.2.6. Минимальная высота в пятке натесной или ламинированной кницы должна быть на 60 или 40% соответственно больше, чем требуемая табл. 4.5.1 для обычных натесных шпангоутов у пятки.

10.2.7. Каждое плечо должно быть соединено с бимсом и шпангоутом четырьмя винтами диаметром, приведенным в табл. 4.7.1. Не требуется, чтобы винты проходили сквозь палубу или наружную обшивку.

Таблица 4.10.1. Бимсы и висячие кницы для моторных, парусных и парусно-моторных судов (см. продолжение)

Длина бимса, м	Шпация простых бимсов от центра до центра, мм	Простые бимсы для $\frac{3}{5} L$ средней части корпуса				Простые бимсы за пределами $\frac{3}{5} L$ средней части корпуса, полубимсы по всей длине			
		В середине		На концах		В середине		На концах	
		Ширина, мм	Высота, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Ширина, мм	Высота, мм
1.8	250	30	45	30	30	26	33	26	26
2.1	275	36	53	36	36	32	40	32	32
2.4	300	41	60	41	41	36	45	36	36
2.7	325	46	66	46	46	40	50	40	40
3.0	350	51	72	51	51	43	54	43	43
3.3	375	55	78	55	55	46	58	46	46
3.6	400	59	83	59	59	50	63	50	50
3.9	425	62	88	62	62	53	66	53	53
4.2	450	66	94	66	66	56	70	56	56
4.5	475	69	99	69	69	58	74	58	58
4.8	500	72	103	72	72	61	78	61	61
5.1	525	75	108	75	75	63	82	63	63
5.4	550	79	112	79	79	65	86	65	65
5.7	575	82	117	82	82	67	91	67	67
6.0	600	85	121	85	85	69	96	69	69
6.3	625	88	125	88	88	70	100	70	70
6.6	650	91	130	91	91	71	105	71	71
6.9	675	96	137	96	96	73	112	73	73
7.2	700	102	145	102	102	75	120	75	75

Примечания

1. Длина деревянного бимса в средней части корпуса должна измеряться до внутренней кромки привального бруса.
2. Табличные размеры деревянных бимсов относятся к древесине со стандартной плотность 566 кг/м³, и если используется древесина иной плотности, размеры должны быть изменены соответствии с 3.2.2.

10.2.8. Переборки прочной конструкции, приклеенные и прикрепленные шурупами к бимсам и шпангоутам, будут допускаться вместо висячих книц.

10.2.9. В районе мачты и по концам вырезов в палубе к бимсам должны быть прикреплены горизонтальные кницы, если палуба выполнена не из фанеры.

10.3. Местные усиления

10.3.1. Бимсы и палуба должны быть соответствующим образом усилены в районе мачт, оконечностей надстроек, брашпелей, кнехтов, шкотовых лебедок и т.п. Если мачта, устанавливается на палубе, конструктивное оформление будет рассмотрено особо.

10.3.2. Все отверстия в палубе должны быть по бокам обрамлены карлингсами для крепления полубимсов.

10.4. Палуба каюты

10.4.1. Если высота на миделе от верхней кромки деревянного киля до верха бимса 3 м или более должны устанавливаться бимсы под палубу каюты. Прочность этих бимсов должна составлять не менее 60% прочности, требуемой для бимсов верхней палубы, и эти бимсы должны быть прочно соединены с бортами судна.

10.5. Стальные детали

10.5.1. Если устанавливаются стальные бимсы, должны быть установлены полосовые палубные стрингеры и соединительные шины размерами, указанными в табл. 4.10.2.

Таблица 4.10.1
(продолжение)

Бимсы в районе мачты и по концам вырезов в палубе				Полосовые висячие кницы на палубных бимсах					Длина бимса, м
В середине		На концах		Число с каждого борта	Длина плеч, мм		В пятке, мм	На концах, мм	
Ширина, мм	Высота, мм	Ширина, мм	Высота, мм		Для $\frac{3}{5}L$	За пределами $\frac{3}{5}L$			
39	55	39	39	3	300	240	22 x 8	19 x 4	1.8
46	65	46	46	4	325	260	22 x 10	22 x 4	2.1
52	74	52	52	4	350	280	25 x 12	22 x 6	2.4
58	83	58	58	5	375	300	30 x 16	25 x 6	2.7
63	90	63	63	5	400	320	34 x 19	30 x 6	3.0
68	97	68	68	6	425	340	38 x 19	35 x 6	3.3
73	104	73	73	6	450	360	42 x 22	40 x 8	3.6
77	110	77	77	7	475	380	46 x 22	40 x 8	3.9
82	117	82	82	7	500	400	50 x 25	45 x 8	4.2
86	124	86	86	8	525	420	52 x 25	45 x 8	4.5
90	129	90	90	8	550	440	55 x 27	50 x 10	4.8
94	135	94	94	9	575	460	58 x 27	50 x 11	5.1
98	140	98	98	9	600	480	61 x 30	50 x 11	5.4
102	146	102	102	10	625	500	64 x 30	52 x 12	5.7
107	151	107	107	10	650	520	67 x 30	52 x 12	6.0
112	156	112	112	11	675	540	70 x 33	54 x 14	6.3
119	163	119	119	11	700	560	72 x 33	54 x 14	6.6
127	172	127	127	12	725	580	74 x 33	57 x 16	6.9
135	180	135	135	12	750	600	78 x 36	57 x 16	7.2

3. Если шпация бимсов отличается от приведенной в таблице, $s \cdot m^2$ должно быть изменено в прямой пропорции, см, 10.1.2.
4. Ширина ламинированного бимса может быть уменьшена на 15%.

10.5.2. Поперечные размеры стальных бимсов даны в табл. 4.10.3. Если шпация отличается от приведенной в таблице, момент сопротивления сечения должен быть изменен в прямой пропорции. Табличные размеры относятся к средней части корпуса в пределах L . За пределами этого участка толщина может быть уменьшена на 10 %. Полубимсы должны быть требуемого в таблице размера на той же длине с одним рядом пиллерсов и должны крепиться к карлингсам или листам комингсов.

10.5.3. Бимсы палубы каюты должны устанавливаться, если высота на миделе от верхней кромки флорда до верхней кромки бимса у борта составляет 3.2 м или больше. Бимсовые кницы должны устанавливаться через бимс, а остальные бимсы должны крепиться к шпангоутам лапками.

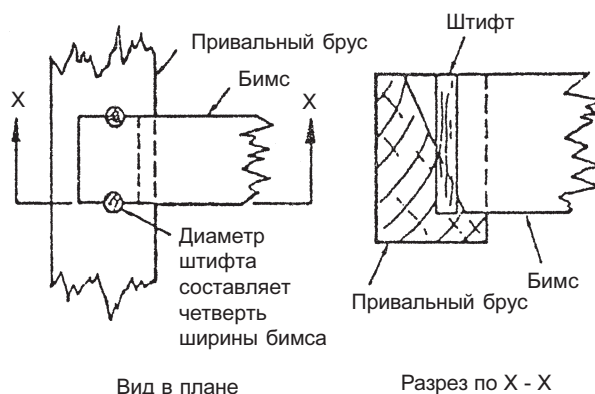


Рис. 4.10.1. Крепление бимсов к привальному бросу на штифтах

Таблица 4.10.2. Стальные продольные элементы конструкции моторных, парусных и парусно-моторных судов

Длина, L, м	Ширстрек у верхней палубы и полосовые стрингеры в пределах $\frac{3}{5}L$ средней части корпуса, мм	Ширстрек у верхней палубы и полосовые стрингеры в оконечностях и полосовые стрингеры палубы каюты, мм	Соединительные шины верхней палубы, мм	Угловые стрингеры верхней палубы, мм	Соединительные шины палубы каюты, мм	Угловые стрингеры палубы каюты, мм
12	250 x 3.5	200 x 3.5	100 x 3.5	45 x 45 x 4.0	—	—
14	290 x 3.5	230 x 3.5	115 x 3.5	50 x 50 x 4.0	—	—
16	335 x 4.0	240 x 4.0	120 x 4.0	50 x 50 x 4.5	75 x 4.0	50 x 50 x 4.0
18	375 x 4.5	250 x 4.0	130 x 4.5	50 x 50 x 5.0	85 x 4.0	50 x 50 x 4.0
20	410 x 4.5	280 x 4.0	140 x 4.5	50 x 50 x 5.0	90 x 4.0	55 x 55 x 4.0
22	455 x 5.0	300 x 4.5	150 x 5.0	55 x 55 x 5.5	100 x 4.5	60 x 60 x 4.0
24	500 x 5.5	325 x 4.5	150 x 5.5	60 x 60 x 5.0	110 x 4.5	60 x 60 x 4.5
26	540 x 5.5	360 x 4.5	160 x 5.5	65 x 65 x 5.0	115 x 4.5	65 x 65 x 4.5
28	570 x 5.5	370 x 4.5	170 x 5.5	65 x 65 x 5.5	130 x 4.5	65 x 65 x 4.5
30	600 x 6.0	375 x 5.0	180 x 6.0	65 x 65 x 6.0	130 x 5.0	65 x 65 x 5.0

Таблица 4.10.3. Стальные угловые бимсы верхней палубы и палубы каюты для моторных, парусных и парусно-моторных судов

Длина бимса, м	Шапация бимсов, мм	Бимсы верхней палубы, мм				Бимсы- палубы каюты, мм			
		Без пиллерсов	Толщина кницы	С одним рядом пиллерсов	Толщина кницы	Без пиллерсов	Толщина кницы	С одним рядом пиллерсов	Толщина кницы
2.4	305	65 x 50 x 5.0	4.0	—	—	65 x 50 x 3.5	3.5	—	—
2.7	330	65 x 50 x 6.0	4.0	—	—	65 x 50 x 4.0	4.0	—	—
3.0	355	70 x 55 x 6.0	4.5	—	—	65 x 50 x 4.5	4.0	—	—
3.3	380	75 x 65 x 6.5	4.5	—	—	65 x 65 x 5.5	4.5	—	—
3.6	405	85 x 65 x 6.5	5.0	50 x 50 x 5.0	4.0	65 x 65 x 7.0	4.5	40 x 40 x 4.5	3.5
3.9	430	90 x 65 x 7.0	5.0	65 x 50 x 4.0	4.5	75 x 65 x 6.0	5.0	50 x 40 x 3.5	4.0
4.2	455	100 x 65 x 6.5	5.5	65 x 50 x 4.5	4.5	75 x 65 x 6.5	5.0	50 x 50 x 4.0	4.0
4.5	470	100 x 65 x 7.0	6.0	65 x 50 x 5.0	5.0	75 x 65 x 7.5	5.5	50 x 50 x 4.5	4.5
4.8	482	110 x 65 x 7.5	6.0	65 x 60 x 5.5	5.0	85 x 65 x 7.0	5.5	65 x 50 x 4.0	4.5
5.1	495	125 x 65 x 7.5	6.5	65 x 65 x 6.0	5.5	100 x 65 x 5.0	6.0	65 x 50 x 4.5	5.0
5.4	508	135 x 65 x 7.5	6.5	75 x 65 x 5.5	5.5	100 x 65 x 7.0	6.0	65 x 50 x 5.0	5.0
5.7	520	145 x 65 x 7.5	7.0	75 x 65 x 6.0	6.0	110 x 65 x 7.5	6.5	65 x 50 x 5.5	5.5
6.0	532	140 x 75 x 10	7.0	85 x 65 x 6.0	6.0	120 x 70 x 7.5	6.5	70 x 60 x 5.5	5.5
6.3	545	140 x 75 x 12	7.5	90 x 75 x 6.5	6.5	135 x 75 x 7.5	7.0	75 x 65 x 6.0	6.0
6.6	558	150 x 75 x 12	7.5	95 x 35 x 1.5	6.5	140 x 75 x 8.0	7.0	75 x 65 x 6.5	6.0
6.9	570	165 x 75 x 12	8.0	100 x 75 x 8.0	7.0	145 x 75 x 8.5	7.5	85 x 65 x 6.5	6.5

Примечания

1. Длина стального углового бимса должна измеряться до внутренней кромки шпангоута на миделе.
2. Если шапация бимсов отличается от указанной в таблице, момент сопротивления сечения (без обшивки) должен быть изменен в прямой пропорции.

10.5.4. Бимсовые. кницы должны иметь плечи длиной не менее 2.5 высоты бимса, а поперечный размер в пятке не менее 60% длины плеч и толщину, как указано в табл. 4.10.3.

10.5.5. Усиленные бимсы должны устанавливаться в соответствии с 10.1.4.

10.5.6. Если мачты расклиниваются в пяртнерсе, конструкция в районе мачты должна включать следующее:

- (а) Мачтовые палубные плиты длиной и шириной не менее трехкратного диаметра отверстия пяртнерса и толщиной, равной требуемой табл. 4.10.2 толщине полосового стрингера.
- (б) Две диагональные соединительные шины размером, приведенным в табл. 4.10.2 для соединительных шин, должны быть установлены на бимсах с каждого борта судна.
- (в) Вокруг отверстия должна быть закреплена втулка для упора клиньев.

* * * *Конец раздела* * * *

Раздел 11

Палубный настил

11.1. Общие положения

11.1.1. Палубы могут быть образованы:

- (а) дощатым настилом,
- (б) фанерой,
- (в) фанерой, покрытой досками (рейками).

11.1.2. Толщина дощатой палубы должна соответствовать указанной в табл. 4.9.1.

11.1.3. Если шпация бимсов отличается от приведенной в табл. 4.10.1, табличная толщина должна быть изменена на 1.5 мм на каждые 50 мм разности.

11.1.4. Если используется тик или иная одобренная древесина, имеющая плотность, превышающую 720 кг/м³, толщина может быть уменьшена на 12%.

11.1.5. В случае использования фанеры толщина может быть уменьшена на 30 %.

11.1.6. Если фанера покрывается досками (рейками), общая толщина может быть на 30% меньше, чем указанная в табл. 4.9.1, при условии, что:

- (а) средняя плотность фанеры и покрытия не менее 430 кг/м³,
- (б) толщина фанеры не менее 30% общей толщины и в любом случае не менее 6 мм, и
- (в) если дощатое (реечное) покрытие тоньше 19 мм, пазы заполнены одобренной эластичной шпаклевкой.

11.1.7. Если палуба покрывается парусиной, нейлоном, стеклопластиком или иной одобренной оболочкой, толщина может быть уменьшена на 1.5 мм.

11.1.8. Все открытые парусиновые швы должны быть сшиты, а не перекрыты и закреплены гвоздями. Крепление парусины гвоздями может применяться только, если кромки защищены буртиками и т.п. Парусина должна быть ровно уложена на палубу.

11.2. Дощатая палуба

11.2.1. Стыки досок палубного настила должны располагаться на расстоянии не менее 1.2 м друг от друга, а стыки в одной поперечной плоскости могут быть только, если между ними находятся по крайней мере три пояса, см. рис. 4.9.1.

11.2.2. Материал для дощатой палубы должен быть четвертной распиловки.

11.2.3. Стыки должны располагаться на бимсе и осуществляться косым замком или замком с конопаткой, если ширина бимса не достаточна для прямого вертикального стыка с конопаткой, см. рис. 4.11.7.

11.2.4. Доски палубного настила должны крепиться к бимсам или шурупом через верхнюю кромку, или гвоздями наискось через боковую кромку, см. рис. 4.11.2.

11.2.5. Если бимсовая шпация увеличена, может потребоваться установка горизонтальных штифтов (дюбелей) в досках между бимсами.

11.2.6. Количество и размер шурупов должны быть в соответствии с табл. 4.9.2. Палубный ватервейс должен крепиться шурупами к ширстрекку и бимсам. Шурупы по ширстрекку должны устанавливаться, как правило, на расстоянии не более 12 диаметров друг от друга.

11.2.7. В случае установки стальных бимсов крепление должно производиться или винтами с гайками, или шурупами с круглой головкой, завинчиваемыми с нижней стороны бимса. Количество и размер винтов или шурупов должны быть в соответствии с табл. 4.9.2.

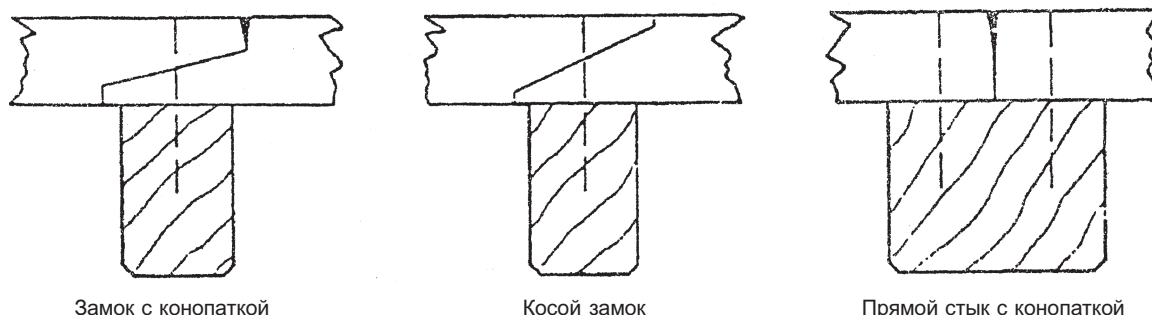


Рис 4.11.1. Стыки в досках палубного настила

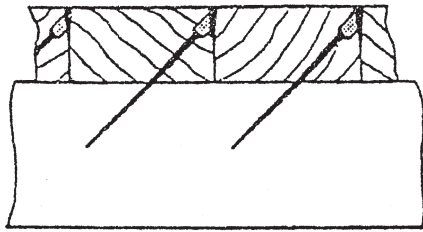
11.3. Фанерные палубы

11.3.1. Фанерные палубы должны набираться из листов как можно большего размера.

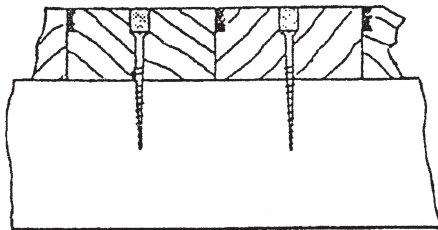
11.3.2. Стыки должны размещаться как можно дальше от стыков в обшивке бортов и не должны быть вблизи мачты. Они должны располагаться на усиленных бимсах или осуществляться на накладках.

11.3.3. Швы должны оформляться на накладках или на ус, или могут размещаться на продольных деталях, имеющих достаточную ширину, чтобы обеспечить площадь соединения, требуемую табл. 4.9.3. Стыки и швы должны быть заделаны герметично.

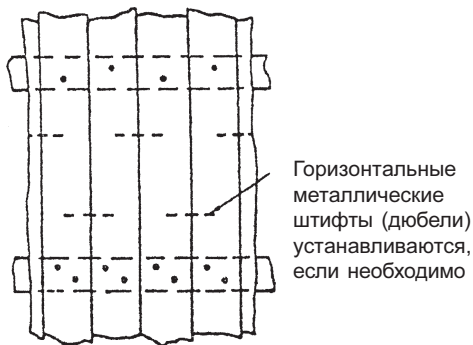
11.3.4. Фанерные палубы должны быть приклеены или пригнаны по бимсам и по кромкам палубы. Они должны быть также прикреплены к бимсам и по кромкам шурупами или зазубренными гвоздями, как требуется в табл. 4.9.3. Крепеж по швам и стыкам, опирающимся на конструкционные детали, должен быть таким, какой требуется для кромок палубы. Если устанавливаются накладки, они должны отвечать требованиям 9.5.4 для фанерной обшивки.



Потайное крепление



Крепление шурупами



Вид сверху с одинарным или двойным креплением

Рис. 4.11.2. Крепление палубы (дощатый настил)

11.3.5. Если фанерная палуба укладывается на стальные бимсы, в случае использования стрингеров и соединительных шин должны устанавливаться прокладки. Ширина прокладок должна соответствовать ширине бимсов, а толщина — толщине шин.

11.4. Фанера, покрытая реечным настилом

11.4.1. Фанерные палубы, покрытые реечным настилом, должны отвечать требованиям 11.3.1–11.3.3.

11.4.2. Если толщина реечного настила на фанерной палубе превышает 50% общей толщины, должны выполняться требования 11.2.1 и 11.2.2. Настил должен крепиться через фанеру к бимсам, как требуется для дощатой палубы, см. 11.2.4–11.2.6.

11.4.3. Если толщина реечного настила менее 50% общей толщины, стыки должны быть удобно расположены и крепеж может проходить только через фанеру и должен быть в соответствии с 11.3.4.

11.4.4. Реечный настил должен быть приклеен к фанере резорциновым клеем.

11.5. Водонепроницаемость

11.5.1. Дощатые палубы должны быть проконопачены и покрашены, или может быть использован подходящий защитный состав, наносимый с соблюдением рекомендаций изготовителя. Деревянные штифты должны ставиться на клею.

11.5.2. Все верхние палубы по завершении работ должны испытываться путем полива.

11.6. Крепление палубного оборудования

11.6.1. Оборудование, прикрепляемое к палубе, должно ставиться на мастику подходящего состава для сохранения водонепроницаемости палубы.

11.6.2. Рекомендуется в местах установки предметов оборудования, испытывающих значительные нагрузки, таких как брашпили, лебедки, отводные блоки и т.п., доски настила и отверстия для крепежа покрывать подходящим консервирующим средством для дерева до нанесения мастики.

11.6.3. Леерные стойки должны ставиться на мастику подходящего состава и крепиться через башмак не менее, чем в трех точках, в одной из них сквозным крепежом.

* * * Конец раздела * * *

Раздел 12

Надстройки и рубки

12.1. Общие положения

12.1.1. Надстройки и рубки должны иметь прочную конструкцию и надежно соединяться с карлингсами и бимсами.

12.2. Надстройки

12.2.1. Размеры элементов надстройки должны соответствовать табл. 4.12.1 и 4.12.2.

12.2.2. Если крыша надстройки из фанеры, толщина, определенная из табл. 4.12.1, может быть уменьшена на 30%.

Таблица 4.12.1. Толщина комингсов и крыши надстройки для моторных, парусных и парусно-моторных судов

Длина, L, мм	Толщина комингсов, мм	Толщина крыши, мм
6	17	13
8	19	15
10	22	17
12	24	19
14	26	22
16	29	24
18	32	26

Примечания

1. Табличная толщина комингса и крыши надстройки относится к древесине, имеющей стандартную плотность 560 кг/м³ и 430 кг/м³ соответственно, и если используется древесина иной плотности, толщина должна быть изменена в соответствии с 3.2.2.
2. В случае фанерных комингса или крыши надстройки толщина, приведенная в таблице, может быть уменьшена на 30%.
3. Если крыша надстройки покрывается парусиной или иным одобренным покрытием, табличная толщина может быть уменьшена на 1.5 мм.
4. Если шпация бимсов отличается от приведенной в таблице 4.12.2, толщина крыши может быть изменена на 1.5 мм на каждые 50 мм разности.

12.2.3. Если фанера покрыта реечным настилом, общая толщина может быть на 30% меньше, чем приведенная в табл. 4.12.1, при условии, что:

- (а) средняя плотность фанеры и реечного настила не менее 430 кг/м³,
- (б) толщина фанеры не менее 30% общей толщины и ни в коем случае не менее 6 мм, и
- (с) если реечный настил тоньше 19 мм, пазы заполнены одобренной эластичной шпаклевкой.

12.2.4. Если крыша надстройки покрыта парусиной или иным одобренным защитным покрытием, толщина, определенная из табл. 4.12,1, может быть уменьшена на 1.5 мм.

12.2.5. Если шпация бимсов крыши надстройки отличается от указанной в табл. 4.12.2, прочность бимсов должна быть изменена в прямой пропорции, а толщина крыши изменена на 1.5 мм на каждые 50 мм разности.

12.2.6. Для небольших надстроек, если решили обойтись без бимсов, толщина настила будет рассмотрена особо.

12.2.7. Жесткость крыши надстройки и боковой палубы в районе мачты должна быть достаточно усилена. Если мачта устанавливается на крыше надстройки, конструкция этого узла будет рассмотрена особо.

12.3. Палубные рубки

12.3.1. Размеры деталей рубки зависят от размеров рубки, но общие стандарты прочности должны быть те же, что требуются для надстройки, а предлагаемые конструкции будут специально рассмотрены.

Таблица 4.12.2 Бимсы крыш надстроек и палубных рубок моторных, парусных и парусно-моторных судов

Длина бимса, м	Шпация от середины до середины, мм	Посередине бимса		На концах бимса	
		Ширина, мм	Высота, мм	Ширина, мм	Высота, мм
1.2	255	28	41	28	28
1.5	280	30	44	30	30
1.8	305	34	48	34	34
2.1	330	38	53	38	38
2.4	355	41	57	41	41
2.7	380	43	60	43	43
3.0	405	44	63	44	44
3.3	430	44	65	44	44
3.6	455	46	68	46	46
3.9	480	48	71	48	48
4.2	505	50	75	50	50

Примечания

1. Табличные размеры относятся к древесине, имеющей стандартную плотность 560 кг/м³, и если используется древесина иной плотности, размеры должны быть изменены в соответствии с 3.2.2.
2. Если бимсовая шпация отличается от приведенной в таблице, прочность бимса должна быть изменена в прямой пропорции.

*** Конец раздела ***

Раздел 13

Крейсерские многокорпусники

13.1. Общие положения

13.1.1. Процедура, приведенная в этом разделе, для определения размеров элементов конструкции предполагает, что:

катамаран имеет два идентичных, установленных друг напротив друга, корпуса, тримаран имеет главный корпус и два одинаковых, установленных с двух сторон от него, поплавка, имеющих длину не менее 80% длины главного корпуса.

Другие конструкции будут рассмотрены особо.

13.1.2. Размеры элементов конструкции корпусов и поплавков зависят от размеров судна, как определено в Главе 1,2, со следующими изменениями:

Катамараны: ширина, B , есть наибольшая ширина между внешними бортами корпусов.

Тримараны: ширина, B , есть наибольшая ширина между внешними бортами поплавков.

13.1.3. Ширина, B_1 , есть наибольшая ширина одного корпуса катамарана и главного корпуса тримарана. Она должна измеряться между точками пересечения продолжения бортов корпуса с нормальной линией палубы.

13.2. Киль и закладка

13.2.1. Размеры киля и резенкиля должны составлять 30% площади поперечного сечения, приведенной в табл. 4.4.1. Высота должна обеспечивать достаточную ширину прилегания для днищевой обшивки, как приведено в табл. 4.9.3, но ширина может уменьшаться от середины судна к оконечностям и следовать форме корпуса. Может потребоваться усиление конструкции киля на протяжении $0.5L$ в середине корпуса, в случае большого расстояния между переборками и шпангоутами, для подкрепления корпуса на случай посадки на мель или перевозки.

13.2.2. Толщина форштевня должна обеспечивать достаточную ширину прилегания обшивки в соответствии с табл. 4.9.3. Форштевень может быть стесан с боков по форме корпуса, но ширина у пятки должна быть не менее полукорпусной толщины. Может потребоваться увеличение толщины форштевня, если он ослаблен вырезами для стрингеров. Должен быть установлен кноп, шириной не менее ширины форштевня с достаточными плечами. Внешняя накладка-водорез толщиной не менее 60% толщины штевня должна крепиться к нему на клею и шурупах. Носовая предохранительная оковка или обтекатель должны быть надежно прикреплены к накладке форштевня.

13.2.3. Если устанавливается контргимберс, ахтерштевень и контргимберс должны соответствовать Разделу 4, а их размеры должны составлять не менее 50% размеров, приведенных в табл. 4.4.1. При транцевой конструкции кормы транец должен быть не тоньше, обшивки корпуса, как требуется в Разделе 9, и должен крепиться к килю кницей, подобной кнопу у пятки форштевня.

13.3. Набор

13.3.1. Шпангоуты и флоры должны соответствовать Разделам 5 и 6.

13.3.2. Детали стыка палубы с бортом и скулы должны соответствовать Разделу 7, а площади поперечного сечения привального бруса и скулового стрингера должны составлять не менее 50% соответствующих размеров в табл. 4.7.1. Ширина прилегания обшивки корпуса должна быть не менее приведенной в табл. 4.9.3.

13.4. Главные поперечные балки или аутригеры

13.4.1. Корпуса катамаранов и поплавки тримаранов должны поддерживаться двумя или более непрерывными поперечными балками, простирающимися на всю ширину, B , судна. Главные поперечные балки должны располагаться соответствующим образом по длине судна, чтобы свести к минимуму напряжения при перекосах.

13.4.2. Балки могут быть деревянными сплошными или ламинированными или сварными с ребрами, верхней и нижней плитами без чрезмерного нарушения прочности балок. Балки должны крепиться к подходящим переборкам или ребрам в корпусах и поплавках.

13.5. Обшивка корпуса

13.5.1. Обшивка корпуса должна соответствовать требованиям Раздела 9 и, как правило, толщина ее может быть дополнительно уменьшена на 10%. Толщина обшивки нижней поверхности моста или плеч поплавков может быть, как правило, уменьшена на 25%.

13.5.2. Передний конец моста должен иметь прочный набор и обшивку той же толщины, что и у основных корпусов.

13.6. Конструкция палубы

13.6.1. Бимсы и палубный настил должны соответствовать требованиям Разделов 10 и 11. Толщина палубного настила может быть уменьшена на 10%.

13.7. Надстройки

13.7.1. Надстройки должны отвечать требованиям Раздела 12, но размеры, приведенные в табл. 4.12.1 и 4.12.2, могут быть уменьшены на 15%.

13.8. Характеристика снабжения

13.8.1. Оснащение якорями, якорными цепями, буксирными и верповыми тросами должно определяться из Гл. 6,5 на основе «Характеристики снабжения», которая вычисляется следующим образом:

для катамаранов: Характеристика снабжения =

$$21.52L(B_1/2 + D) + 5.38A;$$

для тримаранов: Характеристика снабжения =

$$16.14L(B_1/2 + D) + 5.38A;$$

где L и D как определено в Гл. 1,2,

B и B_1 как определено в 13.1.2 и 13.1.3,

A — сумма произведений длины на высоту в m^2 всех выступов над главной палубой, имеющих длину или ширину больше $B/2$.

* * * Конец главы * * *

Приложение:

Часть 2, Глава 1, Раздел 2

Определения

2.1. Длина

2.1.1. Наибольшая длина, L_{OA} , есть расстояние в метрах, измеренное параллельно статической грузовой ватерлинии от передней кромки форштевня до задней кромки ахтерштевня или транца, исключая буртики и иные выступы.

2.1.2. Длина ватерлинии, L_{WL} , есть расстояние в метрах, измеренное на статической грузовой ватерлинии от передней кромки форштевня до задней кромки ахтерштевня или транца.

2.1.3. Расчетная длина, L , должна браться как

$$L = \frac{L_{OA} + L_{WL}}{2} \text{ метров.}$$

2.1.4. Мидель должен определяться как середина статической грузовой ватерлинии.

2.2. Ширина

2.2.1. Ширина, B , есть наибольшая ширина в метрах, измеренная между внешними поверхностями корпуса, исключая буртики и иные выступы.

2.3. Полная высота корпуса

2.3.1. Полная высота корпуса, D , есть расстояние в метрах на Миделе, измеренное от нижней поверхности киля, или балластного киля, если он установлен, до верха верхней палубы или планширя у борта.

2.3.2. Предполагается, что парусное или парусно-моторное судно снабжено балластным килем. Если установлен шверт, высота, D , должна быть, как правило, равна измеренной высоте, увеличенной на 15 %, но будет предметом специального рассмотрения для каждого конкретного проекта.

2.4. Скорость

2.4.1. Скорость, V , есть максимальная скорость в узлах.