

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

РЕЗОЛЮЦИЯ MSC.168(79) (принята 9 декабря 2004 года)

СТАНДАРТЫ И КРИТЕРИИ ДЛЯ КОНСТРУКЦИЙ БОРТА НАВАЛОЧНЫХ СУДОВ С ОДИНАРНЫМИ БОРТАМИ

КОМИТЕТ ПО БЕЗОПАСНОСТИ НА МОРЕ,

ССЫЛАЯСЬ на статью 28 б) Конвенции о Международной морской организации, касающуюся функций Комитета,

ССЫЛАЯСЬ ТАКЖЕ на главу XII о дополнительных мерах безопасности для навалочных судов, которую приняла Конференция 1997 года по Конвенции СОЛАС с целью повышения безопасности судов, перевозящих навалочные грузы,

ССЫЛАЯСЬ ДАЛЕЕ на то, что, признав необходимость дальнейшего повышения безопасности навалочных судов во всех аспектах их проектирования, постройки, оборудования и эксплуатации, он рассмотрел результаты различных исследований формальной оценки безопасности (ФОБ) навалочных судов,

ПРИЗНАВАЯ, что запрещение поочередной загрузки трюмов грузами с высокой плотностью при полной загрузке навалочных судов с одинарными бортами, не отвечающими соответствующим требованиям к прочности конструкций борта, могло бы способствовать повышению безопасности этих судов путем снижения перerezывающих сил и изгибающих моментов,

ОТМЕЧАЯ резолюцию MSC.170(79), которой он принял, среди прочего, пересмотренную главу XII Конвенции СОЛАС 1974 года, в частности правило XII/14 – Ограничения на выход в море с каким-либо порожним трюмом, где делается ссылка на обязательные стандарты и критерии, которым должно отвечать навалочное судно, чтобы избежать вышеуказанных ограничений,

ПОДТВЕРЖДАЯ, что Международная ассоциация классификационных обществ (МАКО) издала следующие унифицированные требования:

S12 Rev.2.1 - Конструкция борта навалочных судов с одинарными бортами; и

S31 - Критерии восстановления бортовых шпангоутов навалочных судов с одинарными бортами, не построенных в соответствии с Унифицированным требованием S12 Rev.1 или последующими версиями.

СЧИТАЯ, что вышеуказанные унифицированные требования МАКО охватывают соответственно стандарты и критерии, необходимые для определения применимости правила XII/14 Конвенции к конкретному навалочному судну, и поэтому должны составлять основу вышеуказанных стандартов и критериев,

РАССМОТРЕВ рекомендацию, сделанную Подкомитетом по проектированию и оборудованию судов на его сорок седьмой сессии,

1. ПРИНИМАЕТ для целей применения правила XII/14 Конвенции:

.1 Стандарты конструкций борта навалочных судов с одинарными бортами, изложенные в приложении 1 к настоящей резолюции; и

.2 Критерии восстановления бортовых шпангоутов и книц навалочных судов с одинарными бортами, не построенных в соответствии со Стандартами конструкций борта навалочных судов с одинарными бортами, изложенные в приложении 2 к настоящей резолюции;

2. ПРЕДЛАГАЕТ Договаривающимся правительствам Конвенции принять к сведению, что прилагаемые Стандарты и Критерии восстановления начнут действовать 1 июля 2006 года по вступлении в силу пересмотренной главы XII Конвенции;

3. ПРОСИТ Генерального секретаря направить заверенные копии настоящей резолюции и текста прилагаемых Стандартов и Критериев восстановления всем Договаривающимся правительствам Конвенции;

4. ПРОСИТ ДАЛЕЕ Генерального секретаря направить заверенные копии настоящей резолюции и текста прилагаемых Стандартов и Критериев восстановления всем членам Организации, не являющимся Договаривающимися правительствами Конвенции.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

СТАНДАРТЫ КОНСТРУКЦИЙ БОРТА НАВАЛОЧНЫХ СУДОВ С ОДИНАРНЫМИ БОРТАМИ

1 Применение

Для целей правила XII/14 Конвенции СОЛАС настоящие требования определяют минимальные обязательные стандарты конструкций борта в пределах грузовой зоны навалочных судов с одинарными бортами длиной 150 м и более, перевозящих навалочные грузы плотностью 1780 кг/м³ и более, с тем, чтобы к ним не применялись ограничения на выход в море с каким-либо порожним трюмом.

2 Размеры конструкций борта

2.1 Толщина бортовой обшивки, момент сопротивления и площадь эпюры перерезывающих сил бортовых шпангоутов подлежат определению согласно критериям классификационного общества, признанного Администрацией в соответствии с положениями правила XI-1/1, или применимым национальным стандартам Администрации, обеспечивающим равноценный уровень безопасности.

2.2 Размеры бортовых трюмных шпангоутов, непосредственно примыкающих к таранной переборке, подлежат увеличению для предотвращения чрезмерной деформации наружной обшивки. В качестве альтернативы, на бортовой обшивке первого носового трюма должны устанавливаться подкрепляющие конструкции, являющиеся продолжением рамных стрингеров форпика.

3 Минимальная толщина стенок шпангоутов

Толщина стенок шпангоутов в пределах грузовой зоны должна быть не менее $t_{w,min}$, в мм, определяемой по формуле:

$$t_{w,min} = C(7,0 + 0,03L),$$

где

$C = 1,15$ – для стенок шпангоутов в районе первого носового трюма,
 $= 1,0$ – для стенок шпангоутов в районе других трюмов;

L – расстояние, в метрах, по летней грузовой ватерлинии от передней кромки форштевня до задней кромки рудерпоста или до оси баллера руля, при отсутствии рудерпоста. L не должна быть менее 96% и может не быть более 97% наибольшей длины по летней грузовой ватерлинии, но нет необходимости принимать ее более 200 м.

4 Нижняя и верхняя кницы

4.1 Толщина шпангоутных нижних книц не должна быть меньше наибольшей из величин t_w и $t_{w,min} + 2$ мм, где t_w – конструкционная толщина стенки бортового шпангоута. Толщина шпангоутной верхней кницы должна быть не меньше наибольшей из величин t_w и $t_{w,min}$.

4.2 Момент сопротивления SM шпангоута и кницы или встроенной кницы и связанный с ними бортовой обшивки в местах, показанных на рис. 1, не должен быть менее удвоенного требуемого момента сопротивления SM_F в пролете шпангоута.

4.3 Размерения нижней и верхней книц не должны быть менее показанных на рис. 2.

4.4 Конструкционная непрерывность с верхним и нижним концевыми соединениями бортовых шпангоутов должна обеспечиваться в пределах подпалубных и сколовых цистерн с помощью соединительных книц, как показано на рис. 3. Кницы должны быть подкреплены для предотвращения потери устойчивости согласно критериям классификационного общества, признанного Администрацией в соответствии с положениями правила XI-1/1 Конвенции СОЛАС, или применимым национальным стандартам Администрации, обеспечивающим равносильный уровень безопасности.

4.5 Моменты сопротивления бортовых продольных связей и продольных связей наклонных переборок, которые поддерживают соединительные кницы, должны определяться пролетом между поперечными связями согласно требованиям классификационного общества, признанного Администрацией в соответствии с положениями правила XI-1/1 Конвенции СОЛАС, или применимым национальным стандартам Администрации, обеспечивающим равносильный уровень безопасности. Тогда как другие меры принимаются по усмотрению Администрации или признанного классификационного общества, моменты сопротивления бортовых продольных связей и продольных связей наклонных переборок подлежат определению согласно применимым критериям в целях эффективной поддержки книц.

5 Профили бортовых шпангоутов

5.1 Шпангоуты должны изготавливаться из симметричных профилей с встроенными верхними и нижними кницами и устроены с мягкими кромками.

5.2 Полка бортового шпангоута должна быть закругленной (без перегиба) в месте соединения с концевыми кницами. Радиус закругления должен быть не менее r , в мм, определяемый по формуле:

$$r = \frac{0,4b_f^2}{t_f},$$

где b_f и t_f – ширина полки кницы и толщина кницы, соответственно, мм. Края кромки должны быть притуплены.

5.3 На судах длиной менее 190 м шпангоуты, изготовленные из мягкой стали, могут выполняться из несимметричного профиля с отдельными кницами. Полка кницы должна быть притуплена с обоих концов. Кницы должны быть устроены с мягкими кромками.

5.4 Относительная толщина стенок шпангоутов не должна превышать следующих величин:

- .1 $60 k^{0,5}$ – для шпангоутов с симметричными полками;
- .2 $50 k^{0,5}$ – для шпангоутов с несимметричными полками,

где

- $k = 1,0$ – для обычной конструкционной стали;
 $k = 0,78$ – для стали с пределом текучести 315 Н/мм^2 ; и
 $k = 0,72$ – для стали с пределом текучести 355 Н/мм^2 .

Выступающая полка не должна превышать в $10 k^{0,5}$ раз толщину-нетто полки.

6 Кницы, подкрепляющие полку

Если в районе первого носового трюма бортовые шпангоуты выполнены из несимметричного профиля, каждая пара шпангоутов через одну шпацию должна подкрепляться кницами, как показано на рис. 4.

7 Сварные соединения шпангоутов и концевых книц

7.1 Для соединений шпангоутов и книц с бортовой обшивкой и обшивкой скуловых и подпалубных цистерн, а также стенок с полками должны применяться двойные непрерывные сварные швы.

7.2 В этих целях высота сварного шва должна быть (см. рис. 1):

- .1 $0,44 t$ в районе "a";
- .2 $0,4 t$ в районе "b",

где t – наиболее тонкий из двух соединяемых элементов.

7.3 Если форма корпуса судна не позволяет эффективно заполнить шов наплавочным материалом, может потребоваться разделка кромок стенки шпангоута и кницы, чтобы обеспечить такую же эффективность, как и сварное соединение, указанное выше.

8 Минимальная толщина бортовой обшивки

Толщина бортовой обшивки, расположенной между скуловой и бортовой цистерной, не должна быть менее $t_{p,min}$, определяемой по формуле:

$$t_{p,min} = \sqrt{L} .$$

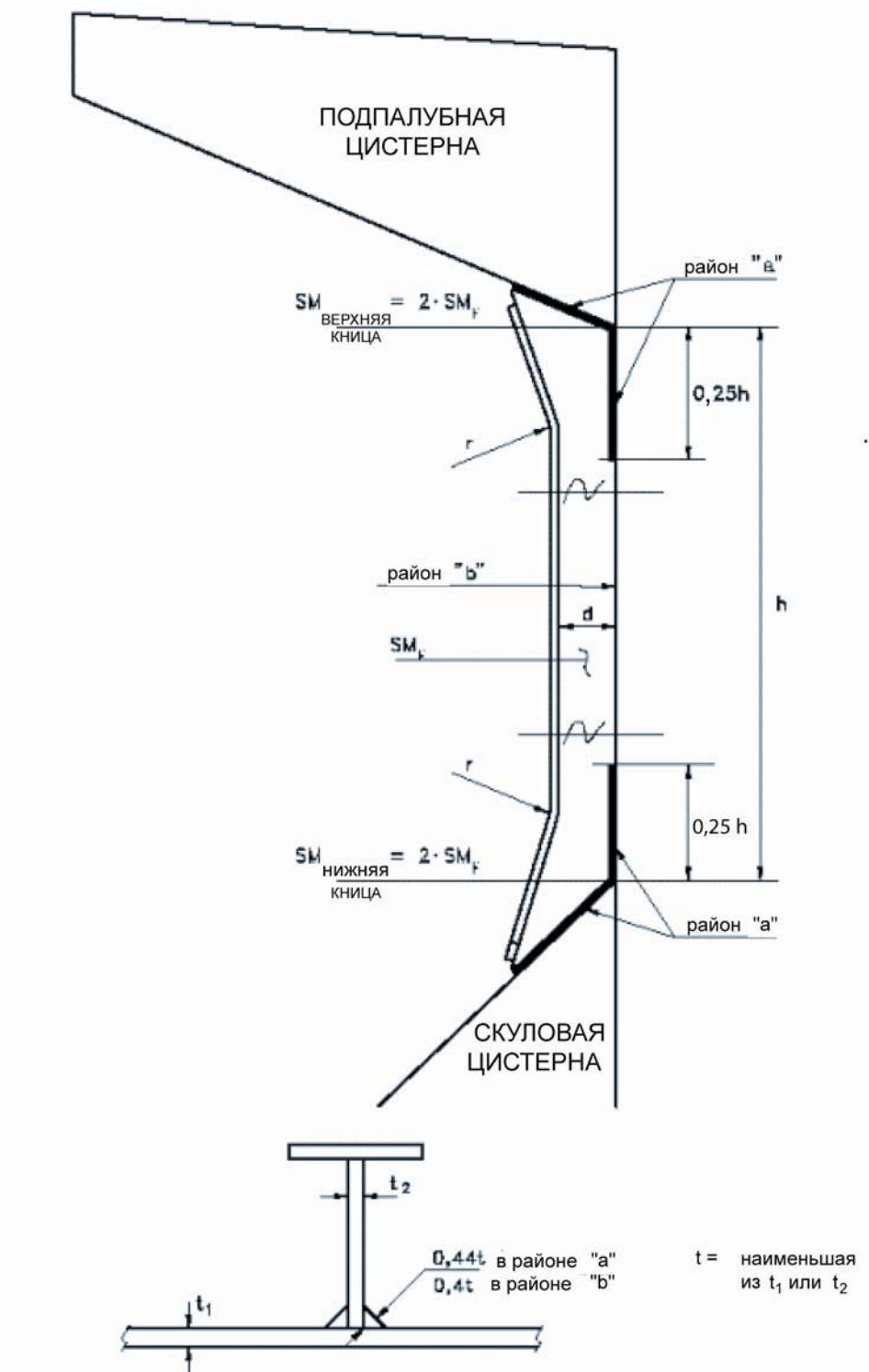


Рис. 1.

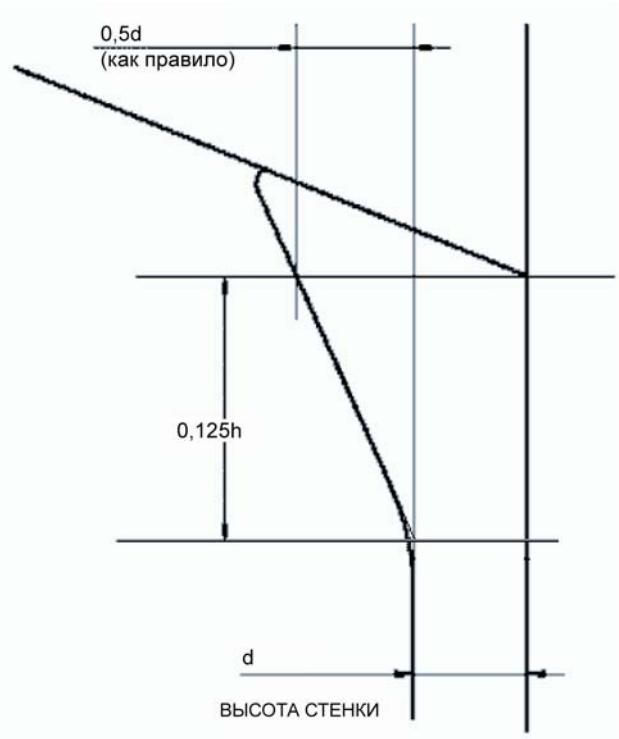
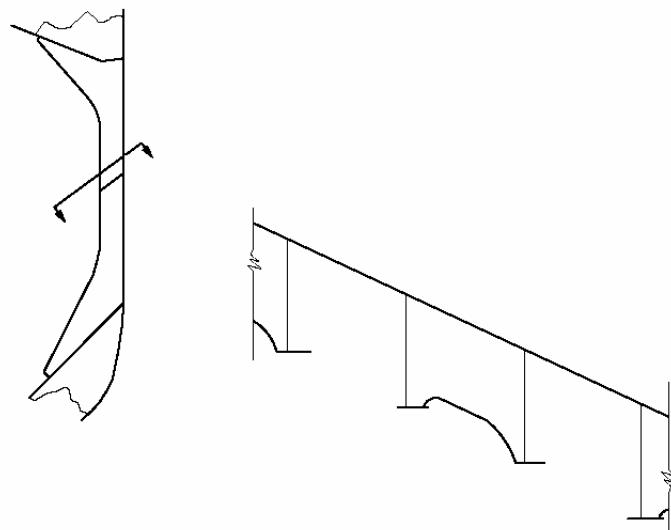


Рис. 2.



Рис. 3.



**Рис. 4. Подкрепляющие полку кницы,
устанавливаемые в районе первого носового трюма**

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

КРИТЕРИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ БОРТОВЫХ ШПАНГОУТОВ И КНИЦ НАВАЛОЧНЫХ СУДОВ С ОДИНАРНЫМИ БОРТАМИ, НЕ ПОСТРОЕННЫХ В СООТВЕТСТВИИ СО СТАНДАРТАМИ КОНСТРУКЦИЙ БОРТА НАВАЛОЧНЫХ СУДОВ С ОДИНАРНЫМИ БОРТАМИ

1 Применение и определения

Для целей правила XII/14 Конвенции СОЛАС настоящие требования применяются к бортовым шпангоутам и кницам грузовых трюмов навалочных судов с одинарными бортами, которые не были построены в соответствии с приложением 1, но которые должны быть доведены до равноценного уровня безопасности, с тем чтобы к ним не применялись ограничения на выход в море с каким-либо порожним трюмом.

Настоящие требования определяют критерии восстановления или иные меры, которые должны быть приняты в отношении стенок и полок бортовых шпангоутов и книц, согласно пункту 2.

Меры по подкреплению бортовых шпангоутов также определены согласно пункту 2.3.

Метод конечно-элементного анализа или иные методы числового анализа или прямых расчетов не могут использоваться в качестве альтернативы выполнению требований настоящего приложения, за исключением случаев необычных устройств конструкций борта или системы набора, к которым требования настоящего приложения не могут применяться непосредственно.

Оценка соответствия этим требованиям должна проводиться до даты, в которую судно достигает возраста 10 лет, и при каждом последующем промежуточном освидетельствовании и освидетельствовании для возобновления свидетельства.

1.1 Суда с ледовыми усилениями

1.1.1 Если навалочные суда имеют усиления, чтобы отвечать требованиям какого-либо символа ледового класса, дополнительные шпангоуты не включаются при рассмотрении вопроса о выполнении требований настоящего приложения.

1.1.2 Восстановленные толщины дополнительных конструкций, необходимых для удовлетворения требований символа ледового класса, должны основываться на требованиях классификационного общества.

1.1.3 Если символ ледового класса отозван, дополнительные конструкции ледовых усилив, за исключением книц, подкрепляющих полки составных балок (см. 2.1.2.1 б и 2.3), не рассматриваются как способствующие выполнению требований настоящего приложения.

2 Восстановление или иные меры

2.1 Критерии для восстановления или иные меры

2.1.1 Условные обозначения, используемые в пункте 2.1

t_M	– толщина измеренная, мм;
t_{REN}	– толщина, при которой требуется восстановление (2.1.2);
$t_{REN,d/t}$	– критерии восстановления, основанные на отношении d/t (2.1.2.1);
$t_{REN,S}$	– критерии восстановления, основанные на прочности (2.1.2.2);
t_{COAT}	– $0,75 t_{S12}$;
t_{S12}	– толщина, мм, как требуется в пункте 3 приложения 1 для стенок шпангоутов и в пункте 4 приложения 1 – для верхних и нижних книц;
t_{AB}	– построечная толщина, мм;
t_C	– см. таблицу 1, ниже.

Таблица 1. Величины t_C , мм

Длина судна L , м	Трюмы, за исключением трюма № 1		Трюм № 1	
	Шпация и верхние кницы	Нижние кницы	Шпация и верхние кницы	Нижние кницы
≤100	2	2,5	2	3
150	2	3	3	3,5
≥200	2	3	3	4

Примечание. Для промежуточных длин судна t_C должна быть получена линейной интерполяцией между вышеупомянутыми значениями.

2.1.2 Критерии для стенок (на срез и другие проверки)

Стенки бортовых шпангоутов и книц подлежат восстановлению, когда измеренная толщина (t_M) равна толщине (t_{REN}), определенной ниже, или менее.

t_{REN} является наибольшей из величин:

- .1 $t_{COAT} - t_C$
- .2 $0,75 t_{AB}$
- .3 $t_{REN,d/t}$
- .4 $t_{REN,S}$ (если требуется 2.1.2.2).

2.1.2.1 Критерии толщины, основанные на отношении d/t

С соблюдением пунктов б) и с), ниже, $t_{REN,d/t}$ определяется из следующего уравнения:

$$t_{REN,d/t} = (\text{глубина стенки, мм})/R,$$

где

R – для шпангоутов:

$$\begin{aligned} 65 k^{0,5} & - \text{ с симметричными полками;} \\ 55 k^{0,5} & - \text{ с несимметричными полками,} \end{aligned}$$

для нижних книц (см. а), ниже):

$$\begin{aligned} 87 k^{0,5} & - \text{ для шпангоутов с симметричными полками;} \\ 73 k^{0,5} & - \text{ для шпангоутов с несимметричными полками,} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k = 1 & - \text{ для обычной конструкционной стали;} \\ k = 0,78 & - \text{ для стали с пределом текучести } 315 \text{ Н/мм}^2; \text{ и} \\ k = 0,72 & - \text{ для стали с пределом текучести } 355 \text{ Н/мм}^2. \end{aligned}$$

Ни в коем случае $t_{REN,d/t}$ для нижних встроенных книц не должна приниматься менее $t_{REN,d/t}$ для шпангоутов, поддерживаемых кницами.

a) Нижние кницы

При расчете глубины стенки нижних книц применяется следующее:

- .1 Глубина стенки нижней кницы может измеряться от места пересечения наклонной переборки сколового танка с бортовой обшивкой перпендикулярно к полке нижней кницы (см. рис. 3).
- .2 Если на нижнем бракетном листе имеются ребра жесткости, за глубину стенки может приниматься расстояние между бортовой обшивкой и ребром жесткости, между ребрами жесткости или между самым дальним от центра ребром жесткости и полкой книц, смотря по тому, что больше.

b) Кницы, подкрепляющие полку составного шпангоута, в качестве альтернативы

Если t_M менее $t_{REN,d/t}$ в сечении б) бортовых шпангоутов (см. рис. 2), кницы, подкрепляющие полку составного шпангоута, в соответствии с пунктом 2.3, могут устанавливаться в качестве альтернативы требованиям к отношению глубины стойки к толщине бортовых шпангоутов; в этом случае $t_{REN,d/t}$ может не учитываться при определении t_{REN} в соответствии с пунктом 2.1.2.

- с) Шпангоуты, находящиеся в корму непосредственно у таранной переборки
Для бортовых шпангоутов, находящихся в корму непосредственно у таранной переборки, размеры поперечных сечений которых увеличены для того, чтобы их момент инерции был таким, чтобы избежать нежелательной пластичности бортовой обшивки, если построечная толщина стойки шпангоутов t_{AB} более $1,65t_{REN,S}$, толщина $t_{REN,d/t}$ может приниматься как величина $t'_{REN,d/t}$, полученная из следующего уравнения:

$$t'_{REN,d/t} = \sqrt[3]{t_{REN,d/t}^2 t_{REN,S}},$$

где $t_{REN,S}$ определяется согласно пункту 3.3.

2.1.2.2 Критерии толщины, основанные на проверке на перерезывающие силы

Если t_M в нижней части бортовых шпангоутов, как указано на рис. 1, равна или менее t_{COAT} , то $t_{REN,S}$ определяется в соответствии с пунктом 3.3.

2.1.2.3 Толщина восстановленных стенок шпангоутов и нижних книц

Если требуется восстановление стальных элементов набора корпуса, толщина восстановленных стенок должна быть не менее t_{AB} , $1,2t_{COAT}$ или $1,2t_{REN}$, смотря по тому, что больше.

2.1.2.4 Критерии иных мер

Если $t_{REN} < t_M \leq t_{COAT}$, должны приниматься меры, состоящие из всего следующего:

- .1 пескоструйная или эквивалентная очистка и защитное покрытие (см. 2.2);
- .2 установка книц, подкрепляющих полку шпангоутов (см. 2.3), если вышеуказанное условие происходит в любом из районов А, В, С и D бортовых шпангоутов, показанных на рис. 1, и
- .3 поддержание защитного покрытия в состоянии "как новое" (т.е. без разрушений или ржавчины) при дополнительном и периодическом освидетельствовании.

Вышеуказанные меры могут не приниматься, если элементы конструкции не имеют уменьшения толщины по сравнению с построечной толщиной и имеют защитное покрытие в состоянии "как новое" (т.е. без разрушений и ржавчины).

2.1.3 Критерии для шпангоутов и книц (проверка на изгиб)

Если длина или глубина нижней кницы не отвечает требованиям приложения 1, должна быть выполнена проверка на прочность при изгибе в соответствии с 3.4 и произведены восстановление или подкрепление шпангоутов и/или книц, как требуется там же.

2.2 Измерения толщин металла, восстановление металла конструкций, пескоструйная обработка и защитное покрытие

Для целей восстановления металла конструкций, пескоструйной обработки и защитного покрытия определены четыре района А, В, С и D, показанные на рис. 1.

Представительные измерения толщин металла должны быть произведены для каждой зоны и сравнены с критериями пункта 2.1.

В случае встроенных книц, если критерии в 2.1 не выполняются для районов А или В, должны быть произведены восстановление металла конструкций, пескоструйная обработка и защитное покрытие, в зависимости от случая, для обоих районов А и В.

В случае раздельных книц, если критерии в 2.1 не выполняются для районов А или В, должны быть произведены восстановление металла конструкций, пескоструйная обработка и защитное покрытие для каждого из этих районов, в зависимости от случая.

Если согласно 2.1 требуется восстановление металла конструкций для района С, оно должно быть произведено для обоих районов В и С. Если согласно 2.1 требуется пескоструйная обработка и защитное покрытие для района С, они должны быть произведены для районов В, С и D.

Если согласно 2.1 требуется восстановление металла конструкций для района D, его необходимо произвести только для этого района. Если согласно 2.1 требуется пескоструйная обработка и защитное покрытие для района D, они должны быть произведены для обоих районов С и D.

Особое внимание может быть уделено районам, которые ранее подвергались восстановлению металла или защитного покрытия, если их состояние установлено "как новое" (т.е. без разрушений и ржавчины) Администрацией или классификационным обществом, которое признано Администрацией в соответствии с положениями правила XI-1/1 Конвенции СОЛАС.

Если на основе критериев 2.1 для восстановления толщин металла принято решение о применении защитного покрытия, то, как правило, эта мера должна приниматься в соответствии с требованиями Организации.

Если, согласно требованиям 2.1, небольшое количество бортовых шпангоутов и книц показывают необходимость в защитном покрытии на некоторой части их длины, применяются нижеследующие критерии:

- .1 Часть, на которой должно быть нанесено защитное покрытие, включает:
 - стенку и полку бортовых шпангоутов и книц,
 - трюмную поверхность бортовой обшивки, обшивку скуловых и подпалубных цистерн, в зависимости от случая, на ширину не менее 100 мм от стенки бортового шпангоута.
- .2 Необходимо применять эпоксидное защитное покрытие или равноценное ему.

В любом случае, все поверхности, подлежащие защитному покрытию, должны пройти сначала пескоструйную обработку.

2.3 Меры по подкреплению

Меры по подкреплению выполняются подкрепляющими полку шпангоута кницами, расположенными в нижней части и на середине бортовых шпангоутов (см. рис. 4). Эти кницы могут располагаться на каждого двух шпангоутах, но нижняя и средняя кницы устанавливаются на одной линии между каждой парой шпангоутов.

Толщина этих книц должна быть не менее построенной толщины стенок бортовых шпангоутов, с которыми они соединяются.

Для соединения этих книц с бортовыми шпангоутами и бортовой обшивкой должен использоваться двойной непрерывный сварной шов.

2.4 Толщина сварного шва

В случае восстановления металла конструкции сварные соединения должны отвечать пункту 7 приложения 1.

2.5 Точечная и бороздчатая коррозия

Если интенсивность точечной коррозии более 15% площади (см. рис. 5), должен быть взят замер толщины металла для проверки точечной коррозии.

Минимальная допустимая оставшаяся толщина в точках или бороздках равна:

- .1 75% от построенной толщины в точках или бороздках в стенках и полках шпангоутов и книц; и
- .2 70% от построенной толщины в точках или бороздках в бортовой обшивке, обшивке скуловых и подпалубных цистерн, прилегающей к бортовому шпангоуту на ширину до 30 мм включительно с каждой стороны шпангоута.

3 Критерии проверки на прочность

Как правило, нагрузки рассчитываются и проверки на прочность проводятся для кормовых, расположенных в средней части и носовых шпангоутов каждого трюма. Размеры шпангоутов в промежуточных положениях определяются линейной интерполяцией результатов, полученных для рассчитанных шпангоутов.

Если размеры шпангоутов изменяются по длине трюма, требуемые размеры должны также рассчитываться для среднего шпангоута каждой группы шпангоутов, имеющих тот же самый размер. Размеры, требуемые для шпангоутов в промежуточных положениях, определяются линейной интерполяцией результатов, полученных для рассчитанных шпангоутов.

3.1 Моделирование нагрузок

3.1.1 Силы

Силы $P_{fr,a}$ и $P_{fr,b}$, кН, подлежащие рассмотрению для проверок на прочность в сечениях а) и б) бортовых шпангоутов (указанных на рис. 2; в случае раздельных нижних книц сечение б) находится вверху нижней кницы), определяются по формулам:

$$P_{fr,a} = P_s + \max (P_1, P_2);$$

$$P_{fr,b} = P_{fr,a} \frac{h - 2h_B}{h},$$

где

P_s – сила давления воды при спокойном состоянии моря, кН

= $sh\left(\frac{p_{s,U} + p_{s,L}}{2}\right)$ – если верхняя оконечность пролета бортового шпангоута h (см. рис. 1) находится ниже грузовой ватерлинии,

= $sh'\left(\frac{p_{s,L}}{2}\right)$ – если верхняя оконечность пролета бортового шпангоута h (см. рис. 1) находится на или выше грузовой ватерлинии.

P_1 – сила давления встречных волн, кН

$$= sh\left(\frac{p_{1,U} + p_{1,L}}{2}\right),$$

P_2 – сила давления траверзных волн, кН

$$= sh\left(\frac{p_{2,U} + p_{2,L}}{2}\right),$$

- h, h_B – пролет бортового шпангоута и длина нижней кницы, м, определенные на рис. 1 и 2, соответственно;
- h' – расстояние, м, между нижней оконечностью пролета бортового шпангоута h (см. рис. 1) и грузовой ватерлинией;
- s – длина шпации, м;
- $p_{s,U}, p_{s,L}$ – давление воды, кН/м², при спокойном состоянии моря в верхней и нижней оконечностях пролета бортового шпангоута h (см. рис. 1), соответственно;
- $p_{1,U}, p_{1,L}$ – давление волны, кН/м², как определено в 3.1.2.1, ниже, для верхней и нижней оконечностей пролета бортового шпангоута h , соответственно;
- $p_{2,U}, p_{2,L}$ – давление волны, кН/м², как определено в 3.1.2.2, выше, для верхней и нижней оконечностей пролета бортового шпангоута h , соответственно.

3.1.2 Давление волны

3.1.2.1 Давление волны p_1

- .1 Давление волны p_1 на ватерлинии и ниже нее рассчитывается по формуле:

$$p_1 = 1,50 \left[p_{11} + 135 \frac{B}{2(B+75)} - 1,2(T-z) \right], \text{ кН/м}^2,$$

$$p_{11} = 3k_s C + k_f.$$

- .2 Давление волны p_1 выше ватерлинии рассчитывается по формуле:

$$p_1 = p_{1wl} - 7,50(z-T), \text{ кН/м}^2.$$

3.1.2.2 Давление волны p_2

- .1 Давление волны p_2 на ватерлинии и ниже нее рассчитывается по формуле:

$$p_2 = 13,0 \left[0,5B \frac{50C_r}{2(B+75)} + C_B \frac{0,5B+k_f}{14} \left(0,7 + 2\frac{z}{T} \right) \right], \text{ кН/м}^2.$$

- .2 Давление волны p_2 выше ватерлинии рассчитывается по формуле:

$$p_2 = p_{2wl} - 5,0(z-T), \text{ в кН/м}^2,$$

где

p_{1wl} – давление волны p_1 на ватерлинии;

p_{2wl} – давление волны p_2 на ватерлинии;

L – расстояние, м, по летней грузовой ватерлинии от передней кромки форштевня до задней кромки рудерпоста или до оси баллера руля при отсутствии рудерпоста. L не должна быть менее 96% и может не быть более 97% наибольшей длины по летней грузовой ватерлинии;

B – наибольшая теоретическая ширина, м;

C_B – теоретический коэффициент общей полноты при осадке d соответствующий летней грузовой ватерлинии, основанной на длине L и теоретической ширине B , однако он не должен приниматься менее 0,6:

$$C_B = \frac{\text{теоретическое водоизмещение, [м}^3\text{], при осадке } d}{LBd};$$

T – максимальная проектная осадка, м;

C – коэффициент
 $= 10,75 - \left(\frac{300 - L}{100} \right)^{1,5}$ для $90 \leq L \leq 300$ м,
 $= 10,75$ для $300 < L$;

C_r – $(1,25 - 0,025 \frac{2k_r}{\sqrt{GM}}) k$;

k – 1,2 для судов без сколового киля,

– 1 для судов со сколовым килем;

k_r – радиус инерции вращения. Если фактическая величина k_r неизвестна, то:

– 0,39 B для судов с равномерным распределением массы в поперечном сечении (например, поочередная загрузка грузом с высокой плотностью или равномерная загрузка грузом с низкой плотностью),

= 0,25 В для судов с неравномерным распределением массы в поперечном сечении (например, равномерное распределение груза с высокой плотностью);

$GM = 0,12 B$, если фактическая величина GM неизвестна;

z – вертикальное расстояние, м, от основной линии до точки приложения нагрузки;

$k_s = C_B + \frac{0,83}{\sqrt{C_B}}$ – в кормовом конце L ,

= C_B – между $0,2 L$ и $0,6 L$ от кормового конца L ,

= $C_B + \frac{1,33}{C_B}$ – в носовом конце L .

Между вышеуказанными конкретными точками k_s изменяется линейно;

$k_f = 0,8 C$.

3.2 Допускаемые напряжения

Допускаемые обычное и перерезывающее напряжения σ_a и τ_a , Н/мм², в бортовых шпангоутах рассчитываются по формулам:

$$\sigma_a = 0,90 \sigma_F;$$

$$\tau_a = 0,40 \sigma_F,$$

где σ_F – минимальный верхний предел текучести, Н/мм², материала.

3.3 Проверки на прочность при срезе

Если t_M в нижней части бортовых шпангоутов, как указано на рис. 1, равна или менее t_{COAT} , проверка на прочность при срезе производится согласно нижеследующему.

Толщина $t_{REN,S}$, мм, есть максимум между толщинами $t_{REN,Sa}$ и $t_{REN,Sb}$, полученными из проверки на прочность при срезе в сечениях а) и б) (см. рис. 2 и пункт 3.1), которые определяются по нижеследующим формулам, но могут не приниматься более чем $0,75t_{S12}$:

.1 в сечении а) $t_{REN,Sa} = \frac{1000 k_s P_{fr,a}}{d_a \sin\phi \tau_a};$

.2 в сечении б) $t_{REN,Sb} = \frac{1000 k_s P_{fr,b}}{d_b \sin\phi \tau_a},$

где

k_s – коэффициент распределения перерезывающих сил принимается равным 0,6;

$P_{fr,a}$, $P_{fr,b}$ – силы давления, определенные в пункте 3.1.1;

d_a , d_b – глубина стенки кницы и шпангоута, мм, в сечениях а) и б), соответственно (см. рис. 2); в случае раздельных (невстроенных) книц d_b должна приниматься как минимальная глубина стенки за вычетом возможных раковин от окалины;

ϕ – угол между стенкой шпангоута и листом бортовой обшивки;

τ_a – допускаемое перерезывающее напряжение, Н/мм², определенное в пункте 3.2.

3.4 Проверка на прочность при изгибе

Если длина и глубина нижней кницы не отвечают требованиям приложения 1, фактический момент сопротивления, см³, книц и бортовых шпангоутов в сечениях а) и б) должен быть не менее:

.1 в сечении а)

$$Z_a = \frac{1000 P_{fr,a} h}{m_a \sigma_a};$$

.2 в сечении б)

$$Z_b = \frac{1000 P_{fr,a} h}{m_b \sigma_a},$$

где

$P_{fr,a}$ – сила давления, определенная в 3.1.1;

h – пролет бортового шпангоута, м, определенный на рис. 1;

σ_a – допускаемое обычное напряжение, Н/мм², определенное в 3.2;

m_a, m_b – коэффициенты изгибающего момента, определенные в таблице 2.

Фактический момент сопротивления книц и бортовых шпангоутов подлежит расчету относительно оси, параллельной прилегающему листу, основываясь на измеренных толщинах металла. Для предварительных расчетов можно использовать альтернативные толщины, при условии что они не будут менее чем:

- .1 t_{REN} , для толщины стенки;
- .2 минимальные толщины, допускаемые критериями восстановления для полок и прилегающей обшивки, выработанными классификационным обществом, признанным Администрацией в соответствии с положениями правила XI-1/1 Конвенции СОЛАС, или применимыми национальными стандартами Администрации, обеспечивающими равноценный уровень безопасности.

Ширина прилегающего листа равняется шпации, измеренной вдоль обшивки борта на середине пролета h .

Если фактические моменты сопротивления в сечениях а) и б) менее величин Z_a и Z_b , шпангоуты и кницы подлежат восстановлению или подкреплению, для того чтобы получить фактические моменты сопротивления не менее 1,2 Z_a и 1,2 Z_b , соответственно.

В таком случае восстановление или подкрепление полки должно быть продолжено по всей нижней части бортовых шпангоутов, как указано на рис. 1.

Таблица 2. Коэффициенты изгибающего момента m_a и m_b

	m_a	m_b		
		$h_B = 0,08 h$	$h_B = 0,1 h$	$h_B = 0,125 h$
Пустые трюмы судов, допущенных для эксплуатации в условиях неравномерной загрузки	10	17	19	22
Прочие случаи	12	20	22	26
Примечание 1. Условие неравномерной загрузки означает условие загрузки, при которой отношение наибольшей загрузки к наименьшей, оцененное для каждого трюма, превышает 1,2, исправленное с учетом различных плотностей груза.				
Примечание 2. Для промежуточных величин длины кницы h_B коэффициент m_b определяется линейной интерполяцией между табличными величинами.				

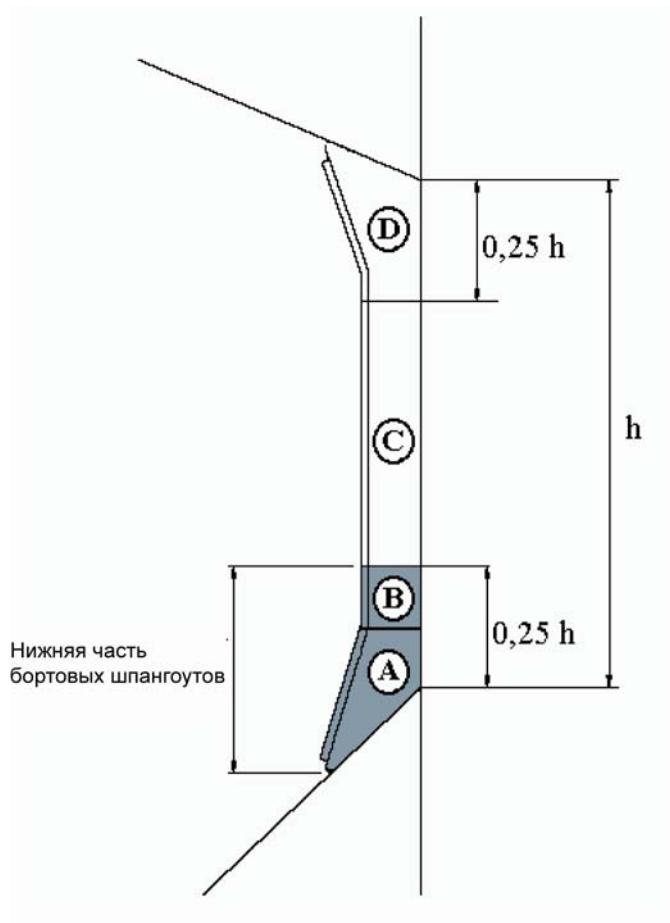


Рис. 1. Нижняя часть бортовых шпангоутов

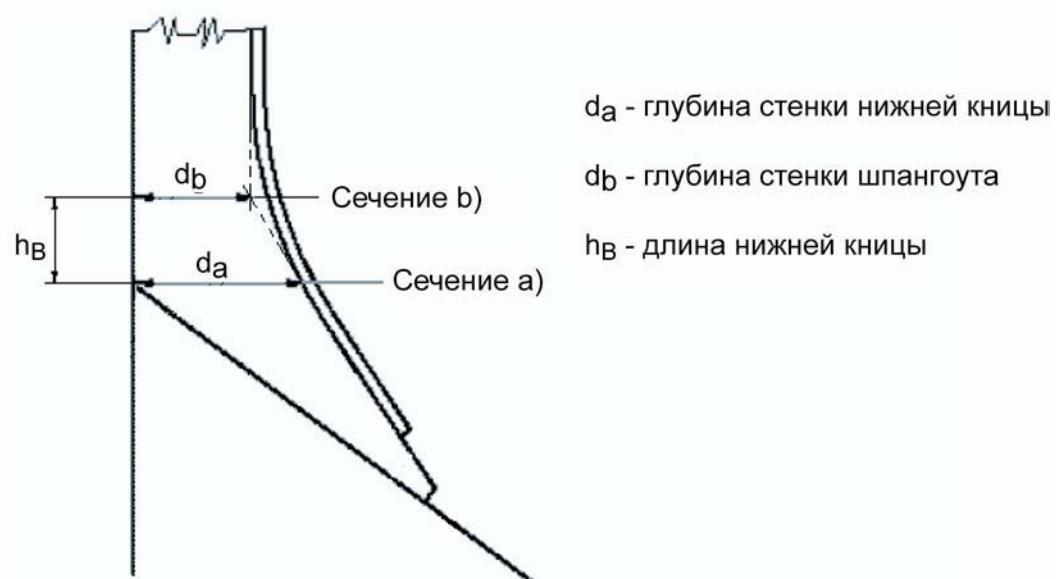


Рис. 2. Сечения а) и б)



Рис. 3. Определение глубины полки нижней кницы

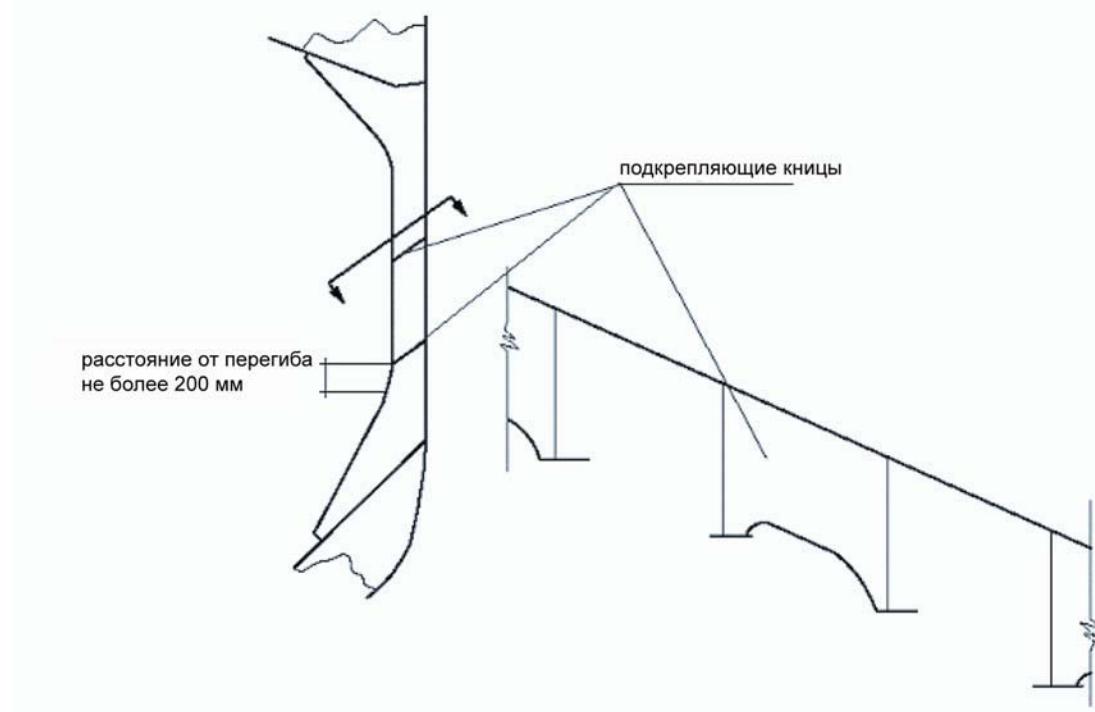


Рис. 4. Кницы, подкрепляющие полку шпангоута

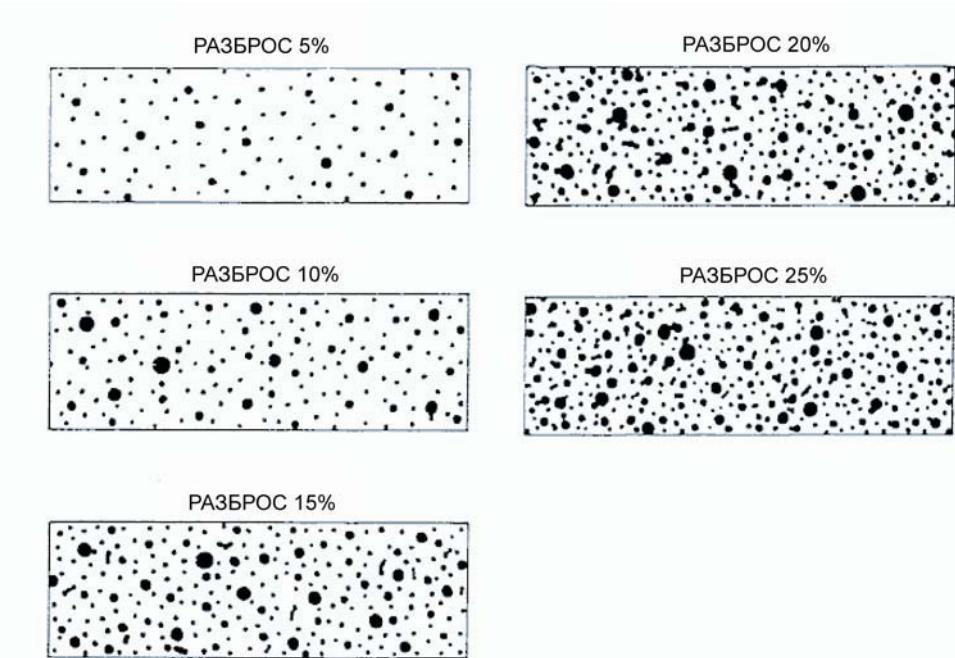


Рис. 5. Схемы интенсивности точечной коррозии (от 5 до 25%)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

РЕЗОЛЮЦИЯ MSC.169(79) (принята 9 декабря 2004 года)

СТАНДАРТЫ ПО ПРОВОДИМЫМ СОБСТВЕННИКАМИ СУДОВ ПРОВЕРКАМ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ КРЫШЕК ЛЮКОВ НАВАЛОЧНЫХ СУДОВ

КОМИТЕТ ПО БЕЗОПАСНОСТИ НА МОРЕ,

ССЫЛАЯСЬ на статью 28 б) Конвенции о Международной морской организации, касающуюся функций Комитета,

ССЫЛАЯСЬ ТАКЖЕ на главу XII Конвенции СОЛАС о дополнительных мерах безопасности для навалочных судов, которые приняла Конференция СОЛАС 1997 года с целью повышения безопасности судов, перевозящих навалочные грузы,

ССЫЛАЯСЬ ДАЛЕЕ на то, что, признав необходимость дальнейшего повышения безопасности навалочных судов во всех аспектах их проектирования, постройки, оборудования и снабжения, а также эксплуатации, он рассмотрел результаты различных исследований формальной оценки безопасности (ФОБ) навалочных судов,

ПРИЗНАВАЯ, что согласно итогам упомянутых выше исследований ФОБ замена крышек люков на существующих навалочных судах не будет экономически эффективной и что вместо этого необходимо уделить больше внимания механизмам крепления крышек люков и вопросу горизонтальных нагрузок, особенно в том, что касается технического обслуживания и периодичности проверок,

ССЫЛАЯСЬ на то, что на своей семьдесят седьмой сессии, при одобрении циркуляра MSC/Circ.1071 – Guidelines for bulk carrier hatch cover surveys and owners' inspections and maintenance (Руководство по освидетельствованию крышек люков навалочных судов и проводимым собственниками судов проверкам и техническому обслуживанию), он предложил правительствам-членам обеспечить, чтобы компании, как они определены в МКУБ, которые эксплуатируют навалочные суда, плавающие под их флагом, были осведомлены о необходимости осуществлять регулярное техническое обслуживание и соблюдать процедуры проверки закрывающих механизмов крышек люков на существующих навалочных судах с целью обеспечить их постоянную надлежащую эксплуатацию и эффективность,

ОТМЕЧАЯ резолюцию MSC.170(79), которой он одобрил, среди прочего, поправки к правилу XII/7 (Освидетельствование и техническое обслуживание навалочных судов) Конвенции, в котором содержится ссылка на обязательные Стандарты по проводимым собственниками судов проверкам и техническому обслуживанию крышек люков навалочных судов,

РАССМОТРЕВ рекомендацию, сделанную Подкомитетом по проектированию и оборудованию судов на его сорок седьмой сессии,

1. ПРИНИМАЕТ, в целях применения правила XII/7 Конвенции, Стандарты по проводимым собственниками судов проверкам и техническому обслуживанию крышек люков навалочных судов, которые изложены в приложении к настоящей резолюции;
2. ПРЕДЛАГАЕТ Договаривающимся правительствам Конвенции принять к сведению, что прилагаемые Стандарты начнут действовать 1 июля 2006 года по вступлении в силу пересмотренной главы XII Конвенции;
3. ПРОСИТ Генерального секретаря направить заверенные копии настоящей резолюции и текста прилагаемых Стандартов всем Договаривающимся правительствам Конвенции;
4. ПРОСИТ ДАЛЕЕ Генерального секретаря направить заверенные копии настоящей резолюции и текста прилагаемых Стандартов всем членам Организации, которые не являются Договаривающимися правительствами Конвенции.

ПРИЛОЖЕНИЕ

СТАНДАРТЫ ПО ПРОВОДИМЫМ СОБСТВЕННИКАМИ СУДОВ ПРОВЕРКАМ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ КРЫШЕК ЛЮКОВ НАВАЛОЧНЫХ СУДОВ

1 Применение

Настоящие Стандарты определяют требования к проверкам и техническому обслуживанию крышек грузовых люков на навалочных судах, проводимым собственниками судов.

2 Техническое обслуживание крышек люков и систем открытия, закрытия, крепления и уплотнения люков

2.1 Недостаточная непроницаемость при воздействии моря может объясняться:

- .1 обычным износом системы крышек люков: деформация комингса или крышки люка вследствие ударов; износ фрикционных прокладок, если они установлены; износ задраивающего устройства; или
- .2 недостаточным техническим обслуживанием: коррозия обшивки и ребер жесткости из-за повреждения покрытий; недостаточная смазка движущихся частей; нуждающиеся в замене скобы, уплотнители в соединениях и резиновые прокладки или замена запчастями, не отвечающими спецификациям.

2.2 Неплотное закрепление крышек люков может, в частности, объясняться повреждением или износом устройств крепления либо неправильной подгонкой и неправильным предварительным натяжением и распределением нагрузки систем задраивания.

2.3 Собственники и операторы судов должны, следовательно, устанавливать программу технического обслуживания. Такое техническое обслуживание должно быть направлено на:

- .1 защиту открытых поверхностей обшивки и ребер жесткости крышек люков и комингсов для сохранения общей конструктивной прочности;
- .2 сохранение поверхности направляющих роликовых крышек и компрессионных уголников, а также других стальных изделий, опирающихся на герметизирующие уплотнения или фрикционные прокладки, учитывая, что гладкая поверхность и правильный профиль являются важными для снижения интенсивности износа этих компонентов;
- .3 техническое обслуживание систем открытия, закрытия, крепления или задраивания люков с гидравлическим или механическим приводом в соответствии с рекомендациями изготовителя;
- .4 поддержание ручных скоб в рабочем состоянии с заменой их при значительном износе или утрате возможности пригонки;

- .5 замену уплотнений и других изнашивающихся компонентов в соответствии с рекомендациями изготовителя, учитывая необходимость наличия на судне или получения таких запасных частей правильной спецификации, а также то, что прокладки рассчитаны на конкретную степень сжатия, твердости, стойкости к химическому воздействию и износостойкости; и
- .6 поддержание всех стоков на люковых закрытиях и их невозвратных клапанов, если они установлены, в рабочем состоянии, учитывая, что любые стоки, установленные на внутренней стороне уплотнений, будут иметь невозвратные клапаны для предотвращения поступления воды в трюмы в случае залиивания палубы волной.

2.4 Равномерное распределение нагрузок на устройства крепления должно поддерживаться после замены компонентов, таких как уплотнения, резиновые шайбы, периферийные и поперечные скобы.

2.5 Собственники и операторы судов должны иметь план технического обслуживания и регистрировать техническое обслуживание и замену компонентов с целью облегчить планирование технического обслуживания и обязательные освидетельствования, проводимые Администрацией. Планы технического обслуживания крышек люков должны составлять часть системы управления безопасностью судна, как указано в МКУБ.

2.6 Если номенклатура перевозимых грузов требует различных прокладочных материалов, на судне должен иметься набор прокладочных материалов правильной спецификации в дополнение к другим запасным частям.

2.7 При каждой операции с крышкой люка как сама крышка, так и опорные поверхности и осушительные каналы, должны быть освобождены от мусора и максимально очищены.

2.8 Обращается внимание на опасности, связанные с выходом в море с незакрепленными крышками люков. Закрепление всех крышек должно всегда завершаться до выхода в море. В течение рейсов, особенно в рейсах с грузом, должны проверяться закрепляющие устройства и затяжка устройств задраивания и крепления, особенно в ожидании периодов неблагоприятных метеоусловий и после них. Крышки люков могут открываться во время рейса, если это необходимо, только при благоприятных метеорологических условиях и состоянии моря; должны также приниматься во внимание метеорологические прогнозы на ближайший период времени.

2.9 При планировании погрузки контейнеров или иного груза на крышки люков операторы должны использовать Руководство по креплению груза и подтверждать, что крышки спроектированы и одобрены для таких нагрузок. Найтобы не должны крепиться к крышкам или комингсам, если только они не рассчитаны на то, чтобы выдерживать действующие на них силы.

3 Проверка крышек люков, а также систем открытия, закрытия, крепления и уплотнения люков

3.1 Обязательные освидетельствования крышек люков и их комингсов проводятся Администрацией в качестве части ежегодного освидетельствования, требуемого статьей 14 Международной конвенции о грузовой марке 1966 года, измененной Протоколом 1988 года к ней, и в соответствии с требованиями расширенной программы проверок во время освидетельствований, содержащейся в резолюции A.744(18) с поправками. Однако постоянная безопасная эксплуатация зависит от собственника или оператора судна, осуществляющих регулярную программу проверок с целью подтвердить состояние крышек люков в период между освидетельствованиями.

3.2 Должен быть установлен порядок выполнения проверок в течение рейса, а также в то время, когда крышки люков открыты.

3.3 Проверки во время рейса должны состоять из внешнего осмотра закрытых крышек люков и устройств крепления в ожидании или после штормовой погоды, но ни в коем случае не реже чем один раз в неделю, если позволяют метеоусловия. Особое внимание должно обращаться на состояние крышек люков, находящихся в носовой части в пределах 25% длины судна, где возникают наибольшие нагрузки под воздействием моря.

3.4 Следующие объекты, если они предусмотрены, должны проверяться в отношении каждой крышки люка, когда крышки открыты или доступны иным образом во время каждого рейса, однако нет необходимости проводить эти проверки чаще, чем раз в месяц:

- .1 листы обшивки крышек люков, включая бортовые листы, и ребра жесткости открытых крышек с целью выявления коррозии, трещин или деформации;
- .2 уплотнения по периметру и поперечные соединения (прокладки, гибкие уплотнения на комбинированных судах, кромки уплотнений, компрессионные уголники, осушительные каналы и невозвратные клапаны) с целью выяснения их состояния и постоянной деформации;
- .3 зажимные устройства, прижимные шины и скобы (износ, пригонка и состояние резиновых компонентов);
- .4 устройства для фиксации крышек в закрытом состоянии (деформация и пригонка);
- .5 цепные или тросовые шкивы;
- .6 направляющие устройства;
- .7 направляющие рельсы и опорные ролики;
- .8 стопоры;
- .9 тросы, цепи, натяжные устройства и турачки;

- .10 гидравлическая система, электрические предохранители и блокировочные устройства; и
- .11 концевые и промежуточные петли, болты и опоры, если они установлены.

Как часть такой проверки должен проводиться осмотр комингсов с обшивкой, ребрами жесткости и бракетами около каждого люка с целью выявления коррозии, трещин и деформации, особенно в верхних частях и углах комингсов, примыкающего настила палубы и бракет.
