

## 国际散装谷物安全运输规则

(根据海上安全委员会第五十九次会议于1991年5月23日以第MSC.22(59)号决议通过的《1974年国际海上人命安全公约》修正案,《国际散装谷物安全运输规则》将按该公约成为强制性规定。)

---

### INTERNATIONAL CODE FOR THE SAFE CARRIAGE OF GRAIN IN BULK

(By virtue of the amendments to the International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974, adopted by resolution MSC.22(59) of 23 May 1991 at the fifty-ninth session of the Maritime Safety Committee, the International Code for the Safe Carriage of Grain in Bulk is to be made mandatory under that Convention.)

---

### RECUEIL INTERNATIONAL DE RÈGLES DE SÉCURITÉ POUR LE TRANSPORT DE GRAINS EN VRAC

(En vertu des amendements à la Convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer que le Comité de la sécurité maritime a adoptés à sa cinquante-neuvième session par la résolution MSC.22(59) du 23 mai 1991, le Recueil international de règles de sécurité pour le transport de grains en vrac deviendra obligatoire aux termes de ladite convention.)

---

### МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОДЕКС ПО БЕЗОПАСНОЙ ПЕРЕВОЗКЕ ЗЕРНА НАСЫПЬЮ

(На основании поправок к Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 года, одобренных на пятьдесят девятой сессии Комитета по безопасности на море 23 мая 1991 года резолюцией MSC.22(59), Международный кодекс по безопасной перевозке зерна насыпью является обязательным в соответствии с этой Конвенцией.)

---

### CODIGO INTERNACIONAL PARA EL TRANSPORTE SIN RIESGO DE GRANO A GRANUL

(En virtud de las enmiendas al Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, aprobadas en el 59º periodo de sesiones del Comité de Seguridad Marítima mediante la resolución MSC.22(59), de 23 de mayo de 1991, el Código internacional para el transporte sin riesgo de grano a granel se hará obligatorio en virtud de dicho Convenio.)



第 MSC.23 (59) 号决议

(1991年5月23日通过)

通过《国际散装谷物安全运输规则》

海上安全委员会，

忆及《国际海事组织公约》关于本委员会职责的第 28(b) 条，

注意到由第 MSC.22(59) 号决议通过的《1974 年国际海上人命安全公约》(《1974 年安全公约》) 经修订的第七章 C 部分，使《国际散装谷物安全运输规则》成为该《公约》的强制性规定，

审议了该建议的规则文本，

1. 通过《国际散装谷物安全运输规则》，其文本载于本决议附件中；
2. 决定该规则应自 1994 年 1 月 1 日起生效；和
3. 要求秘书长将本决议及该规则的校正无误副本分发给本组织的会员和《1974 年安全公约》的所有缔约政府。

## 附 件

### A 部分

#### 特别要求

#### 1 适用范围

1.1 本规则适用于经修正的《1974年安全公约》第Ⅷ章C部分适用的，从事散装货物运输的船舶，不论大小，包括小于500总吨的船舶。

#### 1.2 就本规则而言：

“已建造船舶”一词系指“已安放龙骨或处于相似建造阶段的船舶”。

#### 2 定义

2.1 “谷物”一词包括小麦、玉米、燕麦、黑麦、大麦、大米、豆类、种子和由其加工的其行为与自然状态下的谷物相似的谷物制成品。

2.2 “平舱满载舱”一词系指按照A10.2要求装载和平舱后，散装货物达到其可能的最大高度的任何货物处所。

2.3 “未平舱满载舱”一词系指在舱口处装至可能的最大程度，但根据适用于所有船舶的A10.3.1的规定，或根据适用于特别适装舱的A10.3.2的规定，未在舱口范围外进行平舱的货物处所。

2.4 “部分装载舱”一词系指未按A2.2或A2.3规定的方式装载散装谷物的任何货物处所。

2.5 “进水角”( $\theta_i$ )一词系指船体、上层建筑或甲板室上不能关闭成风雨密的开口进水时的横倾角。在引用此定义时，对不可能发生持续进水的小型开口，可不认为是开敞的。

2.6 “积载因素”一词就计算由于谷物移动造成的谷物倾侧力矩而言，系指经装货设施证实的货物单位重量的容积，即对标称的满载货物处所，不考虑损失的舱容。

2.7 “特别适装舱”一词系指在构造上至少具备两个垂直或倾斜纵向谷密分隔，该分隔与舱口侧纵桁重合或处于能限制任何谷物横向移动影响的位置上的货物处所。如是倾斜分隔，则其横倾角不小于30度。

### 3 许可证

3.1 每艘按照本规则装载的船舶，应由主管机关或其承认的机构，或由代表该主管机关的缔约政府，发给一份许可证。这种许可证应被承认为该船能符合该规则要求的证明。

3.2 该许可证应附于或编入为使船长能符合A7要求而备置的谷物运输手册。该手册应符合A6.3的要求。

3.3 这种许可证、谷物装载稳性资料及其附属图表可用发证国的官方语文写成。如果使用的语文既非英文，又非法文，则该文本应包括上述语文之一的译文。

3.4 船上应备有这种许可证、谷物装载稳性资料及其有关图表的副本，以便在要求提交时，由船长提交给装货港所在国缔约政府检查。

3.5 未持有这种许可证的船舶，在船长向主管机关或代表该主管机关的装货港所在国缔约政府证明该船的计划航次的装载情况符合本规则的要求并取得其同意之前，不得装载谷物。也见A8.3和A9。

### 4 等效措施

如果使用主管机关按照经修正的《1974年国际海上人命安全公约》第I/5条所接受的等效措施，则其细节应载入许可证或谷物装载手册内。

### 5 免除对某些航次的要求

主管机关或代表该主管机关的缔约政府，如认为由于某一航次的遮蔽性和条件，使执行本规则中的任何要求不合理或不必要时，则可对个别船舶或个别类型的船舶免除这些特别要求。

### 6 关于船舶稳性和谷物装载的资料

6.1 为使船长保证船舶在国际航行中运输散装谷物符合本规则，应提供印成小册子形式的资料。这种资料应包括A6.2和A6.3中所列资料。

6.2 可为主管机关或代表主管机关的缔约政府所接受的资料应包括：

- .1 船舶特征；
- .2 空船排水量和从船型基线中剖面的交点至船舶重心的垂直距离 (KG)；
- .3 自由液面修正表；
- .4 容量和重心；
- .5 在浸水角小于 40 度时，在所有许可排水量状况下的浸水角的曲线和表格；
- .6 适于营运吃水范围的静水力性能曲线或表格；和
- .7 符合 A7 中要求并包括 12 度和 40 度时曲线的稳性横交曲线。

6.3 应经主管机关或代表主管机关的缔约政府批准的资料应包括：

- .1 容量、容量的垂直中心和每个满载或部分装载舱或连通装载舱的假设容量的倾侧力矩的曲线或表格，包括临时装置的效用；
- .2 不同排水量和不同垂直重心的最大许可倾侧力矩表格或曲线，以使船长能够证明符合 A7.1 的要求；  
本要求仅适用于在本规则生效之日或之后安放龙骨的船舶；
- .3 任何临时装置的详细尺寸和，如合适，满足 A7、A8 和 A9 要求的必要措施的详情；
- .4 以通知形式出现的，概括本规则要求的装载说明书；
- .5 供指导船长使用的实例；
- .6 出港和到港时典型的装载营运情况，以及必要时抵离港之间的最差装载营运情况。

## 7 稳性要求

7.1 任何运输散装货物的船舶的完整稳性特征应表明在按照本规则 B 部分和图 A7 所述方法考虑到由于谷物移动产生的倾侧力矩后，在整个航次中至少能满足下列标准：

- 1. 由于谷物移动引起的横倾角不应大于12度或，如船舶建造于1994年1月1日或此后，甲板边缘浸水角应取其更小者；
- 2. 在静稳性图表上，到达倾侧力臂曲线与复原力臂曲线的纵座标最大差值的横倾角或40度角或进水角（ $\theta_1$ ）时，取其最小者，该两曲线之间的净面积或剩余面积，在一切装载情况下应不小于0.075米-弧度；和
- 3. 经修正各舱内自由液面影响后的初稳性高度，应不小于0.30米。

7.2 在装载散装货物之前，如经装货港所在国缔约政府要求，船长应证明该船在任何航次的一切阶段的稳性均符合本节所要求的稳性标准。

7.3 在装船后，船长应保证船舶在出海之前处于正浮状态。

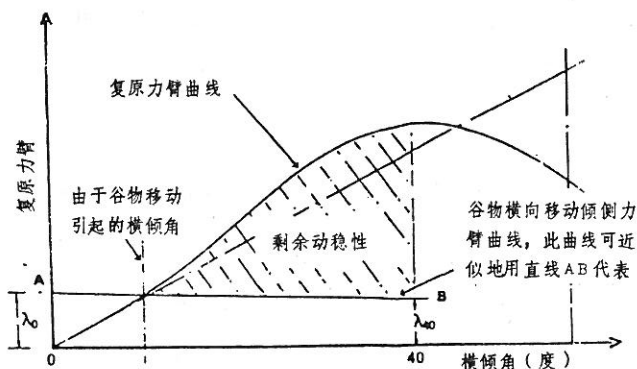


图 A7

图A7注：

(1) 图中：

$$\lambda_0 = \frac{\text{假设因横向移动引起的体积倾侧力矩}}{\text{积载因素} \times \text{排水量}} ;$$

$$\lambda_{40} = 0.8 \times \lambda_0 ;$$

积载因素=谷物单位重量的体积；

排水量=船舶、燃料、淡水、备品等和货物的重量。

(2) 复原力臂曲线应由横交曲线导出, 这些横交曲线的数目应足以准确地确定所要求的曲线, 并应包括 10 度和 40 度处的横交曲线。

## 8 对现有船舶的稳性要求

8.1 就本节而言, “现有船舶”一词系指 1980 年 5 月 25 日前安放龙骨的船舶。

8.2 原先按照根据《1960 年海上人命安全公约》第 VII 章第 12 条、海事组织第 A.184(VI) 号决议或第 A.264(VII) 号决议批准的文件装载的现有船舶, 应视为具有至少与本规则 A7 的要求相等的完整稳性。允许这种装载的批准证就 A7.2 而言应被接受。

8.3 未持有按照本规则 A3 签发的许可证的现有船舶, 可应用 A9 的规定而对可用于运输散装货物的载重量不加限制。

## 9 对没有许可证承运部分散装谷物货物船舶的非强制稳性要求

9.1 船上未持有按照本规则 A3 签发的许可证的船舶可允许运输散装谷物, 只要:

- .1 散装货物的总重量不超过该船载重量的三分之一;
- .2 所有“平舱满载舱”应设置延伸到该舱全长度的中心线隔壁, 此隔壁从甲板或舱口盖的下面向下延伸到甲板线以下至少等于该船宽度的八分之一或 2.4 米的距离, 取其较大者; 如按照 A14 的要求制成托盘时, 可同意用来代替在舱口内和舱口下的中心线隔壁, 但装运亚麻子和具有类似性质的其他种子情况除外;
- .3 所有“平舱满载舱”的舱口都要关闭, 并将舱口盖固定就位;
- .4 在部分装载货舱里的所有谷物自由表面应平整成水平并按 A16、A17 或 A18 规定加以固定;
- .5 在整个航次中, 经修正各液舱内自由液面影响后的初稳性高度应为 0.3 米, 或者按下列公式求得, 取其较大者:



$$GM_R = \frac{L B v_d (0.25 B - 0.645 \sqrt{v_d B})}{SF \times \Delta \times 0.0875}$$

式中：

L = 所有满装舱的合计总长度（米）

B = 船舶的型宽（米）

SF = 积载因素（立方米/吨）

v<sub>d</sub> = 按 B.1 计算的空档平均深度（米—注：不是毫米）

△ = 排水量（吨）；和

- 6 船长向主管机关或代表该主管机关的装货港所在的缔约国证明按所建议的装载情况该船将符合本节的要求，并取得其同意。

## 10 散装谷物的积载

10.1 应进行一切必要的和合理的平舱工作，以便把所有货物自由表面整成水平，并使货物移动的影响减至最小。

10.2 在任何“平舱满载舱”中，应对散装货物加以平舱，使其尽最大可能填满甲板下方及舱口盖下方的一切空间。

10.3 在任何“平舱满载舱”中，应使散装货物通过舱口但可在位于舱口边缘外的其自然角度尽最大可能予以填满。如“满载舱”属于下述类型之一，则可具备这一类别的合格条件：

- 1 发给许可证的主管机关可按 B 6 在下述情况下允许免于平舱：设置加料管道、甲板添注口或其他类似装置，使货物自由流进舱内因而在计算空档深度时已考虑到由此而形成的甲板下方的空档形状；或
- 2 该舱是 A 2.7 中规定的“特别适装”的，在这种情况下，可免于对该舱的顶端进行平舱。

10.4 如果在装有货物的下层货舱上没有散装货物或其他货物，则舱口盖应在

考虑到供固定这些舱口盖的重量和固定装置的情况下以认可的方式加以固定。

10.5 当散装货物堆装于不谷密的关闭的二层舱舱盖上边时,这种舱盖应以用胶布粘住接缝、用防水帆布或隔票布盖住整个舱口或其他合适方法使之谷密。

10.6 装货后,在“部分装载舱”中的所有谷物自由表面应是水平的。

10.7 除非考虑到按照本规则由于谷物移动引起的有害倾侧影响,在任何“部分装载舱”中的散装谷物的表面应予以固定,以防止由于如A16中所述的在上面的堆装而造成货物移动。或选取另一方法,在“部分装载舱”中的散装谷物表面可用A17或A18中所述用带捆扎或用绳捆绑加以固定。

10.8 下层货舱及二层舱可作为一个舱装载,只要在计算横向倾侧力矩时,适当考虑货物流入下层舱的情况。

10.9 在“平舱满载舱”、“未平舱满载舱”和“部分装载舱”内,均可设置纵向隔壁,作为减少货物移动的有害横倾影响的装置,只要:

- .1 隔壁是谷密的;
- .2 构造符合A11、A12和A13的要求;
- .3 如在B2.8.2注(2)、B2.9.2注(3)或B5.2中所述,如合适,在二层舱,隔壁从甲板延伸到甲板,在其他货舱内,隔壁从甲板或舱盖的下边向下延伸。

## 11 谷物装置的强度

### 11.1 木材

用于谷物装置的所有木材应具有上等完好质量,其品种和等级经证明能满足于这一用途。木材成品的实际尺寸应按照下述规定。外用型用防水胶粘合的胶合板并在设置时使面层板的纹理方向垂直于支撑立柱或束缚物,如其强度与适当尺寸的实体木材的强度等效,也可使用。

### 11.2 工作应力

当使用表A13-1至表A13-6计算单侧受载的隔壁尺寸时,应采用下列工作应力。

对钢制隔壁  $19.6$  千牛/厘米<sup>2</sup>

对木制隔壁  $1.57$  千牛/厘米<sup>2</sup>

(1 牛顿相当于  $0.102$  千克)

### 11.3 其他材料

除木材或钢材之外的其他材料，如对其机械性能已作适当考虑，可同意用来制造此种隔壁。

### 11.4 立柱

- 1 除设有能防止立柱端部从其插座中脱出的装置者外，每一立柱每端插入插座的深度应不小于  $75$  毫米。如果一立柱在其顶端未作固定，则最上面的撑柱或拉索应尽可能靠近其顶端设置。
- 2 如将立柱的剖面削除一部分用来插入止移板，则这种措施不应使局部应力过分增高。
- 3 作用在支持单侧受载隔壁的立柱上的最大弯曲力矩，通常应在计算时假定各立柱的两端为自由支持。但是，如主管机关同意所假定的某种程度的固定将能在实际中达到，则可考虑对由于立柱两端作某种程度的固定而产生的最大弯曲力矩作某种减少。

### 11.5 组合剖面

如果立柱、束缚件或任何其他强力构件是由两个分开的剖面组成，在隔壁的两侧各设一个剖面，并按适当间距用贯穿螺栓使其相互连结，则其有效剖面模数应取两个分开的剖面模数之和。

### 11.6 局部隔壁

如果隔壁未延伸到货舱的全深度，这种隔壁及其立柱应加以支持或牵拉，以使其达到与延伸到货舱全深度的隔壁同等有效。

## 12 两侧受载的隔壁

### 12.1 止移板

- .1 止移板的厚度不应小于50毫米，并应设置成谷密，且在其必要处用立柱支持。
- .2 各种厚度的止移板的最大自由跨距应如下：

厚度	最大自由跨距
50毫米	2.5米
60毫米	3.0米
70毫米	3.5米
80毫米	4.0米

如果厚度超过上述数值，则最大自由跨距可直接随厚度的增大而异。

- .3 所有止移板的端部应牢固地嵌入插槽，并具有75毫米的最小支承长度。

## 12.2 其他材料

采用木材以外的其他材料构成的隔壁，应与A 12.1中对止移板要求的强度等效。

## 12.3 立柱

- .1 用于支持两侧受载隔壁的钢质立柱，其剖面模数应按下式求得：

$$W = a \times W_1$$

式中：

$W$  = 剖面模数，厘米<sup>3</sup>

$a$  = 立柱间水平跨距（米）。

每米跨距的剖面模数  $W_1$  应不小于下述公式求得之值：

$$W_1 = 14.8(h_1 - 1.2) \text{ 厘米}^3 / \text{米}$$

式中：

$h_1$  是垂向自由跨距，以米计，应取相邻两支索的固定点之间或支索固定点与立柱任一端部之间的最大距离。如这个距离小于2.4米，则应在计算各模数时，假定距离的实际值为2.4米。

- .2 木质立柱的模数应按钢质立柱的相应模数乘以12.5来确定。如采用其他材料,其模数至少应等于对钢的要求,并按钢与所采用材料的许用应力的比例予以增加。在这些情况下,还应注意每根立柱的相对刚性,以保证其不致发生过度的弯曲。
- .3 立柱间的水平距离,应使止移板的自由跨距不超过A12.1.3中要求的最大跨距。

#### 12.4 撑柱

- .1 当使用木质撑柱时,该撑柱应为整根的,其每一端均应牢固地加以固定,并将撑柱的跟部撑牢在船舶的永久性结构上,但不应直接支撑在船侧外板上。
- .2 按照A12.4.3和A12.4.4的规定,木质撑柱的最小尺寸如下:

撑柱长度 米	矩形剖面 毫米	圆形剖面直径 毫米
不超过3米	150 × 100	140
3米以上不足5米	150 × 150	165
5米以上不足6米	150 × 150	180
6米以上不足7米	200 × 150	190
7米以上不足8米	200 × 150	200
超过8米	200 × 150	215

撑柱长度在7米或7米以上时,应在接近长度的中点处牢固地架撑。

- .3 当各立柱之间的水平距离与4米相差甚大时,撑柱的惯性矩可按比例予以变更。
- .4 当撑柱与水平线所成夹角超过10度时,应选用按A12.4.2所要求的较大一档的撑柱,但在任何情况下,撑柱与水平线之间的夹角不应超过45度。

#### 12.5 拉索

如使用拉索来支持两侧受载的隔壁，则拉索应水平地或尽可能水平地设置。拉索应由钢丝绳制成，其两端应妥善固定。钢丝绳的尺寸，应按假定由拉索支持的隔壁和立柱所承受的均匀负荷  $4.9 \text{千牛/米}^2$  来确定。由此假定的在拉索上的工作负荷，应不超过其破断负荷的三分之一。

### 13 仅单侧受载的隔壁

#### 13.1 纵向隔壁

隔壁的每米长度所受负荷 (P) 的牛顿数，应取下述数值：

. 1 表A13-1

B (米)								
h (米)	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	61.438	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

式中： h = 从隔壁底部算起的谷物高度 (米)。当货舱装满时，高度 (h) 应取至隔壁所在处的顶甲板。在舱口或从隔壁到舱口的距离是 1 米或小于 1 米时，高度 (h) 应取至该舱内的谷物水平面。

B = 散装谷物横向范围 (米)。

. 2 表 A13-1 内的内插法可用于 B 的中间数值和当 h 等于或小于 6.0 米时，可用于 h 的中间数值。

. 3 h 数值超过 6.0 米时，隔壁的每米长度所受负荷 (P) 的牛顿数可以使

用  $B/h$  的比率和利用下述公式用表 A13-2 计算：

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

4 表 A13-2

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		

### 13.2 横向隔壁

隔壁每米长度所受负荷 (P) 的牛顿数, 应取下述数值:

1 表 A13-3

L (米)											
h (米)	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16
1.50	6.570	6.767	7.159	7.649	8.189	8.728	9.169	9.807	10.199	10.297	10.297
2.00	10.199	10.787	11.474	12.209	12.994	13.729	14.416	15.445	16.083	16.279	16.279
2.50	14.318	15.347	16.426	17.456	18.437	19.417	20.349	21.673	22.408	22.604	22.604
3.00	18.878	20.251	21.624	22.948	24.222	25.399	26.429	27.900	28.684	28.930	28.930
3.50	23.781	25.546	27.164	28.733	30.155	31.430	32.558	34.127	35.010	35.255	35.255
4.00	28.930	30.989	32.901	34.667	36.187	37.559	38.736	40.403	41.286	41.531	41.580
4.50	34.274	36.530	38.638	40.501	42.120	43.542	44.767	46.582	47.562	47.856	47.905
5.00	39.717	42.218	44.473	46.434	48.151	49.622	50.897	52.809	53.839	54.182	54.231
6.00	50.749	53.593	56.094	58.301	60.164	61.782	63.204	65.263	66.440	66.832	66.930

式中：  $h$  = 从隔壁底部算起的谷物高度（米）。当货舱装满时，高度（ $h$ ）应取至隔壁所在处的顶甲板。在舱口或从隔壁到舱口的距离是1米或小于1米时，高度（ $h$ ）应取至该舱内的谷物水平面。

$L$  = 散装谷物的纵向范围（米）。

- .2 当  $h$  等于或小于 6.0 米时， $L$  的中间数值和  $h$  的中间数值可用内插法使用表 A13-3 计算。
- .3 当  $h$  数值超过 6.0 米时，隔壁每米长度的负荷（ $P$ ）的牛顿数可以使用  $L/h$  的比率和采用下述公式利用表 A13-4 计算：

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

.4 表 A13-4

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		

13.3 表 A13-1 至 A13-4 中所示隔壁的每单位长度的总负荷，如认为必要，可假定沿高度成梯形分布。在这种情况下，垂向构件或立柱的上端或下端的反作用负荷是不相同的。以垂向构件或立柱所承受的总负荷的百分数表示的上端反作用力负荷，可取表 A13-5 和表 A13-6 所列数值。



.1 表 A13-5: 仅单侧受载的纵向隔壁

立柱上端的支承反作用力, 以 A13.1 中负荷的百分数表示

B (米)								
h (米)	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 = 散装谷物横向范围 (米)

h 或 B 为其他数值时, 反作用负荷应按需要用线性内插法或外插法计算。

.2 表 A13-6: 仅单侧受载的横向隔壁

支柱上端的支承反作用力以 A13.2 中负荷的百分数表示

L (米)											
h (米)	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 = 散装谷物纵向范围 (米)

$h$  或  $L$  为其他数值时，反作用负荷应按需要用线性内插法或外插法计算。

3 这种垂向构件或立柱的端部连接的强度，可以每一端可能承受的最大负荷作为基础来计算。这些负荷如下：

纵向隔壁

顶端最大负荷                      A13.1 中相应总负荷的 50%

底端最大负荷                      A13.1 中相应总负荷的 55%

横向隔壁

顶端最大负荷                      A13.2 中相应总负荷的 45%

底端最大负荷                      A13.2 中相应总负荷的 60%

4 在考虑到表 A13-5 和表 A13-6 所表示的负荷的垂向分布的情况下，水平木板的厚度也可按下式确定：

$$t = 10a \sqrt{\frac{p \times k}{h \times 2091.8}}$$

式中：

$t$  = 木板厚度 (毫米)

$a$  = 板的水平跨距，即立柱间的距离 (米)

$h$  = 从谷物顶部到隔壁的底部的高度 (米)

$p$  = 从表中求得的单位长度总负荷 (牛顿)

$k$  = 按负荷垂向分布而定的系数。

假定负荷的垂向分布是均匀的，即矩形分布， $k$  应取为 1.0。对于梯形分布，则

$$k = 1.0 + 0.06 (50 - R)$$

式中:

$R$  为从表 A13-5 或表 A13-6 所查得的上端支承反作用负荷。

#### 5 拉索或撑柱

拉索或撑柱的尺寸应这样来确定, 即从表 A13-1 至表 A13-4 中求得的负荷不应超过破断负荷的三分之一。

### 14 托盘

14.1 为了减少倾侧力矩, 仅在按 2.2 规定的“平舱满载舱”内, 在舱口位置的纵向隔壁可以用托盘代替, 但装运亚麻子和具有类似性质的其他种子的情况除外, 在该种情况下, 托盘不可用来代替纵向隔壁。如设置纵向隔壁, 应符合 A10.9 的要求。

14.2 量自托盘底部至甲板线的托盘深度应如下:

- 1 对于型宽在 9.1 米以下的船舶, 不小于 1.2 米。
- 2 对于型宽为 18.3 米或 18.3 米以上的船舶, 不小于 1.8 米。
- 3 对于型宽在 9.1 米和 18.3 米之间的船舶, 托盘的最小深度应用内插法计算。

14.3 托盘的顶部(盘口)应由舱口范围的甲板下结构, 即舱口边桁材或围板及舱口端梁所构成。托盘和其上面的舱口都应全部以放置在垫隔布或其等效物上的袋装货物或其他适宜货物所填充, 应与邻近的构件紧靠堆装, 以使之与这种物件有相当于按 A14.2 规定的一半深度或更大深度的支承接触。如果船壳结构没有这种支承表面, 托盘应由钢丝绳、链条或按 A17.1.4 规定的双股钢带固定在位置上, 而离开间隔不得大于 2.4 米。

### 15 散装谷物捆包

作为另一方法, 在“平舱满载”的舱内, 可用散装货物捆包代替袋装谷物或其他适宜货物来填充托盘, 但需:

- 1 固定捆包在应有位置的尺寸和方法与 A14.2 和 A14.3 中对托盘的规定

相同。

- 2 托盘顶上备有适当的固定装置，托盘内衬以经主管机关同意的材料，这种材料具有每5厘米宽的狭条不小于2,687牛顿的抗拉强度。
- 3 如果托盘具有下述结构，亦可使用经主管机关同意的具有每5厘米宽狭条不小于1,344牛顿的抗拉强度材料，作为变通办法，来代替A15.2的要求：
  - 3.1 用几根经主管机关同意的横向绑绳放置在插入散装货物内的托盘内面，其间距不大于2.4米。这些绑绳应有足够长度，使能拉紧并固定在托盘的顶上。
  - 3.2 用厚度不小于25毫米和宽度为150至300毫米的木垫板或其他同等强度的适当材料，沿首尾方向放置在这些绑绳上，以防止应放在托盘内的衬里材料被割破或擦伤。
- 4 托盘内应装满散装货物，并在顶上加以固定。但当使用A15.3认可的材料时，衬里材料在包裹起来之后，在用绑绳捆扎使托盘固定之前，还应将木垫板放在捆包的顶上。
- 5 如用一张以上的衬里材料来垫托盘，则各张材料应在盘底缝合或加以钩边折迭。
- 6 托盘的顶部应与安装就位的舱口活动梁的底部相迭合，并在托盘的顶上，用适宜的杂货或散装货物放置于活动梁之间。

## 16 面上堆装布置

16.1 如利用袋装谷物或其他适宜货载以固定“部分装载”舱，谷物自由表面应予平整并应盖上垫隔布或其等效物或用一个合适的平台予以复盖。这种平台应由在间距不大于1.2米的垫木上方放置间距不大于100毫米、厚25毫米的木板所组成。平台也可用经主管机关认为是等效的其他材料构成。

16.2 应在平台或垫隔布上用袋装谷物紧密地堆装，堆装高度不小于谷物自由表面最大宽度的十六分之一或1.2米，取其大者。

16.3 袋装谷物应装在牢固的袋中并应妥善装满，牢固封口。

16.4 紧密堆装的其他适宜货物并在至少能施加按照 A16.2 规定的堆装的袋装货物相同压力时，可用于代替袋装谷物。

## 17 捆扎或绑缚

为了消除部分装载舱内的倾侧力矩，当利用捆扎或绑缚时，应按下列方式固定：

- 1 谷物应加以平舱和整平至使顶部略呈拱形，并以垫隔用的粗帆布、舱盖布或等效物复盖。
- 2 垫隔用的粗帆布和（或）舱盖布应至少搭接 1.8 米。
- 3 应铺设二层满铺的木地板，每块木块厚约 25 毫米、宽 150 至 300 毫米，上层地板纵向铺置，钉于底层横向铺置的地板上。亦可采用另一种办法，即用一层满铺地板，厚 50 毫米，纵向铺置，钉于厚 50 毫米，宽度不少于 150 毫米的底垫木上。这些底垫木应延伸到舱的全宽，其间隔距离不超过 2.4 米。利用其他材料制成的装置，经主管机关认为与上述装置等效者，也可加以采用。
- 4 钢丝绳（直径 19 毫米或等效者）、双层钢带（50 毫米×1.3 毫米，破断拉力至少 49 千牛顿），或同等强度的链条，每一件皆用 32 毫米的松紧旋扣旋紧者，均可作为绑缚的工具。当使用钢带时，采用与锁制杆连用的绞车拉紧器可以代替 32 毫米的松紧旋扣，但应具备有必要的供拉紧用的适当扳手。使用钢带时，至少应有 3 个折卷封头用来系固端部。使用钢丝绳时，至少应有 4 个钢绳夹用来构成绑绳的眼环。
- 5 在完成装载之前，绑绳应用一种 25 毫米的卸扣或同等强度的梁夹具牢固地连接于船体骨架上，连接点是在预计的货物最终表面以下约 450 毫米处。
- 6 各根绑绳的放置间距不应超过 2.4 米，每根要由钉在纵向地板上的垫木予以支持。这种垫木应由不小于 25 毫米×150 毫米的木材或其等效物所组成，并应延伸到该舱的全宽。
- 7 在航次中，应对钢带经常进行检查，必要时重新收紧。

## 18 用钢丝网固定

为了消除“部分装载”舱内的谷物倾侧力矩，当利用捆扎或绑缚时，作为对 A17 中所述办法的替代办法，可按下述方法固定：

- 1 谷物应加以平舱和整平，沿舱的前后中心线略呈拱形。
- 2 谷物的整个表面应用隔热用的粗帆布、舱盖布或等效物复盖。复盖的材料应具有每 5 厘米宽的狭条不小于 1,344 牛顿的抗拉强度。
- 3 在粗帆布或其他复盖物顶部应有二层钢丝加强材网。底层应横向放置，顶层应纵向放置。钢丝网的长度至少搭接 75 毫米。顶层网放置在底层网上的方式是这样的，即由两层所构成的正方形约为 75 毫米×75 毫米。钢丝加强材网所用类型应是加强的实物结构。它应由 3 毫米直径钢丝织成，其破损强度不小于 52 千牛顿/厘米<sup>2</sup>，焊接成 150 毫米×150 毫米的正方形。可使用带锈皮的钢丝网，但不能使用带稀疏的、薄片状锈的网。
- 4 在舱的左右两舷的钢丝网的边缘应用 150 毫米×50 毫米木板固定。
- 5 从舱的一边拉到另一边的固定绑绳放置的间距不大于 2.4 米，但第一根与最后一根绑绳与前后舷墙的距离分别不应大于 300 毫米。在完成装载前，绑绳应用一种 25 毫米的卸扣或同等强度的梁夹具牢固连接于船体骨架上，连接点是在预计的谷物最终表面以下约 450 毫米处。绑绳应从这点引出通过 A18.1.8 中所述边缘木板的上方，其功能为分担绑绳所施加的向下压力。每根绑绳底下垂直于船中线面上的中间处应铺置二层 150 毫米×25 毫米的木板并延伸至整个船舱宽度。
- 6 固定绑绳应由钢丝绳（19 毫米直径或等效者）、双层钢带（50 毫米×1.3 毫米，破断拉力至少 49 千牛顿）或等效强度的链条，每一件皆用 32 毫米的松紧旋扣旋紧。当使用钢带时，采用与锁制杆连用的绞车拉紧器可以代替 32 毫米的松紧旋扣，但应有必要的供拉紧用的适当搬手。当使用钢带时，至少应有 3 个折卷封头用来系固端部。使用钢丝绳时，至少应有 4 个钢绳夹用来构成绑绳的眼环。
- 7 在航次中，应对固定绑绳经常进行检查，必要时重新收紧。

B 部分

假定倾侧力矩和一般假定的计算

1 一般假定

1.1 为了计算装运散装谷物的船舶由于货物表面移动产生的有害倾侧力矩，应假定：

- 1.1 按照 A10.2 的规定经过平舱的满载舱内，在所有对水平面的倾角小于 30 度的限界面下存在一个空档，该空档与边界表面平行，其平均深度按下列公式计算：

$$v_d = v_{d_1} + 0.75(d - 600) \text{ 毫米}$$

式中：

$v_d$  = 空档平均深度 (毫米)；

$v_{d_1}$  = 下面表 1-1 所列标准空档深度；

$d$  = 实际桁材深度 (毫米)。

在任何情况下， $v_d$  值概不得小于 100 毫米。

表 B 1-1

从舱口端或舱口边 到货舱边界的距离	标准空档深度 $v_d$
米	毫米
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

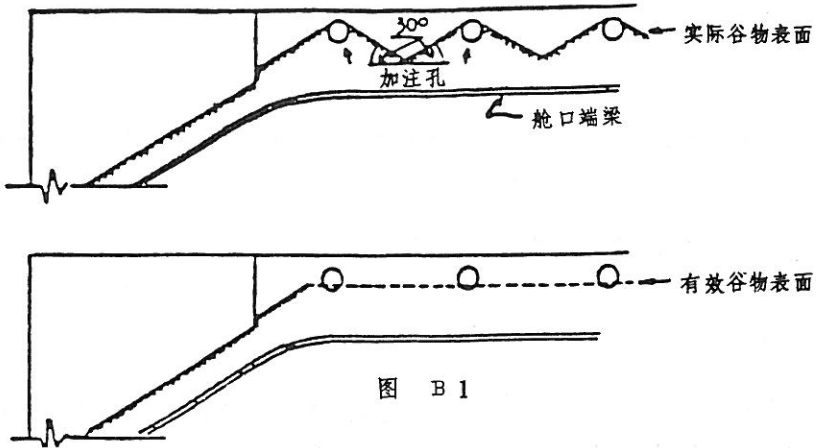
表 B 1-1 注:

- (1) 如距离大于 8.0 米, 如长度每增加 1 米, 深度增加 80 毫米时, 标准空档深度 ( $Vd_1$ ) 可按线性外插法计算。
  - (2) 在舱的舷侧区域, 边界距离应为舱口边桁材线或舱口端横梁线到舱边的垂直距离, 取其大者。桁材深度 ( $d$ ) 应采用舱口边桁材的深度或舱口端横梁的深度, 取其小者。
  - (3) 当在舱口之外有一升高甲板时, 则量自升高甲板下边的空档平均深度, 应以标准空档深度加上舱口端横梁的桁材深度, 再加上升高甲板的高度来计算。
- .2 在装满的舱口内, 除在舱口盖内任何开敞的空档外, 有一个自舱口盖最低部分或舱口边围板的顶端 (取得较低者) 量至货物表面的平均深度为 150 毫米的空档。
  - .3 按 A10.3.1 规定免于从舱口外围进行平舱的“未平舱满载舱”应假定装载后的谷物表面从有空档的开口边缘到水平面从所有方向有 30 度角倾斜到甲板下的空档。
  - .4 按 A10.3.2 规定在舱端免于平舱的“未平舱满载舱”里, 应假定装载后谷物表面从舱口端梁下边到装满区域从所有方向均有 30 度角的倾斜。但如按表 B 1-2 规定的在舱口端梁上有加注孔, 那末装载后谷物表面应假定作为图 B 1 所示实际货物表面的顶端和低部中间数的舱口端梁上的一线算起从所有方向有 30 度角的倾斜。

表 B 1-2

最小直径 (毫米)	面积 (厘米 <sup>2</sup> )	最大间距 (米)
90	63.6	.60
100	78.5	.75
110	95.0	.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 或以上	227.0	2.00 最大值





1.2 在部分装置舱内，假定谷物表面变动形状的说明包括在 B 5 内。

1.3 为了证明符合 A 7 的稳性标准，通常应根据假定“平舱满载舱”的货物重心就是整个货物处所的体积中心来进行船舶的稳性计算。在某些情况下，如主管机关批准在“平舱满载舱”内应考虑甲板下方各假定空档对货物重心的垂向位置的影响时，则有必要按下式用增加由于货物横向移动的假定倾侧力矩，以补偿谷物表面垂向移动的危害影响：

$$\text{总倾侧力矩} = 1.06 \times \text{计算的横向倾侧力矩。}$$

在所有情况下，在“平舱满载舱”内货物的重量应为整个货物处所的容积除以积载因素。

1.4 在“未平舱满载舱”内货物重心应为不计空档的整个货舱的体积中心。在所有情况下，货物重量应为货物体积（以 B 1.1.3 或 B 1.1.4 所述假定得出）除以积载因素。

1.5 在部分装载舱内，应按下式计算谷物表面垂直移动的危害影响：

$$\text{总倾侧力矩} = 1.12 \times \text{计算的横向倾侧力矩。}$$

1.6 B 1.3 和 B 1.5 所要求的补偿，可采用任何其他等效方法。

## 2 平舱满载舱的假定体积倾侧力矩

### 通则

- 2.1 谷物表面移动的 形状与通过所考虑的 该舱某一部分的横剖面有关, 该部分的总力矩应以所得倾侧力矩乘以长度求得。
- 2.2 由于谷物移动而假定的横向倾侧力矩, 是谷物从高边向低边移动后, 各空档形状和位置最终变更的结果。
- 2.3 移动后所得到的谷物表面, 应假定为与水平成 15 度角。
- 2.4 计算相对于纵向构件所能形成的最大空档面积时, 任何水平面的影响, 例如折边或面材, 应忽略不计。
- 2.5 初始和最终的空档总面积应相等。
- 2.6 谷密的纵向结构构件可被认为对其全深度有效, 但在这些构件是作为减少货物移动的危害影响设施时除外, 在该时应适用 A10.9 的规定。
- 2.7 一个不连续的纵向隔壁, 应认为对其全长有效。

### 假定

在下述各段内, 一个舱的假定总倾侧力矩是由分别考虑下列各部分的结果相加而得:

- 2.8 各舱口的以前和以后部分:
  - 1 如果一个舱间有两个或两个以上的主舱口可进行装载, 则这些舱口之间一部分 (或几部分) 的甲板下空档深度, 应以舱口以前及以后至两舱口间中点的距离确定。
  - 2 假定谷物移动之后, 最终的空档形状应如图 B 2-1 所示。

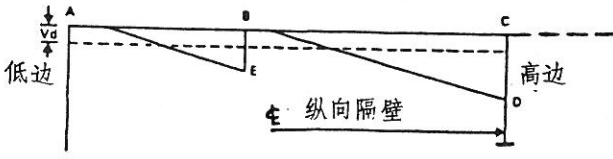


图 B 2-1

图 B 2-1 注:

- (1) 如靠着 B 处桁材所能形成的最大空档面积, 小于在 AB 之下空档的初始面积, 即  $AB \times v_d$ , 则多余的面积应假定转移到高边的最终空档。
- (2) 如果, 举例说, C 处的纵向隔壁系根据 A 10.9 规定设置者, 则该隔壁应向下延伸低于 D 或 E 点至少 0.6 米, 取其较深者。

### 2.9

#### 1. 设有纵向隔壁的各舱口内和两侧

假定货物移动之后, 最终的空档形状应如图 B 2-2 或图 B 2-3 所示:

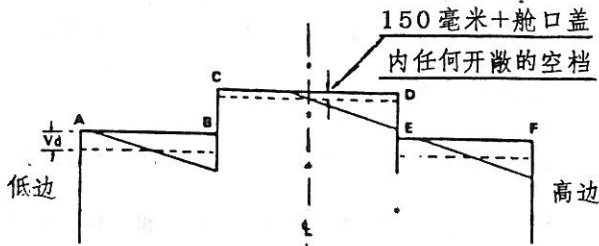


图 B 2-2

图 B 2-2 注:

- (1) AB 处: 任何对着 B 处桁材所能形成的多余面积, 应转移到舱口内的最终空档面积。
- (2) CD 处: 任何对着 E 处桁材所能形成的多余面积, 应转移到高边的最终空档面积。

#### 2. 设有纵向隔壁的各舱口内和两侧:

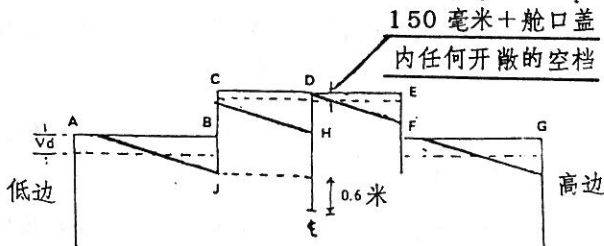


图 B 2-3

图 B 2-3 注:

- (1) AB 处的多余空档面积应转移到舱口内低半边, 在此舱口内将形成两个分开的最终空档面积, 即一个靠着中心线隔壁, 另一个靠着在高边的舱口边围板和桁材。
- (2) 如果舱口内构成一袋装托盘或散装货物捆包, 则为了计算横向倾侧力矩, 应假定这种设施至少可与中心线隔壁等效。
- (3) 如果中心线隔壁已按 A10.9 的规定设置, 则该隔壁应向下延伸低于 H 或 J 点至少 0.6 米, 取其深者。

### 连通装载舱

下列各段说明当各舱作连通装载时, 应假定空档变动的形状:

#### 2.10 未设置有效的中心线隔壁:

- .1 在上层甲板下方—当作 B2.8.2 和 B 2.9.1 所述的单层甲板布置。
- .2 在第二层甲板下方—供从低边转移的空档面积, 即原面积减去靠于舱口边桁材的空档面积, 应假定转移如下:  
一半转移到上甲板的舱口内, 四分之一转移到上甲板下方的高边, 另四分之一转移到第二层甲板的高边。
- .3 在第三层及更低的甲板下方—供从这些甲板的每一低边转移的空档面积应假定为按相等的数量转移到各层甲板下方高边的所有空档和上甲板舱口内的空档。

#### 2.11 设有延伸到上甲板舱口内的有效的中心线隔壁:

- .1 在所有甲板水平面内的隔壁两侧, 供从低边转移的空档面积, 应假定转移到上甲板舱口低半边下方的空档内。
- .2 在直接位于隔壁底端下面的一层甲板的水平面内, 供从低边转移的空档面积, 应假定转移如下:  
一半转移到上甲板舱口低半边下方的空档, 其余按相等数量转移到

各层甲板下方高边的各空档内。

- .3 在低于 B2.11.1 或 B 2.11.2 中所述的各甲板水平面内，所有供从这些甲板每层低边转移的空档面积，应假定按相等数量转移到上甲板舱口内的隔壁两边的每一空档内，以及各层甲板下方高边的各空档内。

## 2.12 设有未延伸到上甲板舱口内的有效的中心线隔壁：

由于在与隔壁相同的甲板水平面内可假定不发生空档在水平方向的转移，所以在此水平面内供从低边转移的空档面积，应假定为按照 B2.10 和 B2.11 的原则，转移到隔壁上方各高边的空档内。

## 3 未平舱满载舱的假定体积倾侧力矩

3.1 B 2 中所载“平舱满载舱”的所有规定，除下边说明者外，也适用于“未平舱满载舱”。

3.2 在按照 A 10.3.1 规定免于从舱口外围平舱的“未平舱满载舱”内：

- .1 在移动后所得的货物表面应假定与水平面成 25 度角。但如果在该舱舱口的前部、后边或两侧的任何部位，在该部位的空档的平均横断面积等于或小于适用 B 1.1 所得到的面积，则在该部位移动后货物表面的角度应假定与水平面成 15 度角；和
- .2 该舱的任何横向部位的空档面积应假定与货物转移之前和之后相同，即应假定在货物转移时，未发生另外的添注。

3.3 在按照 A10.3.2 规定在舱口端部、前边和后部免于平舱的“未平舱满载舱”内：

- .1 移动后舱口两侧所得谷物表面应假定与水平面成 15 度角；和
- .2 移动后，舱口的端部、前部或后部所得货物表面应假定为与水平面成 25 度角。

## 4 围阱的假定体积倾侧力矩

在假定的谷物移动后，其最终空档形状如图 B 4 所示：

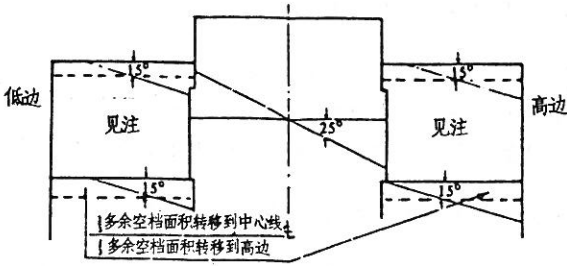


图 B 4

图 B 4 注:

位于围阱的两侧处所如不能按 A10 作适当的平舱, 则应假定会发生 25 度的表面移动

## 5 部分装载舱的假定体积倾侧力矩

5.1 当散装货物的自由表面未经按照 A 16、A17 或 A18 加以固定时, 假定谷物表面在移动之后与水平面成 25 度角。

5.2 在一部分装载舱内, 如设置有隔壁, 则该隔壁应从货物表面平面上该舱最大宽度的八分之一处延伸至谷物表面下的同样距离。

5.3 在某一舱内, 如果纵向隔壁在该舱的横向边界之间不连续, 则任何此种作为阻止谷物表面作全宽度移动的隔壁有效长度, 应取该隔壁的实际长度减去该隔壁与相邻隔壁之间或该隔壁与船舷之间的较大横向距离的七分之二。这个修正对上层舱间可以是满载舱或是部分装载舱的任何连通装载的底层舱不适用。

## 6 其他假定

主管机关或代表一个主管机关的缔约政府在其认为装载或结构安排符合 A 7 中稳性标准的情况下, 可批准背离本规则中所包括的假定。当按本规定给予这种批准时, 批准书或谷物装载资料中应包括具体细节。

RESOLUTION MSC.23(59)

(adopted on 23 May 1991)

ADOPTION OF THE INTERNATIONAL CODE FOR THE  
SAFE CARRIAGE OF GRAIN IN BULK

THE MARITIME SAFETY COMMITTEE,

RECALLING Article 28(b) of the Convention on the International Maritime Organization concerning the functions of the Committee,

NOTING part C of revised chapter VI of the International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974 (SOLAS 74), adopted by resolution MSC.22(59) which, inter alia, makes the provisions of the International Code for the Safe Carriage of Grain in Bulk mandatory under that Convention,

HAVING CONSIDERED the text of the proposed Code,

1. ADOPTS the International Code for the Safe Carriage of Grain in Bulk, the text of which is set out in the Annex to the present resolution;
2. DECIDES that the Code shall take effect on 1 January 1994; and
3. REQUESTS the Secretary-General to transmit to the Members of the Organization and all Contracting Governments to SOLAS 74 certified copies of the present resolution and the Code.

ANNEX

PART A

SPECIFIC REQUIREMENTS

1 APPLICATION

1.1 This Code applies to ships regardless of size, including those of less than 500 tons gross tonnage, engaged in the carriage of grain in bulk, to which part C of chapter VI of the 1974 SOLAS Convention, as amended, applies.

1.2 For the purpose of this Code:

the expression "ships constructed" means "ships the keels of which are laid or which are at a similar stage of construction".

2 DEFINITIONS

2.1 The term "grain" covers wheat, maize (corn), oats, rye, barley, rice, pulses, seeds and processed forms thereof, whose behaviour is similar to that of grain in its natural state.

2.2 The term "filled compartment, trimmed", refers to any cargo space in which, after loading and trimming as required under A 10.2, the bulk grain is at its highest possible level.

2.3 The term "filled compartment, untrimmed", refers to a cargo space which is filled to the maximum extent possible in way of the hatch opening but which has not been trimmed outside the periphery of the hatch opening either by the provisions of A 10.3.1 for all ships or A 10.3.2 for specially suitable compartments.

2.4 The term "partly filled compartment" refers to any cargo space wherein the bulk grain is not loaded in the manner prescribed in A 2.2 or A 2.3.

2.5 The term "angle of flooding" ( $\theta_1$ ) means the angle of heel at which openings in the hull, superstructures or deckhouses, which cannot be closed weathertight, immerse. In applying this definition, small openings through which progressive flooding cannot take place need not be considered as open.

2.6 The term "stowage factor", for the purposes of calculating the grain heeling moment caused by a shift of grain, means the volume per unit weight of the cargo as attested by the loading facility, i.e. no allowance shall be made for lost space when the cargo space is nominally filled.

2.7 The term "specially suitable compartment" refers to a cargo space which is constructed with at least two vertical or sloping, longitudinal, grain-tight divisions which are coincident with the hatch side girders or are so positioned as to limit the effect of any transverse shift of grain. If sloping, the divisions shall have an inclination of not less than 30° to the horizontal.



### 3 DOCUMENT OF AUTHORIZATION

3.1 A document of authorization shall be issued for every ship loaded in accordance with the regulations of this Code either by the Administration or an organization recognized by it or by a Contracting Government on behalf of the Administration. It shall be accepted as evidence that the ship is capable of complying with the requirements of these regulations.

3.2 The document shall accompany or be incorporated into the grain loading manual provided to enable the master to meet the requirements of A 7. The manual shall meet the requirements of A 6.3.

3.3 Such a document, grain loading stability data and associated plans may be drawn up in the official language or languages of the issuing country. If the language used is neither English nor French, the text shall include a translation into one of these languages.

3.4 A copy of such a document, grain loading stability data and associated plans shall be placed on board in order that the master, if so required, shall produce them for the inspection of the Contracting Government of the country of the port of loading.

3.5 A ship without such a document of authorization shall not load grain until the master demonstrates to the satisfaction of the Administration, or of the Contracting Government of the port of loading acting on behalf of the Administration, that, in its loaded condition for the intended voyage, the ship complies with the requirements of this Code. See also A 8.3 and A 9.

### 4 EQUIVALENTS

Where an equivalent accepted by the Administration in accordance with regulation I/5 of the International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974, as amended, is used, particulars shall be included in the document of authorization or in the grain loading manual.

### 5 EXEMPTIONS FOR CERTAIN VOYAGES

The Administration, or a Contracting Government on behalf of the Administration, may, if it considers that the sheltered nature and conditions of the voyage are such as to render the application of any of the requirements of this Code unreasonable or unnecessary, exempt from those particular requirements individual ships or classes of ships.

### 6 INFORMATION REGARDING SHIP'S STABILITY AND GRAIN LOADING

6.1 Information in printed booklet form shall be provided to enable the master to ensure that the ship complies with this Code when carrying grain in bulk on an international voyage. This information shall include that which is listed in A 6.2 and A 6.3.

6.2 Information which shall be acceptable to the Administration or to a Contracting Government on behalf of the Administration shall include:

- .1 ship's particulars;

- .2 lightship displacement and the vertical distance from the intersection of the moulded base line and midship section to the centre of gravity (KG);
- .3 table of liquid free surface corrections;
- .4 capacities and centres of gravity;
- .5 curve or table of angle of flooding, where less than 40°, at all permissible displacements;
- .6 curves or tables of hydrostatic properties suitable for the range of operating drafts; and
- .7 cross curves of stability which are sufficient for the purpose of the requirements in A 7 and which include curves at 12° and 40°.

6.3 Information which shall be approved by the Administration or by a Contracting Government on behalf of the Administration shall include:

- .1 curves or tables of volumes, vertical centres of volumes, and assumed volumetric heeling moments for every compartment, filled or partly filled, or combination thereof, including the effects of temporary fittings;
- .2 tables or curves of maximum permissible heeling moments for varying displacements and varying vertical centres of gravity to allow the master to demonstrate compliance with the requirements of A 7.1;  
  
this requirement shall apply only to ships the keels of which are laid on or after the entry into force of this Code;
- .3 details of the scantlings of any temporary fittings and, where applicable, the provisions necessary to meet the requirements of A 7, A 8 and A 9;
- .4 loading instructions in the form of notes summarizing the requirements of this Code;
- .5 a worked example for the guidance of the master; and
- .6 typical loaded service departure and arrival conditions and where necessary intermediate worst service conditions.

## 7 STABILITY REQUIREMENTS

7.1 The intact stability characteristics of any ship carrying bulk grain shall be shown to meet, throughout the voyage, at least the following criteria after taking into account in the manner described in part B of this Code and, in figure A 7, the heeling moments due to grain shift:

- .1 the angle of heel due to the shift of grain shall not be greater than  $12^\circ$  or in the case of ships constructed on or after 1 January 1994 the angle at which the deck edge is immersed, whichever is the lesser;
- .2 in the statical stability diagram, the net or residual area between the heeling arm curve and the righting arm curve up to the angle of heel of maximum difference between the ordinates of the two curves, or  $40^\circ$  or the angle of flooding ( $\theta_1$ ), whichever is the least, shall in all conditions of loading be not less than 0.075 metre-radians; and
- .3 the initial metacentric height, after correction for the free surface effects of liquids in tanks, shall be not less than 0.30 m.

7.2 Before loading bulk grain the master shall, if so required by the Contracting Government of the country of the port of loading, demonstrate the ability of the ship at all stages of any voyage to comply with the stability criteria required by this section.

7.3 After loading, the master shall ensure that the ship is upright before proceeding to sea.

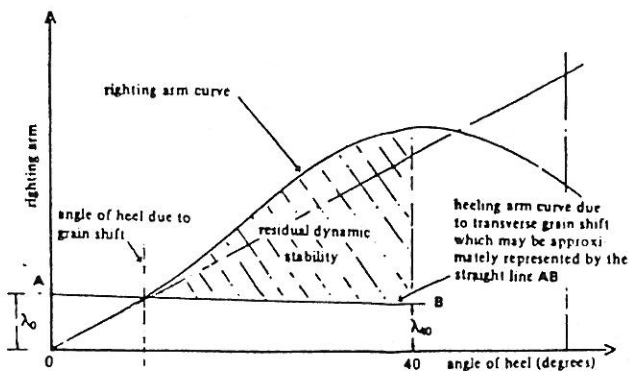


Figure A7

Notes on figure A7

(1) Where:

$$\lambda_0 = \frac{\text{assumed volumetric heeling moment due to transverse shift}}{\text{stowage factor} \times \text{displacement}};$$

$$\lambda_{40} = 0.8 \times \lambda_0;$$

Stowage factor = volume per unit weight of grain cargo;

Displacement = weight of ship, fuel, fresh water, stores etc. and cargo.

(2) The righting arm curve shall be derived from cross-curves which are sufficient in number to accurately define the curve for the purpose of these requirements and shall include cross-curves at  $12^\circ$  and  $40^\circ$ .

## 8 STABILITY REQUIREMENTS FOR EXISTING SHIPS

8.1 For the purposes of this section the term "existing ship" means a ship, the keel of which is laid before 25 May 1980.

8.2 An existing ship loaded in accordance with documents previously approved under regulation 12 of chapter VI of SOLAS 1960, IMO resolutions A.184(VI) or A.264(VIII) shall be considered to have intact stability characteristics at least equivalent to the requirements of A 7 of this Code. Documents of authorization permitting such loadings shall be accepted for the purposes of A 7.2.

8.3 Existing ships not having on board a document of authorization issued in accordance with A 3 of this Code may apply the provisions of A 9 without limitation on the deadweight which may be used for the carriage of bulk grain.

9 OPTIONAL STABILITY REQUIREMENTS FOR SHIPS WITHOUT DOCUMENTS OF AUTHORIZATION CARRYING PARTIAL CARGOES OF BULK GRAIN

9.1 A ship not having on board a document of authorization issued in accordance with A 3 of this Code may be permitted to load bulk grain provided that:

- .1 the total weight of the bulk grain shall not exceed one third of the deadweight of the ship;
- .2 all "filled compartments, trimmed" shall be fitted with centreline divisions extending, for the full length of such compartments, downwards from the underside of the deck or hatch covers to a distance below the deck line of at least one eighth of the maximum breadth of the compartment or 2.4 m, whichever is the greater except that saucers constructed in accordance with A 14 may be accepted in lieu of a centreline division in and beneath a hatchway except in the case of linseed and other seeds having similar properties;
- .3 all hatches to "filled compartments, trimmed" shall be closed and covers secured in place;
- .4 all free grain surfaces in partly filled cargo space shall be trimmed level and secured in accordance with A 16, A 17 or A 18;
- .5 throughout the voyage the metacentric height after correction for the free surface effects of liquids in tanks shall be 0.3 m or that given by the following formula whichever is the greater:

$$GM_R = \frac{L B V_d (0.25 B - 0.645 \sqrt{V_d B})}{SF \times \Delta \times 0.0875}$$

Where:

L = total combined length of all full compartments (metres)

B = moulded breadth of the vessel (metres)

SF = stowage factor (cubic metres per tonne)

V<sub>d</sub> = calculated average void depth calculated in accordance with B.1 (metres - Note: not millimetres)

Δ = displacement (tonnes); and

- .6 the master demonstrates to the satisfaction of the Administration or the Contracting Government of the port of loading on behalf of the Administration that the ship in its proposed loaded condition will comply with the requirements of this section.

## 10 STOWAGE OF BULK GRAIN

10.1 All necessary and reasonable trimming shall be performed to level all free grain surfaces and to minimize the effect of grain shifting.

10.2 In any "filled compartment, trimmed", the bulk grain shall be trimmed so as to fill all spaces under the decks and hatch covers to the maximum extent possible.

10.3 In any "filled compartment, untrimmed" the bulk grain shall be filled to the maximum extent possible in way of the hatch opening but may be at its natural angle of repose outside the periphery of the hatch opening. A "filled compartment" may qualify for this classification if it falls into one of the following categories:

- .1 the Administration issuing the document of authorization may, under B 6, grant dispensation from trimming in those cases where the underdeck void geometry resulting from free flowing grain into a compartment, which may be provided with feeder ducts, perforated decks or other similar means, is taken into account when calculating the void depths; or
- .2 the compartment is "specially suitable" as defined in A 2.7, in which case dispensation may be granted from trimming the ends of that compartment.

10.4 If there is no bulk grain or other cargo above a lower cargo space containing grain, the hatch covers shall be secured in an approved manner having regard to the mass and permanent arrangements provided for securing such covers.

10.5 When bulk grain is stowed on top of closed 'tween-deck hatch covers which are not grain-tight, such covers shall be made grain-tight by taping the joints, covering the entire hatchway with tarpaulins or separation cloths, or other suitable means.

10.6 After loading, all free grain surfaces in "partly filled compartments" shall be level.

10.7 Unless account is taken of the adverse heeling effect due to the grain shift according to this Code, the surface of the bulk grain in any "partly filled compartment" shall be secured so as to prevent a grain shift by overstowing as described in A 16. Alternatively, in "partly filled compartments", the bulk grain surface may be secured by strapping or lashing as described in A 17 or A 18.

10.8 Lower cargo spaces and 'tween-deck spaces in way thereof may be loaded as one compartment provided that, in calculating transverse heeling moments, proper account is taken of the flow of grain into the lower spaces.

10.9 In "filled compartments, trimmed", "filled compartments, untrimmed", and "partly filled compartments", longitudinal divisions may be installed as a device to reduce the adverse heeling effect of grain shift provided that:

- .1 the division is grain-tight;
- .2 the construction meets the requirements of A 11, A 12 and A 13; and
- .3 in 'tween-decks the division extends from deck to deck and in other cargo spaces the division extends downwards from the underside of the deck or hatch covers, as described in B 2.8.2, note (2), B 2.9.2, note (3), or B 5.2, as applicable.

## 11 STRENGTH OF GRAIN FITTINGS

### 11.1 Timber

All timber used for grain fittings shall be of good sound quality and of a type and grade which has been proved to be satisfactory for this purpose. The actual finished dimensions of the timber shall be in accordance with the dimensions specified below. Plywood of an exterior type bonded with waterproof glue and fitted so that the direction of the grain in the face plies is perpendicular to the supporting uprights or binder may be used provided that its strength is equivalent to that of solid timber of the appropriate scantlings.

### 11.2 Working stresses

When calculating the dimensions of divisions loaded on one side, using tables A 13-1 to A 13-6, the following working stresses should be adopted:

For divisions of steel  $19.6 \text{ kN/cm}^2$   
For divisions of wood  $1.57 \text{ kN/cm}^2$

(1 newton is equivalent to 0.102 kilograms)

### 11.3 Other materials

Materials other than wood or steel may be approved for such divisions provided that proper regard has been paid to their mechanical properties.

### 11.4 Uprights

- .1 Unless means are provided to prevent the ends of uprights being dislodged from their sockets, the depth of housing at each end of each upright shall be not less than 75 mm. If an upright is not secured at the top, the uppermost shore or stay shall be fitted as near thereto as is practicable.
- .2 The arrangements provided for inserting shifting boards by removing a part of the cross-section of an upright shall be such that the local level of stresses is not unduly high.

- .3 The maximum bending moment imposed upon an upright supporting a division loaded on one side shall normally be calculated assuming that the ends of the uprights are freely supported. However, if an Administration is satisfied that any degree of fixity assumed will be achieved in practice, account may be taken of any reduction in the maximum bending moment arising from any degree of fixity provided at the ends of the upright.

#### 11.5 Composite section

Where uprights, binders or any other strength members are formed by two separate sections, one fitted on each side of a division and interconnected by through bolts at adequate spacing, the effective section modulus shall be taken as the sum of the two moduli of the separate sections.

#### 11.6 Partial division

Where divisions do not extend to the full depth of the cargo space such divisions and their uprights shall be supported or stayed so as to be as efficient as those which do extend to the full depth of the cargo space.

### 12 DIVISIONS LOADED ON BOTH SIDES

#### 12.1 Shifting boards

- .1 Shifting boards shall have a thickness of not less than 50 mm and shall be fitted grain-tight and where necessary supported by uprights.
- .2 The maximum unsupported span for shifting boards of various thicknesses shall be as follows:

Thickness	Maximum unsupported span
50 mm	2.5 m
60 mm	3.0 m
70 mm	3.5 m
80 mm	4.0 m.

If thicknesses greater than these are provided the maximum unsupported span will vary directly with the increase in thickness.

- .3 The ends of all shifting boards shall be securely housed with 75 mm minimum bearing length.

#### 12.2 Other materials

Divisions formed by using materials other than wood shall have a strength equivalent to the shifting boards required in A 12.1.

#### 12.3 Uprights

- .1 Steel uprights used to support divisions loaded on both sides shall have a section modulus given by

$$W = a \times W_1$$

Where:

W = section modulus in cubic centimetres:  
a = horizontal span between uprights in metres.

The section modulus per metre span  $W_1$  shall be not less than that given by the formula:

$$W_1 = 14.8(h_1 - 1.2)cm^3/m$$

Where:

$h_1$  is the vertical unsupported span in metres and shall be taken as the maximum value of the distance between any two adjacent stays or between a stay and either end of the upright. Where this distance is less than 2.4 m the respective modulus shall be calculated as if the actual value were 2.4 m.

- .2 The moduli of wood uprights shall be determined by multiplying by 12.5 the corresponding moduli for steel uprights. If other materials are used their moduli shall be at least that required for steel increased in proportion to the ratio of the permissible stresses for steel to that of the material used. In such cases attention shall be paid also to the relative rigidity of each upright to ensure that the deflection is not excessive.
- .3 The horizontal distance between uprights shall be such that the unsupported spans of the shifting boards do not exceed the maximum span specified in A 12.1.3.

#### 12.4 Shores

- .1 Wood shores, when used, shall be in a single piece and shall be securely fixed at each end and heeled against the permanent structure of the ship except that they shall not bear directly against the side plating of the ship.
- .2 Subject to the provisions of A 12.4.3 and A 12.4.4, the minimum size of wood shores shall be as follows:

Length of shore in metres	Rectangular section mm	Diameter of circular section mm
Not exceeding 3 m	150 x 100	140
Over 3 m but not exceeding 5 m	150 x 150	165
Over 5 m but not exceeding 6 m	150 x 150	180
Over 6 m but not exceeding 7 m	200 x 150	190
Over 7 m but not exceeding 8 m	200 x 150	200
Exceeding 8 m	200 x 150	215

Shores of 7 m or more in length shall be securely bridged at approximately mid-length.



- .3 When the horizontal distance between the uprights differs significantly from 4 m the moments of inertia of the shores may be changed in direct proportion.
- .4 Where the angle of the shore to the horizontal exceeds 10° the next larger shore to that required by A 12.4.2 shall be fitted provided that in no case shall the angle between any shore and the horizontal exceed 45°.

12.5 Stays

Where stays are used to support divisions loaded on both sides, they shall be fitted horizontally or as near thereto as practicable, well secured at each end and formed of steel wire rope. The sizes of the wire rope shall be determined assuming that the divisions and upright which the stay supports are uniformly loaded at 4.9 kN/m<sup>2</sup>. The working load so assumed in the stay shall not exceed one third of its breaking load.

13 DIVISIONS LOADED ON ONE SIDE ONLY

13.1 Longitudinal divisions

The load (P) in newtons per metre length of the divisions shall be taken as follows:

.1 Table A 13-1

B (m)								
h(m)	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

Where: h = height of grain in metres from the bottom of the division. When the cargo space is filled, the height (h) shall be taken to the overhead deck in way of the division. In a hatchway or where the distance from a division to a hatchway is 1 m or less, the height (h) shall be taken to the level of the grain in the hatchway.

B = transverse extent of the bulk grain in metres.

- .2 Linear interpolation within table A 13-1 may be used for intermediate values of B and for intermediate values of h when h is equal to or less than 6.0 m.
- .3 For values of h exceeding 6.0 m the load (P) in newtons per metre length of the divisions may be determined from table A 13-2 by entering with the ratio B/h and utilizing the formula:

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

- .4 Table A 13-2

B/h	f	I/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		

### 13.2 Transverse divisions

The load (P) in newtons per metre length of the divisions shall be taken as follows:

.1 Table A 13-3

L (m)											
h(m)	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16
1.50	6.570	6.767	7.159	7.649	8.189	8.728	9.169	9.807	10.199	10.297	10.297
2.00	10.199	10.787	11.474	12.209	12.994	13.729	14.416	15.445	16.083	16.279	16.279
2.50	14.318	15.347	16.426	17.456	18.437	19.417	20.349	21.673	22.408	22.604	22.604
3.00	18.878	20.251	21.624	22.948	24.222	25.399	26.429	27.900	28.684	28.930	28.930
3.50	23.781	25.546	27.164	28.733	30.155	31.430	32.558	34.127	35.010	35.255	35.255
4.00	28.930	30.989	32.901	34.667	36.187	37.559	38.736	40.403	41.286	41.531	41.580
4.50	34.274	36.530	38.638	40.501	42.120	43.542	44.767	46.582	47.562	47.856	47.905
5.00	39.717	42.218	44.473	46.434	48.151	49.622	50.897	52.809	53.839	54.182	54.231
6.00	50.749	53.593	56.094	58.301	60.164	61.782	63.204	65.263	66.440	66.832	66.930

Where: h = height of grain in metres from the bottom of the division. When the cargo space is filled, the height (h) shall be taken to the overhead deck in way of the division. In a hatchway, or where the distance from a division to a hatchway is 1 m or less, the height (h) shall be taken to the level of the grain in the hatchway.

L = longitudinal extent of the bulk grain in metres.

- .2 Intermediate values of L and intermediate values of h when h is equal to or less than 6.0 m may be determined by linear interpolation using table A 13-3.
- .3 For values of h exceeding 6.0 m the load (P) in newtons per metre length of the divisions may be determined from table A 13-4 by entering with the ratio L/h and utilizing the formula:

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

.4 Table A 13-4

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		

13.3 The total load per unit length of divisions shown in tables A 13-1 to A 13-4 inclusive may, if considered necessary, be assumed to have a trapezoidal distribution with height. In such cases, the reaction loads at the upper and lower ends of a vertical member or upright are not equal. The reaction loads at the upper end expressed as percentages of the total load supported by the vertical member or upright may be taken to be those shown in tables A 13-5 and A 13-6.

.1 Table A 13-5: Longitudinal divisions loaded on one side only

Bearing reaction at the upper end of upright as a percentage of load from A 13.1

B (m)								
h (m)	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 = transverse extent of the bulk grain in metres

For other values of h or B the reaction loads shall be determined by linear interpolation or extrapolation as necessary.

.2 Table A 13-6: Transverse divisions loaded on one side only

Bearing reaction at the upper end of upright as a percentage of load from A 13.2

L (m)											
h(m)	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 = longitudinal extent of the bulk grain in metres

For other values of h or L the reaction loads shall be determined by linear interpolation or extrapolation as necessary.

- .3 The strength of the end connections of such vertical members or uprights may be calculated on the basis of the maximum load likely to be imposed at either end. These loads are as follows:

Longitudinal divisions

Maximum load at the top 50% of the appropriate total load from A 13.1

Maximum load at the bottom 55% of the appropriate total load from A 13.1

Transverse divisions

Maximum load at the top 45% of the appropriate total load from A 13.2

Maximum load at the bottom 60% of the appropriate total load from A 13.2

- .4 The thickness of horizontal wooden boards may also be determined having regard to the vertical distribution of the loading represented by tables A 13-5 and A 13-6 and in such cases

$$t = 10a \sqrt{\frac{p \times k}{h \times 2091.8}}$$

Where:

- t = thickness of board in millimetres
- a = horizontal span of the board, i.e. distance between uprights in metres
- h = head of grain to the bottom of the division in metres
- p = total load per unit length derived from the tables in newtons
- k = factor dependent upon vertical distribution of the loading.

When the vertical distribution of the loading is assumed to be uniform, i.e. rectangular, k shall be taken as equal to 1.0. For a trapezoidal distribution

$$k = 1.0 + 0.06 (50 - R)$$

Where:

R is the upper end bearing reaction taken from table A 13-5 or A 13-6.

#### .5 Stays or shores

The sizes of stays and shores shall be so determined that the loads derived from tables A 13-1 to A 13-4 inclusive shall not exceed one third of the breaking loads.

### 14 SAUCERS

14.1 For the purpose of reducing the heeling moment a saucer may be used in place of a longitudinal division in way of a hatch opening only in a "filled, trimmed" compartment as defined in A 2.2, except in the case of linseed and other seeds having similar properties, where a saucer may not be substituted for a longitudinal division. If a longitudinal division is provided, it shall meet the requirements of A 10.9.

14.2 The depth of the saucer, measured from the bottom of the saucer to the deck line, shall be as follows:

- .1 For ships with a moulded breadth of up to 9.1 m, not less than 1.2 m.
- .2 For ships with a moulded breadth of 18.3 m or more, not less than 1.8 m.
- .3 For ships with a moulded breadth between 9.1 m and 18.3 m, the minimum depth of the saucer shall be calculated by interpolation.

14.3 The top (mouth) of the saucer shall be formed by the underdeck structure in way of the hatchway, i.e. hatch side girders or coamings and hatch end beams. The saucer and hatchway above shall be completely filled with bagged grain or other suitable cargo laid down on a separation cloth or its equivalent and stowed tightly against adjacent structure so as to have a bearing contact with such structure to a depth equal to or greater than one half of the depth specified in A 14.2. If hull structure to provide such bearing surface is not available, the saucer shall be fixed in position by steel wire rope, chain, or double steel strapping as specified in A 17.1.4 and spaced not more than 2.4 m apart.

#### 15 BUNDLING OF BULK GRAIN

As an alternative to filling the saucer in a "filled, trimmed" compartment with bagged grain or other suitable cargo a bundle of bulk grain may be used provided that:

- .1 The dimensions and means for securing the bundle in place are the same as specified for a saucer in A 14.2 and A 14.3.
- .2 The saucer is lined with a material acceptable to the Administration having a tensile strength of not less than 2,687 N per 5 cm strip and which is provided with suitable means for securing at the top.
- .3 As an alternative to A 15.2, a material acceptable to the Administration having a tensile strength of not less than 1,344 N per 5 cm strip may be used if the saucer is constructed as follows:
  - .3.1 Athwartship lashings acceptable to the Administration shall be placed inside the saucer formed in the bulk grain at intervals of not more than 2.4 m. These lashings shall be of sufficient length to permit being drawn up tight and secured at the top of the saucer.
  - .3.2 Dunnage not less than 25 mm in thickness or other suitable material of equal strength and between 150 mm and 300 mm in width shall be placed fore and aft over these lashings to prevent the cutting or chafing of the material which shall be placed thereon to line the saucer.
- .4 The saucer shall be filled with bulk grain and secured at the top except that when using material approved under A 15.3 further dunnage shall be laid on top after lapping the material before the saucer is secured by setting up the lashings.
- .5 If more than one sheet of material is used to line the saucer they shall be joined at the bottom either by sewing or by a double lap.
- .6 The top of the saucer shall be coincidental with the bottom of the beams when these are in place and suitable general cargo or bulk grain may be placed between the beams on top of the saucer.

## 16 OVERSTOWING ARRANGEMENTS

16.1 Where bagged grain or other suitable cargo is utilized for the purpose of securing "partly filled" compartments, the free grain surface shall be level and shall be covered with a separation cloth or equivalent or by a suitable platform. Such platform shall consist of bearers spaced not more than 1.2 m apart and 25 mm boards laid thereon spaced not more than 100 mm apart. Platforms may be constructed of other materials provided they are deemed by the Administration to be equivalent.

16.2 The platform or separation cloth shall be topped off with bagged grain tightly stowed and extending to a height of not less than one sixteenth of the maximum breadth of the free grain surface or 1.2 m, whichever is the greater.

16.3 The bagged grain shall be carried in sound bags which shall be well filled and securely closed.

16.4 Instead of bagged grain, other suitable cargo tightly stowed and exerting at least the same pressure as bagged grain stowed in accordance with A 16.2 may be used.

## 17 STRAPPING OR LASHING

When, in order to eliminate heeling moments in partly filled compartments, strapping or lashing is utilized, the securing shall be accomplished as follows:

- .1 The grain shall be trimmed and levelled to the extent that it is very slightly crowned and covered with burlap separation cloths, tarpaulins or the equivalent.
- .2 The separation cloths and/or tarpaulins shall overlap by at least 1.8 m.
- .3 Two solid floors of rough 25 mm by 150 mm to 300 mm lumber shall be laid with the top floor running longitudinally and nailed to an athwartships bottom floor. Alternatively, one solid floor of 50 mm lumber, running longitudinally and nailed over the top of a 50 mm bottom bearer not less than 150 mm wide, may be used. The bottom bearers shall extend the full breadth of the compartment and shall be spaced not more than 2.4 m apart. Arrangements utilizing other materials and deemed by the Administration to be equivalent to the foregoing may be accepted.
- .4 Steel wire rope (19 mm diameter or equivalent), double steel strapping (50 mm x 1.3 mm and having a breaking load of at least 49 kN), or chain of equivalent strength, each of which shall be set tightly by means of a 32 mm turnbuckle, may be used for lashings. A winch tightener, used in conjunction with a locking arm, may be substituted for the 32 mm turnbuckle when steel strapping is used, provided suitable wrenches are available for setting up as necessary. When steel strapping is used, not less than three crimp seals shall be used for securing the ends. When wire is used, not less than four clips shall be used for forming eyes in the lashings.



- .5 Prior to the completion of loading the lashing shall be positively attached to the framing at a point approximately 450 mm below the anticipated final grain surface by means of either a 25 mm shackle or beam clamp of equivalent strength.
- .6 The lashings shall be spaced not more than 2.4 m apart and each shall be supported by a bearer nailed over the top of the fore and aft floor. This bearer shall consist of lumber of not less than 25 mm by 150 mm or its equivalent and shall extend the full breadth of the compartment.
- .7 During the voyage the strapping shall be regularly inspected and set up where necessary.

#### 18 SECURING WITH WIRE MESH

When, in order to eliminate grain heeling moments in "partly filled" compartments, strapping or lashing is utilized, the securing may, as an alternative to the method described in A 17, be accomplished as follows:

- .1 The grain shall be trimmed and levelled to the extent that it is very slightly crowned along the fore and aft centreline of the compartment.
- .2 The entire surface of the grain shall be covered with burlap separation cloths, tarpaulins, or the equivalent. The covering material shall have a tensile strength of not less than 1,344 N per 5 cm strip.
- .3 Two layers of wire reinforcement mesh shall be laid on top of the burlap or other covering. The bottom layer is to be laid athwartships and the top layer is to be laid longitudinally. The lengths of wire mesh are to be overlapped at least 75 mm. The top layer of mesh is to be positioned over the bottom layer in such a manner that the squares formed by the alternate layers measure approximately 75 mm by 75 mm. The wire reinforcement mesh is the type used in reinforced concrete construction. It is fabricated of 3 mm diameter steel wire having a breaking strength of not less than 52 kN/cm<sup>2</sup>, welded in 150 mm x 150 mm squares. Wire mesh having mill scale may be used but mesh having loose, flaking rust may not be used.
- .4 The boundaries of the wire mesh, at the port and starboard side of the compartment, shall be retained by wood planks 150 mm x 50 mm.
- .5 Hold-down lashings, running from side to side across the compartment, shall be spaced not more than 2.4 m apart except that the first and the last lashing shall not be more than 300 mm from the forward or after bulkhead, respectively. Prior to the completion of the loading, each lashing shall be positively attached to the framing at a point approximately 450 mm below the anticipated final grain surface by means of either a 25 mm shackle or beam clamp of equivalent strength. The lashing shall be led from this point over the top of the boundary plank described in A 18.1.4, which has the function of distributing the downward pressure exerted by the lashing. Two layers of 150 mm x 25 mm planks shall be laid athwartships centred beneath each lashing and extending the full breadth of the compartment.

- .6 The hold-down lashings shall consist of steel wire rope (19 mm diameter or equivalent), double steel strapping (50 mm x 1.3 mm and having a breaking load of at least 49 kN), or chain of equivalent strength, each of which shall be set tight by means of a 32 mm turnbuckle. A winch tightener, used in conjunction with a locking arm, may be substituted for the 32 mm turnbuckle when steel strapping is used, provided suitable wrenches are available for setting up as necessary. When steel strapping is used, not less than three crimp seals shall be used for securing the ends. When wire rope is used, not less than four clips shall be used for forming eyes in the lashings.
- .7 During the voyage the hold-down lashings shall be regularly inspected and set up where necessary.

PART B

CALCULATION OF ASSUMED HEELING MOMENTS  
AND GENERAL ASSUMPTIONS

1 GENERAL ASSUMPTIONS

1.1 For the purpose of calculating the adverse heeling moment due to a shift of cargo surface in ships carrying bulk grain it shall be assumed that:

- .1 In filled compartments which have been trimmed in accordance with A 10.2, a void exists under all boundary surfaces having an inclination to the horizontal less than 30° and that the void is parallel to the boundary surface having an average depth calculated according to the formula:

$$Vd = Vd_1 + 0.75 (d - 600) \text{ mm}$$

Where:

Vd = average void depth in millimetres;

Vd<sub>1</sub> = standard void depth from table B 1-1 below;

d = actual girder depth in millimetres.

In no case shall Vd be assumed to be less than 100 mm.

Table B 1-1

Distance from hatch end or hatch side to boundary of compartment	Standard void depth Vd.
metres	millimetres
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

Notes on table B 1-1:

- (1) For boundary distances greater than 8.0 m the standard void depth ( $Vd_1$ ) shall be linearly extrapolated at 80 mm increase for each 1.0 m increase in length.
  - (2) In the corner area of a compartment the boundary distance shall be the perpendicular distance from the line of the hatch side girder or the line of the hatch end beam to the boundary of the compartment, whichever is the greater. The girder depth ( $d$ ) shall be taken to be the depth of the hatch side girder or the hatch end beam, whichever is the less.
  - (3) Where there is a raised deck clear of the hatchway the average void depth measured from the underside of the raised deck shall be calculated using the standard void depth in association with a girder depth of the hatch end beam plus the height of the raised deck.
- .2 Within filled hatchways and in addition to any open void within the hatch cover there is a void of average depth 150 mm measured down to the grain surface from the lowest part of the hatch cover or the top of the hatch side coaming, whichever is the lower.
  - .3 In a "filled compartment, untrimmed" which is exempted from trimming outside the periphery of the hatchway by the provisions of A 10.3.1, it shall be assumed that the surface of the grain after loading will slope into the void space underdeck, in all directions, at an angle of  $30^\circ$  to the horizontal from the edge of the opening which establishes the void.
  - .4 In a "filled compartment, untrimmed" which is exempted from trimming in the ends of the compartment under the provisions of A 10.3.2, it shall be assumed that the surface of the grain after loading will slope in all directions away from the filling area at an angle of  $30^\circ$  from the lower edge of the hatch end beam. However, if feeding holes are provided in the hatch end beams in accordance with table B 1-2, then the surface of the grain after loading shall be assumed to slope in all directions, at an angle of  $30^\circ$  from a line on the hatch end beam which is the mean of the peaks and valleys of the actual grain surface as shown in figure B 1.

Table B 1-2

Diameter (mm) Minimum	Area ( $cm^2$ )	Spacing (metres) Maximum
90	63.6	.60
100	78.5	.75
110	95.0	.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 or above	227.0	2.00 maximum

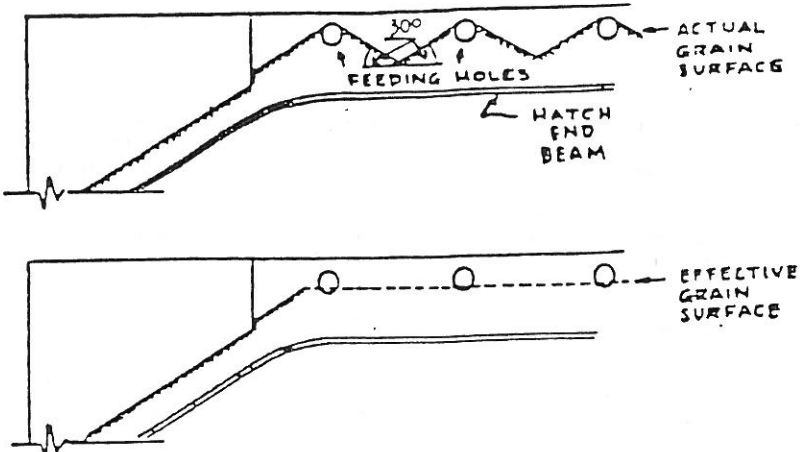


Figure B 1

1.2 The description of the pattern of grain surface behaviour to be assumed in partly filled compartments is contained in B 5.

1.3 For the purpose of demonstrating compliance with the stability criteria in A 7, the ship's stability calculations shall normally be based upon the assumption that the centre of gravity of cargo in a "filled compartment, trimmed" is at the volumetric centre of the whole cargo space. In those cases where the Administration authorizes account to be taken of the effect of assumed underdeck voids on the vertical position of the centre of gravity of the cargo in "filled compartments, trimmed" it will be necessary to compensate for the adverse effect of the vertical shift of grain surfaces by increasing the assumed heeling moment due to the transverse shift of grain as follows:

$$\text{total heeling moment} = 1.06 \times \text{calculated transverse heeling moment.}$$

In all cases the weight of cargo in a "filled compartment, trimmed" shall be the volume of the whole cargo space divided by the stowage factor.

1.4 The centre of gravity of cargo in a "filled compartment, untrimmed" shall be taken to be the volumetric centre of the whole cargo compartment with no account being allowed for voids. In all cases the weight of cargo shall be the volume of the cargo (resulting from the assumptions stated in B 1.1.3 or B 1.1.4) divided by the stowage factor.

1.5 In partly filled compartments the adverse effect of the vertical shift of grain surfaces shall be taken into account as follows:

$$\text{total heeling moment} = 1.12 \times \text{calculated transverse heeling moment.}$$

1.6 Any other equally effective method may be adopted to make the compensation required in B 1.3 and B 1.5.

## 2 ASSUMED VOLUMETRIC HEELING MOMENT OF A FILLED COMPARTMENT, TRIMMED

### General

2.1 The pattern of grain surface movement relates to a transverse section across the portion of the compartment being considered and the resultant heeling moment should be multiplied by the length to obtain the total moment for that portion.

2.2 The assumed transverse heeling moment due to grain shifting is a consequence of final changes of shape and position of voids after grain has moved from the high side to the low side.

2.3 The resulting grain surface after shifting shall be assumed to be at 15° to the horizontal.

2.4 In calculating the maximum void area that can be formed against a longitudinal structural member, the effects of any horizontal surfaces, e.g. flanges or face bars, shall be ignored.

2.5 The total areas of the initial and final voids shall be equal.

2.6 Longitudinal structural members which are grain-tight may be considered effective over their full depth except where they are provided as a device to reduce the adverse effect of grain shift, in which case the provisions of A 10.9 shall apply.

2.7 A discontinuous longitudinal division may be considered effective over its full length.

### Assumptions

In the following paragraphs it is assumed that the total heeling moment for a compartment is obtained by adding the results of separate consideration of the following portions:

2.8 Before and abaft hatchways:

- .1 If a compartment has two or more main hatchways through which loading may take place, the depth of the underdeck void for the portion or portions between such hatchways shall be determined using the fore and aft distance to the midpoint between the hatchways.

- .2 After the assumed shift of grain the final void pattern shall be as shown in figure B 2-1.

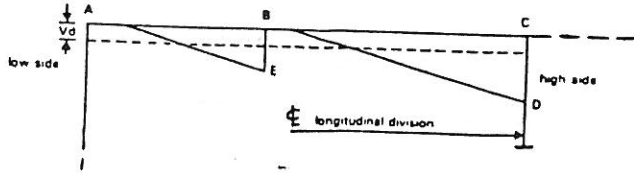


Figure B 2-1

Notes on figure B 2-1

- (1) If the maximum void area which can be formed against the girder at B is less than the initial area of the void under AB, i.e.  $AB \times Vd$ , the excess area shall be assumed to transfer to the final void on the high side.
- (2) If, for example, the longitudinal division at C is one which has been provided in accordance with A 10.9, it shall extend to at least 0.6 m below D or E whichever gives the greater depth.

2.9.

- .1 In and abreast of hatchways without longitudinal division:

After the assumed shift of grain the final void pattern shall be as shown in figure B 2-2 or figure B 2-3:

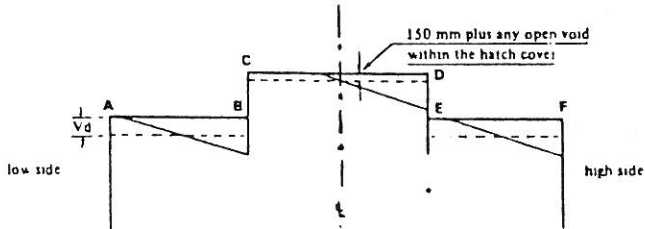


Figure B 2-2

Notes on figure B 2-2:

- (1) AB Any area in excess of that which can be formed against the girder at B shall transfer to the final void area in the hatchway.
- (2) CD Any area in excess of that which can be formed against the girder at E shall transfer to the final void area on the high side.

.2 In and abreast of hatchways with longitudinal division:

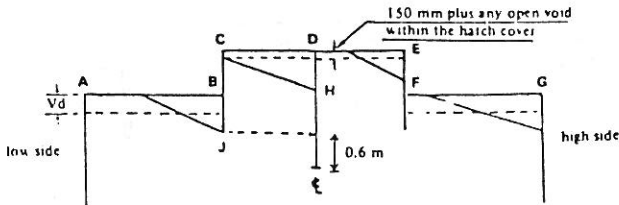


Figure B 2-3

Notes on figure B 2-3:

- (1) The excess void area from AB shall transfer to the low side half of the hatchway in which two separate final void areas will be formed viz. one against the centreline division and the other against the hatch side coaming and girder on the high side.
- (2) If a bagged saucer or bulk bundle is formed in a hatchway it shall be assumed for the purpose of calculating the transverse heeling moment that such a device is at least equivalent to the centreline division.
- (3) If the centreline division is one which has been provided in accordance with A 10.9, it shall extend to at least 0.6 m below H or J whichever gives the greater depth.

Compartments loaded in combination

The following paragraphs describe the pattern of void behaviour which shall be assumed when compartments are loaded in combination:

2.10 Without effective centreline divisions:

- .1 Under the upper deck - as for the single deck arrangement described in B 2.8.2 and B 2.9.1.
- .2 Under the second deck - the area of void available for transfer from the low side, i.e. original void area less area against the hatch side girder, shall be assumed to transfer as follows:  

one half to the upper deck hatchway and one quarter each to the high side under the upper and second deck.
- .3 Under the third and lower decks - the void areas available for transfer from the low side of each of these decks shall be assumed to transfer in equal quantities to all the voids under the decks on the high side and the void in the upper deck hatchway.



2.11 With effective centreline divisions which extend into the upper deck hatchway:

- .1 At all deck levels abreast of the division the void areas available for transfer from the low side shall be assumed to transfer to the void under the low side half of the upper deck hatchway.
- .2 At the deck level immediately below the bottom of the division the void area available for transfer from the low side shall be assumed to transfer as follows:

one half to the void under the low side half of the upper deck hatchway and the remainder in equal quantities to the voids under the decks on the high side.
- .3 At deck levels lower than those described in B 2.11.1 or B 2.11.2, the void area available for transfer from the low side of each of those decks shall be assumed to transfer in equal quantities to the voids in each of the two halves of the upper deck hatchway on each side of the division and the voids under the decks on the high side.

2.12 With effective centreline divisions which do not extend into the upper deck hatchway:

Since no horizontal transfer of voids may be assumed to take place at the same deck level as the division, the void area available for transfer from the low side at this level shall be assumed to transfer above the division to voids on the high side in accordance with the principles of B 2.10 and B 2.11.

### 3 ASSUMED VOLUMETRIC HEELING MOMENT OF A FILLED COMPARTMENT, UNTRIMMED

3.1 All the provision for "filled compartments, trimmed" set forth in B 2 shall also apply to "filled compartments, untrimmed" except as noted below.

3.2 In "filled compartments, untrimmed" which are exempted from trimming outside the periphery of the hatchway under the provisions of A 10.3.1:

- .1 the resulting grain surface after shifting shall be assumed to be at an angle of  $25^{\circ}$  to the horizontal. However, if in any section of the compartment, forward, aft, or abreast of the hatchway the mean transverse area of the void in that section is equal to or less than the area which would obtain by application of B 1.1, then the angle of grain surface after shifting in that section shall be assumed to be  $15^{\circ}$  to the horizontal; and
- .2 the void area at any transverse section of the compartment shall be assumed to be the same both before and after the grain shift, i.e. it shall be assumed that additional feeding does not occur at the time of the grain shift.

3.3 In "filled compartments, untrimmed" which are exempted from trimming in the ends, forward and aft of the hatchway, under the provisions of A 10.3.2:

- .1 the resulting grain surface abreast of the hatchway after shifting shall be assumed to be at an angle of  $15^\circ$  to the horizontal; and
- .2 the resulting grain surface in the ends, forward and aft of the hatchway after shifting shall be assumed to be at an angle of  $25^\circ$  to the horizontal.

4 ASSUMED VOLUMETRIC HEELING MOMENTS IN TRUNKS

After the assumed shift of grain the final void pattern shall be as shown in figure B 4:

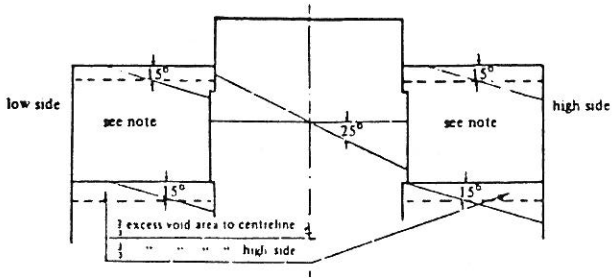


Figure B 4

Note on figure B 4:

If the wing spaces in way of the trunk cannot be properly trimmed in accordance with A 10, it shall be assumed that a  $25^\circ$  surface shift takes place.

5 ASSUMED VOLUMETRIC HEELING MOMENT OF A PARTLY FILLED COMPARTMENT

5.1 When the free surface of the bulk grain has not been secured in accordance with A 16, A 17 or A 18, it shall be assumed that the grain surface after shifting is at  $25^\circ$  to the horizontal.

5.2 In a partly filled compartment, a division, if fitted, shall extend from one eighth of the maximum breadth of the compartment above the level of the grain surface and to the same distance below the grain surface.

5.3 In a compartment in which the longitudinal divisions are not continuous between the transverse boundaries, the length over which any such divisions are effective as devices to prevent full width shifts of grain surfaces shall be taken to be the actual length of the portion of the division under consideration less two sevenths of the greater of the transverse distances between the division and its adjacent division or ship's side. This correction does not apply in the lower compartments of any combination loading in which the upper compartment is either a filled compartment or a partly filled compartment.

#### 6 OTHER ASSUMPTIONS

An Administration or a Contracting Government on behalf of an Administration may authorize departure from the assumptions contained in this Code in those cases where it considers this to be justified having regard to the provisions for loading or structural arrangements provided the stability criteria in A 7 are met. Where such authorization is granted under this regulation, particulars shall be included in the document of authorization or grain loading data.

---

RESOLUTION MSC.23(59)  
(adoptée le 23 mai 1991)

ADOPTION DU RECUEIL INTERNATIONAL DE REGLES DE  
SECURITE POUR LE TRANSPORT DE GRAINS EN VRAC

LE COMITE DE LA SECURITE MARITIME,

RAPPELANT l'article 28 b) de la Convention portant création de l'Organisation maritime internationale qui a trait aux fonctions du Comité,

NOTANT la partie C du chapitre VI révisé de la Convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (Convention SOLAS de 1974) qui a été adoptée par la résolution MSC.22(59) et qui rend notamment obligatoires, aux termes de ladite convention, les dispositions du Recueil international de règles de sécurité pour le transport de grains en vrac,

AYANT EXAMINE le texte du Recueil proposé,

1. ADOPTE le Recueil international de règles de sécurité pour le transport de grains en vrac dont le texte figure en annexe à la présente résolution;
2. DECIDE que le Recueil entrera en vigueur le 1er janvier 1994; et
3. PRIE le Secrétaire général de communiquer aux Membres de l'Organisation et à tous les Gouvernements contractants à la Convention SOLAS de 1974 des copies certifiées conformes de la présente résolution et du Recueil.

ANNEXE

PARTIE A

PRESCRIPTIONS PARTICULIERES

1 APPLICATION

1.1 Le présent Recueil s'applique aux navires, quelles que soient leurs dimensions, y compris ceux d'une jauge brute inférieure à 500 tonneaux, qui effectuent le transport de grains en vrac, et auxquels s'applique la partie C du chapitre VI de la Convention SOLAS de 1974, telle que modifiée.

1.2 Aux fins du présent Recueil, l'expression "navire construit" désigne "un navire dont la quille a été posée ou qui se trouve à un stade équivalent de construction".

2 DEFINITIONS

2.1 Le terme "grains" désigne le blé, le maïs, l'avoine, le seigle, l'orge, le riz, les légumes secs et les graines à l'état naturel ou après traitement lorsque leur comportement demeure alors semblable à celui du grain naturel.

2.2 L'expression "compartiment rempli arrimé" désigne tout espace à cargaison où le niveau des grains est le plus élevé possible après chargement et arrimage conformément à A 10.2.

2.3 L'expression "compartiment rempli non arrimé" désigne un espace à cargaison qui est rempli jusqu'au maximum possible au droit de l'écouille mais qui n'a pas été arrimé à la périphérie de l'écouille soit en vertu de A 10.3.1 dans le cas de tous les navires, soit en vertu de A 10.3.2 dans le cas des compartiments spécialement adaptés.

2.4 L'expression "compartiment partiellement rempli" désigne tout espace à cargaison où l'on a chargé des grains en vrac autrement que de la manière indiquée en A 2.2 ou A 2.3.

2.5 Le terme "angle d'envahissement" ( $\theta_1$ ) désigne l'angle d'inclinaison auquel sont immergées les ouvertures dans la coque, les superstructures ou les roufs, qui ne peuvent être fermées d'une façon étanche aux intempéries. En appliquant cette définition, on pourra ne pas considérer comme ouvertes les petites ouvertures qui ne peuvent donner lieu à un envahissement progressif.

2.6 L'expression "coefficient d'arrimage" désigne, aux fins du calcul du moment d'inclinaison des grains dû à un ripage des grains, le volume par unité de poids de la cargaison, tel qu'il a été indiqué par le dispositif de chargement, c'est-à-dire qu'aucune marge ne doit être autorisée pour les espaces perdus lorsque le degré de remplissage nominal a été atteint.

2.7 L'expression "compartiment spécialement adapté" désigne un espace à cargaison muni d'au moins deux cloisonnements longitudinaux étanches aux grains, verticaux ou inclinés, qui coïncident avec les supports latéraux d'écouille ou qui sont placés de manière à limiter les effets de tout ripage transversal des grains. S'ils sont inclinés, les cloisonnements ne doivent pas former un angle inférieur à 30° avec l'horizontale.

### 3 AUTORISATION

3.1 Une autorisation doit être délivrée à tout navire chargeant conformément aux présentes règles, soit par l'Administration ou par une organisation reconnue par celle-ci, soit par un Gouvernement contractant au nom de l'Administration. Cette autorisation doit être acceptée comme preuve que le navire peut satisfaire aux conditions des présentes règles.

3.2 L'autorisation doit être jointe ou incorporée au manuel sur le chargement des grains remis au capitaine pour lui permettre de satisfaire aux dispositions de A 7. Le manuel doit être conforme aux dispositions de A 6.3.

3.3 L'autorisation, ainsi que les données de stabilité en matière de chargement des grains et les plans connexes, peut être rédigée dans la langue ou les langues officielles du pays qui la délivre. Si cette langue n'est ni le français ni l'anglais, l'autorisation doit s'accompagner d'une traduction dans l'une de ces langues.

3.4 Un exemplaire de cette autorisation, les données de stabilité en matière de chargement des grains et les plans connexes restent à bord de façon que le capitaine du navire puisse, lorsqu'on le lui demande, les présenter aux fins de contrôle aux autorités compétentes du Gouvernement contractant du pays dans lequel se trouve le port de chargement.

3.5 Tout navire qui n'est pas muni d'une telle autorisation ne peut charger des grains avant que le capitaine ait convaincu l'Administration, ou le Gouvernement contractant du pays dans lequel se trouve le port de chargement agissant au nom de l'Administration, que son navire satisfait aux dispositions du présent Recueil dans son état de chargement pour le voyage prévu. Voir également A 8.3 et A 9.

### 4 EQUIVALENCE

Lorsqu'on applique une équivalence acceptée par l'Administration conformément aux dispositions de la règle I/5 de la Convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer, telle que modifiée, on doit en donner les caractéristiques dans l'autorisation ou dans le manuel sur le chargement des grains.

### 5 EXEMPTIONS POUR CERTAINS VOYAGES

L'Administration, ou un Gouvernement contractant au nom de l'Administration, s'il estime que le caractère abrité et les conditions du voyage sont tels que l'application de l'une quelconque des dispositions du présent Recueil n'est ni raisonnable ni nécessaire, peut exempter de ces dispositions particulières certains navires ou classes de navires.

### 6 RENSEIGNEMENTS SUR LA STABILITE DU NAVIRE ET LE CHARGEMENT DES GRAINS

6.1 Ces renseignements doivent être fournis, sous la forme d'une brochure imprimée, au capitaine pour lui permettre de s'assurer que son navire satisfait aux prescriptions du présent Recueil lorsqu'il transporte des grains en vrac au cours d'un voyage international. Ces renseignements doivent comprendre ceux qui sont énumérés en A 6.2 et A 6.3 ci-après.

6.2 Les renseignements jugés acceptables par l'Administration, ou par un Gouvernement contractant au nom de l'Administration, doivent comprendre :

- .1 les caractéristiques du navire;
- .2 le déplacement lège et la distance verticale qui sépare le centre de gravité et l'intersection entre la ligne d'eau zéro et la coupe au maître (KG);
- .3 le tableau des corrections pour les carènes liquides;
- .4 les capacités et les centres de gravité;
- .5 la courbe ou le tableau des angles d'envahissement, s'ils sont inférieurs à 40°, pour tous les déplacements admissibles;
- .6 les courbes ou les tableaux des propriétés hydrostatiques qui conviennent pour la gamme des tirants d'eau d'exploitation; et
- .7 les courbes de stabilité qui permettent de satisfaire aux prescriptions de A 7 et qui comprennent les courbes correspondant aux angles de 12° et de 40°.

6.3 Les renseignements approuvés par l'Administration, ou par un Gouvernement contractant au nom de l'Administration, doivent comprendre :

- .1 les courbes ou tableaux des volumes, des hauteurs des centres des volumes et des moments hypothétiques d'inclinaison volumétrique pour chaque compartiment, rempli ou partiellement rempli, ou une combinaison des deux, y compris les effets des dispositifs provisoires;
- .2 les tableaux ou courbes des moments maximaux d'inclinaison admissibles correspondant aux divers déplacements et aux diverses hauteurs des centres de gravité afin de permettre au capitaine de prouver qu'il est satisfait aux prescriptions de A 7.1.

Cette prescription s'applique uniquement aux navires dont la quille est posée à la date de l'entrée en vigueur du présent Recueil ou après cette date;

- .3 le détail des échantillons de tout dispositif provisoire et, le cas échéant, des mesures nécessaires pour satisfaire aux prescriptions de A 7, A 8 et A 9;
- .4 des instructions de chargement présentées sous la forme de notes et résumant les prescriptions du présent Recueil;
- .5 un exemple concret à l'usage du capitaine; et
- .6 les états types de chargement en cours d'exploitation au départ et à l'arrivée, et, si besoin est, les conditions les plus défavorables de l'exploitation.

## 7 CRITERES DE STABILITE

7.1 Tout au long du voyage, la stabilité à l'état intact de tout navire transportant des grains en vrac doit satisfaire aux critères suivants, après qu'il a été tenu compte, suivant la méthode décrite à la partie B du présent Recueil et à la figure A 7, des moments d'inclinaison consécutifs au ripage des grains.

- .1 l'angle de gîte dû au ripage des grains ne doit pas dépasser  $12^\circ$  ou, dans le cas des navires construits le 1er janvier 1994 ou après cette date, l'angle auquel le livet de pont est immergé, si cet angle est inférieur;
- .2 sur le diagramme de stabilité statique, l'aire nette ou résiduelle comprise entre la courbe du bras d'inclinaison et la courbe du bras de levier de redressement jusqu'à l'angle de gîte correspondant à la plus grande différence entre les ordonnées de ces deux courbes ou jusqu'à un angle de  $40^\circ$ , ou encore jusqu'à l'angle d'envahissement  $\lambda_1$  si cet angle est inférieur à  $40^\circ$ , doit dans toutes les conditions de chargement être au moins égale à  $0,075 \text{ m/rad}$ ; et
- .3 la distance métacentrique initiale, compte tenu de l'effet des carènes liquides, ne doit pas être inférieure à  $0,30 \text{ m}$ .

7.2 Avant de charger des grains en vrac, le capitaine doit, si le Gouvernement contractant du pays de chargement le lui demande, faire la preuve de l'aptitude du navire à satisfaire tout au long d'un quelconque voyage aux critères de stabilité prescrits par la présente section.

7.3 Après chargement, le capitaine doit s'assurer que le navire est en position droite avant de prendre la mer.

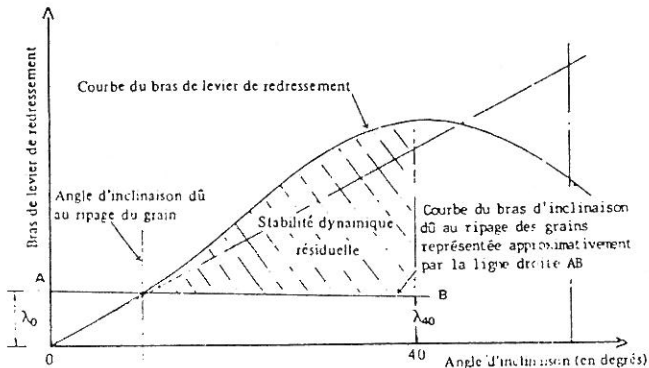


Figure A 7



Notes relatives à la figure A 7 :

1) Dans la figure qui précède :

$$\lambda_0 = \frac{\text{Moment hypothétique d'inclinaison volumétrique dû à un ripage transversal}}{\text{Coefficient d'arrimage x Déplacement}}$$

$$\lambda_{40} = 0,80 \times \lambda_0$$

Coefficient d'arrimage = Volume par unité de poids de la cargaison de grains  
Déplacement = Poids du navire, du combustible, de l'eau douce, des provisions etc., et de la cargaison.

2) La courbe des bras de levier de redressement doit être tirée de courbes de stabilité qui soient en nombre suffisant pour définir avec précision la courbe requise aux fins des présentes dispositions et qui comprennent les courbes de stabilité correspondant aux angles de 12° et de 40°.

#### 8 CRITERES DE STABILITE APPLICABLES AUX NAVIRES EXISTANTS

8.1 Aux fins de la présente section, l'expression "navire existant" désigne un navire dont la quille a été posée avant le 25 mai 1980.

8.2 Un navire existant dont les caractéristiques de chargement sont conformes à celles des documents approuvés antérieurement en vertu de la règle 12 du chapitre VI de la Convention SOLAS de 1960, de la résolution A.184(VI) ou de la résolution A.264(VIII) de l'OMI doit être considéré comme ayant des caractéristiques de stabilité à l'état intact équivalant au moins à celles qui sont prescrites en A 7 du présent Recueil. Les autorisations admettant de tels chargements doivent être acceptées aux fins de A 7.2.

8.3 Les navires existants qui n'ont pas à leur bord une autorisation délivrée conformément aux dispositions de A 3 du présent Recueil peuvent appliquer les dispositions de A 9 sans restriction quant au port en lourd qui peut être utilisé pour le transport de grains en vrac.

#### 9 CRITERES DE STABILITE FACULTATIFS APPLICABLES AUX NAVIRES NE POSSEDANT PAS D'AUTORISATION QUI TRANSPORTENT UNE CARGAISON PARTIELLE DE GRAINS

9.1 Tout navire qui n'a pas à son bord une autorisation délivrée conformément à A 3 du présent Recueil peut être autorisé à charger des grains en vrac si les conditions suivantes sont satisfaites :

- .1 le poids total des grains en vrac n'est pas supérieur au tiers du port en lourd du navire;
- .2 tous les "compartiments remplis arrimés" sont munis de cloisons axiales s'étendant vers le bas sur toute la longueur de ces compartiments, à partir du dessous du pont ou des écoutilles sur une distance mesurée depuis le lever du pont au moins égale au huitième de la largeur maximale du compartiment ou à 2,4 m, si cette valeur est supérieure. Toutefois, des cuvettes construites conformément à A 14 peuvent être acceptées au lieu et place d'une cloison axiale à l'intérieur et au-dessous d'une écoutille, sauf pour les graines de lin et autres graines ayant des propriétés similaires;

- .3 toutes les écoutes donnant accès à des compartiments remplis arrimés sont fermées et munies de panneaux à poste;
- .4 toutes les surfaces libres du grain dans les espaces à cargaison partiellement remplis sont nivelées et assujetties conformément à A 16, A 17 ou A 18;
- .5 tout au long du voyage, la distance métacentrique après correction pour l'effet des carènes liquides dans les citernes n'est pas inférieure à 0,3 m ou à celle obtenue au moyen de la formule suivante, si cette dernière est supérieure :

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

dans laquelle :

L = longueur totale combinée de tous les compartiments remplis (en mètres)  
B = largeur hors membres du navire (en mètres)  
SF = coefficient d'arrimage (en mètres cubes par tonne)  
Vd = hauteur moyenne du vide calculée ainsi qu'il est indiqué en B1 (en mètres et non en millimètres)  
 $\Delta$  = déplacement (en tonnes); et

- .6 le capitaine prouve à l'Administration ou au Gouvernement contractant du pays dans lequel se trouve le port de chargement au nom de l'Administration que son navire peut satisfaire aux prescriptions de la présente section dans son état de chargement prévu.

## 10 ARRIMAGE DES GRAINS EN VRAC

10.1 Il convient de prendre toutes les mesures d'arrimage nécessaires et raisonnables pour niveler toutes les surfaces libres des grains et pour réduire au minimum l'effet d'un ripage des grains.

10.2 Dans tout "compartiment rempli arrimé", les grains en vrac doivent être arrimés de manière à remplir, dans toute la mesure du possible, tous les espaces situés sous les ponts et sous les panneaux d'écouille.

10.3 Dans tout "compartiment rempli non arrimé", les grains en vrac doivent remplir le compartiment, dans toute la mesure du possible, au droit de l'écouille, mais ils peuvent être à leur angle de repos naturel à la périphérie de l'écouille. Un "compartiment rempli" peut être classé dans cette catégorie s'il satisfait à l'une ou l'autre des conditions ci-après :

- .1 l'Administration qui délivre l'autorisation peut, en vertu de B 6, permettre de déroger aux dispositions relatives à l'arrimage lorsque la configuration du vide sous pont qui résulte du libre écoulement des grains dans un compartiment - compartiment qui peut être pourvu de conduits d'alimentation, de ponts perforés ou autres dispositifs analogues - est prise en considération lors du calcul de la hauteur des vides; ou

- .2 le compartiment est un compartiment "spécialement adapté", tel que défini en A 2.7, auquel cas le navire peut être dispensé d'arrimer les extrémités de ce compartiment.

10.4 S'il n'y a pas de grains en vrac ou d'autres marchandises au-dessus d'un espace à cargaison contenant des grains, les panneaux d'écouille doivent être assujettis de manière approuvée compte tenu de la masse et des dispositifs permanents prévus pour l'assujettissement de ces panneaux.

10.5 Lorsque les grains en vrac sont arrimés au-dessus de panneaux d'écouille d'entrepont fermés qui ne sont pas étanches aux grains, il faut rendre ces panneaux étanches aux grains en garnissant les jointures ou en recouvrant la totalité de l'écouille de toiles ou de bâches de séparation ou en utilisant une autre méthode appropriée.

10.6 Après avoir chargé les grains, il faut niveler toutes les surfaces libres des "compartiments partiellement remplis".

10.7 Si aucune des mesures prévues dans le présent Recueil n'a été prise pour tenir compte de l'inclinaison défavorable due au ripage des grains, la surface des grains en vrac, dans tout "compartiment partiellement rempli", doit être assujettie de la manière décrite en A 16 afin d'empêcher tout ripage des grains. Dans les "compartiments partiellement remplis", la surface des grains en vrac peut aussi être assujettie au moyen de courroies ou de saisines de la manière décrite en A 17 ou en A 18.

10.8 Les espaces à cargaison inférieurs et les espaces d'entrepont situés au-dessus peuvent être chargés comme s'il s'agissait d'un seul compartiment, à condition qu'il soit dûment tenu compte, lors du calcul des moments d'inclinaison transversaux, de l'écoulement des grains vers les espaces inférieurs.

10.9 Dans les "compartiments remplis arrimés", les "compartiments remplis non arrimés" et les "compartiments partiellement remplis", on peut installer des cloisons longitudinales pour réduire les effets défavorables du ripage des grains, à condition que :

- .1 la cloison soit étanche aux grains;
- .2 la cloison soit d'une construction satisfaisant aux prescriptions de A 11, A 12 et A 13; et
- .3 s'il s'agit d'entreponts, la cloison s'étende de pont à pont, et s'il s'agit d'un espace à cargaison, la cloison s'étende vers le bas à partir du dessous du pont ou des écoutilles de la manière décrite dans la note 2) de B 2.8.2, dans la note 3) de B 2.9.2 ou en B 5.2, selon le cas.

## 11 SOLIDITE DES INSTALLATIONS POUR LE TRANSPORT DES GRAINS

### 11.1 Bois

Tout le bois utilisé pour les installations destinées au transport des grains doit être de bonne qualité et d'un type dont l'emploi s'est montré satisfaisant à cette fin. Les dimensions réelles du produit fini doivent être

conformes aux dimensions spécifiées ci-après. Le contre-plaqué prévu pour les extérieurs, assemblé avec de la colle étanche à l'eau et installé de façon que le sens du grain du placage supérieur soit perpendiculaire aux montants ou aux traverses qui le soutiennent, peut être utilisé à condition que sa solidité équivale à celle du bois plein ayant l'échantillonnage approprié.

#### 11.2 Contraintes en exploitation

Lorsque l'on calcule les dimensions des cloisons chargées d'un seul côté en utilisant les tables A 13-1 à A 13-6, on adopte les contraintes d'exploitation suivantes :

Pour les cloisons en acier :  $19,6 \text{ kN/cm}^2$   
Pour les cloisons en bois :  $1,57 \text{ kN/cm}^2$   
(1 newton équivaut à 0,102 kilogramme).

#### 11.3 Autres matériaux

On peut approuver l'utilisation de matériaux autres que le bois ou l'acier pour les cloisons, à condition de tenir dûment compte de leurs propriétés mécaniques.

#### 11.4 Montants

- .1 A moins que des dispositifs soient prévus pour empêcher que les extrémités des montants soient arrachées de leurs logements, les logements des extrémités des montants doivent avoir au moins 75 millimètres de profondeur. Si un montant n'est pas assujéti à son extrémité supérieure, l'accore ou l'étau le plus élevé doit être disposé aussi près que possible de cette extrémité.
- .2 Les dispositifs de fixation des bardis qui exigent l'enlèvement d'une partie de la section d'un montant ne doivent pas augmenter indûment le niveau des contraintes.
- .3 Le moment fléchissant maximal imposé à un montant qui soutient une cloison chargée d'un seul côté doit normalement être calculé en supposant que les extrémités du montant ne sont pas fixes. Toutefois, si une Administration est convaincue qu'un degré de fixité supposé est atteint dans la pratique, il peut être tenu compte de toute diminution du moment fléchissant maximal qui résulte du degré de fixité des extrémités du montant.

#### 11.5 Sections composites

Lorsque des montants, des traverses, ou tous autres éléments de renforcement sont constitués par deux sections distinctes disposées de part et d'autre d'une cloison et assemblées au moyen de boulons traversants à des intervalles appropriés, le module de section effectif est égal à la somme des modules des deux sections.

#### 11.6 Cloisons partielles

Lorsque des cloisons ne s'étendent pas sur toute la hauteur de l'espace à cargaison, ces cloisons et leurs montants doivent être soutenus ou étayés de façon à être aussi efficaces que ceux qui s'étendent sur toute la hauteur.

## 12 CLOISONS CHARGÉES DES DEUX CÔTÉS

### 12.1 Bardis

- .1 Les bardis doivent avoir une épaisseur d'au moins 50 mm, être installés de manière à être étanches aux grains et, si nécessaire, être soutenus par des montants.
- .2 La portée maximale des bardis doit être la suivante en fonction de leur épaisseur :

Épaisseur	Portée maximale
50 mm	2,5 m
60 mm	3 m
70 mm	3,5 m
80 mm	4 m.

Si des épaisseurs supérieures sont prévues, la portée maximale varie directement en fonction de l'augmentation de l'épaisseur.

- .3 Les extrémités de tous les bardis doivent être solidement encastrées sur une longueur portante minimale de 75 mm.

### 12.2 Autres matériaux

Les cloisons utilisant des matériaux autres que le bois doivent avoir une solidité équivalant à celle des bardis prévus en A 12.1.

### 12.3 Montants

- .1 Les montants en acier utilisés pour soutenir des cloisons chargées des deux côtés doivent avoir un module de section donné par la formule :

$$W = a \times W_1$$

dans laquelle :

W = module de section en centimètres cubes  
a = portée horizontale entre les montants en mètres.

Le module de section par mètre de portée  $W_1$  ne doit pas être inférieur au chiffre donné par la formule :

$$W_1 = 14,8 (h_1 - 1,2) \text{ cm}^3/\text{m}$$

dans laquelle :

$h_1$  représente la portée verticale en mètres et doit être considéré comme la distance maximale entre deux étais adjacents quelconques ou entre un étau et l'une quelconque des extrémités du montant. Lorsque cette distance est inférieure à 2,4 m, les modules respectifs doivent être calculés comme si la distance réelle était de 2,4 m.

- .2 Les modules des montants en bois doivent être calculés en multipliant par 12,5 les modules correspondants des montants en acier. Si d'autres matériaux sont utilisés, leurs modules doivent être au moins ceux requis pour l'acier augmentés en fonction du rapport des contraintes admissibles pour l'acier et de celles du matériau utilisé. On doit également dans ces cas prêter attention à la rigidité relative de chaque montant afin de s'assurer que la déformation n'est pas excessive.
- .3 La distance horizontale entre les montants doit être telle que les portées des bardis ne soient pas supérieures à la portée maximale définie en A 12.1.3.

#### 12.4 Accores

- .1 Si l'on utilise des accores en bois, celles-ci doivent être en une seule pièce et convenablement fixées à chaque extrémité. Elles doivent s'appuyer sur la structure permanente du navire mais ne doivent pas s'appuyer directement sur le bordé.
- .2 Sous réserve des dispositions de A 12.4.3 et A 12.4.4 ci-dessous, les accores en bois doivent avoir les dimensions minimales suivantes :

Longueur de l'accore en mètres	Section rectangulaire mm	Section circulaire (diamètre) mm
inférieure ou égale à 3 m	150 x 100	140
supérieure à 3 m mais inférieure ou égale à 5 m	150 x 150	165
supérieure à 5 m mais inférieure ou égale à 6 m	150 x 150	180
supérieure à 6 m mais inférieure ou égale à 7 m	200 x 150	190
supérieure à 7 m mais inférieure ou égale à 8 m	200 x 150	200
supérieure à 8 m	200 x 150	215

Les accores d'une longueur égale ou supérieure à 7 m doivent être correctement maintenues au voisinage de leur milieu.

- .3 Les moments d'inertie des accores peuvent être modifiés dans un rapport directement proportionnel lorsque la distance horizontale entre les montants est très différente de 4 m.
- .4 Lorsque l'angle que fait l'accore avec l'horizontale dépasse 10°, on doit installer l'accore directement supérieure à celle qui est exigée en A 12.4.2. L'angle de l'accore et de l'horizontale ne doit toutefois jamais dépasser 45°.

## 12.5 Etais

Lorsque l'on utilise des étais pour soutenir des cloisons chargées des deux côtés, ceux-ci doivent être fixés à l'horizontale ou aussi près de l'horizontale que possible. Ils doivent être faits de câbles d'acier et convenablement assujettis à chaque extrémité. On calcule les dimensions du câble en supposant que les cloisons et le montant que l'étais soutient sont chargés uniformément à  $4,9 \text{ kN/m}^2$ . La tension de l'étais ainsi calculée ne doit pas être supérieure à un tiers de sa charge de rupture.

## 13 CLOISONS CHARGÉES D'UN SEUL CÔTÉ

### 13.1 Cloisons longitudinales

La charge (P) en newtons par mètre de cloison est dérivée de la table suivante :

#### .1 Table A 13-1

		B (m)							
h(m)	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	

h = hauteur des grains à partir du pied de la cloison (en mètres).  
 Dans le cas d'un espace à cargaison rempli, la hauteur (h) est mesurée jusqu'au pont situé au-dessus, au niveau de la cloison.  
 Dans le cas d'une écoutille ou lorsqu'une cloison se trouve à 1 m ou moins d'une écoutille, la hauteur (h) est mesurée jusqu'au niveau des grains dans cette écoutille.

B = largeur de la cargaison de grains en vrac (en mètres).

- .2 Pour les valeurs intermédiaires de B et pour les valeurs intermédiaires de h, lorsque h est inférieur ou égal à 6,00 m, la charge peut être déterminée d'après la table A 13-1 par interpolation linéaire.

- .3 Lorsque la valeur de h est supérieure à 6,00 m, la charge (P) en newtons par mètre de cloison peut être déterminée d'après la table A 13-2 en utilisant le rapport B/h, à l'aide de la formule suivante :

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

- .4 Table A 13-2

B/h	f	B/h	f
0,2	1,687	2	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	4,410
0,8	2,159	3,5	4,925
1,0	2,358	4	5,440
1,2	2,556	5	6,469
1,4	2,762	6	7,499
1,6	2,968	8	9,559
1,8	3,174		

### 13.2 Cloisons transversales

La charge (P) en newtons par mètre de cloison est dérivée de la table suivante :



1 Table A 13-3

L (m)											
h(m)	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16
1,50	6,570	6,767	7,159	7,649	8,189	8,728	9,169	9,807	10,199	10,297	10,297
2,00	10,199	10,787	11,474	12,209	12,994	13,729	14,416	15,445	16,083	16,279	16,279
2,50	14,318	15,347	16,426	17,456	18,437	19,417	20,349	21,673	22,408	22,604	22,604
3,00	18,878	20,251	21,624	22,948	24,222	25,399	26,429	27,900	28,684	28,930	28,930
3,50	23,781	25,546	27,164	28,733	30,155	31,430	32,558	34,127	35,010	35,255	35,255
4,00	28,930	30,989	32,901	34,667	36,187	37,559	38,736	40,403	41,286	41,531	41,580
4,50	34,274	36,530	38,638	40,501	42,120	43,542	44,767	46,582	47,562	47,856	47,905
5,00	39,717	42,218	44,473	46,434	48,151	49,622	50,897	52,809	53,839	54,182	54,231
6,00	50,749	53,593	56,094	58,301	60,164	61,782	63,204	65,263	66,440	66,832	66,930

h = hauteur des grains jusqu'au pied de la cloison (en mètres).  
 Dans le cas d'un espace à cargaison rempli, la hauteur (h) est mesurée jusqu'au pont situé au dessus, au niveau de la cloison.  
 Dans le cas d'une écouteille ou lorsqu'une cloison se trouve à 1 m ou moins d'une écouteille, la hauteur (h) est mesurée jusqu'au niveau des grains dans cette écouteille.

L = longueur de la cargaison de grains en vrac (en mètres).

- 2 Pour les valeurs intermédiaires de L et pour les valeurs intermédiaires de h, lorsque h est inférieur ou égal à 6,00 m, la charge peut être déterminée par interpolation linéaire sur la base des valeurs indiquées à la table A 13-3.
- 3 Si la valeur de h est supérieure à 6,00 m, la charge (P) en newtons par mètre de cloison peut être déterminée d'après la table 13-4 en utilisant le rapport L/h, à l'aide de la formule suivante :

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

4 Table A 13-4

L/h	f	L/h	f
0,2	1,334	2	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	1,859
0,8	1,606	3,5	1,859
1,0	1,671	4	1,859
1,2	1,725	5	1,859
1,4	1,769	6	1,859
1,6	1,803	8	1,859
1,8	1,829		

13.3 On peut supposer, si cela est nécessaire, que les charges totales par unité de longueur de cloison données dans les tables A 13-1 à A 13-4 comprise ont une distribution trapézoïdale en fonction de la hauteur. Dans ce cas, les effets de charge aux extrémités supérieure ou inférieure d'un élément de structure ou d'un montant vertical ne sont pas égaux. Les effets de charge à l'extrémité supérieure d'un élément ou d'un montant vertical sous la forme d'un pourcentage de la charge totale peuvent être dérivés des tables A 13-5 et A 13-6 ci-après.

.1 Table A 13-5 - Cloisons longitudinales chargées d'un seul côté

Effets de charge à l'extrémité supérieure du montant  
 exprimés sous forme d'un pourcentage de la charge  
 indiquée en A 13.1

B (m)								
h(m)	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 = largeur de la cargaison de grains en vrac (en mètres)

Pour d'autres valeurs de h ou B, les charges doivent être calculées par interpolation ou extrapolation linéaire, selon le cas.

2 Table A/13-6 - Cloisons transversales chargées d'un seul côté

Effets de charge à l'extrémité supérieure du montant  
 exprimés sous forme d'un pourcentage de la charge  
 indiquée en A 13.2

L (m)											
h(m)	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 = longueur de la cargaison de grains en vrac (en mètres)

Pour d'autres valeurs de h ou L, les charges doivent être calculées  
 par interpolation ou extrapolation linéaire, selon le cas.

- .3 La solidité des extrémités des éléments de structure ou des montants verticaux peut être calculée sur la base de la charge maximale que peut avoir à supporter chaque extrémité. Ces charges sont les suivantes :

Cloisons longitudinales :

Charge maximale en haut ... 50 % de la charge totale  
correspondante de A 13.1

Charge maximale en bas .... 55 % de la charge totale  
correspondante de A 13.1

Cloisons transversales :

Charge maximale en haut ... 45 % de la charge totale  
correspondante de A 13.2

Charge maximale en bas .... 60 % de la charge totale  
correspondante de A 13.2.

- .4 Les épaisseurs des bardis horizontaux en bois peuvent également être calculées compte tenu de la distribution verticale des charges indiquées aux tables A 13-5 et A 13-6 ci-dessus et dans ce cas, on utilise la formule :

$$t = 10a \sqrt{\frac{p \times k}{h \times 2091,8}}$$

dans laquelle :

t = épaisseur du bardis, en millimètres

a = portée horizontale du bardis, c'est-à-dire distance entre les montants, en mètres

h = hauteur de grains à partir du pied de la cloison, en mètres

p = charge totale par unité de longueur tirée des tables, en newtons

k = coefficient dépendant de la distribution verticale de la charge.

Lorsque l'on suppose que la distribution verticale est uniforme, c'est-à-dire rectangulaire, k doit être pris comme étant égal à 1,0. Lorsque la distribution est trapézoïdale :

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

formule dans laquelle :

R = effet de charge à l'extrémité supérieure tiré de la table A 13-5 ou A 13-6.

## 1.5 Etais ou accores

Les dimensions des étais ou accores doivent être calculées de manière que les charges tirées des tables A 13-1 à A 13-4 comprise ne soient pas supérieures au tiers des charges de rupture.

## 14 ARRIMAGE EN CUVETTE

14.1 Pour réduire le moment d'inclinaison, on peut arrimer le grain en cuvette au lieu d'installer une cloison longitudinale au droit d'une écouteille mais uniquement dans un compartiment "rempli, arrimé", tel que défini en A 2.2; toutefois, dans le cas des graines de lin et d'autres graines ayant des propriétés analogues, il n'est pas possible de remplacer une cloison longitudinale par une cuvette. Si une cloison longitudinale est installée, elle doit satisfaire aux prescriptions de A 10.9.

14.2 La profondeur de la cuvette, mesurée à partir du fond de celle-ci jusqu'à la ligne de pont, doit être la suivante :

- .1 à bord des navires ayant une largeur hors membres ne dépassant pas 9,1 m : 1,2 m au moins;
- .2 à bord des navires ayant une largeur hors membres égale ou supérieure à 18,3 m : 1,8 m au moins;
- .3 à bord des navires ayant une largeur hors membres comprise entre 9,1 et 18,3 m, la profondeur minimale de la cuvette est calculée par interpolation.

14.3 Le bord supérieur de la cuvette doit être constitué par la structure du dessous du pont au niveau de l'écouteille, c'est-à-dire par les barrotins ou les hiloires de l'écouteille et par les barrots d'extrémité de l'écouteille. La cuvette et l'écouteille situées au-dessus doivent être complètement remplies de grains en sacs ou de toute autre marchandise appropriée, posés sur une toile de séparation ou autre moyen de séparation équivalent et tassés contre la structure adjacente de manière à être en contact avec cette structure sur une hauteur égale ou supérieure à la moitié de la profondeur spécifiée en A 14.2. Si cette surface d'appui ne peut pas être fournie par la structure de la coque, la cuvette doit être maintenue en place à l'aide de fils d'acier, de chaînes ou de rubans doubles d'acier, tels que spécifiés en A 17.1.4, et placés à des intervalles ne dépassant pas 2,4 m.

## 15 CHIGNON DE VRAC

Dans un "compartiment rempli arrimé", au lieu de remplir la cuvette de grain en sacs ou de toute autre marchandise appropriée, on peut utiliser un chignon de vrac si les conditions ci-après sont satisfaites :

- .1 les dimensions et le mode d'assujettissement du chignon sont identiques à ceux qui sont prescrits pour une cuvette en A 14.2 et A 14.3;

- .2 la cuvette est garnie d'un matériau jugé acceptable par l'Administration, ayant une résistance à la traction d'au moins 2 687 N par bande de 5 cm et muni d'un dispositif approprié permettant de l'assujettir au sommet;
- .3 le matériau prévu en A 15.2 peut être remplacé par un matériau jugé acceptable par l'Administration et ayant une résistance à la traction d'au moins 1 344 N par bande de 5 cm si la cuvette est construite comme suit :
  - .3.1 des saisines transversales jugées acceptables par l'Administration doivent être placées à l'intérieur de la cuvette formée par les grains en vrac à des intervalles n'excédant pas 2,4 m. Ces saisines doivent être suffisamment longues pour être tendues et assujetties en haut de la cuvette;
  - .3.2 les saisines doivent être recouvertes de bois de fardage d'une épaisseur égale ou supérieure à 25 mm ou d'un autre matériau approprié ayant une résistance équivalente et de 150 à 300 mm au moins de largeur, posé dans le sens longitudinal, pour éviter que le matériau qui garnira la cuvette ne soit coupé ou usé par le frottement;
- .4 la cuvette doit être remplie de grains en vrac et assujettie au sommet; toutefois, lorsqu'on utilise un matériau approuvé en vertu de 15.3, on rajoute du bois de fardage sur le dessus après avoir veillé à ce que le matériau garnissant la cuvette la recouvre parfaitement avant de l'assujettir en tendant les saisines;
- .5 si on utilise plusieurs feuilles de matériau pour garnir la cuvette, on doit les joindre au bas, soit en les cousant soit en les assemblant à clin;
- .6 le sommet de la cuvette doit coïncider avec le fond des barrots lorsque ceux-ci sont en place et on peut placer des marchandises diverses appropriées ou des grains en vrac entre les barrots au sommet de la cuvette.

## 16 SURARRIMAGE

16.1 Lorsque l'on utilise des grains en sacs ou toute autre marchandise appropriée pour assujettir la cargaison dans des compartiments "partiellement remplis", on doit niveler et recouvrir la surface libre des grains d'une toile ou d'un moyen de séparation équivalent ou d'une plate-forme appropriée. Cette plate-forme se compose de supports placés à des intervalles de 1,2 m au maximum et de planches de 25 mm placées sur ces supports à des intervalles de 100 mm au maximum. Les plates-formes peuvent être construites dans d'autres matériaux jugés équivalents par l'Administration.

16.2 La plate-forme ou la toile de séparation doit être recouverte de sacs de grains solidement arrimés sur une hauteur égale à un seizième au moins de la largeur maximale de la surface libre des grains ou à 1,2 m, si cette valeur est supérieure.

16.3 Les sacs contenant les grains doivent être solides, bien remplis et solidement fermés.

16.4 A la place de sacs de grains, on peut utiliser une marchandise appropriée solidement arrimée qui exerce la même pression que les sacs de grain arrimés conformément à A 16.2.

#### 17 ASSUJETTISSEMENT AU MOYEN DE COURROIES OU DE SAISINES

Pour éliminer les moments d'inclinaison dans les compartiments partiellement remplis, on assujettit la cargaison au moyen de courroies ou de saisines de la manière suivante :

- .1 les grains doivent être chargés et nivelés jusqu'à ce que leur surface soit légèrement bombée, puis recouverts de toiles ou de bâches en jute ou d'un moyen de séparation équivalent;
- .2 les toiles et/ou les bâches de séparation doivent se recouvrir sur au moins 1,8 m;
- .3 deux solides planchers en bois de charpente brut de 25 mm sur 150 à 300 mm doivent être superposés de manière que le plancher du dessus, disposé dans le sens de la longueur, soit cloué sur le plancher du dessous placé transversalement. On peut utiliser un solide plancher de 50 mm disposé dans le sens de la longueur et cloué sur la face supérieure de supports de 50 mm d'épaisseur et de 150 mm au moins de largeur. Les supports doivent s'étendre sur toute la largeur du compartiment et être espacés de 2,4 m au maximum; on peut admettre l'utilisation d'autres matériaux si l'Administration estime que la technique envisagée équivaut à celle décrite ci-dessus;
- .4 comme saisines, on peut utiliser des fils d'acier (d'un diamètre de 19 mm ou son équivalent), des rubans doubles d'acier de 50 mm x 1,3 mm et d'une résistance à la traction égale à au moins 49 kN ou des chaînes ayant une résistance équivalente, assemblés et tendus au moyen d'un ridoir de 32 mm. Un tendeur à treuil et un bras de verrouillage peuvent remplacer le ridoir de 32 mm lorsque l'on utilise des rubans d'acier, à condition que l'on dispose de clefs appropriées pour les réglages éventuels. Lorsque l'on utilise des rubans d'acier, on doit avoir recours à trois anneaux de serrage au moins pour maintenir les extrémités. Lorsque l'on utilise des filins, on doit se servir de quatre étriers de serrage au moins pour former les oeilletons;
- .5 avant la fin du chargement, on doit fixer les saisines sur la charpente au moyen d'une manille de 25 mm ou d'une serre ayant une résistance équivalente, de façon qu'à la fin du chargement ces dispositifs se situent à environ 450 mm au-dessous de la surface des grains;
- .6 les saisines doivent être placées à des intervalles de 2,4 m au maximum et chacune d'elles doit être maintenue par une solive clouée sur le plancher longitudinal. Cette solive consiste en une planche de bois de charpente d'au moins 25 mm sur 150 mm ou l'équivalent et s'étend sur toute la largeur du compartiment;
- .7 au cours du voyage, les saisines doivent être inspectées régulièrement et tendues lorsque besoin est.

## SECTION 18 - ASSUJETTISSEMENT AU MOYEN DE FILETS METALLIQUES

Pour éliminer les moments d'inclinaison des grains dans les "compartiments partiellement remplis", on peut, au lieu d'utiliser la méthode décrite en A 17, assujettir la cargaison au moyen de courroies ou de saisines de la manière suivante :

- .1 les grains doivent être chargés et nivelés jusqu'à ce que leur surface soit légèrement bombée dans l'axe longitudinal du compartiment;
- .2 la surface des grains est recouverte dans sa totalité de toiles de jute ou de bâches ou d'un moyen de séparation équivalent. Le matériau de revêtement doit avoir une résistance à la traction d'au moins 1 344 N par bande de 5 cm;
- .3 deux filets métalliques de renfort doivent être superposés au-dessus de la toile de jute ou autre couverture. Le filet du dessous doit être disposé transversalement et le filet du dessus dans le sens de la longueur. Les filets métalliques doivent se recouvrir sur au moins 75 mm. Le filet métallique du dessus doit être disposé au-dessus du filet inférieur de manière que les carrés du grillage formés par deux filets mesurent environ 75 mm par 75 mm. Le filet métallique de renfort doit être du type de celui qui est utilisé dans la fabrication du béton armé. Il doit être fabriqué à l'aide de fils d'acier de 3 mm de diamètre ayant une résistance à la traction d'au moins 52 kN/cm<sup>2</sup> et soudés de manière à former des carrés de 150 mm x 150 mm. On peut utiliser des filets métalliques présentant des traces de calamine mais non des filets écaillés par la rouille;
- .4 les lisières des filets métalliques, à bâbord et à tribord du compartiment, doivent être maintenues par des planches en bois de 150 mm x 50 mm;
- .5 les saisines d'assujettissement, tendues d'un côté à l'autre du compartiment, doivent être placées à des intervalles de 2,4 m au maximum; toutefois, la première et la dernière saisine ne doivent pas se trouver à plus de 300 mm de la cloison avant ou arrière respectivement. Avant la fin du chargement, on doit fixer les saisines sur le châssis au moyen d'une manille de 25 mm ou d'une serre ayant une résistance équivalente, de façon qu'à la fin du chargement, ces dispositifs se situent à environ 450 mm au-dessous de la surface du grain. Chaque saisine doit être tendue à partir de ce point et passer par-dessus la solive tenant la lisière qui est décrite en A 18.1.4, ce qui a pour effet de distribuer la pression que la saisine exerce vers le bas. Deux planches de 150 mm x 25 mm doivent être superposées transversalement et centrées au-dessous de chaque saisine et s'étendre sur toute la longueur du compartiment;
- .6 comme saisines d'assujettissement, on peut utiliser des fils d'acier (d'un diamètre de 19 mm ou son équivalent), des rubans doubles d'acier de 50 mm x 1,3 mm et d'une résistance à la traction égale à au moins 49 kN ou des chaînes ayant une résistance équivalente, assemblés et tendus au moyen d'un ridoir de 32 mm. Un tendeur à



treuil et un bras de verrouillage peuvent remplacer le ridoir de 32 mm lorsque l'on utilise des rubans d'acier, à condition que l'on dispose de clés appropriées pour les réglages éventuels. Lorsque l'on utilise des rubans d'acier, on doit avoir recours à trois anneaux de serrage au moins pour maintenir les extrémités. Lorsque l'on utilise des fils d'acier, on doit se servir de quatre étriers de serrage au moins pour former les oeillets;

- .7 au cours du voyage, les saisines d'assujettissement doivent être inspectées régulièrement et tendues lorsque besoin est.

PARTIE B

CALCUL DES MOMENTS HYPOTHETIQUES D'INCLINAISON  
ET HYPOTHESES GENERALES

1 HYPOTHESES GENERALES

1.1 Le calcul des moments défavorables d'inclinaison dus à un ripage de la surface de la cargaison à bord des navires transportant des grains en vrac se fonde sur les hypothèses ci-après :

- .1 Dans les compartiments remplis qui ont été arrimés conformément aux dispositions de A 10.2, il existe sous toutes les surfaces limites dont l'inclinaison par rapport à l'horizontale est inférieure à 30° un vide qui est parallèle à cette surface limite et dont la hauteur moyenne est calculée à l'aide de la formule :

$$Vd = Vd_1 + 0,75 (d - 600) \text{ mm}$$

où Vd = hauteur moyenne du vide en millimètres

Vd<sub>1</sub> = hauteur standard du vide tirée de la table B1-1 ci-après

d = hauteur réelle des barrots en millimètres.

En aucun cas on ne doit supposer que Vd est inférieur à 100 mm.

Table B 1-1

Distance du barrot d'extrémité de l'écoutille ou du barrotin latéral de l'écoutille à la limite du compartiment	Hauteur standard du vide $Vd_1$
mètres	millimètres
0,5	570
1	530
1,5	500
2	480
2,5	450
3	440
3,5	430
4	430
4,5	430
5	430
5,5	450
6	470
6,5	490
7	520
7,5	550
8	590

Notes relatives à la table B 1-1

- 1) Pour les distances limites supérieures à 8 m, la hauteur standard du vide  $Vd_1$  est obtenue par extrapolation linéaire en raison de 80 mm par mètre de longueur supplémentaire.
- 2) Dans le coin d'un compartiment, la distance limite est la distance, à la perpendiculaire, entre la limite du compartiment, d'une part, et d'autre part, l'alignement du barrotin de l'écoutille ou l'alignement du barrot d'extrémité de l'écoutille, si cette dernière valeur est supérieure. La hauteur du barrotin (d) est la hauteur du barrotin de l'écoutille ou la hauteur du barrot d'extrémité de l'écoutille, si cette dernière est inférieure.
- 3) Lorsqu'il existe un pont surélevé ne touchant pas l'écoutille, la hauteur moyenne du vide mesurée depuis la face inférieure du pont surélevé doit être calculée en utilisant la hauteur standard du vide conjuguée à la hauteur du barrotin d'extrémité majorée de la hauteur du pont surélevé.

- .2 Dans les écoutilles remplies, outre tout vide subsistant à l'intérieur du panneau, il existe un vide d'une hauteur moyenne de 150 mm mesurée entre la surface des grains et la partie la plus basse du panneau d'écoutille ou le dessus du surbau d'écoutille si celui-ci est moins élevé.
- .3 Dans un "compartiment rempli non arrimé", qui est dispensé d'arrimage à la périphérie de l'écoutille en vertu des dispositions de A 10.3.1, on pose pour hypothèse qu'après le chargement, la surface des grains ripera dans l'espace vide sous pont, dans toutes les directions, en formant un angle de 30° avec l'horizontale depuis le bord de l'ouverture constituant l'espace vide.
- .4 Dans un "compartiment rempli non arrimé", qui est dispensé d'arrimage aux extrémités du compartiment en vertu des dispositions de A 10.3.2, on pose pour hypothèse qu'après le chargement, la surface des grains ripera dans toutes les directions à partir de la zone de chargement en formant un angle de 30° avec l'horizontale depuis le bord inférieur du barrot d'extrémité de l'écoutille. Toutefois, s'il est prévu, dans les barrots d'extrémité de l'écoutille, des dalots de chargement conformes aux spécifications de la table B 1-2 ci-après, on suppose alors qu'après le chargement, la surface des grains ripera dans toutes les directions, en formant un angle de 30° avec une ligne horizontale, sur le barrot d'extrémité de l'écoutille, qui représente la moyenne entre les bosses et les creux de la surface réelle des grains, comme le montre la figure B 1.

Table B 1-2

Diamètre minimum (millimètres)	Superficie (centimètres carrés)	Espacement maximal (mètres)
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 ou plus	227,0	2 (maximum)

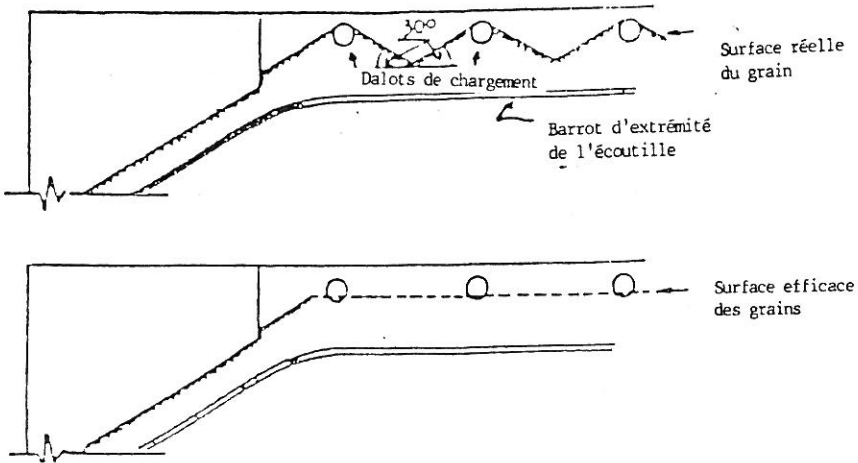


Figure B 1

1.2 Le comportement de la surface des grains qu'il convient de prendre comme hypothèse dans les compartiments partiellement remplis est décrit en B 5.

1.3 En vue de prouver qu'il est satisfait aux critères de stabilité énoncés en A 7, les calculs de stabilité du navire doivent habituellement reposer sur l'hypothèse suivant laquelle le centre de gravité de la cargaison dans un compartiment rempli arrimé est le centre géométrique de l'espace à cargaison tout entier. Lorsque l'Administration permet que l'on tienne compte de l'effet de vides hypothétiques sous pont dans des compartiments remplis arrimés sur la hauteur du centre de gravité, il convient d'introduire la correction suivante destinée à compenser l'effet défavorable du ripage vertical des surfaces des grains en augmentant le moment d'inclinaison hypothétique dû au ripage transversal des grains :

$$\text{moment total d'inclinaison} = 1,06 \times \text{moment d'inclinaison dû au ripage transversal}$$

Dans tous les cas, le poids de la cargaison dans un "compartiment rempli arrimé" correspond au volume de l'ensemble de l'espace à cargaison divisé par le coefficient d'arrimage.

1.4 Dans un "compartiment rempli non arrimé", le centre de gravité de la cargaison est le centre géométrique du compartiment à cargaison tout entier, sans que les vides soient pris en considération. Dans tous les cas, le poids

de la cargaison correspond au volume de la cargaison (déterminé à partir des hypothèses énoncées en B 1.1.3 ou B 1.1.4) divisé par le coefficient d'arrimage.

1.5 Dans les compartiments partiellement remplis, on doit tenir compte de l'effet défavorable du ripage vertical des surfaces du grain de la manière suivante :

$$\text{moment total d'inclinaison} = 1,12 \times \text{moment d'inclinaison dû au ripage transversal}$$

1.6 On peut adopter tout autre méthode également efficace pour effectuer la correction exigée en B 1.3 et B 1.5.

## 2 MOMENT HYPOTHETIQUE D'INCLINAISON VOLUMETRIQUE D'UN COMPARTIMENT REMPLI ARRIME

### Généralités

2.1 Le mouvement de la surface des grains est fonction de la section transversale de la partie du compartiment considérée et le moment d'inclinaison qui en résulte doit être multiplié par la longueur pour obtenir le moment total de cette partie.

2.2 Le moment hypothétique transversal d'inclinaison dû au ripage des grains est la résultante des changements définitifs de forme et de position des vides lorsque les grains se sont déplacés du côté le plus haut vers le côté le plus bas.

2.3 La surface du grain après ripage est présumée former un angle de 15° avec l'horizontale.

2.4 Pour calculer la zone maximale de vide qui peut se former contre un élément de structure longitudinal, on ne doit pas tenir pas compte des effets de toutes les surfaces horizontales telles que semelles d'extrémité ou surfaces de membrures.

2.5 Les aires totales des vides initiaux et finaux doivent être égales.

2.6 Les éléments de structure longitudinaux qui sont étanches aux grains peuvent être considérés comme efficaces sur toute leur longueur; toutefois, si leur objet est de réduire les effets défavorables du ripage des grains, les dispositions de A 10.9 sont applicables.

2.7 Une cloison longitudinale discontinue peut être considérée comme efficace sur toute sa longueur.

### Hypothèses

Dans les paragraphes suivants, on pose pour hypothèse que le moment total d'inclinaison d'un compartiment est la somme des résultats obtenus en examinant séparément les parties ci-après.

2.8 A l'avant et à l'arrière de l'écouille :

- .1 si un compartiment possède deux écoutilles principales ou davantage à travers lesquelles le chargement peut s'effectuer, la hauteur du vide sous pont de la ou des parties situées entre ces écoutilles est calculée en utilisant les distances avant et arrière jusqu'au point médian entre les écoutilles;
- .2 l'emplacement définitif des vides après ripage hypothétique des grains est illustré à la figure B 2-1 ci-après

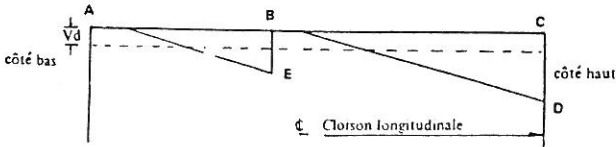


Figure B 2-1

Notes relatives à la figure B 2-1 :

- 1) Si l'aire maximale du vide qui peut se former contre le barrotin en B est inférieure à l'aire initiale du vide sous AB, c'est-à-dire à  $AB \times Vd$ , on présume que l'excédent se déplace vers le vide final du côté le plus haut.
- 2) Si, par exemple, la cloison longitudinale située en C est une cloison prévue en application des dispositions de A 10.9, elle doit s'étendre sur 0,60 m au moins en dessous de D ou en dessous de E si ce point est situé plus bas.

2.9

- .1 Dans l'écouille et de chaque côté de celle-ci, sans cloison longitudinale :

l'emplacement des vides après ripage hypothétique des grains est illustré aux figures B 2-2 et B 2-3 ci-après

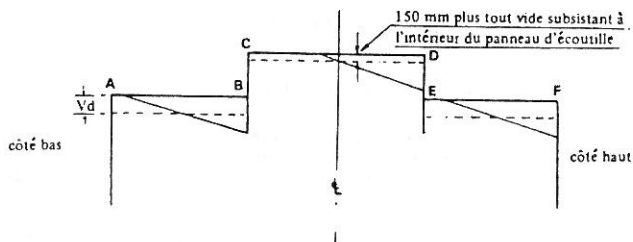


Figure B 2-2

Notes relatives à la figure B 2-2 :

- 1) AB Tout excédent de la zone qui peut se former contre le barrotin en B se déplace vers le vide final dans l'écouille.
- 2) CD Tout excédent de la zone qui peut se former contre le barrotin en E se déplace vers le vide final du côté le plus haut.



- .2 Dans l'écouille et de chaque côté de celle-ci, avec cloison longitudinale :

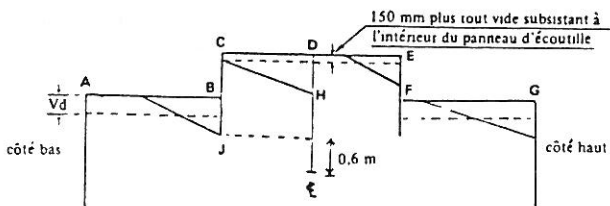


Figure B 2-3

Notes relatives à la figure B 2-3 :

- 1) L'excédent de AB se déplace vers la moitié la plus basse de l'écouille où se forment deux vides finaux distincts, à savoir un contre la cloison axiale et l'autre contre le surbau et le barrotin de l'écouille du côté le plus haut.
- 2) Si l'on forme une cuvette à l'aide de sacs ou un chignon de vrac dans une écouille, on suppose, pour calculer le moment transversal d'inclinaison, que ce dispositif équivaut au moins à une cloison axiale.
- 3) Si la cloison axiale est une cloison prévue en application des dispositions de A 10.9, elle doit s'étendre sur 0,60 m au moins en dessous de H ou en dessous de J si ce point est situé plus bas.

#### Compartiments chargés en commun

Les paragraphes ci-après décrivent le comportement des vides hypothétiques dans des compartiments chargés en commun.

#### 2.10 Sans cloisons axiales efficaces :

- .1 sous le pont supérieur - même comportement que dans le dispositif à un pont décrit en B 2.8.2 et B 2.9.1;
- .2 sous le deuxième pont, on suppose que la zone de vide susceptible de se déplacer depuis le côté le plus bas, c'est-à-dire la zone de vide initiale diminuée de la zone située contre le barrotin de l'écouille, se déplace comme suit :

une moitié vers l'écouille du pont supérieur et les deux quarts restants vers le côté le plus haut, sous le pont supérieur et sous le deuxième pont respectivement;

- .3 sous le troisième pont et le pont inférieur, on suppose que les zones de vide susceptibles de se déplacer depuis le côté le plus bas de chacun de ces ponts se déplacent en quantités égales vers tous les vides sous les ponts du côté le plus haut et vers le vide dans l'écouille du pont supérieur.

2.11 Avec des cloisons axiales efficaces qui s'étendent jusqu'à l'écouille du pont supérieur :

- .1 à tous les niveaux de pont au niveau de la cloison, on suppose que les zones de vide susceptibles de se déplacer depuis le côté le plus bas se déplacent vers le vide situé sous la moitié du côté bas de l'écouille du pont supérieur;
- .2 au niveau du pont situé immédiatement sous la base de la cloison, on suppose que la zone de vide susceptible de se déplacer depuis le côté le plus bas se déplace comme suit :  

une moitié vers le vide situé sous la moitié du côté bas de l'écouille du pont supérieur et le reste en quantités égales vers les vides situés sous les ponts du côté le plus haut;
- .3 aux niveaux des ponts inférieurs à ceux décrits en B 2.11.1 ou B 2.11.2, on présume que la zone de vide susceptible de se déplacer depuis le côté bas de chacun de ces ponts se déplace en quantités égales vers les vides situés dans chacune des deux moitiés de l'écouille du pont supérieur de part et d'autre de la cloison et vers les vides situés sous les ponts du côté le plus haut.

2.12 Avec des cloisons axiales efficaces qui ne s'étendent pas jusqu'à l'écouille du pont supérieur :

Étant donné qu'on ne peut pas supposer qu'un déplacement horizontal des vides se produit au même niveau de pont que la cloison, on suppose que la zone de vide susceptible de se déplacer depuis le côté le plus bas à ce niveau se déplace au-dessus de la cloison vers les vides situés sur le côté le plus haut conformément aux principes énoncés en B 2.10 et B 2.11 ci-dessus.

3 MOMENT HYPOTHETIQUE D'INCLINAISON VOLUMETRIQUE D'UN COMPARTIMENT REMPLI NON ARRIME

3.1 Toutes les dispositions relatives aux "compartiments remplis arrimés" qui sont énoncées en B 2 s'appliquent également aux "compartiments remplis non arrimés", sauf dans les cas indiqués ci-après.

3.2 Dans les "compartiments remplis non arrimés" qui sont dispensés d'arrimage à la périphérie de l'écouille en vertu des dispositions de A 10.3.1,

- .1 on suppose qu'après ripage, la surface des grains forme un angle de  $25^\circ$  avec l'horizontale; toutefois, si l'espace transversal moyen du vide dans une partie quelconque du compartiment, à l'avant, à l'arrière ou de chaque côté de l'écouille, est inférieur ou égal à l'espace calculé conformément à B 1.1, on suppose qu'après ripage, l'angle de la surface des grains dans cette partie du compartiment forme un angle de  $15^\circ$  avec l'horizontale; et

- .2 on suppose que l'espace vide dans une section transversale quelconque du compartiment reste le même avant et après ripage des grains, c'est-à-dire qu'on suppose qu'aucun chargement supplémentaire n'est effectué pendant le ripage des grains.

3.3 Dans les "compartiments remplis non arrimés" qui sont dispensés d'arrimage à leurs extrémités à l'avant et à l'arrière de l'écouille en vertu des dispositions de A 10.3.2,

- .1 on suppose qu'après ripage, la surface des grains, de chaque côté de l'écouille, forme un angle de  $15^\circ$  avec l'horizontale; et
- .2 on suppose qu'après ripage, la surface des grains aux extrémités, à l'avant et à l'arrière de l'écouille, forme un angle de  $25^\circ$  avec l'horizontale.

#### 4 MOMENT HYPOTHETIQUE D'INCLINAISON VOLUMETRIQUE DES TRUNKS

L'emplacement final des vides après ripage hypothétique des grains est illustré à la figure B 4.

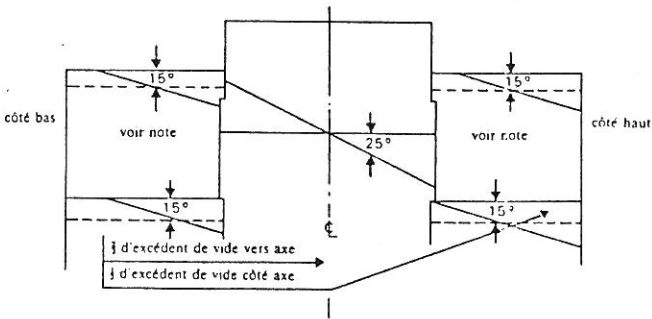


Figure B 4

Note relative à la figure B 4 :

Si les espaces latéraux au droit du trunk ne peuvent être arrimés convenablement conformément aux dispositions de A 10, on suppose qu'il se produit un ripage de  $25^\circ$ .

## 5 MOMENT HYPOTHETIQUE D'INCLINAISON VOLUMETRIQUE D'UN COMPARTIMENT PARTIELLEMENT REMPLI

5.1 Lorsque la surface libre des grains en vrac n'a pas été assujettie conformément aux dispositions de A 16, A 17 ou A 18, on doit supposer que toutes les surfaces ripent en formant un angle de 25° avec l'horizontale.

5.2 Si l'on installe une cloison dans un compartiment partiellement rempli, celle-ci doit s'étendre d'un niveau au-dessus de la surface du grain correspondant à un huitième de la largeur maximale du compartiment jusqu'à un niveau situé à une distance égale au-dessous de cette surface.

5.3 Dans un compartiment où les cloisons longitudinales ne sont pas continues entre les limites transversales, la longueur sur laquelle ces cloisons sont efficaces en tant que dispositifs destinés à prévenir le ripage de la surface des grains sur toute sa largeur doit être considérée comme égale à la longueur réelle des cloisons en question, moins 2/7 de la plus grande des deux distances suivantes mesurées transversalement : celle qui sépare la cloison de la cloison adjacente ou celle qui sépare la cloison du bordé du navire. Dans les cas de chargement en commun, cette correction n'est pas applicable aux compartiments inférieurs si le compartiment supérieur est soit un compartiment rempli, soit un compartiment partiellement rempli.

## 6 AUTRES HYPOTHESES

L'Administration ou un Gouvernement contractant au nom de l'Administration peuvent permettre qu'il soit dérogé aux hypothèses posées dans le présent Recueil s'ils considèrent ces dérogations justifiées eu égard aux dispositions prises en matière de chargement ou aux aménagements structuraux, et à condition qu'il soit satisfait aux critères de stabilité définis en A 7. Lorsque de telles dérogations sont autorisées en vertu de la présente règle, on doit en indiquer les caractéristiques dans l'autorisation ou dans les renseignements sur le chargement des grains.

---

РЕЗОЛЮЦИЯ MSC.23(59)

(принята 23 мая 1991 года)

ПРИНЯТИЕ МЕЖДУНАРОДНОГО КОДЕКСА ПО БЕЗОПАСНОЙ  
ПЕРЕВОЗКЕ ЗЕРНА НАСЫПЬЮ

КОМИТЕТ ПО БЕЗОПАСНОСТИ НА МОРЕ,

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

ОТМЕЧАЯ часть С пересмотренной главы VI Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 года (СОЛАС 1974), принятой резолюцией MSC 22(59), которая, в частности, делает обязательными положения Международного кодекса по безопасной перевозке зерна насыпью в соответствии с этой Конвенцией,

РАССМОТРЕВ текст предложенного Кодекса,

1. ПРИНИМАЕТ Международный кодекс по безопасной перевозке зерна насыпью, текст которого приведен в Приложении к настоящей резолюции;
2. ПОСТАНОВЛЯЕТ, что Кодекс вступает в силу с 1 января 1994 года; и
3. ПРОСИТ Генерального секретаря направить членам Организации и всем Договаривающимся правительствам Конвенции СОЛАС 1974 года заверенные копии настоящей резолюции и Кодекса.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### ЧАСТЬ А

#### СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

##### 1 ПРИМЕНЕНИЕ

1.1 Настоящий Кодекс применяется к судам независимо от их размера, включая грузовые суда валовой вместимостью менее 500 брт., занятым перевозкой зерна насыпью, к которым применяется часть С главы VI Конвенции СОЛАС 1974 года с поправками.

1.2 Для целей настоящего Кодекса:

выражение "построенное судно" означает "судно, киль которого заложен или которое находится в подобной стадии постройки".

##### 2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

2.1 Термин "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.

2.2 Термин "заполненный отсек со штивкой" означает любое грузовое помещение, в котором зерно насыпью после его погрузки и штивки, как требуется А10.2, достигает, насколько возможно, самого высокого уровня.

2.3 Термин "заполненный отсек без штивки" означает любое грузовое помещение, заполненное в максимально возможной степени в районе люкового отверстия, но в котором не произведена штивка за пределы отверстия люка, как требуется либо согласно положениям А10.3.1 для всех судов, либо А10.3.2 - для специально приспособленных отсеков.

2.4 Термин "частично заполненный отсек" означает любое грузовое помещение, в котором зерно насыпью не погружено так, как указано в А2.2 или А2.3.

2.5 Термин "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.

2.6 Термин "удельный погрузочный объем" для целей расчета кренящего момента из-за смещения зерна означает объем единицы массы груза, определенной отправителем, т.е. без допуска на потерю пространства, когда грузовое помещение считается заполненным.

2.7 Термин "специально приспособленный отсек" означает 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.

### 3 ДОКУМЕНТ О РАЗРЕШЕНИИ

3.1 Документ о разрешении должен выдаваться каждому судну, загружаемому в соответствии с правилами настоящего Кодекса, либо Администрацией, либо признанной ею организацией, либо Договаривающимся правительством от имени Администрации. Он должен признаваться как доказательство того, что судно способно отвечать требованиям настоящих правил.

3.2 Этот документ должен прилагаться или включаться в Руководство по погрузке зерна, которое выдается капитану для того, чтобы он имел возможность выполнять требования пункта А7. Это Руководство должно отвечать требованиям пункта А6.3.

3.3 Такой документ, данные об остойчивости при загрузке зерном и относящиеся к ним планы могут составляться на государственном языке или языках страны, где выдается документ. Если использованный язык — не английский и не французский, текст должен содержать перевод на один из этих языков.

3.4 Копия такого документа, данные об остойчивости при загрузке зерном и относящиеся к ним планы должны находиться на судне, чтобы, если потребуются, капитан мог предъявить их для проверки Договаривающемуся правительству страны, в которой находится порт погрузки.

3.5 Судно, не имеющее такого документа о разрешении, не должно грузить зерно, пока капитан не убедит Администрацию или Договаривающееся от имени Администрации правительство страны, в котором находится порт погрузки, что судно в предполагаемом состоянии загрузки будет отвечать требованиям настоящего Кодекса. Смотри также пункты А8.3 и А9.

### 4 РАВНОЦЕННЫЕ ЗАМЕНЫ

Если используется равноценная замена, принятая Администрацией в соответствии с правилом 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.

### 5 ИЗЪЯТИЯ ДЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ РЕЙСОВ

Администрация или Договаривающееся от имени Администрации правительство может освободить от выполнения таких требований отдельные суда или классы судов, если считает, что защищенный характер и условия рейса таковы, что делают нецелесообразным или излишним применение любых требований настоящего Кодекса.

## 6 ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОСТОЙЧИВОСТИ СУДНА И ЗАГРУЗКЕ ЗЕРНОМ

6.1 Информация в виде печатного буклета должна выдаваться капитану для того, чтобы он имел возможность обеспечить судну соответствие требованиям настоящего Кодекса при перевозке зерна насыпью в международных рейсах. Эта информация должна включать таковую, приведенную в подпунктах А6.2 и А6.3.

6.2 Информация, которая должна быть приемлемой для Администрации или для Договаривающегося правительства от имени Администрации, должна включать:

- .1 данные по судну;
- .2 водоизмещение порожнем и расстояние по вертикали от центра тяжести судна до пересечения теоретической основной линии с сечением по миделю (KG);
- .3 таблицу поправок на свободные поверхности жидкостей;
- .4 вместимость и центры тяжести;
- .5 кривую или таблицу угла заливания, где он менее  $40^\circ$  при всех разрешенных водоизмещениях;
- .6 кривые или таблицы гидростатических характеристик, подходящих для ряда эксплуатационных осадок;
- .7 интерполяционные кривые остойчивости, которые являются достаточными для целей требований в разделе А7, которые включают кривые при  $12^\circ$  и  $40^\circ$ .

6.3 Информация, одобренная Администрацией или Договаривающимся правительством от имени Администрации, должна включать:

- .1 кривые или таблицы объема, вертикальных центров объемов и условных объемных кренящих моментов для каждого отсека или их комбинаций, заполненных или частично заполненных, включая влияние 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 подпункта А7.1;

это требование должно применяться только к судам, кили которых заложены на или после вступления в силу настоящего Кодекса;

- .3 размеры конструктивных элементов любого временного устройства для перевозки зерна и, где применимо, условия, необходимые для выполнения требований пунктов А7, А8 и А9;
- .4 краткую инструкцию по загрузке судна в виде заметок, обобщающих требования настоящего Кодекса;
- .5 конкретный пример расчета в качестве руководства для капитана; и



- 6 типовые варианты загрузки в начале и в конце рейса и, где необходимо, промежуточные варианты для наиболее тяжелых условий эксплуатации судна.

## 7 ТРЕБОВАНИЯ К ОСТОЙЧИВОСТИ

7.1 Должно быть показано, что в течение всего рейса любого судна, перевозящего зерно насыпью, характеристики его остойчивости в неповрежденном состоянии, принимая во внимание кренящие моменты от смещения зерна, учитываемые способом, указанным в части В настоящего Кодекса и на рисунке А7, по меньшей мере отвечают следующим критериям:

- 1 угол крена от смещения зерна не должен превышать  $12^\circ$  или угла, при котором кромка палубы погружается в воду, в зависимости от того, что меньше; однако это требование должно применяться только к судам, построенным на или после 1 января 1994 года;
- 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, должна быть при всех условиях загрузки не менее 0,075 метр-радиана; и
- 3 начальная метацентрическая высота, с поправкой на влияние свободной поверхности жидкости в танках, должна быть не менее 0,30 м.

7.2 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.

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



Рис . А7

Примечания к рисунку А7:

(1) Где:

$$\lambda_0 = \frac{\text{условный объемный гренящий момент от поперечного смещения зерна}}{\text{удельный объем } \times \text{ водоизмещение}}$$

$$\lambda_{40} = 0,80 \times \lambda_0$$

Удельный объем - объем единицы массы груза зерна.

Водоизмещение - масса судна, топлива, пресной воды, запасов и др., а также груза.

(2) Кривая плеч статической остойчивости должна строиться по пантокаренам, число которых должно быть достаточным для точного ее определения и должно включать пантокарены при 12° и 40°.

## 8 ТРЕБОВАНИЯ К ОСТОЙЧИВОСТИ СУЩЕСТВУЮЩИХ СУДОВ

8.1 Для целей данного раздела термин "существующее судно" означает судно, киль которого заложен до 25 мая 1980 года.

8.2 Существующее судно, загруженное в соответствии с документами о разрешении, ранее одобренными согласно правилу 12 главы VI Конвенции СОЛАС 1960 года, резолюциями ИМО А.184(VI) или А.264(VIII), должно рассматриваться как судно, имеющее характеристики остойчивости в неповрежденном состоянии, по меньшей мере эквивалентные требованиям пункта А7 настоящего Кодекса. Документы о разрешении, позволяющие такие загрузки, должны приниматься для целей подпункта А7.2.

8.3 Существующие суда, не имеющие на борту документа о разрешении, выданного в соответствии с пунктом А3 настоящего Кодекса, могут руководствоваться положениями пункта А9 без ограничения дедвейта, который может быть применен для перевозки зерна насыпью.

## 9 ФАКУЛЬТАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСТОЙЧИВОСТИ СУДОВ, НЕ ИМЕЮЩИХ ДОКУМЕНТОВ О РАЗРЕШЕНИИ, ПЕРЕВОЗЯЩИХ ПАРЦИОННЫЕ ГРУЗЫ ЗЕРНА НАСЫПЬЮ

9.1 Судну, не имеющему документа о разрешении, выданного в соответствии с пунктом А3 настоящего Кодекса, 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 диаметрально 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, в зависимости от того, что больше, за исключением того случая,

когда в просвете люка и под ним взамен диаметральной переборки оборудованы "блюдца", устроенные в соответствии с пунктом А14, за исключением случаев перевозки семян льна и других семян с аналогичными свойствами;

- .3 все крышки люков в "заполненных отсеках со штивкой" должны быть закрыты и задраены;
- .4 в частично заполненных отсеках все свободные поверхности зерна должны быть разровнены и закреплены в соответствии с пунктами А16, А17 или А18;
- .5 на всем протяжении рейса метацентрическая высота с поправкой на влияние свободных поверхностей жидкостей в танках должна быть равна 0,3 м или величине, определяемой по формуле, в зависимости от того, что больше:

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

где:

L - суммарная длина всех затопленных отсеков (в метрах)

B - теоретическая ширина судна (в метрах)

SF - удельный погрузочный объем (м<sup>3</sup>/т)

Vd - средняя высота пустоты, рассчитываемая согласно пункту В.1 (в метрах - Примечание. Не в миллиметрах)

Δ - водоизмещение (в тоннах); и

- .6 капитан судна для удовлетворения Администрации или Договаривающегося правительства страны от имени Администрации, в которой находится порт погрузки, должен доказать, что судно в предложенном состоянии загрузки будет отвечать требованиям настоящего раздела.

## 10 ПОГРУЗКА ЗЕРНА НАСЫПЬЮ

10.1 Для выравнивания свободных поверхностей зерна и сведения к минимуму влияния смещения зерна должны приниматься все необходимые и разумные меры по его штивке.

10.2 В любом "заполненном отсеке со штивкой" зерно насыпью должно быть растивано таким образом, чтобы заполнить в максимально возможной степени все пространства под палубами и крышками люков.

10.3 В любом "заполненном отсеке без штивки" зерно насыпью должно заполнять в максимально возможной степени отверстия люка, но может находиться под углом естественного откоса вне границ отверстия люка.

"Заполненный отсек" может отвечать этой классификации, если он подпадает под одну из следующих категорий:

- .1 Администрация, выдающая документ о разрешении, может на основании пункта В6 освободить судно от выполнения требования по штивке, когда она приняла во внимание при расчете высоты пустот форму подпалубных пустот, возникающих при свободном ссыпании зерна в отсек, который может иметь питатели, отверстия в палубах и другие подобные устройства; или
- .2 отсек считается "специально приспособленным" согласно подпункту А2.7 и в этом случае может освобождаться от требования по штивке зерна в оконечностях такого отсека.

10.4 Если под нижним грузовым помещением с зерном нет зерна насыпью или другого груза, крышки люков должны быть закреплены надежным образом, принимая во внимание массу и штатные устройства, предназначенные для их закрытия.

10.5 Когда зерно насыпью погружено сверху закрытых крышек люков твиндека, которые не являются непроницаемыми для зерна, такие крышки должны быть сделаны непроницаемыми для зерна путем уплотнения пазов, покрытия всего люка брезентом или разделительной тканью или другими подходящими средствами.

10.6 После погрузки следует разровнять все свободные поверхности зерна в "частично заполненных отсеках".

10.7 Если расчет не учитывает влияние неблагоприятного крена, относящегося к смещению зерна, согласно данному Кодексу, свободная поверхность зерна насыпью в любом "частично заполненном отсеке" должна быть закреплена, для того чтобы предотвратить смещение зерна с помощью устройства, как описано в пункте А16. В качестве альтернативы поверхность зерна насыпью в "частично заполненных отсеках" может быть закреплена путем использования "стропинг-метода", как это предусмотрено в пункте А17 или А18.

10.8 Грузовые трюмы и твиндеки могут быть загружены, как единый отсек, при условии, что расчет поперечных кренящих моментов надлежащим образом учитывает переток зерна в нижние помещения.

10.9 В "заполненных отсеках со штивкой", "заполненных отсеках без штивки" и "частично заполненных отсеках" могут быть устроены продольные переборки как средство для снижения влияния неблагоприятного кренящего воздействия от смещения зерна, при условии что:

- .1 переборка является непроницаемой для зерна;
- .2 конструкция отвечает требованиям пунктов А11, А12 и А13; и
- .3 в твиндеках переборка простирается от палубы до палубы, а в других грузовых помещениях переборка простирается вниз от подволока или нижней части люковых закрытий, как описано

в подпунктах В2.8.2, примечание 2, В2.9.2, примечание 3, или В5.2, где это применимо.

## 11 ПРОЧНОСТЬ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ЗЕРНА

### 11.1 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 размеры лесоматериала должны соответствовать размерам, указанным ниже. Фанера типа, используемого для наружных работ, проклеенная 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.

### 11.2 Допускаемые напряжения

При расчете размеров переборок, нагруженных с одной стороны, с использованием таблиц А13-1 - А13-6, 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 эквивалентен 0,102 кг).

### 11.3 Другие материалы

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

### 11.4 Стойки

- 1 Если только 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 нижняя 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, действующий на стойку, поддерживающую переборку, нагруженную с одной стороны, должен, как правило, рассчитываться в предположение того, что концы стоек не закреплены. Однако, если Администрация убеждена 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.

#### 11.5 Составное сечение

Если стойки, связи или другие укрепляющие элементы состоят из двух различных 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.

#### 11.6 Частичная переборка

Если переборки простираются не на всю высоту грузового помещения, 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.

### 12 ПЕРЕБОРКИ, НАГРУЖЕННЫЕ С ОБЕИХ СТОРОН

#### 12.1 Закладные доски

- .1 Закладные доски должны быть толщиной не менее 50 мм и установлены так, чтобы обеспечивать непроницаемость для зерна, и, если необходимо, закреплены стойками.
- .2 Максимальный свободный пролет закладных досок, в зависимости от их толщины, должен быть следующим:

Толщина	Максимальный свободный пролет
50 мм	2,5 м
60 мм	3,0 м
70 мм	3,5 м
80 мм	4,0 м

При толщине больше указанных величин максимальный свободный пролет изменяется прямо пропорционально увеличению толщины.

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

#### 12.2 Прочие материалы

Прочность переборок, сделанных из иных, чем дерево, материалов, должна быть равноценна прочности закладных досок, требуемых подпунктом А12.1.

### 12.3 Стойки

- .1 Стальные стойки, используемые для крепления переборок, нагруженных с обеих сторон, должны иметь момент сопротивления сечения, определяемый по формуле

$$W = a \times W_1$$

где:

$W$  - момент сопротивления сечения ( $\text{см}^3$ );  
 $a$  - пролет между стойками по горизонтали в метрах.

Момент сопротивления сечения на одном метре пролета  $W_1$  должен быть не меньше полученного по формуле:

$$W_1 = 14,8 (h_1 - 1,2) \text{ см}^3/\text{м}$$

где:

$h_1$  - свободный пролет по вертикали в метрах, величина которого определяется как максимальное расстояние между любыми двумя соседними штагами или между штагом и любым концом 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 подпункте А12.1.3.

### 12.4 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 подпунктов А12.4.3 и А12.4.4 максимальные размеры деревянных распорок должны быть следующими:

Длина распорки в метрах	Прямоугольное сечение мм	Диаметр круглого сечения мм
Не более 3 м	150 x 100	140
От 3 до 5 м	150 x 150	165
От 5 до 6 м	150 x 150	180
От 6 до 7 м	200 x 150	190
От 7 до 8 м	200 x 150	200
От 8 м и более	200 x 150	215

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

- .3 Если расстояние по горизонтали между стойками значительно отклоняется от 4 м, момент инерции сечения распорки может быть изменен прямо пропорционально расстоянию между стойками.
- .4 Если угол наклона распорки к горизонтали превышает  $10^\circ$ , то должна устанавливаться распорка ближайшего большего размера по сравнению с требуемой подпунктом А12.4.2, при условии, что в любом случае угол наклона распорки к горизонтали не должен превышать  $45^\circ$ .

#### 12.5 Штаги

Если для раскрепления 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  $4,9 \text{ кН/м}^2$ . Предполагаемая, таким образом, рабочая нагрузка штага не должна превышать одной трети разрывного усилия троса.

### 13 ПЕРЕБОРКИ, НАГРУЖЕННЫЕ ТОЛЬКО С ОДНОЙ СТОРОНЫ

#### 13.1 Продольные переборки

Нагрузка (Р) в Ньютонах на один погонный метр длины переборки должна приниматься следующей:



.1 Таблица А13-1

В (м)								
h (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

где: h - высота зерна в метрах 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 или меньше 1 м, высота (h) принимается до уровня зерна в люке.

B - поперечная протяженность пространства, занятого зерном насыпью.

- .2 Линейная интерполяция в таблице А13-1 может использоваться для промежуточных значений B и для промежуточных значений h, когда h равна или меньше 6,0 м.
- .3 Для значений h, превышающих 6,0 м, нагрузка (P) в Ньютонах на погонный метр длины переборок может определяться из таблицы А13-2 путем введения отношения B/h и использования формулы:

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

.4 Таблица А13-2

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		

### 13.2 Поперечные переборки

Нагрузка (P) в Ньютонах на один погонный метр длины переборок должна приниматься следующей:

.1 Таблица А13-3

L (м)											
h (м)	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16
1.50	6.570	6.767	7.159	7.649	8.189	8.728	9.169	9.807	10.199	10.297	10.297
2.00	10.199	10.787	11.474	12.209	12.994	13.729	14.416	15.445	16.083	16.279	16.279
2.50	14.318	15.347	16.426	17.456	18.437	19.417	20.349	21.673	22.408	22.604	22.604
3.00	18.878	20.251	21.624	22.948	24.222	25.399	26.429	27.900	28.684	28.930	28.930
3.50	23.781	25.546	27.164	28.733	30.155	31.430	32.558	34.127	35.010	35.255	35.255
4.00	28.930	30.989	32.901	34.667	36.187	37.559	38.736	40.403	41.286	41.531	41.580
4.50	34.274	36.530	38.638	40.501	42.120	43.542	44.767	46.582	47.562	47.856	47.905
5.00	39.717	42.218	44.473	46.434	48.151	49.622	50.897	52.809	53.839	54.182	54.231
6.00	50.749	53.593	56.094	58.301	60.164	61.782	63.204	65.263	66.440	66.832	66.930

где: h - высота зерна в метрах 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 или меньше 1 м, высота (h) должна приниматься до уровня зерна в люке.

L - продольная протяженность пространства, занятого зерном насыпью.

- .2 Промежуточные значения L и h, когда h равна или меньше 6,0 м, могут определяться путем линейной интерполяции, используя таблицу А13-3.
- .3 Для значений h, превышающих 6,0 м, нагрузка (P) в Ньютонах на погонный метр длины переборок может определяться из таблицы А13-4, входя в нее с отношением L/h и используя формулу:

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

.4 Таблица А13-4

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		

13.3 Суммарная нагрузка на единицу длины переборок, указанная в таблицах А13-1 - А13-4, 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 таблицах А13-5 и А13-6.

.1 Таблица А13-5: Продольные переборки, нагруженные только с одной стороны

Реакция опоры у верхнего конца стойки, выраженная в процентах от нагрузки по пункту А13.1

В (м)								
h (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

В - поперечная протяженность пространства, занятого зерном насыпью, в метрах.

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

.2 Таблица А13-6: Поперечные переборки, нагруженные только с одной стороны

Реакция опоры у верхнего конца стойки, выраженная в процентах от нагрузки по пункту А13.2

L (м)											
h(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, в метрах

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

.3 Прочность концевых соединений таких вертикальных элементов конструкций или стоек может рассчитываться на основе возможной максимальной нагрузки, приложенной у каждого конца. Такими нагрузками являются следующие:

Продольные переборки

Максимальная нагрузка у верхнего конца	50% соответствующей суммарной нагрузки из А13.1
Максимальная нагрузка у нижнего конца	55% соответствующей суммарной нагрузки из А13.1

Поперечные переборки

Максимальная нагрузка у верхнего конца 45% соответствующей суммарной нагрузки из А13.2

Максимальная нагрузка у нижнего конца 60% соответствующей суммарной нагрузки из А13.2

- .4 Толщина горизонтальных деревянных досок может также определяться с учетом вертикального распределения нагрузки, представленной в таблицах А13-5 и А13-6, и в таких случаях:

$$t = 10a \sqrt{\frac{p \times k}{h \times 2091.8}}$$

где:

- t - толщина доски в миллиметрах;
- a - пролет доски по горизонтали, то есть расстояние между стойками, в метрах;
- h - высота зерна от основания переборки в метрах;
- p - суммарная нагрузка на единицу длины, полученная из таблиц, в Ньютонах;
- 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 в соответствии с таблицей А13-5 или А13-6.

- .5 Штаги или распорки

Размеры штагов и распорок должны быть определены таким образом, чтобы нагрузки, взятые из таблиц А13-1 - А13-4, не превышали одной трети разрушающих усилий этих элементов.

14 "БЛЮДЦА"

14.1 Для целей уменьшения кренящего момента может использоваться "блюдец" вместо продольной переборки в районе отверстия люка только в "заполненном отсеке со штивкой", как определено в подпункте А2.2, за исключением случаев перевозки льняного семени или других семян, имеющих подобные свойства, где "блюдец" не может быть использовано вместо продольной переборки. Если имеется продольная переборка, она должна отвечать требованиям подпункта А10.9.

14.2 Глубина "блюдца", измеренная от дна "блюдца" 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.

14.3 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 равноценный материал, с уплотнением по периметру примыкающих конструкций таким образом, чтобы обеспечить плотное прилегание к таким конструкциям до глубины, равной или более половины высоты, указанной в подпункте А14.2. Если отсутствует конструкция корпуса, обеспечивающая уплотнение поверхности, "блюдце" должно быть закреплено стальным тросом, цепью или двойными стальными стяжками, как указано в подпункте А17.1.4, и они должны располагаться на расстоянии не более 2,4 м друг от друга.

## 15 "БАНДЛИНГ"

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

- .1 Размеры и средства для закрепления "бандлинга" являются такими же, как предусмотрено для "блюдца" в подпунктах А14.2 и А14.3.
- .2 "Блюдце" выстилается материалом, приемлемым для Администрации и имеющим прочность на разрыв не менее 2,687 Н для ленты шириной 5 см и соответствующие средства для крепления наверху.
- .3 Как вариант подпункта А15.2, может применяться материал, приемлемый для Администрации и имеющий прочность на разрыв не менее 1,344 Н для ленты шириной 5 см, если "блюдце" устроено следующим образом:
  - .3.1 Внутрь "блюдца", образованного зерном насыпью, должны быть заведены одобренные Администрацией 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".
  - .3.2 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 мм и 300 мм для предотвращения повреждения или износа материала "бандлинга", который должен укладываться поверх настила по всей поверхности "блюдца".

- .4 "Блюдце" должно быть заполнено зерном насыпью и с помощью найтовов укреплено в верхней части; в тех случаях, когда применен материал в соответствии с подпунктом А15.3, после того, как "блюдец" закрыто краями выстилающей его ткани, сверху должен быть уложен дополнительный прокладочный материал, перед тем как укрепить "блюдец" найтовыми.
- .5 Если для выстилания "блюдца" применяется несколько кусков материала, на дне "блюдца" они должны быть сшиты или соединены с двойным перекрытием.
- .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.

## 16 УСТРОЙСТВА ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕРНА

16.1 Если для крепления поверхности зерна в "частично заполненных" отсеках используется зерно в мешках или другой подходящий груз, свободная поверхность зерна должна быть выравнена и должна быть покрыта разделительной тканью или 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 Администрация сочтет их равноценными.

16.2 Платформа или разделительная ткань должна быть покрыта мешками с зерном, плотно уложенными на высоту не менее 1/16 максимальной ширины свободной поверхности зерна или 1,2 м, в зависимости от того, что больше.

16.3 Зерно должно быть затарено в прочные мешки, которые должны быть хорошо наполнены и надежно завязаны.

16.4 Вместо зерна в мешках может использоваться другой подходящий груз, плотно уложенный и оказывающий по меньшей мере такое же давление, как зерно в мешках, уложенное в соответствии с подпунктом А16.2.

## 17 "СТРОПИНГ-МЕТОД"

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

- .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.
- .2 Куски этой разделительной ткани и/или брезента должны перекрывать друг друга по меньшей мере на 1,8 м.
- .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 прибиваться 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 и 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 Администрация считает равноценными вышеупомянутым устройствам.
- .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-х-миллиметрового талрепа. При применении стальных стяжек вместо 32-х-миллиметрового талрепа может использоваться натяжная лебедка в сочетании со стопором при условии обеспечения ее необходимой регулировкой. 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.
- .5 До окончания погрузки найтов должен быть прикреплен к набору судна в точке, расположенной приблизительно на высоте 450 мм ниже предполагаемого окончательного уровня поверхности зерна с помощью либо 25-ти-миллиметровой соединительной скобы, либо зажима, имеющего такую же прочность.
- .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 быть из поделочного леса размерами не менее 25 x 150 мм или равноценного материала и простираться на всю ширину отсека.
- .7 Во время рейса стяжки должны регулярно осматриваться и, когда необходимо, подтягиваться.



## 18 КРЕПЛЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕРНА СТАЛЬНОЙ СЕТКОЙ

Когда для устранения кренящих моментов в "частично заполненных" отсеках применяется "стропинг-метод", крепление поверхности зерна может, в качестве альтернативы методу, описанному в пункте А17, быть осуществлено следующим образом:

- .1 Поверхность зерна должна быть разровнена и ей должна быть придана слегка выпуклая форма вдоль диаметральной линии отсека.
- .2 Вся поверхность зерна должна быть покрыта разделительной тканью из мешковины, брезента или другого равноценного материала. Покрывающий материал должен иметь прочность на разрыв не менее 1,344 Н при ширине ленты 5 см.
- .3 Два слоя металлической сетки должны быть положены сверху мешковины или другого покрытия. Нижний слой должен быть уложен поперек судна, а верхний - вдоль. Отрезки проволоочной сетки должны перекрывать друг друга по меньшей мере на 75 мм. Верхний слой сетки должен располагаться над нижним слоем таким образом, чтобы ячейки, образованные чередующимися слоями, имели размер приблизительно 75 мм на 75 мм. Эта металлическая сетка должна быть типа, применяемого при армировании железобетонных конструкций. Сетка изготавливается из стальной проволоки диаметром 3 мм, имеющей прочность на разрыв не менее 52 кН/см<sup>2</sup>, с ячейками размером 150 мм x 150 мм. Может использоваться металлическая сетка, имеющая прокатную окалину, но не должна использоваться сетка, имеющая нежесткие соединения с отслаивающейся ржавчиной.
- .4 Края проволоочной сетки с левой и правой сторон отсека должны быть закреплены деревянными планками размером 150 мм x 50 мм.
- .5 Заведенные найтовы, простирающиеся от борта до борта поперек отсека, должны быть уложены друг от друга на расстоянии не более 2,4 м, за исключением того, что первый и последний найтовы должны быть 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-ти-миллиметровой соединительной скобы, либо зажима, имеющего такую же прочность. Найтов должен идти от данной точки вверх ограничивающей планки, описанной в подпункте А18.1.4, выполняющей функцию распределения давления сверху вниз, вызываемого найтовым. Два слоя планок размером 150 мм x 25 мм должны быть уложены поперек под каждым найтовым и простираясь на всю ширину отсека.
- .6 В качестве найтовок 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; все они должны натягиваться с помощью 32-х-миллиметрового талрепа. При применении стальных стяжек вместо 32-х-миллиметрового талрепа может использоваться натяжная лебедка в сочетании со стропом при условии обеспечения ее необходимой регулировкой. 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.

- .7 Во время рейса найтовы должны регулярно осматриваться и, когда необходимо, подтягиваться.

ЧАСТЬ В

РАСЧЕТ УСЛОВНЫХ КРЕНЯЩИХ МОМЕНТОВ  
И ОСНОВНЫЕ ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ

1 ОБЩИЕ ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ

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

- 1 В заполненных отсеках, в которых произведена штивка в соответствии с подпунктом А10.2, под всеми ограничивающими поверхностями, имеющими наклон к горизонтали менее 30°, существует пустота, которая находится параллельно ограничивающей поверхности и имеет среднюю высоту, вычисляемую по формуле:

$$Vd = Vd_1 + 0,75 (d - 600) \text{ мм}$$

где:

$Vd$  - средняя высота пустоты в миллиметрах;

$Vd_1$  - стандартная высота пустоты согласно таблице В1-1, приведенной ниже;

$d$  - фактическая высота балки люка в миллиметрах.

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

Таблица В1-1

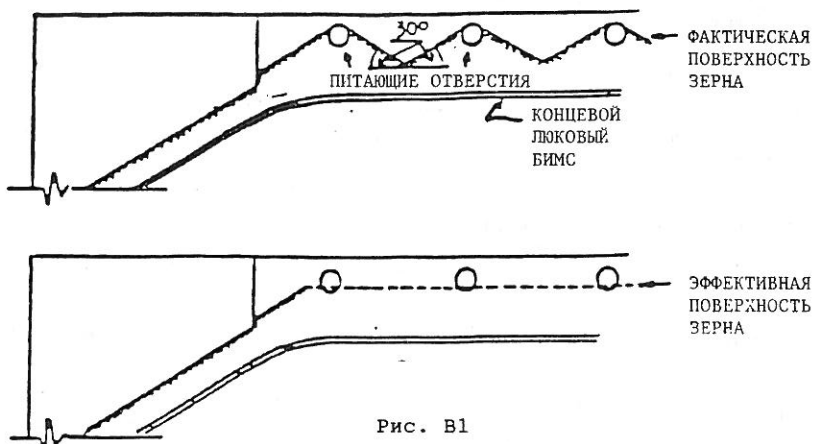
Расстояние от кромки люка до границы отсека, м	Стандартная высота пустоты $Vd$ , мм
0.5	570
1.0	530
1.5	500
2.0	480
2.5	450
3.0	440
3.5	430
4.0	430
4.5	430
5.0	430
5.5	450
6.0	470
6.5	490
7.0	520
7.5	550
8.0	590

Примечания к таблице В1-1

- (1) Для расстояний до ограничивающих поверхностей, превышающих 8,0 м, стандартная высота пустоты ( $Vd_1$ ) должна определяться линейной экстраполяцией при приращении 80 мм на каждый метр увеличения длины.
  - (2) В углу отсека расстоянием до ограничивающих поверхностей должен являться перпендикуляр, идущий от линии продольной балки люка или линии концевого люкового бимса до ограничивающих поверхностей отсека, в зависимости от того, что больше. Высота балки люка ( $d$ ) должна приниматься как высота продольной балки люка или концевого люкового бимса, в зависимости от того, 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.
- .2 В пределах заполненных люков и в дополнение к любому открытому пустому пространству в пределах люковой крышки имеется пустое пространство средней высотой 150 мм, измеряемой от поверхности зерна до самой нижней части люковой крышки или верхней кромки продольного комингса, если она расположена ниже.
  - .3 В "заполненном отсеке без штивки", который освобожден от штивки за пределами люка согласно положениям подпункта А10.3.1, следует предполагать, что поверхность зерна после погрузки будет иметь наклон в сторону свободного пространства под палубой во всех направлениях под углом  $30^\circ$  к горизонтали от кромки отверстия, граничащего с пустым пространством.
  - .4 В "заполненном отсеке без штивки", который освобожден от штивки в оконечностях отсека согласно положениям подпункта А10.3.2, следует предполагать, что поверхность зерна после погрузки будет иметь наклон во всех направлениях за пределами заполненной зоны под углом  $30^\circ$  от нижней кромки концевого люкового бимса. Однако, если предусмотрены питающие отверстия в концевых люковых бимсах в соответствии с данными Таблицы В1-2, в этом случае поверхность зерна после погрузки должна условно иметь наклон во всех направлениях под углом  $30^\circ$  от линии на концевом люковом бимсе, которая проходит посередине пик и впадин действительной поверхности зерна, как показано на рисунке В1.

Таблица В1-2

Диаметр (мм), минимальный	Зона (см <sup>2</sup> )	Шаг (в метрах), максимальный
90	63.6	.60
100	78.5	.75
110	95.0	.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 более	227.0	2.00 максимальный



1.2 Описание схемы предполагаемого изменения состояния поверхности зерна в частично заполненных отсеках содержится в пункте В5.

1.3 Для доказательства соответствия критерия устойчивости, предусмотренного в пункте А7, 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 Администрация 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 кренящего момента из-за поперечного смещения зерна следующим образом:

общий кренящий момент =  $1.06 \times$  кренящий момент из-за поперечного смещения.

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

1.4 Центр тяжести зерна в "заполненном отсеке без штивки" должен приниматься как центр объема всего грузового помещения без учета пустот. Во всех случаях масса груза определяется делением объема груза по предположениям, указанным в подпункте В1.1.3 или В1.1.4, на удельный погрузочный объем зерна.

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

общий кренящий момент =  $1.12 \times$  кренящий момент из-за поперечного смещения.

1.6 Для внесения поправок, требуемых пунктами В1.3 и В1.5, можно принять любой другой надежный способ.

## 2 УСЛОВНЫЙ ОБЪЕМНЫЙ КРЕНЯЩИЙ МОМЕНТ ЗАПОЛНЕННОГО ОТСЕКА СО ШТИВКОЙ

### Общие положения

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

2.2 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.

2.3 Получающаяся после перемещения поверхность зерна должна приниматься с наклоном  $15^\circ$  к горизонтали.

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

2.5 Суммарные площади первоначальных и окончательных пустот должны быть равны.

2.6 Продольные конструктивные элементы, являющиеся непроницаемыми для зерна, могут рассматриваться эффективными по всей их высоте, за исключением тех случаев, когда они используются в качестве устройства для снижения неблагоприятного влияния от смещения зерна. В последнем случае следует учитывать положения пункта А10.9.

2.7 Прерывная продольная переборка считается эффективной по всей своей длине.

Предположения

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

2.8 В нос и в корму от люков:

- .1 Если отсек имеет два или более основных люков, 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 рисунке В2-1.

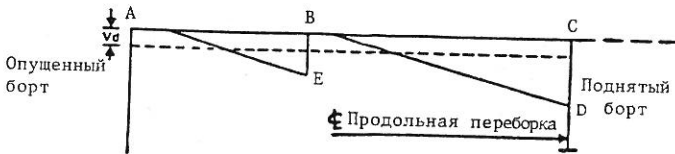


Рис. В2-1

Примечания к рисунку В2-1:

- (1) Если максимальная площадь пустоты, которая может образоваться у балки в В, меньше первоначальной площади пустоты под АВ, т.е.  $AB \times V_d$ , предполагается, что избыточная площадь перемещается к окончательной пустоте у поднятого борта.
- (2) Если, например, продольная переборка в С является переборкой, предусмотренной в соответствии с подпунктом А10.9, она должна простирается по меньшей мере на 0,6 м вниз от D или E, смотря по тому, что ниже.

2.9

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

После условного смещения зерна окончательная пустота должна занять положение, указанное на рисунке В2-2 или В2-3.

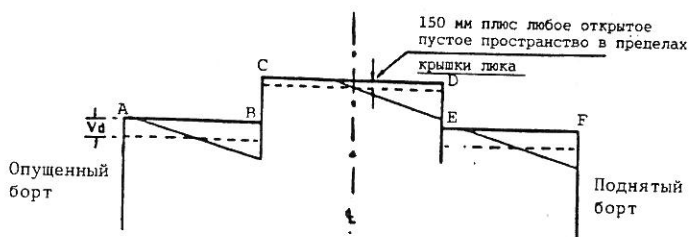


Рис. В2-2

Примечания к рисунку В2-2:

- (1) АВ Любая площадь, более той, которая может образоваться у балки в В, должна переместиться к площади окончатальной пустоты в люке.
  - (2) CD Любая площадь, более той, которая может образоваться у балки в Е, должна переместиться к площади окончатальной пустоты у поднятого борта.
- .2 Часть отсека в пределах длины люков, имеющих продольную переборку:

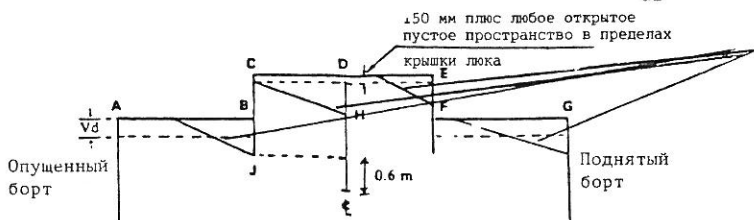


Рис. В2-3

Примечания к рисунку В2-3:

- (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 диаметральный переборка является переборкой, предусмотренной подпунктом А10.9, она должна простираться по меньшей мере на 0,6 м вниз от Н или J, смотря по тому, что ниже.

#### Общая загрузка отсеков

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

#### 2.10 При отсутствии эффективных диаметральных переборок:

- .1 Под верхней палубой - в соответствии с указанием подпунктов В2.8.2 и В2.9.1, как для однопалубного судна.
- .2 Предполагается, 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:

$1/2$  - к люку верхней палубы, и по  $1/4$  - к поднятому борту под верхнюю и под вторую палубы.

- .3 Предполагается, что под третьей и нижележащими 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.

#### 2.11 При наличии эффективных диаметральных переборок, простирающихся вовнутрь люка верхней палубы:

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

$1/2$  - к пустоте под опущенной половиной люка верхней палубы, а остаток, в равных количествах, - к пустотам под палубами поднятого борта.

- .3 Предполагается, что на уровне палуб, расположенных ниже указанных в подпунктах В2.11.1 или В2.11.2, 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.

2.12 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 подпунктов В2.10 и В2.11.

### 3 УСЛОВНЫЙ ОБЪЕМНЫЙ КРЕНЯЩИЙ МОМЕНТ ЗАПОЛНЕННОГО ОТСЕКА БЕЗ ШТИВКИ

3.1 Все положения для "заполненных отсеков со штивкой", приведенные в пункте В2, должны применяться к "заполненным отсекам без штивки", за исключением изложенного ниже.

3.2 В "заполненных отсеках без штивки", которые освобождены от штивки за пределами периметра люка согласно положениям пункта А10.3.1:

- .1 получающаяся поверхность зерна после смещения должна приниматься с наклоном  $25^\circ$  к горизонтали. Однако, если в любой части отсека в носу, в корме или поперек люка средняя перемещаемая площадь пустоты в этой части равна или меньше площади, которая могла быть получена при применении подпункта В1, тогда 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. не происходит дополнительной подпитки зерном одновременно со смещением.

3.3 В "заполненных отсеках без штивки", которые освобождены от штивки по краям, в нос и корму люка согласно положениям подпункта А10.3.2:

- .1 получающаяся после перемещения поверхность зерна в пределах ширины люка должна приниматься с наклоном  $15^\circ$  к горизонтали, и
- .2 получающаяся после перемещения поверхность по краям, в нос и корму люка должна приниматься с наклоном  $25^\circ$  к горизонтали.

### 4 УСЛОВНЫЙ ОБЪЕМНЫЙ КРЕНЯЩИЙ МОМЕНТ В ШАХТАХ

Конечное положение пустот после предполагаемого смещения зерна показано на рисунке В4:

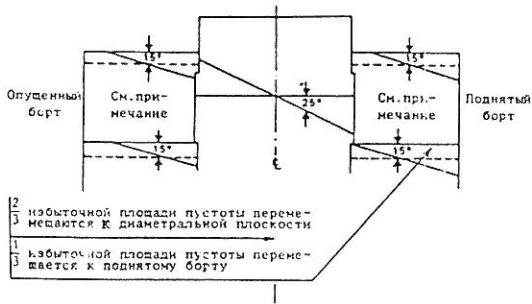


Рис. В4

Примечания к рисунку В4:

Если в пространстве у бортов в районе шахты невозможно надле- жаше произвести штивку в соответствии с пунктом А10, следует предполагать, что имеет место смещение поверхности зерна с наклоном в 25°.

5 УСЛОВНЫЙ ОБЪЕМНЫЙ КРЕНЯЩИЙ МОМЕНТ ЧАСТИЧНО ЗАПОЛНЕННОГО ОТСЕКА

5.1 Если свободная поверхность зерна насыпью не крепится в соответ- ствии с пунктами А16, А17 или А18, следует предполагать, что поверх- ность зерна после смещения будет иметь наклон в 25° к горизонтали.

5.2 В частично заполненном отсеке переборка, если она установлена, должна возвышаться над поверхностью зерна на одну восьмую максима- льной ширины отсека и углубляться от поверхности зерна на такое же расстояние.

5.3 В отсеке, в котором продольные переборки не простираются не- прерывно между его поперечными границами, за длину, на протяжении которой любые такие переборки эффективны в качестве средства пред- отвращения смещения поверхности зерна по всей ширине отсека, должна приниматься фактическая длина части переборки за вычетом двух седь- мых большего из поперечных расстояний между переборкой и смежной с ней переборкой или бортом судна. Эта поправка не применяется к ниж- ним отсекам при любой общей загрузке, при которой верхний отсек является либо заполненным отсеком, либо частично заполненным отсе- ком.

6 ДРУГИЕ ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ

Администрация или Договаривающееся правительство от имени Адми- нистрации может разрешить отход от предположений, содержащихся в настоящем Кодексе, в тех случаях, когда она считает это оправданным, приняв во внимание положения по погрузке или конструктивное распо- ложение при условии обеспечения критериев устойчивости, предусмотрен- ных в пункте А7. Когда такой отход разрешается на основании настоя- щего правила, в документ о разрешении или в данные о погрузке зерна должны быть включены соответствующие особенности.

RESOLUCION MSC.23(59)  
(aprobada el 23 de mayo de 1991)

APROBACION DEL CODIGO INTERNACIONAL PARA EL TRANSPORTE  
SIN RIESGOS DE GRANO A GRANEL

EL COMITE DE SEGURIDAD MARITIMA,

RECORDANDO el artículo 28 b) del Convenio constitutivo de la Organización Marítima Internacional, artículo que trata de las funciones del Comité,

TOMANDO NOTA de la parte C del capítulo VI revisado del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974 (SOLAS 1974), aprobado mediante la resolución MSC.22(59) el cual, entre otras cosas, hace obligatorias con arreglo a dicho Convenio las disposiciones del Código internacional para el transporte sin riesgos de grano a granel,

HABIENDO EXAMINADO el texto del Código propuesto,

1. APRUEBA el Código internacional para el transporte sin riesgos de grano a granel, cuyo texto constituye el anexo de la presente resolución;
2. DECIDE que el Código entrará en vigor el 1 de enero de 1994; y
3. PIDE al Secretario General que envíe copias certificadas de la presente resolución y del Código a los Miembros de la Organización y a todos los Gobiernos Contratantes del Convenio SOLAS 1974.

ANEXO

PARTE A

PRESCRIPCIONES PARTICULARES

1 AMBITO DE APLICACION

1.1 El presente Código es aplicable a los buques dedicados al transporte de grano a granel a los que se aplique la parte C del capítulo VI del Convenio SOLAS 1974 en su forma enmendada, independientemente del tamaño que tengan, incluidos los de arqueo bruto inferior a 500 toneladas.

1.2 A los efectos del presente Código:

con la expresión "buque construido" se quiere decir todo "buque cuya quilla haya sido colocada, o cuya construcción se halle en una fase equivalente".

2 DEFINICIONES

2.1 El término "grano" abarca el trigo, el maíz, la avena, el centeno, la cebada, el arroz, las legumbres secas, las semillas y el grano elaborado cuyo comportamiento sea análogo al del grano en estado natural.

2.2 La expresión "compartimiento lleno enrasado" indica cualquier espacio de carga en el que el grano a granel, después de cargado y enrasado de acuerdo con lo dispuesto en A 10.2, alcanza el nivel más alto posible.

2.3 La expresión "compartimiento lleno sin enrasar" se refiere a un espacio de carga que se ha llenado a la altura de la escotilla todo lo posible, pero que, en virtud de lo dispuesto en A 10.3.1 para todos los buques o de lo dispuesto en A 10.3.2 para los compartimientos particularmente adecuados, no se ha enrasado más allá de la periferia de la escotilla.

2.4 La expresión "compartimiento parcialmente lleno" se refiere a cualquier espacio de carga en que el grano a granel no se ha cargado de la manera prescrita en A 2.2 y A 2.3.

2.5 El término "ángulo de inundación" ( $\theta_1$ ) significa el ángulo de escora a partir del cual quedan sumergidas las aberturas del casco, las superestructuras o las casetas que no pueden quedar cerradas de forma estanca a la intemperie. En la aplicación de esta definición no será necesario tener en cuenta las pequeñas aberturas a través de las cuales no puede producirse inundación progresiva.

2.6 El término "factor de estiba" significa, a efectos de calcular el momento escorante producido por un corrimiento de grano, el volumen por unidad de peso de la carga que se haya certificado en las instalaciones de carga, es decir que no se tendrá en cuenta ningún espacio perdido cuando se considera que el espacio de carga está teóricamente lleno.

2.7 La expresión "compartimiento particularmente adecuado" se refiere a un espacio de carga construido como mínimo con dos divisiones longitudinales, verticales o inclinadas, estancas al grano y que coincidan con las esloras de refuerzo de la escotilla o colocadas de manera que contrarresten el efecto del movimiento transversal del grano. Si son inclinadas, las divisiones deberán tener una pendiente no inferior a 30° con respecto a la horizontal.

### 3 DOCUMENTO DE AUTORIZACION

3.1 A todo buque cargado de conformidad con las reglas del presente Código le será expedido un documento de autorización, ya sea por la Administración o por una organización que aquella reconozca, ya sea por un Gobierno Contratante en nombre de la Administración. Este documento deberá ser aceptado como prueba de que el buque puede satisfacer las prescripciones de las presentes reglas.

3.2 El documento irá unido o incorporado al manual de carga de grano provisto para que el capitán pueda cumplir con lo dispuesto en A 7. Dicho manual satisfará lo prescrito en A 6.3.

3.3 El citado documento, los datos sobre estabilidad con carga de grano y los planos correspondientes podrán redactarse en el idioma o idiomas oficiales del país que los expida. Si el idioma utilizado no es el inglés o el francés, se incluirá una traducción a uno de estos dos idiomas.

3.4 Se llevará a bordo un ejemplar del citado documento, los datos sobre estabilidad con carga de grano y los planos correspondientes con el fin de que el capitán los muestre, si es necesario, para la inspección que realice el Gobierno Contratante del país del puerto de carga.

3.5 No se cargará grano en ningún buque que no esté provisto de dicho documento de autorización hasta que el capitán demuestre de modo satisfactorio a juicio de la Administración o del Gobierno Contratante del país del puerto de carga que actúe en nombre de aquella, que en las condiciones de carga para el viaje previsto el buque cumple con las prescripciones del presente Código. Véase también A 8.3 y A 9.

### 4 EQUIVALENCIAS

Cuando se use una equivalencia aceptada por la Administración de conformidad con lo dispuesto en la regla I/5 del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974 enmendado, los pormenores correspondientes figurarán en el documento de autorización o en el manual de carga de grano.

### 5 EXENCIONES PARA DETERMINADOS VIAJES

Si la Administración, o un Gobierno Contratante en nombre de la Administración, considera que la ausencia de riesgos y las condiciones del viaje hacen irrazonable o innecesaria la aplicación de cualquiera de las prescripciones del presente Código, podrá eximir de su cumplimiento a determinados buques o clases de buques.

### 6 INFORMACION SOBRE LA ESTABILIDAD DEL BUQUE Y LA CARGA DE GRANO

6.1 Se facilitará al capitán un folleto impreso con información que le permita cerciorarse de que el buque cumple con lo prescrito en el presente Código cuando realice viajes internacionales con grano a granel. Dicha información incluirá la enumerada en A 6.2 y A 6.3.

6.2 La Información que deberá ser aceptable a juicio de la Administración o de un Gobierno Contratante en nombre de la Administración incluirá:

- .1 las características del buque;
- .2 el desplazamiento en rosca y la distancia vertical desde la intersección de la línea base de trazado y la sección media al centro de gravedad (altura KG);
- .3 tabla de correcciones por superficie libre de los líquidos;
- .4 las capacidades y los centros de gravedad;
- .5 curva o tabla de ángulos de inundación, cuando son inferiores a 40°, para todos los desplazamientos permisibles;
- .6 curvas o tablas de las características hidrostáticas, adecuadas para la gama de calados operacionales; y
- .7 las curvas transversales de estabilidad que se precisan para cumplir con lo prescrito en A 7, incluidas las correspondientes a 12° y a 40°.

6.3 La información que deberá ser aprobada por la Administración o por un Gobierno Contratante en nombre de la Administración incluirá:

- .1 curvas o tablas de volúmenes, ordenadas de los centros de volumen y momentos volumétricos escorantes supuestos para cada compartimiento lleno o parcialmente lleno, o combinación de éstos, incluidos los efectos de accesorios temporales;
- .2 tablas o curvas de los momentos escorantes máximos admisibles correspondientes a distintos desplazamientos y ordenadas de los centros de gravedad que permitan al capitán demostrar que se cumple con lo prescrito en A 7.1; esta prescripción se aplicará únicamente a los buques cuya quilla haya sido colocada en la fecha de entrada en vigor del presente Código o posteriormente;
- .3 detalles de los escantillones de todos los accesorios temporales y, cuando sea preciso, de las medidas necesarias para cumplir con lo prescrito en A 7, A 8 y A 9;
- .4 instrucciones de carga en forma de notas que resuman las prescripciones del presente capítulo;
- .5 un ejemplo resuelto que sirva de modelo al capitán; y
- .6 condiciones típicas de carga de salida y de llegada y, cuando sea preciso, condiciones intermedias de servicio más desfavorables.

## 7 PRESCRIPCIONES SOBRE ESTABILIDAD

7.1 Todo buque que transporte grano a granel cumplirá, durante todo el viaje, con los criterios mínimos de estabilidad sin avería que se indican a continuación, tras haber tenido en cuenta los momentos escorantes debidos al corrimiento del grano, tal como se indica en la parte B del presente Código y en la figura A 7:

1. el ángulo de escora debido al corrimiento de grano no excederá de  $12^\circ$  o, en el caso de los buques construidos el 1 de enero de 1994 o posteriormente, del ángulo de inmersión del borde de la cubierta, si éste es menor;
  2. en el diagrama de estabilidad estática, el área neta o residual comprendida entre la curva de brazos escorantes y la de brazos adrizantes hasta el ángulo de escora en que sea máxima la diferencia entre las ordenadas de ambas curvas, o un ángulo de  $40^\circ$ , o el ángulo de inundación ( $\theta_1$ ), el que de éstos sea menor, no será inferior en ninguna condición de carga a  $0,075$  m.rad; y
  3. la altura metacéntrica inicial, después de tener en cuenta los efectos de superficie libre de los líquidos contenidos en los tanques, no será inferior a  $0,30$  m.
- 7.2 Antes de cargar grano a granel el capitán deberá demostrar, si así lo exige el Gobierno Contratante del país en que se halle el puerto de carga, que el buque puede cumplir en todas las etapas del viaje los criterios de estabilidad prescritos en la presente sección.
- 7.3 Después de embarcar la carga, el capitán se cerciorará de que el buque está adrizado antes de hacerse a la mar.

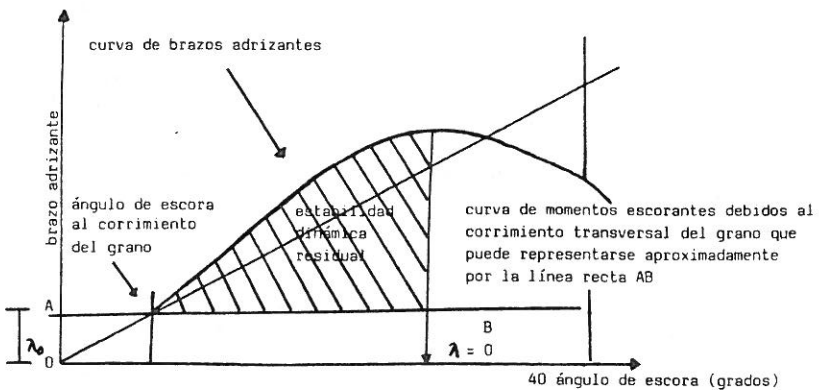


Figura A 7

1) Donde:

$$\lambda_0 = \frac{\text{momento volumétrico escorante supuesto debido al corrimiento transversal}}{\text{factor de estiba x desplazamiento}};$$

$$\lambda_{40} = 0,80 \times \lambda_0$$



Factor de estiba = volumen por unidad de peso de la carga de grano;

Desplazamiento = peso del buque, combustible, agua potable, pertrechos, etc., y carga.

- 2) La curva de brazos adrizantes se deducirá de un número de curvas transversales de estabilidad suficiente para definirla con precisión, incluidas las correspondientes a 12° y 40°.

#### 8 PRESCRIPCIONES SOBRE ESTABILIDAD APLICABLES A LOS BUQUES EXISTENTES

8.1 A efectos de la presente sección, "buque existente" significa todo buque cuya quilla haya sido colocada antes del 25 de mayo de 1980.

8.2 Se considerará que todo buque existente cargado de conformidad con lo dispuesto en documentos previamente aprobados en virtud de la regla 12 del capítulo VI del SOLAS 1960, o de las resoluciones A.184(VI) o A.264(VIII) de la OMI, tiene unas características de estabilidad sin avería equivalentes, cuando menos, a las prescritas en A 7 del presente Código. Los documentos que autoricen tales cargas deberán ser aceptados a los efectos de A 7.2.

8.3 Los buques existentes que no lleven a bordo un documento de autorización expedido de conformidad con lo dispuesto en A 3 del presente Código podrán aplicar lo dispuesto en A 9 sin limitación del peso muerto que puede emplearse para el transporte de grano a granel.

#### 9 PRESCRIPCIONES FACULTATIVAS SOBRE ESTABILIDAD APLICABLES A LOS BUQUES SIN DOCUMENTO DE AUTORIZACION QUE TRANSPORTEN CARGAS PARCIALES DE GRANO A GRANEL

9.1 Se podrá permitir que un buque que no lleve a bordo un documento de autorización expedido de conformidad con lo dispuesto en A 3 del presente Código cargue grano a granel a condición de que:

- .1 el peso total del grano a granel no exceda de un tercio del peso muerto del buque;
- .2 todos los "compartimientos llenos enrasados" estén dotados de divisiones longitudinales en crujía que se extiendan a todo lo largo de ellos y desde la cara inferior de la cubierta o de las tapas de escotilla hasta una distancia por debajo de la línea de cubierta igual por lo menos a un octavo de la anchura máxima del compartimiento o a 2,4 m, si esta segunda distancia es mayor, aunque en lugar de divisiones longitudinales en crujía podrán aceptarse cubetas construidas de acuerdo con lo dispuesto en la sección A 14 dentro y debajo de las escotillas, excepto en el caso de la linaza y de otras semillas que tengan análogas propiedades;
- .3 todas las escotillas que den a "compartimientos llenos enrasados" estén cerradas y las tapas trabadas en posición;
- .4 en los compartimientos parcialmente llenos todas las superficies libres del grano se nivelen y sujeten de acuerdo con lo dispuesto en A 16, A 17 o A 18;
- .5 durante todo el viaje la altura metacéntrica corregida por los efectos de superficie libre del líquido de los tanques sea de 0,3 m o la dada por la fórmula siguiente, si este segundo valor es mayor:

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

donde:

L = longitud total conjunta de todos los compartimientos llenos (metros);

B = manga de trazado del buque (metros);

SF = factor de estiba (metros cúbicos por tonelada);

Vd = profundidad del espacio calculada según se indica en B.1 (metros - Nota: no milímetros)

$\Delta$  = desplazamiento (toneladas); y

- .6 el capitán demuestre de forma satisfactoria, a juicio de la Administración o del Gobierno Contratante del país del puerto de carga que actúe en nombre de aquélla, que el buque cumplirá en su condición de carga propuesta con lo prescrito en la presente sección.

#### 10 ESTIBA DEL GRANO A GRANEL

10.1 Se hará todo lo necesario y razonable para nivelar las superficies libres del grano y reducir al mínimo los efectos del corrimiento de la carga.

10.2 En todo "compartimiento lleno enrasado" el grano a granel se enrasará de forma que, en la mayor medida posible, queden llenos todos los espacios situados bajo las cubiertas y las tapas de escotilla.

10.3 En todo "compartimiento lleno sin enrasar" el grano a granel se enrasará en la mayor medida posible a la altura de la escotilla, si bien podrá conservar su ángulo natural de reposo en la periferia de la escotilla. Los "compartimientos llenos" podrán ser considerados como "compartimientos llenos sin enrasar" si quedan comprendidos en alguna de las siguientes categorías:

- .1 la Administración expedidora del documento de autorización puede, de conformidad con lo dispuesto en B 6, dispensar de la obligación de enrasar en los casos en que la geometría de los espacios vacíos que queden bajo cubierta a consecuencia de la libre penetración del grano en un compartimiento, que puede estar dotado de conductos de alimentación, cubiertas perforadas u otros medios similares, se haya tenido en cuenta al calcular la profundidad de tales espacios; o
- .2 el compartimiento es "particularmente adecuado", según se define en A 2.7, en cuyo caso se podrá dispensar de la obligación de enrasar los extremos de dicho compartimiento.

10.4 Si no hay grano a granel ni carga de otro tipo encima de un espacio de carga inferior que contenga grano, las tapas de las escotillas se sujetarán siguiendo un procedimiento aprobado y teniendo en cuenta la masa y los dispositivos permanentes provistos para la sujeción de dichas tapas.

10.5 Cuando el grano a granel se estibe encima de tapas de escotilla de entrepuente cerradas que no sean estancas al grano, éstas se harán estancas tapando las juntas con cinta y cubriendo toda la escotilla con lona encerada, arpillera, o cualquier otro material apropiado.

10.6 Una vez terminada la operación de carga, todas las superficies libres de los "compartimientos parcialmente llenos" se deberán nivelar.

10.7 Salvo que, de acuerdo con lo dispuesto en el presente Código, se tengan en cuenta los efectos desfavorables de escora debidos al corrimiento del grano, la superficie del grano a granel de todo "compartimiento parcialmente lleno" se sujetará por el procedimiento de sobreestiba que se indica en A 16, para impedir que se produzca un corrimiento del grano. También podrá sujetarse la superficie del grano a granel en "compartimientos parcialmente llenos" trincándola mediante los sistemas descritos en A 17 y A 18.

10.8 Los espacios de carga inferiores y los espacios de entrepuente situados por encima de ellos podrán cargarse como si se tratara de un solo compartimiento, siempre que al calcular los momentos escorantes se tenga en cuenta el paso del grano a los espacios inferiores.

10.9 En los "compartimientos llenos enrasados", "compartimientos llenos sin enrasar" y "compartimientos parcialmente llenos" podrán instalarse divisiones longitudinales para reducir los efectos desfavorables de escora debidos al corrimiento del grano, siempre que:

- .1 las divisiones sean estancas al grano;
- .2 la construcción se ajuste a lo prescrito en A 11, A 12 y A 13; y
- .3 en los compartimientos de entrepuente las divisiones se extiendan de cubierta a cubierta y en los demás espacios de carga las divisiones se extiendan por debajo de la cara inferior de la cubierta o de las tapas de escotilla, tal como se describe en B 2.8.2 (nota 2), B 2.9.2 (nota 3) o B 5.2, según proceda.

## 11 RESISTENCIA DE LOS DISPOSITIVOS INMOVILIZADORES DE LA CARGA DE GRANO

### 11.1 Madera

Toda la madera utilizada en los dispositivos destinados a inmovilizar el grano será sana, de buena calidad y de un tipo y clase que hayan dado pruebas de que son satisfactorios para ese fin. Las dimensiones reales de la pieza de madera acabada coincidirán con las indicadas a continuación. Podrá emplearse madera contrachapada para exteriores pegada con cola impermeable e instalada de modo que la dirección de la fibra de su cara exterior sea perpendicular a los pies derechos o montantes de soporte, siempre que su resistencia sea equivalente a la de tabloncillos de madera maciza de dimensiones apropiadas.

### 11.2 Esfuerzos de trabajo

Al calcular las dimensiones de las divisiones con carga en un solo lado utilizando las tablas A 13-1 a A 13-6, se adoptarán los siguientes esfuerzos de trabajo:

Divisiones de acero:  $19,6 \text{ kN/cm}^2$   
Divisiones de madera:  $1,57 \text{ kN/cm}^2$

(1 newton equivale a 0,102 kilogramos).

### 11.3 Otros materiales

Para la construcción de las divisiones indicadas se podrá aprobar el empleo de otros materiales distintos de la madera y el acero si se han tenido en cuenta sus propiedades mecánicas.

#### 11.4 Pies derechos

- .1 A menos que se provean medios para impedir que los extremos de los pies derechos se salgan de sus tinteros, la profundidad de los alojamientos de los extremos de los pies derechos será como mínimo de 75 mm. Si un pie derecho no está sujeto por su extremo superior, el puntal o el estay más altos irán colocados lo más cerca posible de dicho extremo.
- .2 Los medios previstos para insertar tablonos amovibles desmontando una parte de la sección de un pie derecho serán tales que los esfuerzos locales no sean excesivos.
- .3 El momento flector máximo a que está sometido un pie derecho que soporte una división con carga en un solo lado se calculará normalmente suponiendo que está simplemente apoyado en sus extremos. Sin embargo, podrá aceptarse cualquier reducción del momento flector máximo que resulte de fijar los extremos, siempre que la Administración considere que el grado de fijación supuesto pueda conseguirse en la práctica.

#### 11.5 Secciones de refuerzo compuestas

Cuando un pie derecho, un montante o cualquier otro elemento de refuerzo esté formado por dos secciones distintas instaladas a cada lado de una división y acopladas mediante pernos pasantes adecuadamente espaciados, se considerará que el módulo resistente eficaz es igual a la suma de los módulos de las dos secciones.

#### 11.6 Divisiones parciales

Cuando las divisiones no tengan la misma altura que el espacio de carga tanto ellas como sus pies derechos se afirmarán con soportes o estayes, de modo que su eficacia sea la misma que si llegasen hasta el fondo del espacio de carga.

### 12 DIVISIONES CON CARGA EN AMBOS LADOS

#### 12.1 Tablonos amovibles

- .1 Los tablonos amovibles tendrán un espesor mínimo de 50 mm, se montarán de modo que sean estancos al grano y, si es preciso, se soportarán mediante pies derechos.
- .2 La máxima anchura entre soportes de los tablonos en función de su espesor será la siguiente:

<u>Espesor</u>	<u>Máxima anchura entre soportes</u>
50 mm	2,5 m
60 mm	3,0 m
70 mm	3,5 m
80 mm	4,0 m

Para espesores mayores que los indicados, la máxima anchura entre soportes variará en proporción directa del aumento del espesor.

- .3 Los extremos de todos estos tablonos quedarán firmemente empotrados con una profundidad mínima de apoyo de 75 mm.

## 12.2 Otros materiales

Las divisiones construidas con materiales distintos de la madera tendrán una resistencia equivalente a la de los tablones amovibles prescritos en A 12.1.

## 12.3 Pies derechos

- 1 El módulo resistente de los pies derechos de acero utilizados para soportar divisiones con carga en ambos lados será:

$$W = a \times W_1$$

donde:

W = módulo resistente, en centímetros cúbicos;  
a = distancia horizontal entre pies derechos, en metros.

El módulo resistente por metro de distancia entre pies derechos  $W_1$  no será inferior al valor dado por la fórmula:

$$W_1 = 14,8 (h_1 - 1,2) \text{cm}^3/\text{m};$$

donde:

$h_1$  es la distancia vertical entre soportes, en metros, que habrá que considerar como la mayor de las distancias entre cualquier par de estayes adyacentes o entre un estay y cualquiera de los extremos del pie derecho. Cuando la distancia sea inferior a 2,4 m, el módulo correspondiente será calculado como si el valor real fuese de 2,4 m.

- 2 Los módulos de los pies derechos de madera se calcularán multiplicando los módulos correspondientes de los pies derechos de acero por 12,5. Si se emplea otro material, su módulo será por lo menos igual al requerido para el acero, aumentado en función de la relación entre los esfuerzos admisibles para el acero y el material empleado. En estos casos habrá que tener en cuenta también la rigidez relativa de cada uno de los pies derechos para que la flexión no sea excesiva.
- 3 La distancia horizontal entre los pies derechos será tal que la anchura entre soportes de los tablones amovibles no exceda de la máxima especificada en A 12.1.3.

## 12.4 Puntales

- 1 Los puntales de madera que se utilicen serán de una sola pieza, se fijarán debidamente en cada extremo y se apoyarán en la estructura permanente del buque pero no directamente en las planchas del costado.
- 2 A reserva de lo dispuesto en A 12.4.3 y A 12.4.4 los puntales de madera se ajustarán a las dimensiones mínimas siguientes:

<u>Longitud de los puntales</u> <u>en metros</u>	<u>Sección</u> <u>rectangular</u>  mm	<u>Diámetro de</u> <u>la sección</u> <u>circular</u>  mm
No superior a 3 m	150 x 100	140
Superior a 3 m pero no a 5 m	150 x 150	165
Superior a 5 m pero no a 6 m	150 x 150	180
Superior a 6 m pero no a 7 m	200 x 150	190
Superior a 7 m pero no a 8 m	200 x 150	200
Superior a 8 m	200 x 150	215

Los puntales de 7 m o más de longitud se arriostrarán debidamente cerca de su punto medio.

- .3 Cuando la distancia horizontal entre pies derechos difiera sensiblemente de 4 m, los momentos de inercia de los puntales se podrán modificar en proporción directa.
- .4 Cuando el ángulo formado por un puntal con la horizontal exceda de 10°, se empleará el puntal de tamaño inmediatamente superior al prescrito en A 12.4.2, a condición de que el ángulo formado por el puntal con la horizontal no exceda nunca de 45°.

### 12.5 Estaves

Cuando se utilicen estaves para sujetar divisiones con carga en ambos lados, serán de cable de acero, se instalarán horizontalmente o lo más cerca posible de la horizontal y se fijarán firmemente por sus extremos. Para determinar la mena de estos cables se supondrá que la división y el pie derecho sostenido por el estay soportan una carga uniforme de 4,9 kN/m<sup>2</sup>. La carga de trabajo supuesta en el estay no será superior a un tercio de su carga de rotura.

## 13 DIVISIONES CON CARGA EN UN SOLO LADO

### 13.1 Divisiones longitudinales

La carga (P) en newtons por metro de longitud de las divisiones será la indicada a continuación:

- .1 Tabla A 13-1

h(m)	B (m)							
	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

Donde: h = altura del grano en metros desde la base de la división. Si se trata de un compartimiento lleno, la altura (h) se medirá hasta la cubierta situada encima, al nivel de la división. En una escotilla, o cuando la distancia de una división a una escotilla sea de 1 m o menos, se medirá la altura (h) hasta el nivel del grano dentro de dicha escotilla;

B = extensión transversal de la carga de grano a granel en metros.

- .2 Los valores intermedios de B y los de h, cuando h sea igual o inferior a 6 m podrán determinarse por interpolación lineal en la tabla A 13-1.
- .3 Para valores de h superiores a 6 m, podrá determinarse la carga (P), expresada en newtons por metro de longitud de las divisiones, partiendo de la relación B/h en la tabla A 13-2 y aplicando la siguiente fórmula:

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

- .4 Tabla 13-2

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		

### 13.2 Divisiones transversales

La carga (P) en newtons por metro de longitud de las divisiones será la indicada a continuación:

.1 Tabla A 13-3

L (m)											
h(m)	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16
1,50	6,570	6,767	7,159	7,649	8,189	8,728	9,169	9,807	10,199	10,297	10,297
2,00	10,199	10,787	11,474	12,209	12,994	13,729	14,416	15,445	16,083	16,279	16,279
2,50	14,318	15,347	16,426	17,456	18,437	19,417	20,349	21,673	22,408	22,604	22,604
3,00	18,878	20,251	21,624	22,948	24,222	25,399	26,479	27,900	28,684	28,930	28,930
3,50	23,781	25,546	27,164	28,733	30,155	31,430	32,558	34,127	35,010	35,255	35,255
4,00	28,930	30,989	32,901	34,667	36,187	37,559	38,736	40,403	41,286	41,531	41,580
4,50	34,274	36,530	38,638	40,501	42,120	43,542	44,767	46,582	47,562	47,856	47,905
5,00	39,717	42,218	44,473	46,434	48,151	49,622	50,897	52,809	53,839	54,182	54,231
6,00	50,749	53,593	56,094	58,301	60,164	61,782	63,204	65,265	66,440	66,832	66,930

Donde:

h = altura del grano en metros desde la base de la división. Si se trata de un compartimiento lleno, la altura (h) se medirá hasta la cubierta situada encima, al nivel de la división. En una escotilla, o cuando la distancia de una división a una escotilla sea de 1 m o menos, se medirá la altura (h) hasta el nivel del grano dentro de dicha escotilla;

L = extensión longitudinal de la carga de grano a granel en metros.

.2 Los valores intermedios de L y los valores intermedios de h, cuando h es igual o inferior a 6 m podrán determinarse por interpolación lineal en la tabla A 13-3.

.3 Para valores de h superiores a 6 m, podrá determinarse la carga (P), expresada en newtons por metro de longitud de las divisiones, partiendo de la relación L/h en la tabla 13-4 y aplicando la siguiente fórmula:

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

.4 Tabla A 13-4

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		



13.3 Si se estima necesario, puede suponerse que las cargas totales por unidad de longitud de división indicadas en las tablas A 13-1 a A 13-4 tienen una distribución trapezoidal en función de la altura. En tal caso, las cargas de reacción en los extremos superior e inferior de un elemento vertical o pie derecho no son iguales. Se podrá suponer que la carga de reacción en el extremo superior, expresada como porcentaje de la carga total soportada por el elemento vertical o pie derecho, es la indicada en las tablas A 13-5 y A 13-6.

.1 Tabla A 13-5: Divisiones longitudinales con carga en un solo lado

Cargas de reacción en el extremo superior del pie derecho  
como porcentaje de la carga indicada en A 13.1

B (m)								
h (m)	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 = Extensión transversal del grano a granel en metros

Para valores distintos de h o B, las cargas de reacción se determinarán por interpolación o extrapolación lineal, según proceda.

.2 Tabla A 13-6: Divisiones transversales con carga en un solo lado

Cargas de reacción en el extremo superior del pie derecho como porcentaje de la carga indicada en A 13.2

L (m)											
h(m)	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 = Extensión longitudinal del grano a granel en metros

Para valores distintos de h o L, las cargas de reacción se determinarán por interpolación o extrapolación lineal, según proceda.

- .3 La resistencia de los extremos de estos elementos verticales o pies derechos puede calcularse en función de la máxima carga que pueda tener que soportar cada extremo. Estas cargas son las siguientes:

Divisiones longitudinales:

Carga máxima en la parte superior	50% de la carga total correspondiente de A 13.1
Carga máxima en la parte inferior	55% de la carga total correspondiente de A 13.1

Divisiones transversales:

Carga máxima en la parte superior	45% de la carga total correspondiente de A 13.2
Carga máxima en la parte inferior	60% de la carga total correspondiente de A 13.2

- 4 El espesor de los tablones de madera horizontales puede calcularse asimismo teniendo en cuenta la distribución vertical de las cargas indicadas en las tablas A 13-5 y A 13-6, en cuyo caso

$$t = 10a \sqrt{\frac{p \times k}{h \times 2091,8}}$$

Donde:

- t = espesor del tablón en milímetros;
- a = anchura del tablón, es decir, distancia entre pies derechos en metros;
- h = altura del grano desde la base de la división en metros;
- p = carga total por unidad de longitud según las tablas en newtons;
- k = factor dependiente de la distribución vertical de la carga.

Si se supone que la distribución vertical de la carga es uniforme, es decir, rectangular, se considerará que k es igual a la unidad. Para una distribución trapezoidal

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

Donde:

- R = carga de reacción en el extremo superior según las tablas A 13-5 o A 13-6.

#### 5 Estayes o puntales

Las dimensiones de los estayes o puntales se calcularán de forma que las cargas, obtenidas según lo indicado en las tablas A 13-1 a A 13-4 inclusive, no excedan de un tercio de las cargas de rotura.

## 14 CUBETAS

14.1 Para reducir el momento escorante, podrá emplearse a la altura de la escotilla una cubeta en lugar de una división longitudinal si se trata de un compartimiento "lleno enrasado", según se define en A 2.2, y únicamente en ese caso; sin embargo, en el caso de la linaza y otras semillas de propiedades análogas no podrá reemplazarse con una cubeta la división longitudinal. Si se instala una división longitudinal, deberá cumplir con lo prescrito en A 10.9.

14.2 La profundidad de la cubeta, medida desde el fondo de la misma hasta la línea de cubierta, será la siguiente:

- 1 para buques con una manga de trazado de hasta 9,10 m, no menos de 1,20 m;
- 2 para buques con una manga de trazado igual o superior a 18,30 m, no menos de 1,80 m;
- 3 para buques con una manga de trazado comprendida entre 9,10 y 18,30 m, la profundidad mínima de la cubeta se calculará por interpolación.

14.3 La parte superior (boca) de la cubeta estará formada por la estructura de debajo de la cubierta en torno a la escotilla, es decir las esloras laterales o brazolas y los baos de refuerzo de la escotilla. La cubeta y la escotilla situada encima se llenarán completamente con sacos de grano o con otra mercancía apropiada colocados sobre una lona u otro medio de separación equivalente y apretados contra la estructura adyacente de modo que descansen sobre ella hasta una profundidad igual o superior a la mitad de la especificada en A 14.2. Si no se dispone de dicha superficie de apoyo en la estructura del casco, la cubeta se fijará en su posición por medio de trincas de cable de acero, cadena o doble fleje de acero, como se especifica en A 17.1.4, dispuestas a intervalos de 2,4 m como máximo.

#### 15 ENFARDADO DE LA CARGA DE GRANO A GRANEL

En lugar de llenar la cubeta en un compartimiento "lleno enrasado" con grano ensacado o con otras mercancías apropiadas, se podrá utilizar un fardo de grano a granel con las siguientes condiciones:

- .1 Las dimensiones y los medios de sujeción del fardo serán los que se especifican para la cubeta en A 14.2 y A 14.3.
- .2 La cubeta irá revestida de un material que la Administración juzgue aceptable, cuya resistencia a la tracción no sea inferior a 2687 N por banda de 5 cm y que esté provisto de medios adecuados para sujetarlo con firmeza en la parte superior.
- .3 En lugar del material descrito en A 15.2, se podrá utilizar otro material que la Administración juzgue aceptable, cuya resistencia a la tracción no sea inferior a 1344 N por banda de 5 cm, siempre que la cubeta esté construida del modo siguiente:
  - .3.1 a intervalos que no excedan de 2,40 m se dispondrán trincas transversales que la Administración juzgue aceptables, colocadas dentro de la cubeta formada en el grano a granel. Estas trincas tendrán la longitud suficiente para poder tesarlas y sujetarlas en la parte superior de la cubeta;
  - .3.2 se colocarán en sentido longitudinal tablas de estiba de un espesor no inferior a 25 mm, u otro material apropiado cuya resistencia sea equivalente, de 150 a 300 mm de ancho, y recubriendo las trincas a fin de evitar que éstas corten o desgasten el material utilizado para revestir la cubeta.
- .4 La cubeta se llenará con grano a granel y se sujetará por arriba; no obstante, cuando se haga uso del material aprobado en A 15.3, antes de tesar las trincas para sujetar la cubeta se añadirán tablas de estiba por encima de ésta una vez que se haya recubierto con el material.
- .5 Si se emplean varias piezas de material para revestir la cubeta, se las unirá en el fondo mediante una costura o un doble solape.
- .6 La parte superior de la cubeta coincidirá con el canto inferior de los baos una vez que estén en su lugar y se podrá colocar carga general apropiada o grano a granel entre éstos por encima de la cubeta.

## 16 MEDIOS DE SOBRESTIBA

16.1 Cuando se utilice grano ensacado u otra carga apropiada para sujetar la carga en los compartimientos "parcialmente llenos", se nivelará la superficie libre del grano y se la cubrirá con una lona de separación u otro medio equivalente, o con un entarimado adecuado. Este estará constituido por largueros dispuestos a intervalos de 1,20 m como máximo, y tablas de 25 mm de espesor colocadas sobre aquéllos a intervalos de 100 mm como máximo. Se podrán construir entarimados con otros materiales que a juicio de la Administración sean equivalentes.

16.2 El entarimado o la lona de separación se cubrirá con grano ensacado, firmemente estibado, hasta una altura no inferior a un dieciseisavo de la anchura máxima de la superficie libre del grano, o 1,20 m, si este último valor fuese mayor.

16.3 Los sacos que contengan el grano estarán en buen estado, se llenarán bien y se cerrarán adecuadamente.

16.4 En lugar de grano ensacado se podrá utilizar cualquier otra carga firmemente estibada y que ejerza al menos la misma presión que el grano ensacado estibado con arreglo a lo dispuesto en A 16.2.

## 17 SUJECION CON FLEJES O TRINCAS

Quando se empleen trincas para eliminar los momentos escorantes en "compartimientos parcialmente llenos", la sujeción se llevará a cabo del modo siguiente:

- .1 Se enrasará y nivelará el grano hasta que su superficie quede ligeramente abombada, y se le recubrirá con arpilleras, encerados o un material similar.
- .2 Las arpilleras, encerados, etc., tendrán un solape de 1,80 m como mínimo.
- .3 Se harán dos entarimados sólidos de tabloncillos de 25 mm x 150 mm a 300 mm, superpuestos de modo que los tabloncillos del de arriba, dispuestos longitudinalmente estén clavados a los del de abajo dispuestos transversalmente. En lugar de esta disposición se podrá hacer un entarimado sólido de tabloncillos de 50 mm colocados longitudinalmente y clavados a la cara superior de soportes de 50 mm de espesor por no menos de 150 mm de anchura. Estos soportes se extenderán a todo lo ancho del compartimiento e irán dispuestos a intervalos de 2,40 m como máximo. Se podrán aceptar entarimados de otros materiales, siempre que a juicio de la Administración sean equivalentes a los que se describen más arriba.
- .4 Las trincas podrán ser de cable de acero (de un diámetro de 19 mm o equivalente), de doble fleje de acero (de 50 mm x 1,30 mm, con una carga de rotura de 49 kN como mínimo) o de cadena de una resistencia equivalente, utilizándose para tensarlas un acollador de 32 mm. Cuando se utilice fleje de acero, el acollador puede sustituirse por un tensor de chigre provisto de palanca de bloqueo, siempre que se disponga de llaves adecuadas para regular la tensión. Cuando se utilice fleje de acero, los extremos irán sujetos por tres cierres indeslizables por lo menos. Cuando las trincas sean de cable se utilizarán por lo menos cuatro mordazas para formar las gazas.

- .5 Antes de terminar la operación de carga se sujetarán firmemente las trincas a las cuadernas mediante un grillete de 25 mm o una abrazadera de resistencia equivalente, a unos 450 mm por debajo de lo que será la superficie definitiva del grano.
- .6 Las trincas quedarán dispuestas a intervalos de 2,40 m como máximo y cada una de ellas se apoyará en un soporte clavado en la cara superior del entarimado longitudinal. Estos soportes serán tablones de madera de 25 mm x 150 mm como mínimo o lo equivalente y ocuparán toda la anchura del compartimiento.
- .7 Durante el viaje se inspeccionarán con regularidad los flejes, tesándolos cuando sea necesario.

#### 18 SUJECION CON TELA METALICA

Quando se empleen trincas para eliminar los momentos escorantes en "compartimientos parcialmente llenos", en lugar de utilizar el método descrito en A 17, la sujeción se podrá llevar a cabo del modo siguiente:

- .1 Se enrasará y nivelará el grano hasta que su superficie quede ligeramente abombada a lo largo del eje longitudinal del compartimiento.
- .2 Se recubrirá toda la superficie del grano con arpilleras, encerados o un material similar. El material de recubrimiento tendrá una resistencia a la tracción no inferior a 1344 N por banda de 5 cm.
- .3 Se colocarán sobre las arpilleras o el recubrimiento utilizado dos capas superpuestas de tela metálica de refuerzo. La capa inferior se extenderá en sentido transversal y la superior en sentido longitudinal. Las piezas de tela metálica formarán un solape de 75 mm como mínimo. La capa superior se colocará sobre la inferior de tal manera que los cuadrados que formen las dos capas midan aproximadamente 75 mm por 75 mm. La tela metálica de refuerzo será del tipo que se emplea en la construcción de hormigón armado. Se fabrica con alambre de acero de 3 mm de diámetro, cuya resistencia a la rotura es de 52 kN/cm<sup>2</sup> por lo menos, soldado en forma de cuadrados de 150 mm por 150 mm. Podrá utilizarse tela metálica con cascarrilla de laminación pero no con escamas de herrumbre suelta.
- .4 Los extremos de la tela metálica se aguantarán a babor y estribor del compartimiento con tablones de madera de 150 mm x 50 mm.
- .5 Las trincas de sujeción, tendidas transversalmente de un extremo a otro del compartimiento, se colocarán a intervalos de 2,4 m como máximo, si bien la primera y la última no distarán más de 300 mm del mamparo de proa o de popa, respectivamente. Antes de terminar la operación de carga se sujetarán firmemente las trincas a las cuadernas mediante un grillete de 25 mm o una abrazadera de resistencia equivalente, a unos 450 mm por debajo de la que será la superficie definitiva del grano. Las trincas se pasarán desde este punto por encima de los tablones límite especificados en A 18.14, cuya función consiste en repartir la presión que ejercen hacia abajo las trincas. Debajo de cada trinca, se colocarán transversalmente y bien centrados, a todo lo ancho del compartimiento, dos tablones superpuestos de 150 m x 25 mm.

- .6 Las trincas de sujeción serán de cable de acero (de un diámetro de 19 mm o equivalente), de doble fleje de acero (de 50 mm x 1,30 mm, con una carga de rotura de 49 kN como mínimo) o de cadena de una resistencia equivalente, utilizándose para tensarlas un acollador de 32 mm. Cuando se utilice fleje de acero, el acollador puede sustituirse por un tensor de chigre provisto de palanca de bloqueo, siempre que se disponga de llaves adecuadas para regular la tensión. Cuando se utilice fleje de acero, los extremos irán sujetos por tres cierres indeslizables por lo menos. Cuando las trincas sean de cable se utilizarán por lo menos cuatro mordazas para formar las gazas.
- .7 Durante el viaje se inspeccionarán con regularidad las trincas de sujeción, tesándolas cuando sea necesario.

PARTE B

CALCULO DE LOS MOMENTOS ESCORANTES SUPUESTOS E HIPOTESIS GENERALES

1 HIPOTESIS GENERALES

1.1 El cálculo del momento escorante debido a un corrimiento de la superficie de la carga en los buques que transporten grano a granel se basará en las siguientes hipótesis:

- 1 En los compartimientos llenos que se hayan enrasado de acuerdo con lo dispuesto en A 10.2, bajo todas las superficies límite cuya inclinación con respecto a la horizontal sea inferior a 30° queda un espacio vacío entre la superficie del grano y la superficie límite, siendo éstas paralelas y calculándose la distancia entre ellas de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$Vd = Vd_1 + 0,75(d - 600) \text{ mm}$$

donde:

Vd = profundidad del espacio, en mm;

Vd<sub>1</sub> = profundidad normal del espacio indicada en la tabla B 1-1 infra;

d = altura real de la eslora de refuerzo, en mm.

En ningún caso se supondrá que Vd es inferior a 100 mm.

Tabla B 1-1

Distancia desde el extremo o el costado de la escotilla al límite del compartimiento	Profundidad normal del espacio Vd <sub>1</sub>
metros	milímetros
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



Notas relativas a la tabla B 1-1:

- 1) Para distancias hasta el límite del compartimiento superiores a 8 m, la profundidad normal del espacio ( $Vd_1$ ) se extrapolará linealmente a razón de 80 mm por cada metro.
  - 2) En la esquina de un compartimiento, la distancia hasta el límite será la distancia perpendicular medida hasta dicho límite desde la línea de la eslora de escotilla o desde la línea del bao de escotilla, si esta distancia fuese mayor. A la altura de la eslora de refuerzo (d) se le asignará un valor igual a la altura de la eslora de escotilla o a la del bao de escotilla, si esta fuese menor.
  - 3) Cuando haya una cubierta de saltillo apartada de la escotilla, la profundidad del espacio medida desde la cara inferior de la cubierta de saltillo se calculará utilizando la profundidad normal del espacio combinada con la altura del bao de escotilla más la altura de la cubierta de saltillo.
- .2 En las escotillas llenas, además de cualquier espacio abierto que quede en la tapa de las mismas, existe un espacio vacío de una profundidad media de 150 mm, medida desde la parte más baja de dicha tapa o desde la parte alta de la brazola a la superficie del grano, tomándose de estas dos distancias la menor.
- .3 En los "compartimientos llenos sin enrasar" que no sea preciso enrasar más allá de la periferia de la escotilla en virtud de lo dispuesto en A 10.3.1, se supondrá que la superficie del grano en el espacio bajo cubierta, una vez efectuada la carga, se inclina en todas las direcciones formando un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal desde el borde de la abertura a partir del cual empieza el espacio.
- .4 En los "compartimientos llenos sin enrasar" en que no sea preciso enrasar los extremos del compartimiento en virtud de lo dispuesto en A 10.3.2, se supondrá que, una vez efectuada la carga, la superficie del grano se inclina en todas las direcciones desde la zona de carga a un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal desde el borde inferior del bao de escotilla. No obstante, si hay aberturas de paso en los baos de escotilla conforme a lo indicado en la tabla B 1-2, se supondrá que la superficie del grano, una vez efectuada la carga, se inclina en todas las direcciones a un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal desde una línea trazada en el bao de escotilla que representa la media de las crestas y los senos de la superficie real del grano, como muestra la figura B 1.

Tabla B 1-2

Diámetro mínimo (mm)	Area (cm <sup>2</sup> )	Separación máxima (m)
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 o más	227,0	2,00 máximo

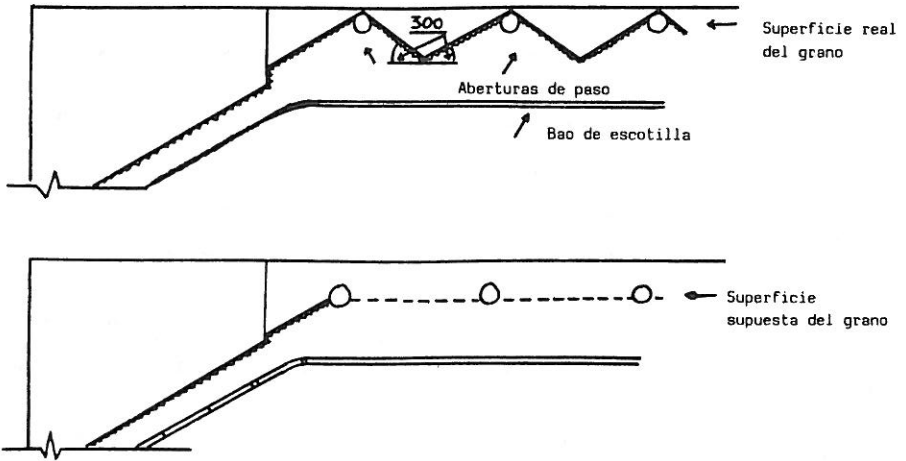


Figura B 1

1.2 La descripción del comportamiento hipotético de la superficie del grano en los compartimentos parcialmente llenos figura en la sección B 5.

1.3 A fin de demostrar que se cumplen las condiciones de estabilidad estipuladas en A 7, los cálculos de estabilidad del buque se basarán normalmente en la hipótesis de que el centro de gravedad de la carga en "un compartimento lleno enrasado" coincide con el centro volumétrico de la totalidad del espacio de carga. En los casos en que la Administración

autorice a tener en cuenta el efecto de los espacios vacíos bajo cubierta hipotéticos sobre la altura del centro de gravedad de la carga en "compartimientos llenos enrasados", será preciso compensar el efecto desfavorable del corrimiento vertical de la superficie del grano aumentando el momento escorante supuesto debido al corrimiento transversal del grano, del modo siguiente:

momento escorante total = 1,06 x momento escorante transversal calculado.

En todos los casos el peso de la carga de un "compartimiento lleno enrasado" será igual al volumen de la totalidad del espacio de carga dividido por el factor de estiba.

1.4 Se supondrá que en los "compartimientos llenos sin enrasar" el centro de gravedad de la carga coincide con el centro volumétrico de la totalidad del compartimiento de carga, sin tener en cuenta para ello los espacios que quedan vacíos. En todos los casos el peso de la carga será igual al volumen de la carga (partiendo de los supuestos que se indican en B 1.1.3 o B.1.1.4 dividido por el factor de estiba.

1.5 En compartimientos parcialmente llenos el efecto desfavorable del corrimiento vertical de la superficie del grano se tendrá en cuenta como sigue:

momento escorante total = 1,12 x momento escorante transversal calculado.

1.6 Puede seguirse cualquier otro método de igual efectividad para aplicar las compensaciones prescritas en B 1.3 y B 1.5.

## 2 MOMENTO VOLUMETRICO ESCORANTE SUPUESTO EN UN COMPARTIMIENTO LLENO ENRASADO

### Generalidades

2.1 El movimiento de la superficie del grano está relacionado con la sección transversal de la parte de compartimiento considerada, y el momento escorante resultante debe ser multiplicado por la longitud para obtener el momento total de dicha parte.

2.2 El momento escorante transversal supuesto debido al corrimiento del grano es consecuencia de los cambios definitivos de forma y posición de los espacios que quedan vacíos, una vez que el grano se ha desplazado del lado alto al lado bajo.

2.3 Se supone que la superficie del grano después del corrimiento formará un ángulo de 15° con la horizontal.

2.4 Al calcular el área máxima del espacio vacío que puede formarse contra un elemento estructural longitudinal no se tendrán en cuenta los efectos de ninguna de las superficies horizontales como, por ejemplo, alas y llantas.

2.5 Las áreas totales de los espacios vacíos iniciales y finales serán iguales.

2.6 Los elementos estructurales longitudinales estancos al grano se considerarán eficaces en toda su profundidad, salvo que se instalen como medio para reducir el efecto desfavorable del corrimiento del grano, en cuyo caso serán aplicables las disposiciones de la sección A 10.9.

2.7 Una división longitudinal discontinua se podrá considerar eficaz en toda su longitud.

Hipótesis

En los párrafos que siguen se supone que el momento escorante total de un compartimiento se obtiene sumando los resultados obtenidos al considerar por separado las siguientes partes:

2.8 A proa y a popa de las escotillas:

- .1 Si un compartimiento tiene dos o más escotillas principales por las cuales pueda ser cargado, para determinar la profundidad del espacio vacío bajo cubierta en la parte o las partes que queden comprendidas entre dichas escotillas se utilizará la distancia longitudinal hasta el punto medio de la distancia que haya entre escotillas.
- .2 Después del supuesto corrimiento del grano la disposición final del espacio será la que muestra la figura B 2-1.

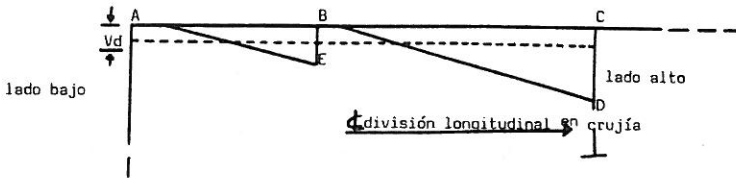


Figura B 2-1

Notas relativas a la figura B 2-1:

- 1) Si el área máxima del espacio que se puede formar contra la eslora en B es menor que el área inicial del espacio bajo AB, es decir  $AB \times Vd$ , se supondrá que el excedente se transfiere al espacio final que queda en el lado alto.
- 2) Si, por ejemplo, la división longitudinal situada en C se ha instalado de acuerdo con lo dispuesto en A 10.9, se extenderá al menos 0,6 m por debajo de D o E, tomándose de ambas distancias la que dé mayor profundidad.

2.9

- .1 Dentro de la escotilla y a cada lado de ésta, sin división longitudinal:

después del corrimiento supuesto del grano, la disposición final de los espacios vacíos será la que muestran las figuras B 2-2 y B 2-3.

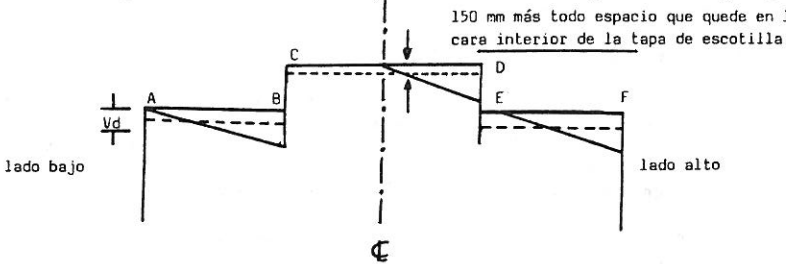


Figura B 2-2

Notas relativas a la figura B 2-2:

- 1) AB El área del espacio que exceda de la que pueda formarse contra la eslora en B se desplazará al espacio final que quede en la escotilla.
- 2) CD El área del espacio que exceda de la que pueda formarse contra la eslora en E se desplazará al espacio final que quede en el lado alto.

- .2 Dentro de la escotilla y al nivel de ésta, con división longitudinal.

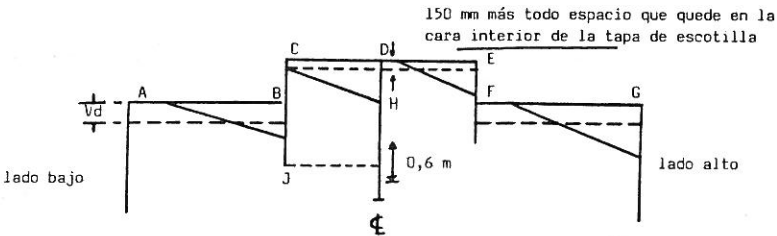


Figura B 2-3

Notas relativas a la figura B 2-3:

- 1) El exceso de área del espacio en AB se desplazará a la mitad baja de la escotilla, en la que se habrán formado dos espacios vacíos definitivos separados, uno contra la división longitudinal en crujía y el otro contra la brazola y la eslora del lado alto.

- 2) Si se forma una cubeta de grano ensacado o un fardo de grano dentro de una escotilla, se supondrá, para calcular el momento transversal escorante, que tal disposición es al menos equivalente a una división longitudinal en crujía.
- 3) Si la división longitudinal en crujía está instalada de acuerdo con lo dispuesto en A 10.9, se extenderá al menos 0,60 m por debajo de H o J, tomándose de ambas distancias la que dé mayor profundidad.

#### Compartimientos cargados en común

En los párrafos que siguen se describe la configuración hipotética de los espacios que quedan vacíos cuando los compartimientos se cargan en común:

#### 2.10 Sin divisiones longitudinales en crujía eficaces:

- .1 Bajo la cubierta superior: igual que el descrito para una sola cubierta, en B 2.8.2 y B 2.9.1.
- .2 Bajo la segunda cubierta: se supondrá que el área del espacio que puede desplazarse desde el lado bajo, es decir, el área del espacio original menos el área del espacio situado contra la eslora lateral de la escotilla, lo hace del modo siguiente:

la mitad hacia el hueco de la escotilla de la cubierta superior y los dos cuartos restantes hacia el lado más alto, uno bajo la cubierta superior y otro bajo la segunda cubierta.
- .3 Bajo la tercera cubierta y demás cubiertas inferiores: se supondrá que las áreas de los espacios que pueden desplazarse desde el lado bajo de cada una de estas cubiertas lo hacen en cantidades iguales hacia todos los espacios bajo las cubiertas del lado alto y hacia el espacio en la escotilla de la cubierta superior.

#### 2.11 Con divisiones longitudinales en crujía eficaces que se extienden hasta el interior de la escotilla de la cubierta superior:

- .1 En todos los niveles de cubierta, a ambos lados de la división, se supondrá que las áreas de los espacios que pueden desplazarse desde el lado bajo lo hacen hacia el espacio situado bajo la mitad baja de la escotilla de la cubierta superior.
- .2 Al nivel de la cubierta situada inmediatamente debajo de la base de la división, se supondrá que el área del espacio que puede desplazarse desde el lado bajo lo hace del modo siguiente:

la mitad hacia el espacio situado bajo la mitad baja de la escotilla de la cubierta superior, y el resto, en cantidades iguales, hacia los espacios bajo las cubiertas del lado alto.
- .3 A los niveles de las cubiertas inferiores a las descritas en B 2.11.1 y B 2.11.2, se supondrá que el área del espacio que puede desplazarse desde el lado bajo de cada una de las cubiertas lo hace en cantidades iguales hacia los espacios de cada una de las dos mitades de la escotilla de la cubierta superior a cada lado de la división y hacia los espacios bajo las cubiertas del lado alto.

2.12 Con divisiones longitudinales en crujía eficaces que no se extiendan hasta el interior de la escotilla de la cubierta superior:

Puesto que no cabe suponer que se produzca un desplazamiento horizontal de los espacios al mismo nivel de cubierta que la división, se supondrá que el área del espacio que puede desplazarse desde el lado bajo a este nivel lo hace por encima de la división hacia los espacios de los lados altos, según los principios enunciados en B 2.10 y B 2.11.

3 MOMENTO VOLUMETRICO ESCORANTE SUPUESTO EN UN COMPARTIMIENTO LLENO SIN ENRASAR

3.1 Todas las disposiciones relativas a los "compartimientos llenos enrasados" que figuran en B 2 se aplicarán también a los "compartimientos llenos sin enrasar", con la salvedad de lo indicado a continuación.

3.2 En los "compartimientos llenos sin enrasar" que no sea preciso enrasar más allá de la periferia de la escotilla en virtud de lo dispuesto en A 10.3.1:

- .1 se supondrá que la superficie del grano después de un corrimiento forma un ángulo de  $25^\circ$  con la horizontal; no obstante, si el área transversal media del espacio vacío en cualquier sección del compartimiento, a proa, a popa o a los lados de la escotilla es igual o inferior al área que se obtendría aplicando las disposiciones indicadas en B 1.1, se supondrá que la superficie del grano después de un corrimiento en esa sección forma un ángulo de  $15^\circ$  con la horizontal; y
- .2 se supondrá que el área del espacio vacío en cualquier sección transversal del compartimiento es la misma antes y después de producirse el corrimiento del grano, esto es, que no se produce ninguna aportación adicional en el momento del corrimiento del grano.

3.3 En los "compartimientos llenos sin enrasar" que no sea preciso enrasar en los extremos, a proa y popa de la escotilla en virtud de lo dispuesto en A 10.3.2:

- .1 se supondrá que la superficie del grano después de un corrimiento forma a los lados de la escotilla un ángulo de  $15^\circ$  con la horizontal; y
- .2 se supondrá que la superficie del grano después de un corrimiento forma en los extremos, a proa y popa de la escotilla, un ángulo de  $25^\circ$  con la horizontal.

4 MOMENTO VOLUMETRICO ESCORANTE SUPUESTO EN LOS TRONCOS

Después del corrimiento supuesto del grano la disposición final de los espacios vacíos será la que muestra la figura B 4.

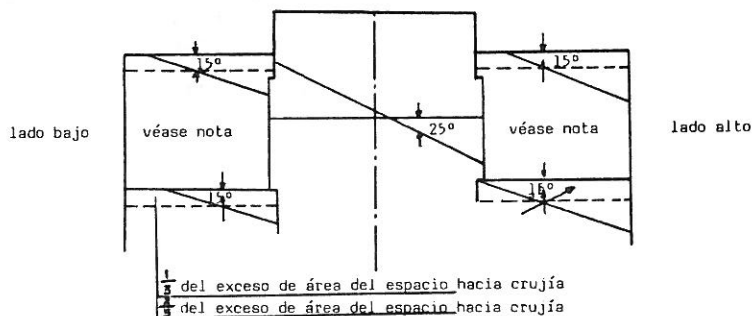


Figura B 4

Nota relativa a la figura B 4:

Si los espacios laterales que hay por el través del tronco no se pueden enrasar adecuadamente de conformidad con lo dispuesto en A 10, se supondrá que, tras el corrimiento, la superficie queda inclinada a 25°.

**5 MOMENTO VOLUMETRICO ESCORANTE SUPUESTO EN UN COMPARTIMIENTO PARCIALMENTE LLENO**

5.1 Cuando la superficie libre del grano a granel no se haya sujetado de acuerdo con lo dispuesto en A 16, A 17 y A 18, se supondrá que, después del corrimiento, forma un ángulo de 25° con la horizontal.

5.2 En un compartimiento parcialmente lleno toda división instalada rebasará el nivel del grano en un octavo de la anchura máxima del compartimiento y penetrará otro tanto por debajo de la superficie del grano.

5.3 En un compartimiento en el que las divisiones longitudinales no sean continuas entre los límites transversales, se considerará que la longitud para la que esas divisiones es eficaz como medio destinado a evitar el corrimiento de la superficie del grano en toda la anchura, es igual a la longitud real de la parte de la división de que se trate menos dos séptimos de la mayor de las dos distancias transversales siguientes: la que medie entre dicha división y la adyacente o la que medie entre dicha división y el costado del buque. En caso de carga en común, esta corrección no se aplicará a los compartimientos inferiores si el superior es un compartimiento lleno o parcialmente lleno.

**6 OTRAS HIPOTESIS**

Una Administración o un Gobierno Contratante en nombre de la Administración podrán autorizar a apartarse de los supuestos del presente Código en los casos en que lo consideren justificado, teniendo en cuenta las disposiciones relativas a la carga o los medios estructurales, y a condición de que se satisfagan los criterios de estabilidad enunciados en A 7. Cuando se conceda la autorización prevista en la presente regla, los pormenores correspondientes figurarán en el documento de autorización o entre los datos de carga de grano.

---





此件系《国际散装谷物安全运输规则》文本的校正无误副本，其正本由国际海事组织秘书长保存；根据国际海事组织海上安全委员会第五十九次会议按照《1974年国际海上人命安全公约》第Ⅷ条于1991年5月23日以该委员会第MSC.22(59)号决议通过的该公约的修正案，该规则将成为强制性规定。

CERTIFIED TRUE COPY of the text of the International Code for the Safe Carriage of Grain in Bulk which is to be made mandatory pursuant to the amendments to the International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974 adopted at the fifty-ninth session of the Maritime Safety Committee of the International Maritime Organization on 23 May 1991 in conformity with article VIII thereof by resolution MSC.22(59) of the Committee, the original text of which is deposited with the Secretary-General of the International Maritime Organization.

COPIE CERTIFIÉE CONFORME du texte du Recueil international de règles de sécurité pour le transport de grains en vrac qui deviendra obligatoire en vertu des amendements à la Convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer, que le Comité de la sécurité maritime de l'Organisation maritime internationale a, par la résolution MSC.22(59), adoptés le 23 mai 1991, à sa cinquante-neuvième session, conformément à l'article VIII de la Convention, et dont l'original est déposé auprès du Secrétaire général de l'Organisation maritime internationale.

ЗАВЕРЕННАЯ КОПИЯ ПОДЛИННОГО текста Международного кодекса по безопасной перевозке зерна насыпью, который является обязательным согласно поправкам к Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 года, одобренных на пятьдесят девятой сессии Комитета по безопасности на море Международной морской организации 23 мая 1991 года резолюцией Комитета MSC.22(59) в соответствии со статьей VIII Конвенции, оригинал которого сдан на хранение Генеральному секретарю Международной морской организации.

COPIA AUTENTICA CERTIFICADA del texto del Código internacional para el transporte sin riesgo de grano a granel, que se hará obligatorio con arreglo a las enmiendas del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, aprobadas el 23 de mayo de 1991 por el Comité de Seguridad Marítima de la Organización Marítima Internacional en su 59º periodo de sesiones, mediante la resolución MSC.22(59) del Comité, de conformidad con lo dispuesto en el artículo VIII del Convenio, cuyo original se ha depositado ante el Secretario General de la Organización Marítima Internacional.

国际海事组织秘书长代表：

For the Secretary-General of the International Maritime Organization:

Pour le Secrétaire général de l'Organisation maritime internationale :

За Генерального секретаря Международной морской организации:

Por el Secretario General de la Organización Marítima Internacional:

伦敦，

London,

Londres, le

Лондон,

Londres,

29 XI 1991