

**РЕГІСТР СУДНОПЛАВСТВА УКРАЇНИ**

---

**ПРАВИЛА  
ПЕРЕВОЗКИ ЗЕРНА**



**Київ 2007**



**ПРАВИЛА  
ПЕРЕВОЗКИ ЗЕРНА**



**Київ 2007**

**УДК 656.6**

**Регистр судоходства Украины. Правила перевозки зерна.**

Правила утверждены в соответствии с действующим положением и вступают в силу с 01.06.2007 года.

**Официальное издание  
Регистр судоходства Украины**

© Регістр судноплавства України, 2007

# СОДЕРЖАНИЕ

	<b>Введение</b>	4
<b>1</b>	<b>Общие положения</b>	5
1.1	Область применения	5
1.2	Объем технического наблюдения	5
1.3	Общие технические требования	6
1.4	Термины и определения	6
1.5	Документ о разрешении (Свидетельство о пригодности)	7
1.6	Равноценные замены	8
1.7	Изъятия для отдельных рейсов	8
1.8	Информация об остойчивости судна при загрузке зерном	8
<b>2</b>	<b>Требования к остойчивости</b>	10
2.1	Общие требования к остойчивости	10
2.2	Требования к остойчивости существующих судов Факультативные требования к остойчивости судов, не имеющих документов о разрешении, перевозящих партионные грузы зерна насыпью	11
2.3		11
<b>3</b>	<b>Погрузка зерна</b>	13
3.1	Погрузка зерна насыпью	13
3.2	«Блюдца»	14
3.3	«Бандлинг»	14
3.4	Устройства для крепления поверхности зерна	15
3.5	«Стропинг-метод»	16
3.6	Крепление поверхности зерна стальной сеткой	17
<b>4</b>	<b>Прочность переборок и устройств для перевозки зерна</b>	19
4.1	Общие требования	19
4.2	Переборки, нагруженные с обеих сторон	20
4.3	Переборки, испытывающие нагрузку только с одной стороны	22
<b>5</b>	<b>Расчет условных кренящих моментов и основные предположения</b>	28
5.1	Общие предположения	28
5.2	Условный объемный кренящий момент «заполненного отсека, со штивкой»	31
5.3	Условный объемный кренящий момент «заполненного отсека, без штивки»	34
5.4	Условный объемный кренящий момент в шахтах	35
5.5	Условный объемный кренящий момент частично заполненного отсека	35
5.6	Другие предположения	36

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящее издание Правил составлено на основе положений Международного кодекса безопасной перевозки зерна насыпью, принятого Комитетом по безопасности на море резолюцией MSC.23(59), и части С главы VI Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 года с поправками, а также резолюций и циркуляров Международной морской организации, касающихся безопасной перевозки зерна насыпью.

Целью настоящих Правил является установление требований, методов и допущений, подлежащих использованию при расчетах, которые гарантируют безопасную эксплуатацию судна при особых опасностях, связанных с перевозкой зерна насыпью в морских рейсах и в Зоне 1 внутренних водных путей. Требования к судам, при перевозке зерна в иных зонах внутренних водных путей, Регистр Украины не предъявляет и оставляет за судовладельцем обеспечение безопасности плавания таких судов.

Область применения настоящих Правил ограничивается вопросами, имеющими отношение к остойчивости судна в неповрежденном состоянии. В настоящих Правилах не затрагиваются вопросы, связанные с остойчивостью судна в поврежденном состоянии, прочностью корпуса, противопожарной безопасностью, предупреждением загрязнения, а также вопросы, имеющие отношение к обеспечению личной безопасности людей на борту или вопросы правильной обработки груза. Эти вопросы не являются единственными, возникающими при перевозке зерна, и должны рассматриваться судовладельцами и капитаном в контексте с другими применимыми Правилами Регистра судоходства Украины<sup>1</sup>, национальными и, действующими в районе плавания судна, международными правилами, инструкциями или требованиями.

При подготовке настоящих Правил также были проанализированы требования Российского морского Регистра судоходства, изложенные в Правилах перевозки зерна, издания 2006 г.

---

<sup>1</sup> далее Регистр

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

«Правила перевозки зерна»<sup>2</sup> применяются к самоходным и несамоходным судам, занятым перевозкой зерна насыпью и совершающим рейсы морем и/или в Зоне 1 внутренних водных путей и/или на участках внутренних водных путей с морским режимом судоходства, независимо от их размеров, включая суда валовой вместимостью менее 500.

К судам, занятым перевозкой зерна насыпью в Зонах 2 и 3 внутренних водных путей, Регистр не предъявляет отдельных требований, и безопасность такой перевозки обеспечивается проектантом, судовладельцем и капитаном судна. При этом суда, занятые перевозкой зерна насыпью в указанных зонах на участках с морским режимом судоходства, при выдаче по заявке судовладельца на них документа о разрешении согласно 1.5 должны соответствовать требованиям настоящих Правил.

Правила применяются к новым и существующим судам с учетом изложенного в соответствующих разделах.

К существующим судам, не совершающим международные рейсы, Правила применяются при первоначальной выдаче на судно документа о разрешении или их модернизации для изменения технических характеристик при загрузке зерном. Применение Правил к существующим судам, не указанным выше, является предметом специального рассмотрения Регистра

### 1.2 ОБЪЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ

**1.2.1** Для каждого судна, на которое распространяются требования Правил, Регистр осуществляет:

**.1** до постройки, переоборудования или модернизации судна — рассмотрение и одобрение технической документации, относящейся к перевозке зерна;

**.2** во время постройки и испытаний судна, а также для судов в эксплуатации — одобрение Информации об остойчивости судна при загрузке зерном;

**.3** проведение освидетельствований для выявления изменений в нагрузке судна порожнем в процессе эксплуатации, ремонта, переоборудования или модернизации судна, с целью заключения о дальнейшей пригодности Информации об остойчивости судна при загрузке зерном.

**1.2.2** Общие положения, относящиеся к порядку освидетельствования, изложены в Общих положениях о деятельности при техническом наблюдении и в части I «Общие положения по освидетельствованию судов

---

<sup>2</sup> В дальнейшем — Правила.

в эксплуатации» Руководства по освидетельствованию морских судов в эксплуатации».

**1.2.3** До постройки судна на одобрение Регистра должна быть представлена следующая техническая документация (штампы об одобрении не ставятся):

**.1** материалы, требуемые: 4.1.5 части I «Классификация» Правил классификации и постройки судов внутреннего плавания, 4.1.5 части I «Классификация» Правил классификации и постройки судов смешанного плавания и 3.1.5 части I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов;

**.2** расчет и кривые объемов грузовых помещений и положений центра тяжести в зависимости от уровня заполнения помещения;

**.3** расчет и кривые кренящих моментов из-за смещения зерна (при наличии оборудования, ограничивающего смещение, и без него) в зависимости от уровня заполнения отсека для совместной и раздельной загрузки грузовых помещений;

**.4** диаграмма или таблица контроля остойчивости судна по предельным значениям кренящих моментов и расчеты, на основании которых она построена (могут представляться при одобрении Информации об остойчивости судна при загрузке зерном);

**.5** расчетные материалы по типовым планам загрузки зерном (распределение запасов, балласта, груза, расчет нагрузки, проверочные расчеты остойчивости, расчеты, обосновывающие рекомендации по балластировке и т.п.). Расчеты проводятся для судна в начале и в конце рейса и, если необходимо, для самого неблагоприятного промежуточного состояния;

**.6** чертежи оборудования для перевозки зерна, если оно устанавливается, совместно с расчетами прочности (штампы об одобрении ставятся);

**.7** проверочные расчеты прочности судна для случаев неравномерной загрузки по длине судна.

**1.2.4** Для одобрения Информации об остойчивости судна при загрузке зерном, кроме документации, указанной в 1.2.3, необходимо представить одобренный Регистром Протокол кренования, на основании которого составлена Информация.

### **1.3 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

**1.3.1** Остойчивость судна с учетом положений настоящих Правил должна удовлетворять требованиям части IV «Остойчивость...» соответствующих Правил Регистра, по которым было классифицировано судно.

**1.3.2** Общая и местная прочность судна должна быть достаточной и соответствовать требованиям части II «Корпус» соответствующих Правил Регистра, по которым было классифицировано судно.

**1.3.3** Расчеты должны выполняться в соответствии с 3.1.5 Общих положений о деятельности при техническом наблюдении и требованиями



части IV «Остойчивость...» соответствующих Правил Регистра, по которым было классифицировано судно.

#### **1.4 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

**1** *Зерно* - включает зерно пшеницы, маиса (кукурузы), овса, ржи, ячменя, риса, семена бобовых и обработанное зерно этих культур, когда его свойства схожи со свойствами натурального зерна.

**2** *Заполненный отсек, со штивкой* - означает любое грузовое помещение, в котором зерно насыпью после его погрузки и штивки, как требуется 3.1.2, достигает насколько практически возможно высокого уровня.

**3** *Заполненный отсек, без штивки* - означает любое грузовое помещение, заполненное в максимально возможной степени в районе люкового отверстия, но в котором зерно не расштивоано вне просвета люкового отверстия как требуется, или положениями 3.1.3.1 для всех судов, или 3.1.3.2 — для специально приспособленных отсеков.

**4** *Специально приспособленный отсек* — любое грузовое помещение, имеющее не менее двух вертикальных или наклонных зернонепроницаемых продольных переборок, находящихся в одной плоскости с продольным комингсом люка или расположенных так, чтобы ограничивать влияние любого поперечного смещения зерна. Если переборки имеют наклон, то угол наклона должен быть не менее 30° к горизонту.

**5** *Угол заливания ( $\theta_1$ )* - означает угол крена, при котором погружаются в воду отверстия в корпусе, надстройках или рубках, которые не могут быть закрыты непроницаемо при воздействии моря. При применении настоящего определения небольшие отверстия, через которые не может происходить прогрессирующее затопление, не следует рассматривать как открытые.

**6** *Удельный погрузочный объем* - для расчетов кренящего момента из-за смещения зерна означает объем единицы массы груза, объявленный отправителем, т.е. без допуска на потерю пространства, когда грузовое помещение считается заполненным.

**7** *Частично заполненный отсек* - означает любое грузовое помещение, в котором зерно насыпью не погружено так, как указано в 1.4.2 или 1.4.3.

#### **1.5 ДОКУМЕНТ О РАЗРЕШЕНИИ (СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИГОДНОСТИ)**

**1.5.1** Документ о разрешении выдается Регистром по поручению Администрации государства флага каждому судну, загружаемому в соответствии с Правилами. Он должен рассматриваться как подтверждение того, что судно способно отвечать требованиям Правил и Международного кодекса по безопасной перевозке зерна насыпью.

**1.5.2** Документ о разрешении должен прилагаться к Информации об остойчивости судна при загрузке зерном, которая выдается капитану для того, чтобы он имел возможность выполнять требования 2.1. Информация должна отвечать требованиям 1.8.3.

**1.5.3** Документ о разрешении, Информация об остойчивости при загрузке зерном и относящиеся к ним планы составляются на государственном языке или языках страны, поручающей выдать документ. Для судов, совершающих международные рейсы, если используемый язык — не английский и не французский, текст должен содержать перевод на один из этих языков.

**1.5.4** Информация об остойчивости при загрузке зерном и относящиеся к ней планы должны находиться на судне, чтобы, при необходимости, капитан мог предъявить их для проверки официальным представителям страны, в которой находится порт погрузки.

**1.5.5** Судно, не имеющее такого документа о разрешении, не должно грузить зерно, пока капитан не убедит Администрацию или Договаривающееся от имени Администрации правительство страны, в которой находится порт погрузки, что судно в предполагаемом состоянии загрузки будет отвечать требованиям Правил (см. также 2.2.3 и 2.3).

## **1.6 РАВНОЦЕННЫЕ ЗАМЕНЫ**

Если используется равноценная замена, принятая Администрацией в соответствии с Правилем 1/5 Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 года с поправками, ее особенности должны быть указаны в документе о разрешении или в руководстве по погрузке зерна.

## **1.7 ИЗЪЯТИЯ ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ РЕЙСОВ**

По поручению Администрации государства флага Регистр может освободить отдельные суда или типы судов от выполнения любых требований Правил, если защищенный характер и условия рейса таковы, что делают нецелесообразным или излишним их применение. Для судов, не совершающих международные рейсы, освобождение судов от требований Правил Регистр рассматривает самостоятельно на основании существующего поручения Администрации Украины

## **1.8 ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОСТОЙЧИВОСТИ СУДНА ПРИ ЗАГРУЗКЕ ЗЕРНОМ**

**1.8.1** Информация в виде печатного буклета должна выдаваться капитану для того, чтобы он имел возможность обеспечить соответствие судна требованиям настоящих Правил и Международного кодекса безопасной перевозки зерна насыпью. Эта информация должна включать таковую, приведенную в 1.8.2 и 1.8.3 настоящих Правил.

**1.8.2** Информация общего характера должна включать:

.1 данные по судну (название, позывной сигнал, порт приписки, главные размерения и т.п.);

.2 водоизмещение порожнем и возвышение центра тяжести судна над теоретической основной плоскостью (по результатам кренования судна или его прототипа);

.3 таблицу поправок на свободные поверхности жидкостей;

.4 вместимость и центры тяжести грузовых помещений и цистерн; схему расположения грузовых помещений;

.5 кривые или таблицы углов заливания, где он меньше  $40^\circ$  при всех разрешенных водоизмещениях, для всех, считающихся открытыми, отверстий;

.6 кривые или таблицы гидростатических характеристик для всех эксплуатационных осадок;

.7 интерполяционные кривые остойчивости (пантокарены), которые являются достаточными для целей требований 2.1, и включающие кривые при крене  $12^\circ$  и  $40^\circ$ .

**1.8.3** Информация, связанная с загрузкой судна зерном, должна включать:

.1 кривые или таблицы объемов, возвышения центров объемов и условных объемных кренящих моментов для каждого отсека или их комбинации, заполненных или частично заполненных, включая влияния временных устройств для перевозки зерна;

.2 таблицы или кривые максимально допустимых кренящих моментов при различных водоизмещениях и различных возвышениях центра тяжести для того, чтобы капитан мог показать выполнение требований 2.1;

.3 размеры конструктивных элементов любого временного устройства для перевозки зерна и, где применимо, условия, необходимые для выполнения требований 2.1 – 2.3;

.4 краткую инструкцию по загрузке судна, обобщающую требования Правил;

.5 конкретный пример расчета в качестве руководства для капитана;

.6 типовые варианты загрузки в начале и в конце рейса и, где необходимо, промежуточные варианты для наиболее тяжелых условий эксплуатации судна<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Рекомендуется предусматривать условия загрузки для трех удельных погрузочных объемов, например, 1,25; 1,50 и 1,75 м<sup>3</sup>/т.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К ОСТОЙЧИВОСТИ

### 2.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСТОЙЧИВОСТИ

**2.1.1** Должно быть показано, что для любого судна, перевозящего зерно насыпью, в течение всего рейса характеристики его остойчивости в неповрежденном состоянии, принимая во внимание кренящие моменты от смещения зерна, учитываемые способом, указанным в разделе 5 настоящих Правил и представленном на рисунке 2.1.1, по меньшей мере отвечают следующим критериям:

**1** угол крена от смещения зерна не должен превышать  $12^\circ$  или угла входа кромки палубы в воду, смотря по тому, что меньше;

**2** на диаграмме статической остойчивости, чистая или остаточная площадь между кривой кренящих и кривой восстанавливающих плеч до угла крена, соответствующего максимальной разности между ординатами этих двух кривых, или  $40^\circ$ , или угла заливания ( $\Theta_1$ ), смотря по тому, какой из них меньше, при всех условиях загрузки должна быть не менее  $0,075$  м·рад; и

**3** начальная метацентрическая высота с поправкой на влияние свободной поверхности жидкостей в танках должна быть не менее  $0,30$  м.

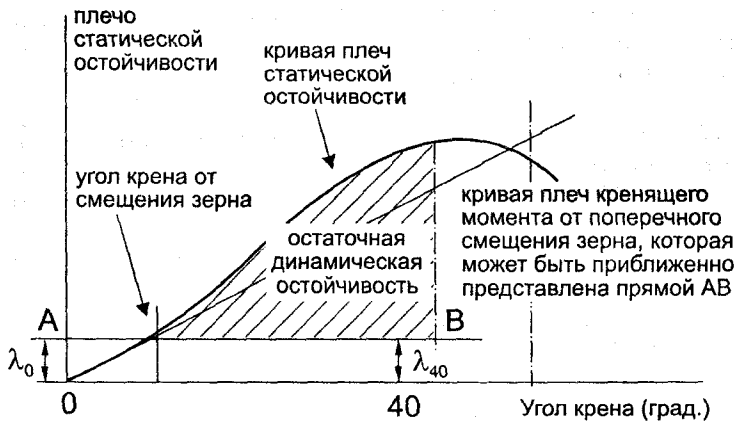


Рис. 2.1.1, где:

$$\lambda_0 = \frac{M_{V_{кр}}}{SF \times \Delta} \quad \text{— плечо кренящего момента, м, при крене } 0^\circ;$$

$$\lambda_{40} = 0,8\lambda_0 \quad \text{— плечо кренящего момента, м, при крене } 40^\circ;$$

$M_{V_{кр}}$  — условный объемный кренящий момент от поперечного смещения зерна,  $\text{м}^3 \times \text{м}$ ;

$SF$  — удельный погрузочный объем,  $\text{м}^3/\text{т}$ ;

$\Delta$  — водоизмещение судна для рассматриваемого случая загрузки, т.

Кривая плеч остойчивости должна строиться по пантокаренам, число которых должно быть достаточным для точного ее определения в целях соблюдения настоящих требований и должно включать пантокарены при 12° и 40°:

**2.1.2** Перед погрузкой зерна насыпью капитан судна должен, если того требует Договаривающееся правительство страны, в которой находится порт погрузки, показать способность судна на всех стадиях любого рейса отвечать критериям остойчивости, требуемым настоящим разделом.

**2.1.3** После погрузки и до выхода судна в море капитан должен обеспечить отсутствие крена.

## **2.2 ТРЕБОВАНИЯ К ОСТОЙЧИВОСТИ СУЩЕСТВУЮЩИХ СУДОВ**

**2.2.1** Для целей настоящего раздела, термин «существующее судно» означает судно, киль которого заложен до 25 мая 1980 года.

**2.2.2** Существующее судно, загруженное в соответствии с документами, одобренными ранее по правилу 12 главы VI Конвенции СОЛАС 1960 года, резолюциями ИМО А.184(VI) или А.264 (VIII), должно рассматриваться как обладающее характеристиками остойчивости судна в неповрежденном состоянии, по меньшей мере, эквивалентными требованиям 2.1 настоящих Правил. Документы о разрешении, позволяющие такие погрузки, должны приниматься для целей, указанных в 2.1.2.

**2.2.3** Существующие суда, не имеющие на борту документа о разрешении, выданного в соответствии с 1.5 настоящих Правил, могут применять положения 2.3 без ограничений дедвейта, который может использоваться для перевозки зерна насыпью.

## **2.3 ФАКУЛЬТАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСТОЙЧИВОСТИ СУДОВ, НЕ ИМЕЮЩИХ ДОКУМЕНТОВ О РАЗРЕШЕНИИ, ПЕРЕВОЗЯЩИХ ПАРТИОННЫЕ ГРУЗЫ ЗЕРНА НАСЫПЬЮ**

**2.3.1** Судну, не имеющему документа о разрешении, выданного в соответствии с 1.5 настоящих Правил, может быть разрешена погрузка зерна насыпью при условии, что:

**1** общий вес зерна насыпью не должен превышать одной трети дедвейта судна;

**2** во всех «заполненных отсеках со штивкой» должны быть установлены диаметральные переборки, простирающиеся на всю длину таких отсеков и вниз от подволока палубы или люковых крышек на расстояние ниже линии палубы, по меньшей мере равное 1/8 максимальной ширины отсека или 2,4 м смотря по тому что больше, за исключением того случая, когда в просвете люка и под ним взамен диаметральной переборки оборудованы «блюдца», устроенные в соответствии с 3.2, исключая случаи перевозки семян льна и других семян с аналогичными свойствами;

**.3** все крышки люков в заполненных отсеках, после штивки должны быть закрыты и задраены;

**.4** в частично заполненных отсеках все свободные поверхности зерна должны быть разровнены и закреплены в соответствии с 3.4 – 3.6;

**.5** на всем протяжении рейса, метацентрическая высота, с поправкой на влияние свободной поверхности жидкости в танках, должна быть равна или превышать 0,3 м или величину, определяемую по формуле, смотря по тому, что больше:

$$GM_R = \frac{L \times B \times Vd \times (0,25B - 0,645\sqrt{Vd \times B})}{SF \times \Delta \times 0,0875}$$

где:  $L$  — суммарная длина всех заполненных отсеков, м;

$B$  — теоретическая ширина судна, м;

$SF$  — удельный погрузочный объем, м<sup>3</sup>/т;

$Vd$  — средняя высота пустоты, рассчитываемая согласно 5.1, м (не в миллиметрах);

$\Delta$  — водоизмещение, т; и

**.6** Капитан судна удовлетворяет официальных представителей страны, в которой находится порт погрузки, что судно в предложенном состоянии загрузки будет отвечать требованиям настоящего раздела.

### **3. ПОГРУЗКА ЗЕРНА**

#### **3.1 ПОГРУЗКА ЗЕРНА НАСЫПЬЮ**

**3.1.1** Все свободные поверхности зерна должны быть выровнены для сведения к минимуму влияния смещения зерна путем применения всех необходимых и разумных мер по его штивке.

**3.1.2** В любом «заполненном отсеке, со штивкой» зерно насыпью должно быть расштивано таким образом, чтобы заполнить в максимально возможной степени все пространства под палубами и крышками люков.

**3.1.3** В любом «заполненном отсеке, без штивки» зерно насыпью должно заполнить в максимально возможной степени люковое отверстие, но может находиться под углом естественного откоса вне периметра люкового отверстия. Заполненный отсек может отвечать этой классификации, если он подпадает под одну из следующих категорий:

**.1** Регистр, выдавая документ о разрешении, на основании 5.6 освободил судно от выполнения требования по штивке в тех случаях, когда учтена при расчете высот пустот форма подпалубных пустот, возникающих при свободном ссыпании зерна в отсек, который может иметь питатели, отверстия в палубах или другие подобные устройства; или

**.2** отсек считается «специально приспособленным» согласно определению, приведенному в 1.4.4, и в этом случае может быть получено освобождение от выполнения требования по штивке в оконечностях такого отсека.

**3.1.4** Если над нижним грузовым помещением с зерном нет зерна насыпью или другого груза, крышки люков должны быть закреплены одобренным способом, с учетом их массы и штатных устройств, предусмотренных для закрытия таких крышек.

**3.1.5** Если зерно насыпью грузится на закрытые, не являющиеся зернонепроницаемыми крышки люков твиндечной палубы, такие крышки должны быть сделаны зернонепроницаемыми, посредством уплотнения пазов, покрытия всей поверхности люка брезентом, разделительной тканью или другим подходящим способом.

**3.1.6** После погрузки все свободные поверхности зерна в «частично заполненных отсеках» должны быть разровнены.

**3.1.7** Если в расчете не учитывается неблагоприятное кренящее влияние смещения зерна в соответствии с настоящими Правилами, то поверхность зерна насыпью в любом частично заполненном отсеке должна быть закреплена таким образом, чтобы предотвратить смещение зерна устройством, как это предусмотрено 3.4. Однако в «частично заполненных отсеках» поверхность зерна насыпью может быть закреплена «стропинг-методом», как это предусмотрено в 3.5 или 3.6.

**3.1.8** Грузовые трюмы и твиндеки могут быть загружены как один отсек при условии, что расчет поперечных кренящих моментов надлежащим образом учитывает пересыпание зерна в нижние помещения.

**3.1.9** В «заполненных отсеках, со штивкой», в «заполненных отсеках,

без штивки» и в «частично заполненных отсеках» могут быть установлены продольные переборки, как средство для уменьшения неблагоприятного кренящего воздействия от смещения зерна, при условии что:

- .1 переборка зернонепроницаема;
- .2 конструкция отвечает требованиям, приведенным в 4.1 – 4.3; и
- .3 в твиндеках переборка простирается от палубы до палубы, а в других грузовых помещениях переборка простирается вниз от подволока или нижней части крышек люков или палубы, как описано в 5.2.2.1.2 Примечание 2 или 5.2.2.2.2 Примечание 3 или 5.5.2, соответственно.

### **3.2 «БЛЮДЦА»**

**3.2.1** Для уменьшения кренящего момента «блюдце» может использоваться вместо продольной переборки в районе люкового отверстия только в «заполненном отсеке, со штивкой», как определено в 1.4.2, за исключением случаев перевозки семян льна или других семян с подобными свойствами, где «блюдце» не может быть использовано вместо продольной переборки. Если имеется продольная переборка, она должна отвечать требованиям 3.1.9.

**3.2.2** Глубина «блюдца», измеряемая от его дна до линии палубы, должна быть:

- .1 Для судов с теоретической шириной до 9,1 м — не менее 1,2 м.
- .2 Для судов с теоретической шириной 18,3 м или больше — не менее 1,8 м.
- .3 Для судов с теоретической шириной между 9,1 и 18,3 м минимальная глубина «блюдца» должна рассчитываться интерполяцией.

**3.2.3** Верхний край «блюдца» должен быть образован подпалубными конструкциями в районе люка, т.е. продольными балками люка или комингсами и концевыми люковыми бимсами. «Блюдце» и люк над ним должны быть полностью заполнены мешками с зерном или другим подходящим грузом, уложенным на разделительную ткань или ей равноценный материал, с уплотнением по периметру примыкающих конструкций таким образом, чтобы обеспечить плотное прилегание к таким конструкциям до глубины равной половине глубины, указанной в 3.2.2, или больше. Если отсутствует конструкция корпуса, обеспечивающая уплотнение поверхности, «блюдце» должно быть закреплено стальными тросами, цепью или двойными стальными стяжками как указано в 3.5.4 и они должны располагаться на расстоянии не более 2,4 м друг от друга.

### **3.3 «БАНДЛИНГ»**

Вместо заполнения «блюдца» в «заполненном отсеке, со штивкой» мешками с зерном или другим подходящим грузом может применяться «бандлинг» при условии, что:

**3.3.1** Размеры и средства для закрепления «бандлинга» такие же, что и для «блюдца», как предусмотрено в 3.2.2 и 3.2.3.



**3.3.2** «Блюдце» выстилается материалом, допущенным Регистром и имеющим прочность на разрыв не менее 2,687 Н для ленты шириной 5 см и соответствующие средства для крепления наверху.

**3.3.3** Как вариант требований 3.3.2 может применяться материал, допущенный Регистром, имеющий прочность на разрыв не менее 1,344 Н для ленты шириной 5 см, если «блюдец» устроено следующим образом:

**.1** Внутрь «блюдца», образованного зерном насыпью, должны быть заведены, одобренные Администрацией или, для судов под флагом Украины, Регистром, поперечные найтовы с интервалами не более 2,4 м. Эти найтовы должны иметь длину, достаточную для того чтобы их можно было туго стянуть и закрепить поверх «блюдца».

**.2** В продольном направлении поверх этих найтовок должен быть уложен настил из досок толщиной не менее 25 мм или другой подходящий материал равной прочности шириной 150 — 300 мм для предотвращения повреждения или износа материала «бандлинга», который должен укладываться поверх настила по всей поверхности «блюдца».

**3.3.4** «Блюдце» должно быть заполнено зерном насыпью и с помощью найтовок укреплено в верхней части; в тех случаях, когда применен материал в соответствии с 3.3.3, после того как «блюдец» закрыто краями выстилающей его ткани, сверху должен быть уложен дополнительный прокладочный материал перед тем как укрепить «блюдец» найтовыми.

**3.3.5** Если для выстилания «блюдца» применяется несколько кусков материала, на дне «блюдца» они должны быть сшиты или соединены с двойным перекрытием.

**3.3.6** Верх «блюдца» должен доходить до нижних кромок съемных бимсов, установленных на штатное место, и между съемными бимсами поверх «блюдца» может быть уложен подходящий генеральный груз или зерно насыпью.

## **3.4 УСТРОЙСТВА ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕРНА**

**3.4.1** Если для крепления поверхности зерна в частично заполненных отсеках используется зерно в мешках или другой подходящий груз, свободная поверхность зерна должна быть выровнена и покрыта разделительной тканью, ей равноценным материалом или подходящей платформой. Такая платформа должна состоять из лагов, расположенных на расстоянии не более 1,2 м друг от друга и уложенных на них, на расстоянии не более 100 мм друг от друга, досок толщиной 25 мм. Платформы могут быть изготовлены из других материалов при условии, что Регистр сочтет их равноценными.

**3.4.2** Платформа или разделительная ткань должна быть покрыта мешками с зерном, плотно уложенными на высоту не менее одной шестнадцатой максимальной ширины свободной поверхности зерна или 1,2 м, смотря по тому, что больше.

**3.4.3** Мешкованное зерно должно быть уложено в прочные мешки, хорошо наполненные и надежно завязанные.

**3.4.4** Вместо мешков с зерном может использоваться любой другой подходящий груз, плотно уложенный и оказывающий, по крайней мере, такое же давление, что и мешки с зерном, уложенные в соответствии с требованиями, изложенными в 3.4.2.

### **3.5 «СТРОПИНГ-МЕТОД»**

Когда для устранения кренящих моментов в частично заполненных отсеках применяется «стропинг-метод», крепление поверхности зерна должно осуществляться следующим образом:

**3.5.1** Поверхность зерна должна быть разровнена и ей должна быть придана слегка выпуклая форма; эта поверхность должна быть покрыта разделительной тканью из мешковины, брезента или другого равноценного материала.

**3.5.2** Куски этой разделительной ткани и/или брезента должны перекрывать друг друга по меньшей мере на 1,8 м.

**3.5.3** Должны быть настланы два сплошных настила из необработанных досок толщиной 25 мм и шириной 150 — 300 мм, причем верхний настил должен проходить в продольном направлении и приколачиваться гвоздями к поперечному нижнему настилу. Вместо упомянутых двух настилов может быть применен один сплошной настил из необработанных досок толщиной 50 мм, уложенных продольно поверх лагов толщиной 50 мм и шириной не менее 150 мм, прибитых к последним гвоздями. Лаги должны простираться на всю ширину отсека и располагаться на расстоянии не более 2,4 м друг от друга. Могут допускаться устройства, в которых используются другие материалы и которые Регистр считает равноценными вышеуказанным устройствам. .

**3.5.4** В качестве найтовов могут быть использованы стальные тросы (диаметром 19 мм или равноценные), сдвоенные стальные стяжки (50 мм x 1,3 мм с разрывным усилием не менее 49 кН) или имеющие такую же прочность цепи. Найтовы должны натягиваться с помощью 32-миллиметрового талрепа. При применении стальных стяжек вместо 32-миллиметрового талрепа может использоваться натяжная лебедка в сочетании со стопором при условии обеспечения ее необходимой регулировки. Если применяются стальные стяжки, то для закрепления их концов следует применять заделки путем не менее чем трех отбортовок. Если применяются стальные тросы, то огоны в найтовах должны выполняться с применением не менее четырех зажимов.

**3.5.5** До окончания погрузки найтов должен быть прикреплен к набору судна в точке, расположенной приблизительно на 450 мм ниже предполагаемого окончательного уровня поверхности зерна с помощью либо 25-миллиметровой соединительной скобы, либо зажима, имеющего такую же прочность.

**3.5.6** Найтовы должны располагаться на расстоянии не более 2,4 м друг от друга. Каждый найтов должен лежать на опоре, прибитой гвоздями к продольному настилу. Эта опора должна состоять из поделочного леса

размерами не менее 25 мм x 150 мм или равноценного материала и простираться на всю ширину отсека.

**3.5.7** Во время рейса стяжки должны регулярно осматриваться и, когда необходимо, подтягиваться.

### **3.6 КРЕПЛЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕРНА СТАЛЬНОЙ СЕТКОЙ**

Когда для устранения кренящих моментов в «частично заполненных отсеках» применяется «стропинг-метод», крепление поверхности зерна может осуществляться вместо метода, описанного в 3.5, следующим образом:

**3.6.1** Поверхность зерна должна быть разровнена и ей должна быть придана слегка выпуклая форма вдоль диаметральной линии отсека.

**3.6.2** Вся поверхность зерна должна быть покрыта разделительной тканью из мешковины, брезентом или другим равноценным материалом. Покрывающая ткань должна иметь прочность на разрыв не менее 1,344 Н при ширине полосы 5 см.

**3.6.3** Два слоя металлической сетки должны быть настланы поверх мешковины или другого покрытия. Нижний слой должен настилаться в поперечном направлении, а верхний - в продольном. Металлическая сетка должна иметь перехлест по длине по крайней мере на 75 мм. Верхний слой сетки должен располагаться над нижним слоем таким образом, чтобы образовавшийся из двух слоев сетки квадрат имел размер приблизительно 75 мм x 75 мм. Эта металлическая сетка относится к типу, используемому для укрепления железобетонных конструкций. Она изготавливается из стальной проволоки диаметром 3 мм, имеющей прочность на разрыв не менее 52 кН/см<sup>2</sup>, сваренной квадратами 150 мм-х 150 мм. Может использоваться металлическая сетка с прокатной окалиной, но не должна использоваться металлическая сетка с неплотными соединениями, с отслаивающейся ржавчиной.

**3.6.4** Края металлической сетки с правой и с левой стороны отсека должны быть закреплены деревянными планками 150 мм x 50 мм.

**3.6.5** Найтовы, протянутые поперек от одной стороны отсека к другой, должны располагаться на расстоянии не более 2,4 м друг от друга, за исключением того, что первый и последний найтовы находятся на расстоянии не более 300 мм от носовой или кормовой переборки соответственно. До окончания погрузки каждый найтов должен быть прикреплен к набору судна в точке, расположенной приблизительно на 450 мм ниже предполагаемого окончательного уровня поверхности зерна с помощью либо 25-миллиметровой соединительной скобы, либо зажима, имеющего такую же прочность. Найтов должен протягиваться от этой точки вверх ограничивающей планки, описанной в 3.6.4, имеющей функцию распределителя давления, оказываемого найтовым вниз. Два слоя планок размером 150 мм x 25 мм должны располагаться поперек судна под каждым найтовым и простираться на всю ширину отсека.

**3.6.6** В качестве найтовов могут быть использованы стальные тросы (диаметром 19 мм или равноценным), сдвоенные стальные стяжки (50 мм×1,3мм с разрывным усилием не менее 49 кН) или имеющие такую же прочность цепи каждые из которых должны натягиваться с помощью 32-миллиметрового талрепа. При применении стальных стяжек вместо 32-миллиметрового талрепа может использоваться натяжная лебедка в сочетании со стопором при условии обеспечения ее необходимой регулировки. Если применяются стальные стяжки, то для закрепления их концов следует применять заделки путем не менее чем трех отбортовок. Если применяются стальные тросы, то огоны в найтовах должны выполняться с применением не менее четырех зажимов.

**3.6.7** Во время рейса найтовы должны регулярно осматриваться и, когда необходимо, подтягиваться.

## **4. ПРОЧНОСТЬ ПЕРЕБОРОК И УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ЗЕРНА**

### **4.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

#### **4.1.1 Лесоматериал**

Весь лесоматериал, используемый в устройствах для перевозки зерна, должен быть хорошего качества и таких типов и сортов, которые хорошо зарекомендовали себя для этой цели. Фактические окончательные характеристики лесоматериала должны соответствовать указанным ниже. Фанера, применяемая для наружных работ, клееная водостойким клеем и устанавливаемая так, чтобы направление волокон во внешних слоях было перпендикулярно поддерживающим стойкам или связям, может быть использована при условии, что ее прочность равноценна прочности цельной древесины соответствующих размеров.

#### **4.1.2 Допускаемые напряжения**

При расчете размеров переборок, нагруженных с одной стороны, с использованием таблиц 4.3.1.1, 4.3.1.2, 4.3.2.1, 4.3.2.2, 4.3.3.1 и 4.3.3.2 должны приниматься следующие допускаемые напряжения:

для стальных переборок  $19,6 \text{ кН/см}^2$

для деревянных переборок  $1,57 \text{ кН/см}^2$

(1 Ньютон равен 0,102 кгс)

#### **4.1.3 Другие материалы**

Помимо дерева и стали, для таких переборок может быть одобрено применение других материалов, при условии должного учета их механических свойств.

#### **4.1.4 Стойки**

.1 Если не предусмотрены меры, чтобы концы стоек не выходили из своих гнезд, глубина гнезда для каждого конца каждой стойки должна быть не менее 75 мм. Если верхний конец стойки не закреплен, самая верхняя распорка или штаг должны быть установлены настолько близко к верхнему концу стойки, насколько это практически возможно.

.2 Пазы, предназначенные для закладки досок переборок и выполненные путем выборки части поперечного сечения стойки, не должны создавать чрезмерных местных напряжений.

.3 Максимальный изгибающий момент, который действует на стойку, поддерживающую переборку, нагруженную с одной стороны, должен, как правило, рассчитываться в предположении того, что концы стоек не закреплены. Однако, если Регистр убежден в том, что любая предполагаемая степень жесткости закрепления концов будет обеспечена на практике, может быть учтено уменьшение максимального изгибающего момента, соответствующее обеспечиваемой степени жесткости закрепления концов стойки.

### 4.1.5 Составное сечение

Если стойки, связи или другие прочностные элементы состоят из двух отдельных профилей, установленных с каждой стороны переборки и соединенных друг с другом сквозными болтами, поставленными на соответствующем расстоянии друг от друга, то действительный момент сопротивления сечения всей стойки, связи или элемента должен приниматься равным сумме моментов сопротивления двух отдельных профилей.

### 4.1.6 Частичная переборка

Если переборки простираются не на всю высоту грузового помещения, то такие переборки и их стойки должны поддерживаться или раскрепляться штагами так, чтобы они по своей эффективности были равноценны переборкам и их стойкам, простирающимся на всю высоту грузового помещения.

## 4.2 ПЕРЕБОРКИ, НАГРУЖЕННЫЕ С ОБЕИХ СТОРОН

### 4.2.1 Закладные доски

**1** Закладные доски должны быть толщиной не менее 50 мм, установлены так, чтобы обеспечить зернонепроницаемость и, если необходимо, закреплены стойками.

**2** Максимальный свободный пролет закладных досок в зависимости от их толщины должен быть не более указанного в таблице 4.2.1.2:

Таблица 4.2.1.2

Толщина, мм	Максимальный свободный пролет, м
50	2,5
60	3,0
70	3,5
80	4,0
При толщине больше указанных величин, максимальный свободный пролет изменяется прямо пропорционально увеличению толщины.	

**3** Концы всех закладных досок должны надежно входить в гнезда с минимальной длиной опорной поверхности 75 мм.

### 4.2.2 Прочие материалы

Прочность переборок, сделанных из иных чем дерево материалов, должна быть равна прочности закладных досок, требуемых 4.2.1.

### 4.2.3 Стойки

**1** Стальные стойки, используемые для крепления переборок, нагруженных с обеих сторон, должны иметь момент сопротивления сечения,  $W$ , не менее определяемого по формуле, см<sup>3</sup>:

$$W = a \times W_1$$

где:  $W_1$  — момент сопротивления сечения на 1 м пролета, см<sup>3</sup>/м;

$a$  — пролет между стойками по горизонтали, м;

Момент сопротивления сечения на 1 м пролета,  $W_1$ , см<sup>3</sup>/м, должен быть не менее определяемого по формуле:

$$W_1 = 14,8(h_1 - 1,2)$$

где:  $h_1$  — свободный пролет по вертикали, м, величина которого, определяется как максимальное расстояние между любыми двумя соседними штагами или между концами стойки. Если это расстояние меньше 2,4 м, соответствующий момент сопротивления должен вычисляться, как если бы фактическая величина пролета составляла 2,4 м.

.2 Момент сопротивления сечения деревянных стоек определяется путем умножения соответствующего момента сопротивления стальной стойки на 12,5.

Если применяются другие материалы, то моменты сопротивления стоек из этих материалов должны быть, по меньшей мере, равны моментам сопротивления для стоек из стали, увеличенным пропорционально отношению допускаемых напряжений для стали к допускаемым напряжениям для применяемого материала. В таких случаях должно быть обращено также внимание и на относительную жесткость каждой стойки, чтобы предотвратить чрезмерный прогиб.

.3 Расстояние по горизонтали между стойками должно быть таким, чтобы свободные пролеты закладных досок не превышали максимальных пролетов, указанных в 4.2.1.3.

#### 4.2.4 Распорки

.1 Деревянные распорки, если таковые применяются, должны быть цельными, прочно закрепляться у концов и опираться на постоянные элементы набора корпуса, однако они не должны опираться непосредственно на бортовую обшивку судна.

.2 При условии соблюдения положений 4.2.4.3 и 4.2.4.4 минимальные размеры деревянных распорок должны быть не менее указанных в таблице 4.2.4.2.

Таблица 4.2.4.2

Длина распорки, м	Прямоугольное сечение, мм	Диаметр круглого сечения,
Не более 3	150x 100	140
Более 3, но не более 5	150 x 150	165
Более 5, но не более 6	150 x 150	180
Более 6, но не более 7	200x 150	190
Более 7, но не более 8	200 x 150	200
Более 8	200 x 150	215

Распорки длиной 7 м или больше должны надежно соединяться перемычками приблизительно на половине своей длины.

**3** Если расстояние по горизонтали между стойками значительно отличается от 4 м, момент инерции сечения распорки может быть изменен прямо пропорционально расстоянию между стойками.

**4** Если угол наклона распорки к горизонтали превышает 10°, то должна устанавливаться распорка ближайшего большего размера по сравнению с требуемой 4.2.4.2, при условии, что ни в коем случае угол наклона распорки к горизонтали не должен превышать 45°.

#### **4.2.5 Штаги**

Если для закрепления переборок, нагруженных с обеих сторон, применяются штаги, то они должны устанавливаться горизонтально или настолько близко к этому положению, насколько это практически возможно; штаги должны быть хорошо закреплены на каждом конце и сделаны из стального троса. Размеры стального троса должны определяться, исходя из предположения, что переборки и стойка, которые поддерживают штаг, нагружены равномерно распределенной нагрузкой в 4,9 кН/м<sup>2</sup>. Предполагаемая таким образом рабочая нагрузка штага не должна превышать одной трети разрывного усилия троса.

### **4.3 ПЕРЕБОРКИ, ИСПЫТЫВАЮЩИЕ НАГРУЗКУ ТОЛЬКО С ОДНОЙ СТОРОНЫ**

#### **4.3.1 Продольные переборки**

**1** Нагрузка,  $P$ , Н/пог.м длины переборки, должна быть не менее указанной в таблице 4.3.1.1, в которой:

$h$  — высота зерна, м, от основания переборки. Если грузовое помещение заполнено, высота ( $h$ ) принимается до палубы, расположенной над переборкой. В люке, или если расстояние от переборки до люка равно 1 м или меньше, высота ( $h$ ) должна приниматься до уровня зерна в этом люке;

$V$  — поперечная протяженность пространства, занятого зерном насыпью, м.

**2** Линейная интерполяция в пределах таблицы 4.3.1.1 может использоваться для промежуточных значений  $V$  и  $h$ , если  $h = 6,0$  м или меньше.

**3** Для значений  $h$ , превышающих 6,0 м, нагрузка,  $P$ , Н/пог.м длины переборки, может определяться по таблице 4.3.1.2, входя в нее отношением  $V/h$  и используя формулу:

$$P = f \times h^2$$



Таблица 4.3.1.1

h, м	B, м							
	2	3	4	5	6	7	8	10
1,50	8,336	8,826	9,905	12,013	14,710	17,358	20,202	25,939
2,00	13,631	14,759	16,769	19,466	22,506	25,546	28,733	35,206
2,50	19,466	21,182	23,830	26,870	30,303	33,686	37,265	44,473
3,00	25,644	27,900	30,891	34,323	38,099	41,874	45,797	53,740
3,50	31,823	34,568	37,952	41,727	45,895	50,014	54,329	63,008
4,00	38,148	41,286	45,013	49,180	53,691	58,202	62,861	72,275
4,50	44,473	47,955	52,073	56,584	61,488	66,342	71,392	81,542
5,00	50,847	54,623	59,134	64,037	69,284	74,531	79,924	90,810
6,00	63,498	68,009	73,256	78,894	84,877	90,859	96,988	109,344

Таблица 4.3.1.2

B/h	f	B/h	f
0,2	1,687	2,0	3,380
0,3	1,742	2,2	3,586
0,4	1,809	2,4	3,792
0,5	1,889	2,6	3,998
0,6	1,976	2,8	4,204
0,7	2,064	3,0	4,410
0,8	2,159	3,5	4,925
1,0	2,358	4,0	5,440
1,2	2,556	5,0	6,469
1,4	2,762	6,0	7,499
1,6	2,968	8,0	9,559
1,8	3,174		

#### 4.3.2 Поперечные переборки

.1 Нагрузка, P, Н/пог.м длины переборки, должна быть не менее указанной в таблице 4.3.2.1, в которой:

h — высота зерна, м, от основания переборки. Если грузовое помещение заполнено, высота (h) должна приниматься до палубы, расположенной над переборкой. В люке или, если расстояние от переборки до люка равно 1 м или меньше, высота (h) должна приниматься до уровня зерна в этом люке;

L — продольная протяженность пространства, занятого зерном насыпью, м.

Таблица 4.3.2.1

h, м	L, м					
	2	3	4	5	6	7
1,50	6,570	6,767	7,159	7,549	8,189	8,728
2,00	10,199	10,787	11,474	12,209	12,994	13,729
2,50	14,318	15,347	16,426	17,456	18,437	19,417
3,00	18,878	20,251	21,624	22,948	24,222	25,399
3,50	23,781	25,546	27,164	28,733	30,155	31,430
4,00	28,930	30,989	32,901	34,667	36,187	37,559
4,50	34,274	36,530	38,638	40,501	42,120	43,542
5,00	39,717	42,218	44,473	46,434	48,151	49,622
6,00	50,749	53,593	56,094	58,301	60,164	61,782

Продолжение таблицы 4.3.2.1

h, м	L, м				
	8	10	12	14	16
1,50	9,0171	9,807	10,199	10,297	10,297
2,00	14,416	15,445	16,083	16,279	16,279
2,50	20,349	21,900	22,408	22,604	22,604
3,00	26,429	27,900	28,684	28,930	28,930
3,50	32,558	34,127	35,010	35,255	35,255
4,00	38,736	40,403	41,286	41,531	41,580
4,50	44,767	46,582	47,562	47,856	47,905
5,00	50,897	52,809	53,839	54,182	54,231
6,00	63,204	65,263	66,440	66,832	66,930

.2 Линейная интерполяция в пределах таблицы 4.3.2.1 может использоваться для промежуточных значений L и h, если h = 6,0 м или меньше.

.3 Для значений h, превышающих 6,0 м, нагрузка, P, Н/пог.м длины переборки, может определяться по таблице 4.3.2.2, входя в нее отношением L/h и используя формулу:

$$P = f \times h^2$$

Таблица 4.3.2.2

L/h	f	L/h	f
0,2	1,334	2,0	1,846
0,3	1,395	2,2	1,853
0,4	1,444	2,4	1,857
0,5	1,489	2,6	1,859
0,6	1,532	2,8	1,859
0,7	1,571	3,0	1,859
0,8	1,606	3,5	1,859
1,0	1,671	4,0	1,859
1,2	1,725	5,0	1,859
1,4	1,769	6,0	1,859
1,6	1,803	8,0	1,859
1,8	1,829		

**4.3.3** Суммарная нагрузка на единицу длины переборок, указанная в 4.3.1 и 4.3.2, может, если признано необходимым, распределяться по высоте по закону трапеции.

В таких случаях реактивные нагрузки у верхнего и нижнего концов вертикального элемента конструкции или стойки не будут равны.

Реактивные нагрузки у верхнего конца, выраженные в процентах от суммарной нагрузки, приходящейся на вертикальный элемент конструкции или на стойку, могут приниматься, как указано в 4.3.3.1 и 4.3.3.2.

**.1** Продольные переборки, нагруженные только с одной стороны.

В таблице 4.3.3.1 указаны реакции опоры у верхнего конца стойки, выраженные в процентах от нагрузки, указанной в 4.3.1.

Для промежуточных значений  $h$  или  $V$  реактивные нагрузки должны определяться линейной интерполяцией или экстраполяцией, в зависимости от необходимости.

**.2** Поперечные переборки, нагруженные только с одной стороны.

В таблице 4.3.3.2 указаны реакции опоры у верхнего конца стойки, выраженные в процентах от нагрузки, указанной в таблице 4.3.2.

Для промежуточных значений  $h$  или  $L$  реактивные нагрузки должны определяться линейной интерполяцией или экстраполяцией, в зависимости от необходимости.

Таблица 4.3.3.1

h, м	B, м							
	2	3	4	5	6	7	8	10
1,5	43,3	45,1	45,9	46,2	46,2	46,2	46,2	46,2
2	44,5	46,7	47,6	47,8	47,8	47,8	47,8	47,8
2,5	45,4	47,6	48,6	48,8	48,8	48,8	48,8	48,8
3	46,0	48,3	49,2	49,4	49,4	49,4	49,4	49,4
3,5	46,5	48,8	49,7	49,8	49,8	49,8	49,8	49,8
4	47,0	49,1	49,9	50,1	50,1	50,1	50,1	50,1
4,5	47,4	49,4	50,1	50,2	50,2	50,2	50,2	50,2
5	47,7	49,4	50,1	50,2	50,2	50,2	50,2	50,2
6	47,9	49,5	50,1	50,2	50,2	50,2	50,2	50,2
7	47,9	49,5	50,1	50,2	50,2	50,2	50,2	50,2
8	47,9	49,5	50,1	50,2	50,2	50,2	50,2	50,2
9	47,9	49,5	50,1	50,2	50,2	50,2	50,2	50,2
10	47,9	49,5	50,1	50,2	50,2	50,2	50,2	50,2

B - поперечная протяженность пространства, занятого зерном насыпью.

Таблица 4.3.3.2

h, м	L, м										
	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16
1,5	37,3	38,7	39,7	40,6	41,4	42,1	42,6	43,6	44,3	44,8	45,0
2	39,6	40,6	41,4	42,1	42,7	43,1	43,6	44,3	44,7	45,0	45,2
2,5	41,0	41,8	42,5	43,0	43,5	43,8	44,2	44,7	45,0	45,2	45,2
3	42,1	42,8	43,3	43,8	44,2	44,5	44,7	45,0	45,2	45,3	45,3
3,5	42,9	43,5	43,9	44,3	44,6	44,8	45,0	45,2	45,3	45,3	45,3
4	43,5	44,0	44,4	44,7	44,9	45,0	45,2	45,4	45,4	45,4	45,4
5	43,9	44,3	44,6	44,8	45,0	45,2	45,3	45,5	45,5	45,5	45,5
6	44,2	44,5	44,8	45,0	45,2	45,3	45,4	45,6	45,6	45,6	45,6
7	44,3	44,6	44,9	45,1	45,3	45,4	45,5	45,6	45,6	45,6	45,6
8	44,3	44,6	44,9	45,1	45,3	45,4	45,5	45,6	45,6	45,6	45,6
9	44,3	44,6	44,9	45,1	45,3	45,4	45,5	45,6	45,6	45,6	45,6
10	44,3	44,6	44,9	45,1	45,3	45,4	45,5	45,6	45,6	45,6	45,6

L - продольная протяженность пространства, занятого зерном насыпью.

**3** Прочность концевых соединений таких вертикальных элементов конструкций или стоек может рассчитываться на основе возможной максимальной нагрузки, приложенной у каждого конца. Такие нагрузки указаны в таблице 4.3.3.3.

Таблица 4.3.3.3

Максимальная нагрузка	Продольные переборки	Поперечные переборки
у верхнего конца	50% соответствующей суммарной нагрузки, указанной в 4.3.1	45% соответствующей суммарной нагрузки указанной в 4.3.2
у нижнего конца	55% соответствующей суммарной нагрузки указанной в 4.3.1	60% соответствующей суммарной нагрузки указанной в 4.3.2

.4 Толщина горизонтальных деревянных досок может также определяться с учетом вертикального распределения нагрузки, представленной в таблицах 4.3.3.1 и 4.3.3.2 и в таких случаях:

$$t = 10a \times \left( \frac{p \times k}{h \times 2091,8} \right)$$

где:  $t$  — толщина доски, мм,

$a$  — пролет доски по горизонтали, т.е. расстояние между стойками, м,

$h$  — высота зерна от основания переборки, м,

$p$  — суммарная нагрузка на единицу длины, полученная из таблиц, Н,

$k$  — коэффициент, зависящий от вертикального распределения нагрузки.

Если принимается, что вертикальное распределение нагрузки является равномерным, т.е. прямоугольным, коэффициент  $k$  должен приниматься равным 1,0. Для распределения по закону трапеции:

$$k = 1,0 + 0,06 (50 - R)$$

где:  $R$  — реакция опоры у верхнего конца, взятая из таблицы 4.3.3.1 или 4.3.3.2.

#### .5 Шаги или распорки

Размеры шагов и распорок должны быть определены таким образом, чтобы нагрузки, взятые из таблиц 4.3.1.1, 4.3.1.2, 4.3.2.1 и 4.3.2.2, не превышали одной трети разрушающих усилий этих элементов.

## 5. РАСЧЕТ УСЛОВНЫХ КРЕНЯЩИХ МОМЕНТОВ И ОСНОВНЫЕ ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ

### 5.1 ОБЩИЕ ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ

**5.1.1** Для расчета неблагоприятного кренящего момента от смещения поверхности груза на судах, перевозящих зерно насыпью, предполагается, что:

**5.1.1.1** В заполненных отсеках, в которых произведена штивка в соответствии с 3.1.2, под всеми ограничивающими поверхностями, имеющими наклон к горизонтالي менее 30°, существует пустота и что она параллельна ограничивающей поверхности и имеет среднюю высоту, мм, вычисляемую по формуле:

$$V_d = V_{dl} + 0,75 \times (d - 600),$$

где:  $V_d$  — средняя высота пустоты, мм;

$V_{dl}$  — стандартная высота пустоты согласно таблице 5.1.1.1, приведенной ниже;

$d$  — фактическая высота балки люка, мм.

Величина  $V_d$  ни в коем случае не должна приниматься менее 100 мм.

Таблица 5.1.1.1

Расстояние от кромки люка до границы помещения, м	Стандартная высота пустоты, мм
0,5	570
1,0	530
1,5	500
2,0	480
2,5	450
3,0	440
3,5	430
4,0	430
4,5	430
5,0	430
5,5	450
6,0	470
6,5	490
7,0	520
7,5	550
8,0	590

Примечания к таблице 5.1.1.1:

1) Для расстояний до ограничивающих поверхностей отсека, превышающих 8,0 м, стандартная высота пустоты  $V_{dl}$  должна определяться

линейной экстраполяцией при приращении в 80 мм на каждый 1 м увеличения расстояния.

2) В углу отсека расстоянием до ограничивающих поверхностей должно быть расстояние по перпендикуляру от продольной балки люка или линии концевого люкового бимса до ограничивающих поверхностей отсека, смотря по тому, что больше. Высота балки люка  $d$  должна приниматься как высота продольной балки люка или концевого люкового бимса, смотря по тому, что меньше.

3) Если за пределами люка имеется возвышенная палуба, средняя высота пустоты, измеряемая от подволока возвышенной палубы, должна рассчитываться с использованием стандартной высоты пустоты в сочетании с высотой балки концевого люкового бимса плюс высота возвышенной палубы.

**5.1.1.2** В пределах заполненных люков и в дополнение к любому открытому пустому пространству в пределах люковой крышки имеется пустое пространство средней высотой 150 мм, измеряемое от поверхности зерна до самой нижней части люковой крышки или верхней кромки продольного комингса, смотря по тому, что ниже.

**5.1.1.3** В «заполненном отсеке, без штивки», освобожденном от выполнения требования по штивке вне периметра люка в соответствии с положениями 3.1.3.1, следует предполагать, что поверхность зерна после погрузки будет наклонена во всех направлениях к незаполненному подпалубному пространству под углом к горизонтали  $30^\circ$  от кромки отверстия, граничащего с пустым пространством.

**5.1.1.4** В «заполненном отсеке, без штивки», освобожденном от выполнения требований по штивке в оконечностях отсека согласно положениям 5.1.3.2, предполагается, что поверхность зерна после погрузки будет наклонена от района наполнения во всех направлениях под углом в  $30^\circ$  от нижнего края концевого люкового бимса. Однако, если в концевых люковых бимсах в соответствии с данными таблицы 5.1.1.4 предусмотрены питающие отверстия, то предполагается, что поверхность зерна после загрузки должна иметь наклон во всех направлениях под углом в  $30^\circ$  от линии на концевом люковом бимсе, которая проходит посередине между пиками и впадинами действительной поверхности зерна, как показано на рис. 5.1.1.

**5.1.2** Описание схемы предполагаемого изменения состояния поверхности зерна в частично заполненных отсеках приводится в 5.5.

**5.1.3** Для доказательства соответствия критерия устойчивости указанному в 2.1, расчеты устойчивости судна должны, как правило, основываться на предположении, что центр тяжести груза в «заполненном отсеке, со штивкой» совпадает с центром объема всего грузового помещения. Когда Регистр разрешает учитывать влияние предполагаемых подпалубных пустот на высоту центра тяжести груза в «заполненных отсеках, со штивкой» необходимо ввести поправку, чтобы компенсировать

неблагоприятное влияние вертикального смещения поверхности зерна путем увеличения условного поперечного крениющего момента из-за поперечного смещения зерна следующим образом:

*общий крениющий момент — 1,06 х расчетный крениющий момент из-за поперечного смещения зерна.*

Во всех случаях масса груза в «заполненном отсеке, со штивкой» определяется делением полного объема грузового отсека на удельный погрузочный объем.

Таблица 5.1.1.4

Диаметр питающих отверстий, мм, минимальный	Площадь, см	Шаг питающих отверстий, м, максимальный
90	63,6	0,60
100	78,5	0,75
110	95,0	0,90
120	113,1	1,07
130	133,0	1,25
140	154,0	1,45
150	177,0	1,67
160	201,0	1,90
170 или больше	227,0	2,00 максимальный

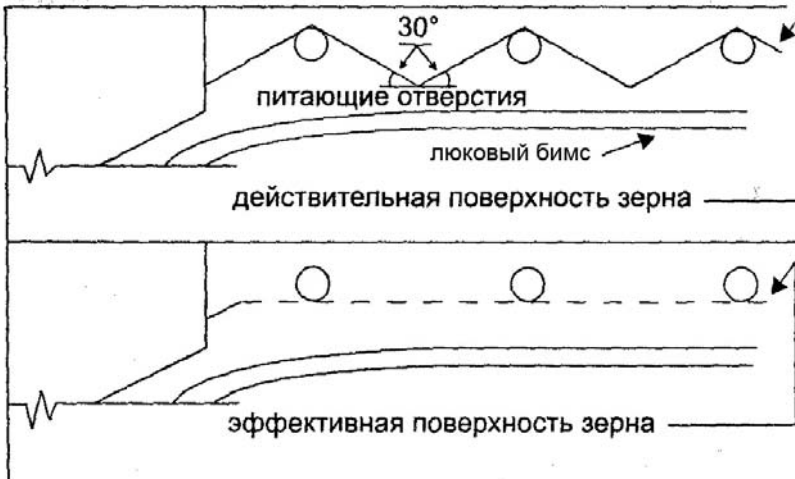


Рис. 5.1.1

**5.1.4** За центр тяжести груза в «заполненном отсеке, без штивки» следует принимать центр объема всего грузового помещения, без учета пустот. Во всех случаях масса груза должна определяться делением



полного объема груза (по предположениям, приведенным в 5.1.1.3 или 5.1.1.4) на удельный погрузочный объем.

**5.1.5** В частично заполненных отсеках неблагоприятное влияние вертикального смещения зерна должно быть учтено следующим образом:

*общий кренящий момент = 1,12 × расчетный кренящий момент из-за поперечного смещения зерна.*

**5.1.6** Для внесения поправок, требуемых подпунктами 5.1.3 и 5.1.5, можно принять любой другой надежный способ.

## **5.2 УСЛОВНЫЙ ОБЪЕМНЫЙ КРЕНЯЩИЙ МОМЕНТ «ЗАПОЛНЕННОГО ОТСЕКА, СО ШТИВКОЙ»**

### **5.2.1 Общие положения**

**5.2.1.1** Схема перемещения поверхности зерна относится к поперечному сечению рассматриваемой части отсека, и результирующий кренящий момент должен быть умножен на длину отсека, чтобы получить суммарный момент для этой части.

**5.2.1.2** Условный поперечный кренящий момент от смещения зерна возникает в результате окончательных изменений формы и положения пустот после перемещения зерна в направлении от поднятого борта к опущенному.

**5.2.1.3** Получающаяся после перемещения поверхность зерна должна браться с наклоном 15° к горизонтали.

**5.2.1.4** При расчете максимальной площади пустоты, которая может образоваться у продольного конструктивного элемента, влияние любых горизонтальных поверхностей, например фланцев или поясков, не учитывается.

**5.2.1.5** Суммарные площади первоначальных и окончательных пустот должны быть равны.

**5.2.1.6** Продольные конструктивные элементы, являющиеся зернонепроницаемыми, могут считаться эффективными по всей высоте, за исключением, если они являются устройством для снижения неблагоприятного воздействия от смещения зерна, в последнем случае должны применяться положения 3.1.9.

Прерывная продольная переборка может считаться эффективной на всей своей длине.

### **5.2.2 Предположения**

В следующих пунктах предполагается, что суммарный кренящий момент для отсека получается сложением результатов раздельного рассмотрения следующих частей отсека:

**5.2.2.1** В нос и в корму от люков:

**1** Если отсек имеет два основных люка или больше, через которые может производиться погрузка, высота подпалубной пустоты для участка (участков) между такими люками должна определяться с учетом расстояний в нос и в корму от люков до средней точки между люками вдоль диаметральной плоскости;

.2 После условного смещения зерна окончательная пустота должна иметь положение, указанное на рис. 5.2.2.1.

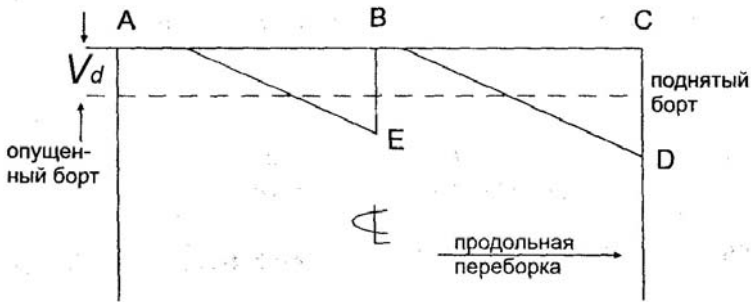


Рис. 5.2.2.1

Примечания к рис. 5.2.2.1:

1) Если максимальная площадь пустоты, которая может образоваться у балки в точке В, меньше первоначальной площади пустоты под АВ, т.е.  $AB \times Vd$ , предполагается, что избыточная площадь добавляется к окончательной пустоте у поднятого борта.

2) Если, к примеру, продольная переборка в точке С является переборкой, предусмотренной в соответствии с подпунктом 3.1.9, она должна простирается по меньшей мере на 0,6 м вниз от D или E, смотря по тому, что ниже.

#### 5.2.2.2 В пределах длины люков:

После условного смещения зерна окончательная пустота должна занять положение, указанное на рис. 5.2.2.2-1 или 5.2.2.2-2.

.1 Часть отсека в пределах длины люков, не имеющих продольной переборки:

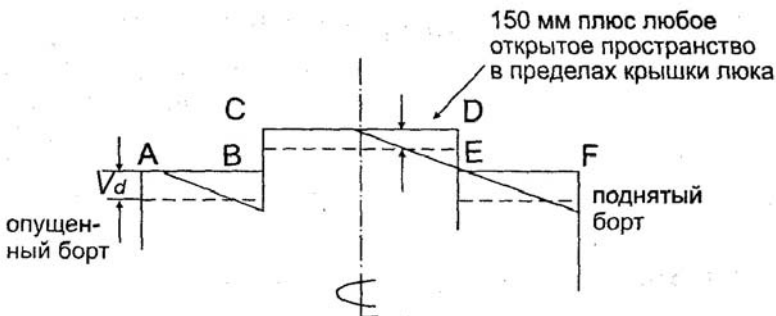


Рис. 5.2.2.2-1

Примечания к рис. 5.2.2.2-1:

1) АВ Любая площадь более той, которая может образоваться у балки в В, должна добавляться к площади окончательной пустоты в люке.

2) CD Любая площадь более той, которая может образоваться у балки в точке E, должна добавляться к площади окончательной пустоты у поднятого борта.

.2 Часть отсека в пределах длины люков, имеющих продольную переборку:

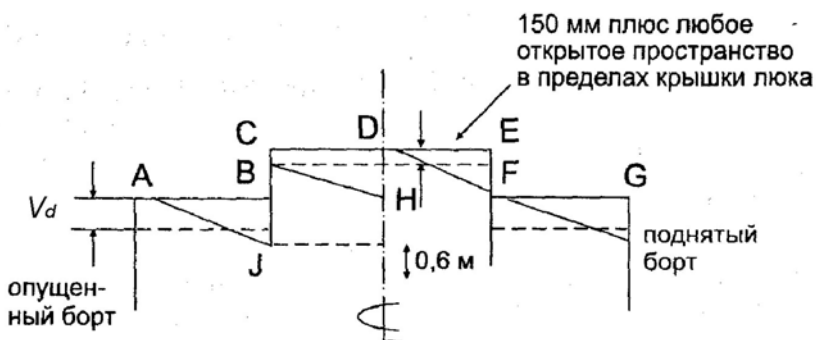


Рис. 5.2.2.2-2

Примечания к рис. 5.2.2.2-2:

1) Избыточная площадь пустоты под АВ перемещается к опущенной половине люка, в котором будут образовываться две пустоты: одна у диаметральной переборки, а вторая — у поднятого продольного комингса.

2) Если в люке устраивается «блюдец», загруженное мешками с зерном, или в люке формируется «бандлинг», то при расчете поперечного кренящего момента предполагается, что такие устройства по меньшей мере равноценны диаметральной переборке.

3) Если диаметральная переборка является переборкой, предусмотренной 3.1.9, она должна простираться по меньшей мере на 0,6 м вниз от H или J, смотря по тому, что ниже.

### 5.2.3 Общая загрузка отсеков

В следующих пунктах дается описание схемы условного положения пустот в тех случаях, когда производится общая загрузка отсеков:

#### 5.2.3.1 При отсутствии эффективных диаметральных переборок:

.1 Под верхней палубой — в соответствии с указанием 5.2.2.1.2 и 5.2.2.2 как для однопалубного судна.

.2 Принимается, что под второй палубой площадь пустоты, которая может переместиться от опущенного борта, т.е. первоначальная площадь пустоты минус площадь, образуемая у продольной балки люка, перемещается следующим образом:

0,5 — к люку верхней палубы и

по 0,25 — к поднятому борту под верхнюю и под вторую палубы.

.3 Принимается, что под третьей и ниже лежащими палубами площади пустот, которые могут переместиться от опущенного борта каждой из этих палуб, перемещаются в равных количествах ко всем пустотам под палубами у поднятого борта и к пустоте в люке верхней палубы.

**5.2.3.2** При наличии эффективных диаметральных переборок, простирающихся вовнутрь люка верхней палубы:

**.1** Принимается, что на уровне всех палуб в пределах длины переборки площади пустот, которые могут переместиться от опущенного борта, перемещаются к пустоте под опущенной половиной люка верхней палубы.

**.2** Принимается, что на уровне палубы, расположенной непосредственно под нижней кромкой переборки, площадь пустоты, которая может переместиться от опущенного борта, перемещается следующим образом:

0,5 — к пустоте под опущенной половиной люка верхней палубы,

а остаток — в равных количествах к пустотам под палубами поднятого борта.

**.3** Принимается, что на уровне палуб, расположенных ниже указанных в 5.2.3.2.1 или 5.2.3.2.2, площадь пустоты, которая может переместиться от опущенного борта каждой из этих палуб, перемещается в равных количествах к пустотам в каждой из двух половин люка верхней палубы у каждой стороны переборки и к пустотам под палубами у поднятого борта.

**5.2.3.3** При наличии эффективных диаметральных переборок, не простирающихся вовнутрь люка верхней палубы:

Поскольку нельзя предположить, что пустоты перемещаются в горизонтальном направлении на том же самом уровне палубы, что и переборки, то следует предполагать, что площадь пустоты, которая может переместиться от опущенного борта на этом уровне, перемещается через переборку к пустотам у поднятого борта в соответствии с принципами 5.2.3.1 и 5.2.3.2.

### **5.3 УСЛОВНЫЙ ОБЪЕМНЫЙ КРЕНЯЩИЙ МОМЕНТ «ЗАПОЛНЕННОГО ОТСЕКА, БЕЗ ШТИВКИ»**

**5.3.1** Все положения, для «заполненных отсеков, со штивкой», приведенные в 5.2, применимы также к «заполненным отсекам, без штивки», за исключением нижеуказанных.

**5.3.2** В «заполненных отсеках, без штивки», освобожденных от выполнения требований по штивке вне периметра люка в соответствии с положениями 3.1.3.1:

**.1** Получающаяся после смещения поверхность зерна должна приниматься с наклоном  $25^\circ$  к горизонтали. Однако если в какой-нибудь части отсека, в носу, в корме или поперек люка средняя перемещаемая площадь пустоты в этой части равна или меньше площади, которая могла бы быть получена при применении 5.1.1, то угол поверхности зерна после смещения в этой части должен приниматься  $15^\circ$  к горизонтали; и

**.2** Площадь пустоты в любой поперечной части отсека должна приниматься одинаковой как до, так и после смещения зерна, т.е. должно предполагаться, что во время смещения не происходит дополнительной подпитки зерном.

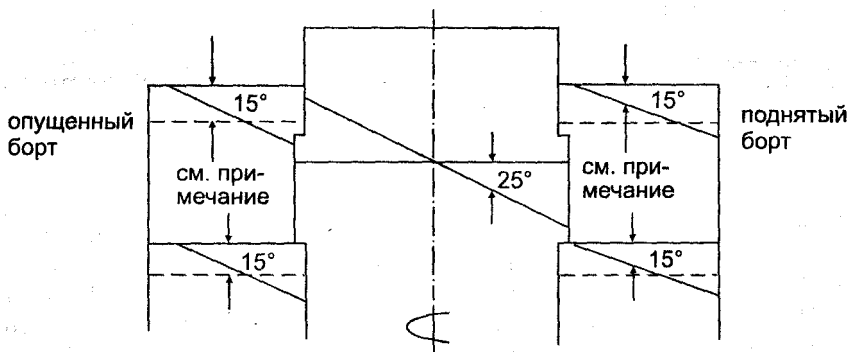
**5.3.3** В «заполненных отсеках, без штивки», которые освобождены от выполнения требования по штивке в оконечностях, в носу и в корме люка в соответствии с положениями 3.1.3.2:

.1 Получающаяся после смещения зерна поверхность в пределах ширины люка должна приниматься с наклоном  $15^\circ$  к горизонтали, и

.2 Получающаяся после смещения зерна поверхность в оконечностях, в носу и в корме люка должна приниматься с наклоном  $25^\circ$  к горизонтали.

## 5.4 УСЛОВНЫЙ ОБЪЕМНЫЙ КРЕНЯЩИЙ МОМЕНТ В ШАХТАХ

Конечное положение пустот после предполагаемого смещения зерна показано на рисунке 5.4:



2/3 избыточной площади пустоты перемещаются к диаметральной плоскости  
1/3 избыточной площади пустоты перемещается к поднятому борту

Рис. 5.4

Примечание к рис. 5.4: Если в пространстве у бортов в районе шахты невозможно надлежаще произвести штивку в соответствии с 3.1, следует предполагать, что имеет место смещение поверхности зерна с наклоном в  $25^\circ$ .

## 5.5 УСЛОВНЫЙ ОБЪЕМНЫЙ КРЕНЯЩИЙ МОМЕНТ ЧАСТИЧНО ЗАПОЛНЕННОГО ОТСЕКА

**5.5.1** Если свободная поверхность зерна насыпью не крепится в соответствии с 3.4 -3.6, следует предполагать, что поверхность зерна после смещения будет иметь наклон  $25^\circ$  к горизонтали.

**5.5.2** В частично заполненном отсеке переборка, если она установлена, должна возвышаться над поверхностью зерна на одну восьмую максимальной ширины отсека и располагаться ниже поверхности зерна на такое же расстояние.

**5.5.3** В отсеке, в котором продольные переборки не простираются непрерывно между его поперечными границами, за длину, на протяжении которой любые такие переборки эффективны, в качестве средства предотвращения смещения поверхности зерна по всей ширине отсека должна приниматься фактическая длина части переборки, за вычетом двух седьмых большего из поперечных расстояний между переборкой и смежной с ней переборкой или бортом судна. Эта поправка не применяется к нижним отсекам при любой общей загрузке, при которой верхний отсек является либо заполненным отсеком, либо частично заполненным отсеком.

## **5.6 ДРУГИЕ ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ**

По поручению Администрации флага, или для судов под флагом Украины – самостоятельно, Регистр может разрешить послабление в части предположений, содержащихся в настоящих Правилах, в тех случаях, когда он считает это оправданным, приняв во внимание положения по погрузке или конструктивное расположение при условии обеспечения критериев устойчивости, приведенных в 2.1. Когда такое послабление разрешается на основании настоящего раздела Правил, в Документ о разрешении или в данные о погрузке зерна должны быть включены соответствующие сведения.

Для заметок

---

Для заметок

---



Для заметок

---

Регістр судноплавства України

## **ПРАВИЛА ПЕРЕВОЗКИ ЗЕРНА**

*Редакционная коллегия Регистра судоходства Украины  
под общим руководством к.т.н. В.В. Севрюкова  
в составе: В.В. Бабий, А.А. Билокурец, И.И.Махек*

Подписано к печати 02.04.2007 г. Формат 60 × 84/16

Регистр судоходства Украины  
04070, Киев, ул. П. Сагайдачного, 10

Отпечатано в типографии:

---

Заказ №

Тираж

экз.