

铁组委员会 2023 年 1 月 23 日

第 II-3-23/JA 号信函附件

国际货协附件 3 《货物装载和加固技术条件》修改和补充事项

1. 国际货协附件 3 总则第 2 项的修改事项，表述如下：

“2...

在遵守本技术条件的要求时，若在第 1 章中缺少用于车辆上货物装载和加固计算方法和资料的工作方法，则允许在进行必要的计算时使用其他正式文献(参考书、教科书等)中记载的公式和工作方法，同时需注明所用文献的要项...”

2. 国际货协附件 3 第 1 章

9.3 项补充最后一个破折号的内容，表述如下：

“使用以下材料制作拉牵绳、腰箍、紧线器、整体捆绑材料：

- 经热处理（退火）的圆钢（按 GOST 2590 国家标准）、方钢（按 GOST 2591 国家标准），符合 GOST3282 国家标准的盘条；
- 轧制钢材或钢带（按 GOST103 国家标准）；
- 链条、钢丝绳；
- 纤维栓紧带。”

国际货协附件 3 第 1 章第 9.17 项第一段内容表述如下：

“9.17 按照本技术条件，地方技术条件，未规定的技术条件中所提供的货物装载及加固方法规定，可用钢丝绳以及合成的拉牵绳、腰箍及整体捆绑材料替代多股拉线制成的拉牵绳、腰箍及整体捆绑材料。在新编制的地方技术条件中，未规定的技术条件，可用尼龙带制成的拉牵绳、腰箍及整体捆绑材料，其末端（连接）元件强度（考虑到拉紧机构，固定（环扣）装置）应符合设计载荷。”

第 9.17 项后补充第 9.17a，内容如下：

“9.17a 用于车辆的货物加固，以及用整体捆绑材料将货物捆扎成束包、成捆和堆垛。

使用两种结构的栓紧带：

——无钩栓紧带（图 25a-a），通常用于将货物（环形固定和拉紧）连接成一个整体（束、捆、堆等），在其设计中不包含末端（连接）元件（钩子、环）。尼龙带的一端连接到该装置。尼龙带的自由端缠绕到张紧（棘爪）装置的转套槽中，之后通过手柄张紧尼龙带。

无钩栓紧带也可以用作腰箍和捆绑材料，防止货物移位、倾斜或滚动。栓紧带穿过车辆的连接装置和用于加固货物的装置。

——双钩栓紧带(图 25a-b)，用作拉牵绳、腰箍，以固定货物，防止其在车辆中移位、倾斜和滚动，双钩栓紧带有短端和工作端。短端是尼龙带长度较短且不可调节的部分（位置 2），该部分一端是张紧（棘爪）装置（位置 3），另一端是末端（连接）元件（位置 4）。工作端是有栓紧带（位置 2）必要的长度，并且其一端有连接元件（钩子，穿孔环等）（位置 4）。

如使用可拆卸张紧（棘爪）装置可采用固定装置（环扣）。

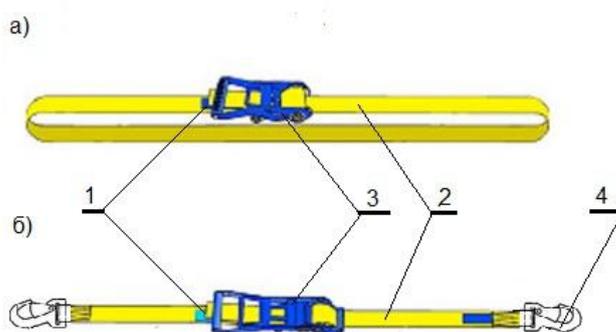


图 25a 栓紧带类型（固定装置（环扣）未列出）a) 无钩；b) 双钩
1 标记加固位置，2 尼龙带，3 张紧（棘爪）装置（可拆卸或不可拆卸），
4 -末端（连接）元件（例如，带固定销的挂钩）

在选择拴紧带时，应根据工作载荷（LC）的大小确定其强度。拴紧带的断裂强度必须至少大于标记中所示最大工作载荷的 2 倍，即安全系数必须至少为 2。

当载荷达到最大工作载荷时，拴紧带的伸长率不应超过原始长度的 7%。

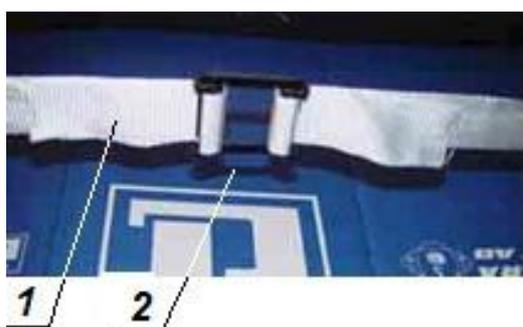
张紧（棘爪）装置，连接元件和固定装置应承受不小于尼龙拴紧带的断裂强度的力。

张紧装置的结构必须确保在尼龙带拉伸后，要么手柄固定在交通工具上，要么其从尼龙带上拆下。在敞车车辆上加固货物时不允许使用不可拆卸的张紧装置。

钩子形式的末端（连接）元件必须为闭合式（例如，带锁钩子或钩扣）。

2-3 个插扣用作锁定装置，可防止尼龙带在货物运输过程中松动。尼龙带配合插扣的使用方法图 25b。

a) 日字扣中尼龙带的缠绕



b) 目字扣中尼龙带的缠绕

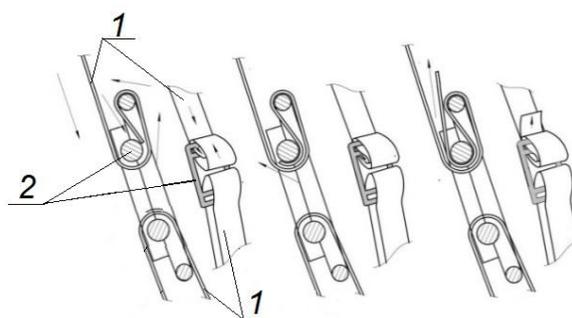


图25b

1—尼龙带，2—固定装置（扣环）

必须通过拉紧（棘爪）装置的手柄施加至少 500 N 的标准手操作力验证拴紧带的预张紧力。

拴紧带必须在 -55°C 至 +55°C 的环境温度和 +25°C 时 100% 的相对湿度下保持功能。

- 制造商或供应商的名称、符号名称或注册商标；
- 工作载荷；
- 标准手操作力；
- 预张力；
- 制造栓紧带的材料；
- 在工作载荷时，栓紧带的延伸率%；
- 栓紧带长度， m （对于无钩栓紧带， l_G 表示长度；对于双钩栓紧带，则表示其中一段的长度：工作段 l_{GL} 或短边 l_{GF} ）；
- 说明符合的标准技术文件（例如 EN12195-2 或厂商标准）；
- 说明“禁止吊装，仅加固”；
- 制造日期（年，月）。

标记应用于缝在栓紧带上的识别标识（标签）。

用于加固货物的栓紧带的断裂强度如表 22a 所示。

用于固定车辆中货物的拉牵绳和腰箍，以及加固货物的无钩栓紧带或者双钩栓紧带的设备采用下列任意方法安装：

方法 1，栓紧带的自由端穿过车辆的拉紧装置和用于加固到货物的装置。之后栓紧带的自由端穿过张紧装置的转轴凹槽，并通过张紧手柄拉紧尼龙带。使用可拆卸张紧装置时，尼龙带的两端通过固定装置（环扣）连接。

使用可拆卸张紧装置时，尼龙带的两端通过固定装置（环扣）连接。在固定装置（环扣）较短的距离处，可拆卸张紧装置安装并固定在尼龙带上。尼龙带一端穿过张紧装置的转套凹槽。通过张紧装置的手柄拉紧尼龙带，然后拆下张紧装置。

方法 2，拉牵绳或腰箍由两段尼龙带组成。其一段有一个闭合挂钩式的末端（连接）元件（见图 25a-b）。安装拉牵绳时，安装并固定末端元件以加固货物。尼龙带的第二段类似方式安装并固定在装置上，以加固货

物（拉牵绳）或者车辆的捆绑装置（腰箍）。自由端穿过尼龙带环扣（图 25 d）后拉紧。

方法 3 尼龙带各段有钩子形式的端部连接件，钩子必须为闭合式（例如，带锁的钩子或锁钩）（图 25c）。



图 25c

1— 固定用的环扣， 2— 拉紧后末端固定环扣

方法 4 拉牵绳或腰箍由两段尼龙带组成，一端有穿孔搭扣。搭扣穿过车辆的连接装置，尼龙带的自由端穿过搭扣（图 25d）。第二个搭扣穿过用于加固货物（拉牵绳）的装置或车辆的连接装置（腰箍）。尼龙带的自由端穿过搭扣，然后拉紧尼龙带。

a) 平车上

b) 敞车上



图 25d

为避免货物锋利的边缘损坏尼龙带，请使用护板固定，防止尼龙带脱落（包括护角或衬块，图 25 e）。



图 25e”

3.关于国际货协附件 3 第 11 章修改和补充事项草案

在第 3.10 项后补充内容，表述如下：

“3.11 成包铝锭装载和加固。

3.11.1 成包铝锭，用四根钢丝绳或宽 16-22mm 的绑带固定，外形尺寸为：长 700-750 mm，宽 700-750 mm，高 435-1280 mm。包装重量 435-1186kg。

成包铝锭应在允许的偏差范围内，具有相同的外形尺寸和相同的重量。

3.11.2 成包铝锭，在棚车装载时沿车辆纵向对称面对称、按宽度分 2-3 列，按长度分若干排。捆包按长度放置排数的数量取决于车身的装载长度，且考虑车门区域范围内各组捆包之间的填充间隙里安装紧固装置（气囊）的可能性。根据捆包的重量和车辆的载重量，装载 1 层，2 层或者 3 层，与车辆横向对称平面对称，密贴或不密贴的上层用气囊填充。

装载从车辆的端墙开始，将捆包紧密地放置在一起。捆包铝锭在棚车中的装载示意图见图 39-41。

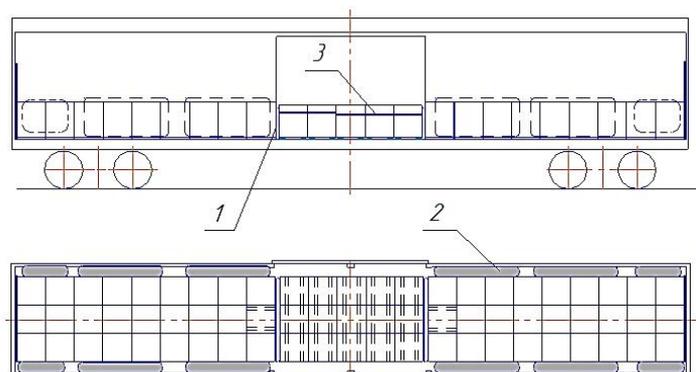


图 39 成包铝锭在棚车中按 1 层装载

1. 气囊 100 x 220 cm 或 85 x 220 cm，
2. 防止横向位移的气囊， 3. 绑带

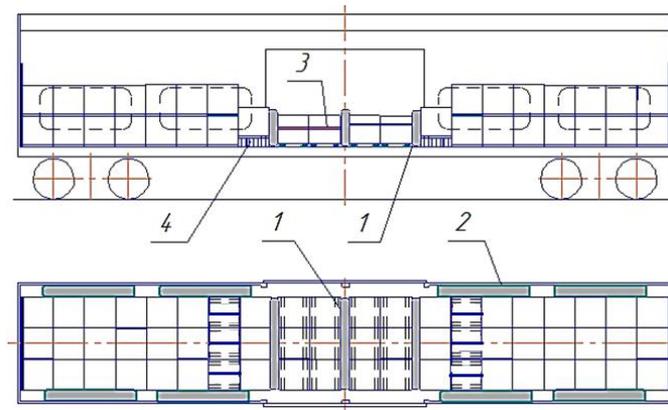


图 40 成包铝锭按 2 层装载

1. 固定捆包防止纵向位移的气囊，2. 防止横向位移的气囊，
3. 绑带，4. 蜂窝纸板垫板

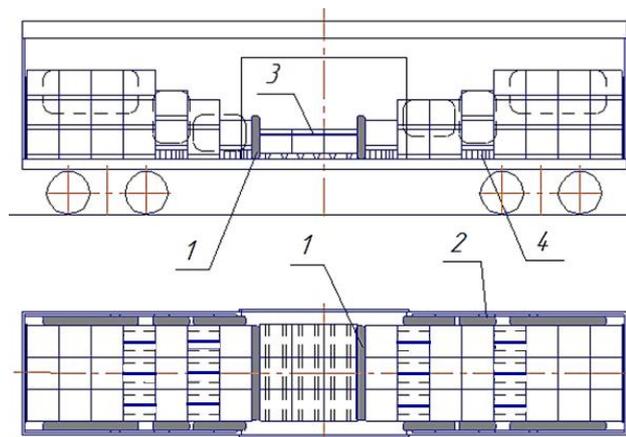


图 41 成包铝锭按 3 层装载

1. 固定捆包防止纵向位移的气囊，2. 防止横向位移的气囊，
3. 绑带，4. 蜂窝纸板垫板

3.11.3 根据本章第 1.7 项要求，棚车端墙按堆垛装载高度和宽度进行围挡。蜂窝纸板应沿车辆宽度垂直放置两排，对称于其纵轴（图 42）。

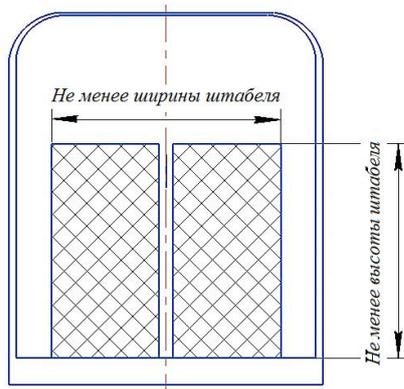


图 42 用于棚车端墙围挡的蜂窝纸板安装示意图

为保证第 2 层和第 3 层的单排和多排运输捆包的稳定性，在加固捆包前的位置根据高度用 4 个蜂窝纸板尺寸 $1200 \times 700 \times 50 \text{ mm}$ 安装在支架上。用于第 2 层和第 3 层装载示意图的挡块安装方法见图 43。

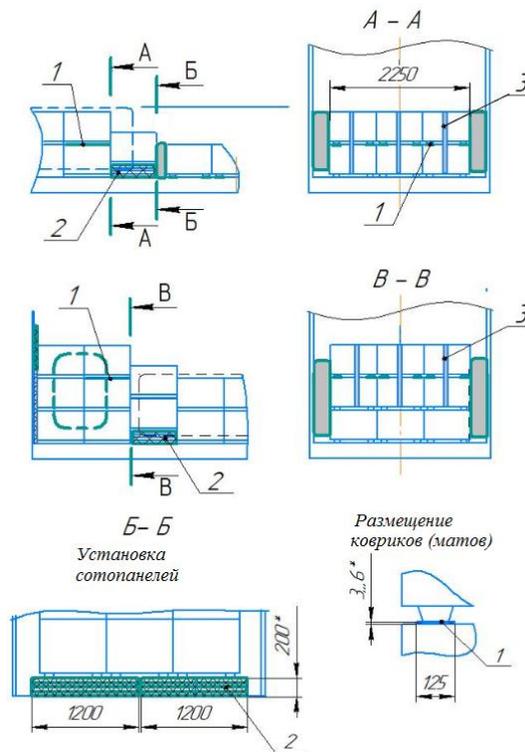


图 43 利用蜂窝纸板在第 2 层和第 3 层装载示意图的挡块安装示意图

1. 防滑毯（垫）， 2 蜂窝纸板垫板， 3 绑带

位于车辆端墙挡侧旁的，双层铝锭捆包（固定的和底层的），通过绑带加固。每个捆包都使用一根绑带捆绑（图 39-41，位置 3）。在两层铝

锭捆包之间，在其相接处放置防滑毯（垫）尺寸 $700 \times 100(125) \times 3$ mm（图 43，位置 1）。

车辆车门区域按高度 1 层，按宽度 3 列装载 9 个，12 个或者 15 个成组的捆包。在捆包支架下放置防滑毯（垫）尺寸 $700 \times 100(125) \times 3$ mm，每个捆包配两个防滑毯（垫）（图 44）。9 个铝锭捆包做一组，用一根绑带捆扎。按一层装载时，当每组捆包的缝隙超过 50mm 时放置 1-2 个气囊（图 44a, 图 44b）。装载 12 或 15 个捆包时，应将它们分成两组。每组捆包应用一条绑带水平捆扎。

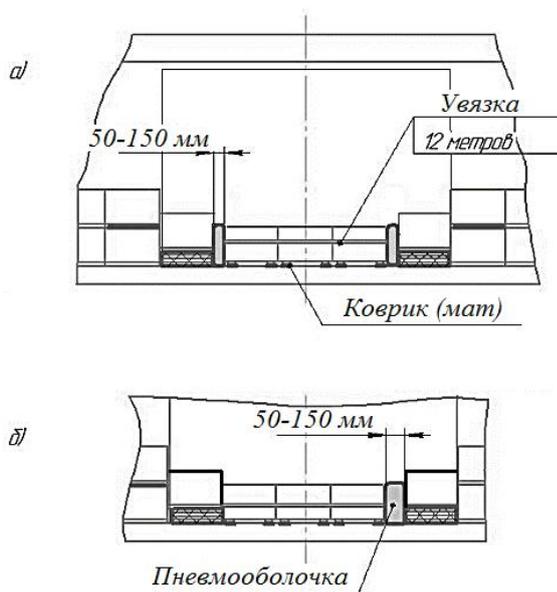


图 44 多组成包铝锭在车门区域装载加固示意图

气囊安装在多组捆包之间的间隙中，距离车辆地板高度至少 50mm。气囊是根据气囊的承载能力和固定包装的重量按照本章表 2 要求选择。使用气囊的填充间隙尺寸不应超过 150 mm。

按一层装载时，当底部的捆包和各组捆包的缝隙超过 50mm，放置 1-2 个气囊（图 44a, 图 44b）。

当位于车辆中间的多组捆包间的填充间隙小于 50 mm 时，允许将捆包移到靠近其中一个堆垛的位置（图 44b），放置一个气囊。

装载时允许使用蜂窝纸板 $1200 \times 700 \times 50 \text{ mm}$ ，或者其它类似尺寸的缓冲材料和气囊一起安装减小要填充间隙的尺寸（图 45）。

在气囊和铝锭捆包之间，当它们直接接触时，有必要放置厚度不小于 30 mm 蜂窝纸板垫板。作为垫板的材料，允许使用刨花板，纤维板和其它类似材料。隔板必须覆盖气囊的整个接触面。

为避免车辆零件和货物的接触损害气囊，采用衬料（刨花板，纤维板、胶合板、欧松板、蜂窝纸板和其它类似材料）。

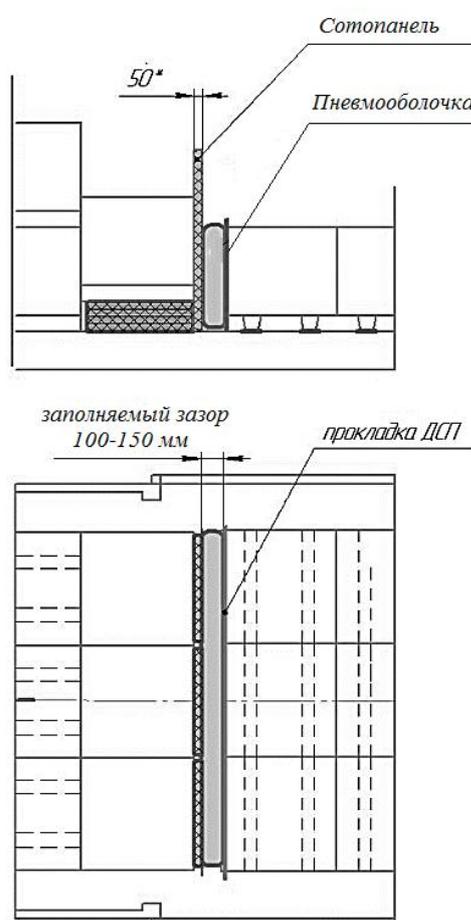


图 45 -在铝锭捆包间隙用于减少填充间隙的蜂窝纸板隔板安装示意图

为防止车辆内的横向位移，铝锭捆包用气囊尺寸 $100 \times 220 \text{ cm}$ 固定，气囊放在车厢侧墙和铝锭捆包堆垛之间的间隙中。气囊是根据气囊的承载能力和固定包装的重量按照本章表 3 要求选择。

衬料（刨花板，纤维板、胶合板、欧松板、或蜂窝纸板和其材料）被放置在气囊和铝锭捆包间，以及气囊和车辆侧壁之间。

为了避免超过车辆的承载力，允许在车门区域 1-2 个铝锭捆包不沿车辆纵轴上装载，这些铝锭捆包不贴靠气囊（图 46a、b）。

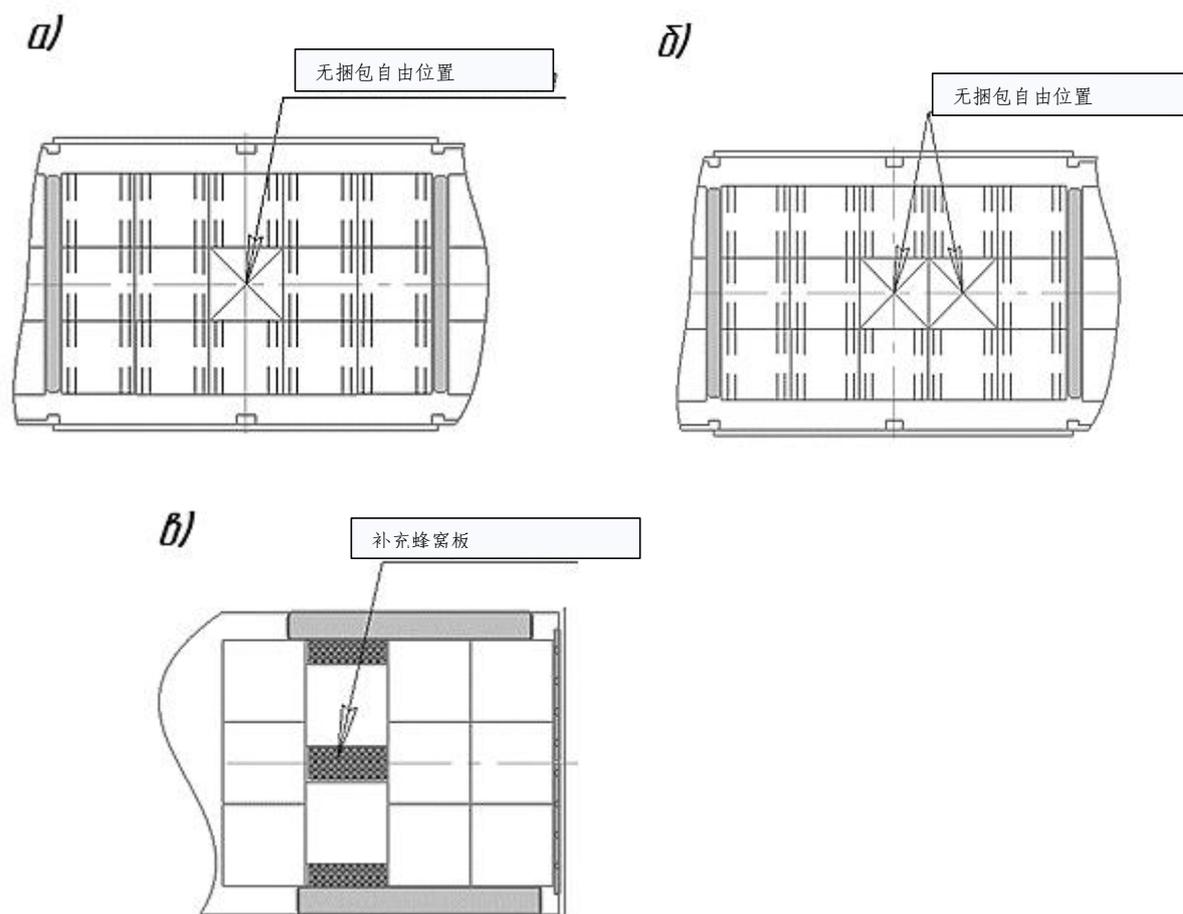


图 46 - 车门区域移除捆包的位置

堆垛中的空间用蜂窝纸板 600 x 700 x 100 mm 填充，使纸板与周围的捆包之间没有缝隙(图 46c)。”

《编制有关销距超过 9720mm 车辆的标准，以列入第 5 专题国际货协附件 3<货物装载和加固技术条件>第 1 章表 11、12、13 和 14》和《编制第 5 专题国际货协附件 3<货物装载和加固技术条件>第 1 章附件 1 中焊接接头计算方法补充事项，考虑其在工作状态的弯矩》

1. 编制有关销距超过 9720mm 车辆的标准，以列入第 5 专题国际货协附件 3《货物装载和加固技术条件》第 1 章表 11、12、13 和 14

依据就编制标准完成的研究，我们建议在第 1 章表 11、12、13 和 14 中列入下列补充事项。

关于第 4.9 分项：

1. 图 7 前的段落表述如下：

“如果横垫木位于平车两枕梁间时（图 7），横垫木中心线距平车横中心线的最小允许距离 a 根据表 12，12a-12e 确定。每根横垫木上的载荷值，是由最小允许距离通过线性插值确定。”

2. 在表 12 的名称中，在词语“平车”前补充：销距 9720mm。表 12 后的注释删除。

3. 在表 12 中补充新的表格 12a、12b、12c、12d 和 12e。

“表 12a

位于销距 14400 mm 的平车两枕梁间的横垫木位置

每根横垫木上的 载荷, tf	载荷分布宽度为 B_H (mm) 时, 最小允许距离 a (mm)		
	880	1780	2700
С 20	2890	2665	2340
22	3290	3090	2840
25	3540	3440	3240
27	3765	3690	3540
30	4015	3940	3790
33	4415	4225	4190
36	5440	5240	4740

表 12b

位于销距 14600 mm 的平车两枕梁间的横垫木位置

每根横垫木上的 载荷, tf	载荷分布宽度为 B_H (mm) 时, 最小允许距离 a (mm)		
	880	1780	2700
С 20	2990	2765	2440
22	3390	3190	2940
25	3640	3540	3340
27	3865	3790	3640
30	4115	4040	3890
33	4515	4325	4290
36	5540	5340	4840

表 12c

位于销距 14720 mm 的平车两枕梁间的横垫木位置

每根横垫木上的 载荷, tf	载荷分布宽度为 B_H (mm) 时, 最小允许距离 a (mm)		
	880	1780	2700
С 20	3050	2825	2500
22	3450	3250	3000
25	3700	3600	3400
27	3925	3850	3700
30	4175	4100	3950
33	4575	4385	4350
36	5600	5400	4900

表 12d

位于销距 18500 mm 的平车两枕梁间的横垫木位置

每根横垫木上的 载荷, tf	载荷分布宽度为 B_H (mm) 时, 最小允许距离 a (mm)		
	880	1780	2700
С 20	4940	4715	4390
22	5340	5140	4890
25	5590	5490	5290
27	5815	5740	5590
30	6065	5990	5840
33	6465	6275	6240
36	7490	7290	6790

表 12e

位于销距 19000 mm 的平车两枕梁间的横垫木位置”

每根横垫木上的 载荷, tf	载荷分布宽度为 B_H (mm) 时, 最小允许距离 a (mm)		
	880	1780	2700
С 20	5190	4965	4640
22	5590	5390	5140
25	5840	5740	5540
27	6065	5990	5840
30	6315	6240	6090
33	6715	6525	6490
36	7740	7540	7040

4. 图 8 前的段落表述如下:

“横垫木位于平车两枕梁外方时 (图 8), 横垫木中心线距平车横中心线的最大允许距离 a 根据表 13, 13a-13e 确定。每根横垫木上的载荷值, 是由最小允许距离通过线性插值确定。”

5. 在表 13 的名称中, 在词语“平车”前补充: 销距 9720mm。表 12 后的注释删除。

6. 表 13 补充新的表格 13a、13b、13c、13d 和 13e。

“表 13a

位于销距 14400 mm 的平车两枕梁外方的横垫木位置

每根横垫木上的 载荷, tf	载荷分布宽度为 B_H (mm) 时, 最大允许距离 a (mm)		
	880	1780	2700
С 12.5	8590	8690	8740
15.0	8340	8390	8490
20.0	7940	7990	8090
25.0	7740	7790	7890
30.0	7710	7760	7860
33.0	7690	7740	7840
36.0	7670	7720	7840

表 13b

位于销距 14600 mm 的平车两枕梁外方的横垫木位置

每根横垫木上的 载荷, tf	载荷分布宽度为 B_H (mm) 时, 最大允许距离 a (mm)		
	880	1780	2700
С 12.5	8690	8790	8840
15.0	8440	8490	8590
20.0	8040	8090	8190
25.0	7840	7890	7990
30.0	7810	7860	7960
33.0	7790	7840	7940
36.0	7770	7820	7940

表 13c

位于销距 14720 mm 的平车两枕梁外方的横垫木位置

每根横垫木上的 载荷, tf	载荷分布宽度为 B_H (mm) 时, 最大允许距离 a (mm)		
	880	1780	2700
С 12.5	8750	8850	8900
15.0	8500	8550	8650
20.0	8100	8150	8250
25.0	7900	7950	8050
30.0	7870	7920	8020

33.0	7850	7900	8000
36.0	7830	7880	8000

表 13d

位于销距 18500 mm 的平车两枕梁外方的横垫木位置

每根横垫木上的 载荷, tf	载荷分布宽度为 B_H (mm) 时, 最大允许距离 a (mm)		
	880	1780	2700
С 12.5	10640	10740	10790
15.0	10390	10440	10540
20.0	9990	10040	10140
25.0	9790	9840	9940
30.0	9760	9810	9910
33.0	9740	9790	9890
36.0	9720	9770	9890

表 13e

位于销距 19000 mm 的平车两枕梁外方的横垫木位置”

每根横垫木上的 载荷, tf	载荷分布宽度为 B_H (mm) 时, 最大允许距离 a (mm)		
	880	1780	2700
С 12.5	10890	10990	11040
15.0	10640	10690	10790
20.0	10240	10290	10390
25.0	10040	10090	10190
30.0	10010	10060	10160
33.0	9990	10040	10140
36.0	9970	10020	10140

第 4.10 项

1. 表 14 的名称表述为: 销距 9720mm 的四轴平车和四轴敞车底架的允许弯矩值。

2. 表 14 后补充文本:

“对于销距超过 9720mm 的通用平车和多功能平车的具体型号的底架的允许弯矩值见表 14a。

表 14a

销距超过 9720mm 的通用平车和多功能平车的具体型号的底架的允许弯矩值

型号	销距	允许弯矩值 $tf \cdot m$
13-926, 13-935A -03, 13-935A -04	14400	120—中间部分（销距范围内）
13-5205	15230	参考表 14
23-469-07（使用 469M4- 05.00.00.000）	19000	载荷分布宽度不小于2600mm时： 105—中间部分（销距范围内） 40—悬伸部分（销距范围外） 30—从枕梁到中间距离 2704mm（轮档连接 口）

表 14b

13-7043 型平车车架的弯矩允许值。

车架横截面	车架端梁到截面距离	允许弯矩值 M_{II} $tf \cdot m$
I	2250	30

II	2830	52
III	4820	87
IV	8200	88

3. 图 9 更新:

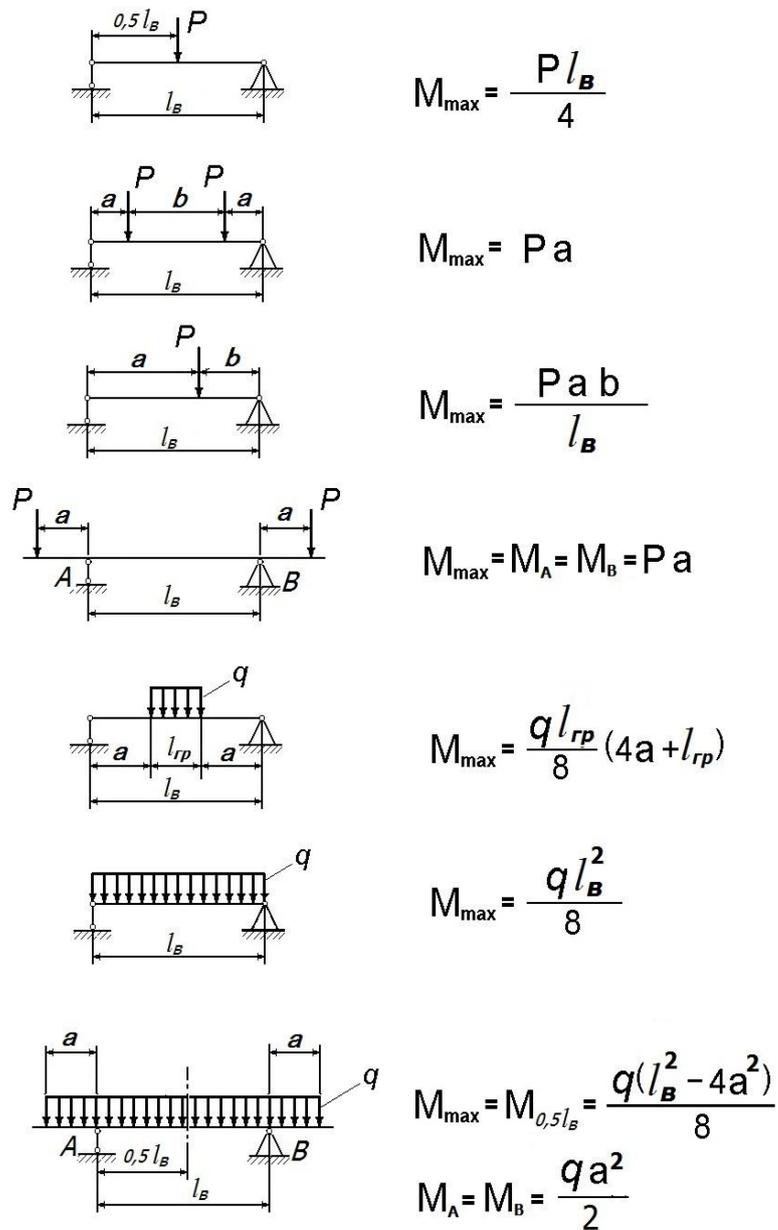


图 9 确定车辆车架最大弯矩的载荷示意图和公式

M_{\max} (tf*m)——弯矩最大值;

M_a, M_b ——车架枢轴横截面的弯矩值;

P (tf) ——集中荷载; q (tf/m) ——分布荷载;

l_{rp} (m) ——分布荷载长度; l_b (m)——车辆销距。

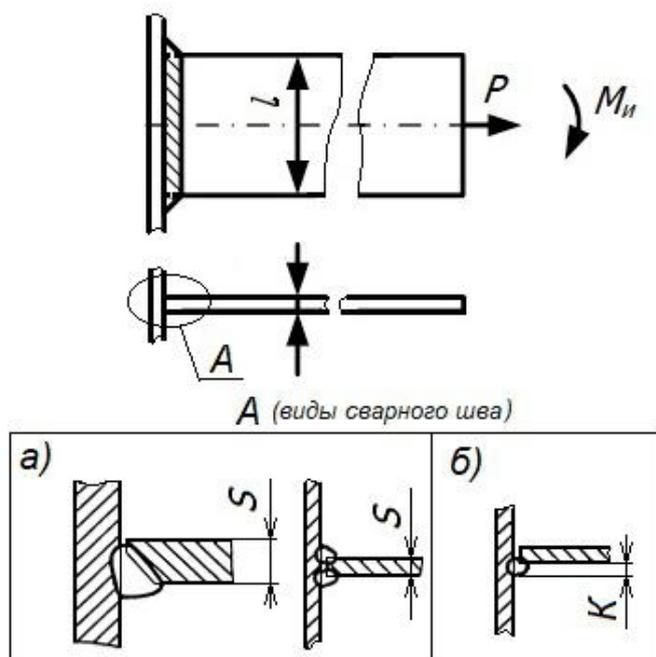
2. 编制第 5 专题国际货协附件 3 <货物装载和加固技术条件> 第 1 章附件 1 中焊接接头计算方法补充事项, 考虑其在工作状态的弯矩

《货物装载和加固技术条件》第 1 章附件 1 的补充事项 (第 9.26 项和第 9.28 项)

在第 2.6 项后补充新的第 2.7 项:

“2.7 受弯矩 $M_{\text{н}}$ 和纵向力 P 作用的焊接接头的计算

2.7.1 角焊对接接头(第 1.10 项图)



第 1.10 项图

焊缝强度条件:

$$\sigma = M_{\text{н}} / W + P / F \leq [\sigma_p],$$

其中

$M_{\text{н}}$ - 弯矩, kgf/cm²;

W 零件抗弯惯性矩, cm³;

——适用于不开坡口单侧焊缝（根据ГОСТ 5264 的 T1）

$$W = W_c = 0.7K \cdot I^2 / 6;$$

——适用于开坡口单面斜边（根据ГОСТ 5264 的 T2）和双面焊缝（根据ГОСТ 5264 的 T3, T5-T9）

$$W = S \cdot I^2 / 6;$$

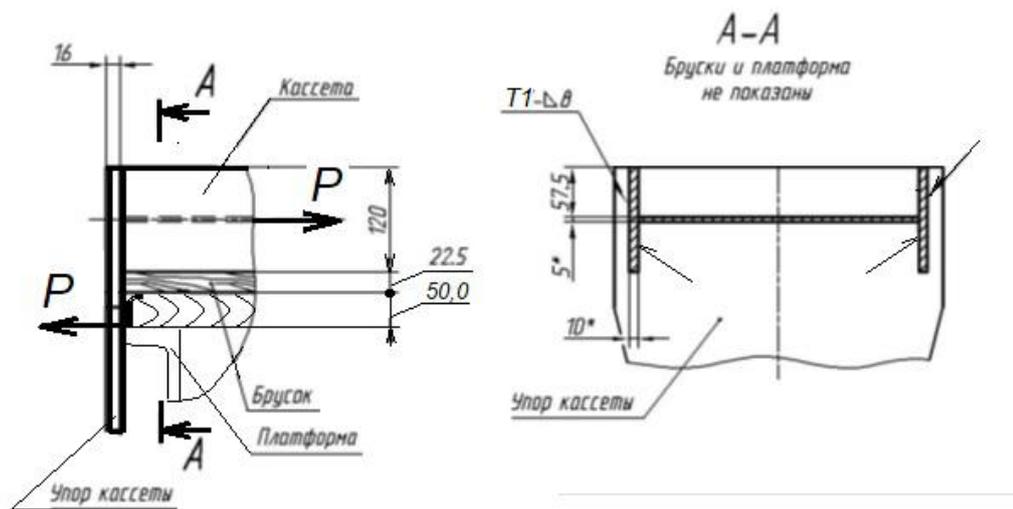
F - 零件截面积 cm^2 ;

$$F = I \cdot S$$

K-焊脚, cm

举例 1，在平车跨装 25 米长钢轨装载加固时，计算横向惯性力的作用下，加固拼接垫木框架固定件的焊缝。

在平车上横向安装两个固定货物的拼接垫木，并通过固定件和捆住平车侧梁捆绑。两个垫木每一个盒式夹具均受力 $P = \Delta F_{\text{H}} / 2 = 15320.5 \text{ kgf}$ ，沿着框架的轴线并垂直于固定平面（第 1.10a 项图）。



第 1.10a 项图

由于力 P 的作用线和平车侧梁的反作用力不重合，焊缝承受拉伸载荷 P 和弯矩 M_i ，该弯矩 M_i 作用在垂直于焊缝的平面上。

盒式夹具材料——钢材3。根据GOST 5264（无斜边的单面T形钢筋）T1，用四个对接焊缝将框架的固定件焊接到框架的垂直壁上，长度 $l=120$ mm。

则根据第 2.7.1 项

$$\sigma = M_u / W_c + P / F \leq [\sigma_p],$$

$$M_u = R \cdot h = 15320.5 (12.0/2 + 2.25 + 5.0) = 202997 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$$

$$W = 4 \cdot 0.7 \cdot 0.8 \cdot 12^2 / 6 = 322.56 \text{ cm}^3; \quad \sigma_u = 629 \text{ kgf/cm}^2$$

$$F = 4 \cdot l \cdot 0.7K = 4 \cdot 12 \cdot 0.7 \cdot 0.8 = 26.9 \text{ cm}^2,$$

$$\sigma = \frac{202997}{322.56} + \frac{15320.5}{26.9} = 629 + 570 = 1199 \text{ kgf/cm}^2$$

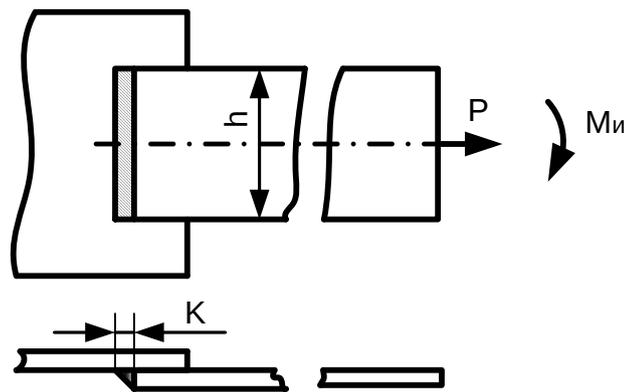
根据表П1.1，焊缝的许用应力等于：

$$[\sigma]_w = 0.9[\sigma_p] = 0.9 \cdot 1650 = 1485 \text{ kgf/cm}^2,$$

其中 1650 kgf/cm² 是固定件（钢材 3）零件母材的许用拉伸应力（第 1 章表 33）。

焊缝的应力不超过允许值。

2.7.2 角焊搭接接头（第 1.11 项图）



第 1.11 项图

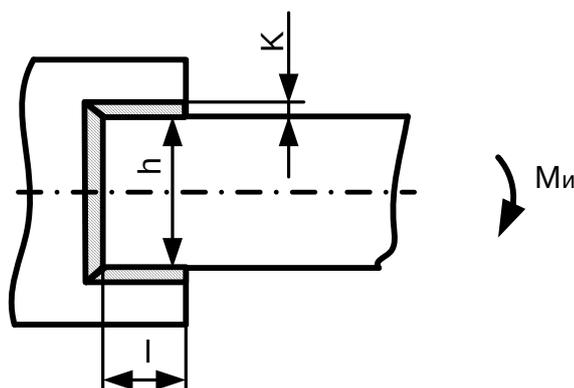
焊缝强度条件：

$$\tau = M_u / W_c + P / F_c \leq [\tau]_{cp},$$

其中

$$W_c = 0.7K * l^2 / 6; F_c = 0.7 K * l.$$

2.7.3 多面角焊搭接接头(第 1.12 项图)。



第 1.12 项图

计算时，假设弯矩 $M_{н}$ 与两道水平焊缝与垂直焊缝产生的力矩平衡：

$$M_{н} = \tau 0.7K * l_1 (l+K) + \tau 0.7K * l^2 / 6,$$

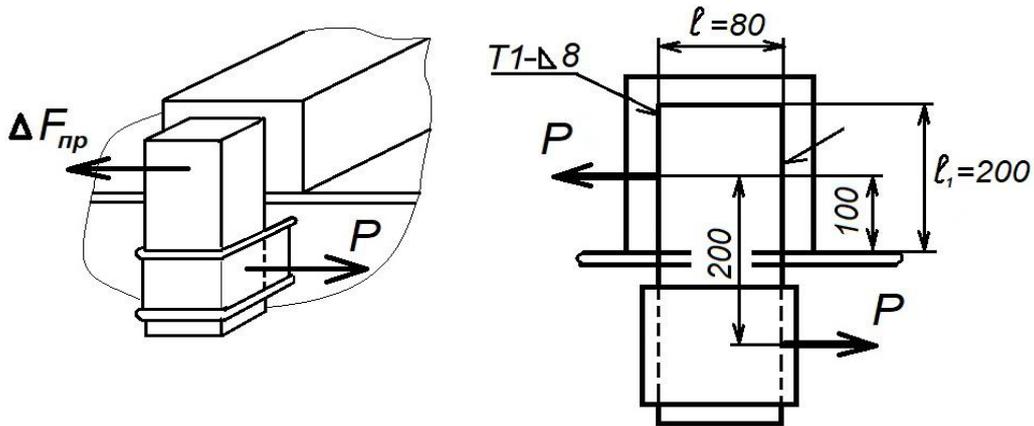
焊缝强度条件：

$$\tau = M_{н} / [0.7K * l_1 (l+K) + 0.7K * l^2 / 6] \leq [\tau]_{ср}.$$

如果给出了弯矩 $M_{н}$ 和允许应力 τ ，则应根据以上方程式，通过其余几何参数确定 l , l_1 和 K 。

举例 2 确定安装在平车支柱槽上纵向固定件的承载力。

固定件通过 2 个长 200mm 的角焊缝连接到货物上，焊缝直边高度 8mm。固定件安装到平车支柱槽上，且承载纵向惯性力 ΔF_{pr} (图 第 1.12a 项)。挡块的材料是钢 3。需要根据挡块参数、焊缝 (图 1.12a) 和焊缝中的容许应力确定 ΔF_{pr} 的值。固定件材料——钢材 3。需要根据固定件的参数，焊缝 (图第 12.1a 项) 和焊缝许用应力，确定 ΔF_{pr} 的数值。



第 1.12a 项图

焊缝的剪切载荷 $P = \Delta F_{np}$ 和弯矩 $M_{и} = P \cdot h$, 作用在焊缝的位置的平面内。

焊缝中的抗剪应力不应超过允许值:

$$\tau = \frac{M_{и}}{0.7K \cdot l_1 (l+K)} + \frac{P}{2 \cdot 0.7K \cdot l_1} \leq [\tau];$$

$$M_{и} = P \cdot h.$$

根据表 1.1, 在手工焊接时 Э42

$$[\tau] = 0.6[\sigma_p] = 0.6 \cdot 1650 = 990 \text{ kgf/cm}^2.$$

当

$$\frac{P \cdot h}{0.7K \cdot l_1 (l+K)} + \frac{P}{2 \cdot 0.7K \cdot l_1} \leq [\tau], \text{ 其中}$$

$$P \leq \frac{[\tau]}{(h / 0.7K \cdot l_1 (l+K) + 1/2 \cdot 0.7K \cdot l_1)} =$$

$$= \frac{990}{(20/0.7*0.8*20(8+0.8) + 1/2*0.7*0.8*20)} = 3999 \text{ kgf}$$

鉴于此，所研究的支架可以补偿 ΔF_{np} 不超过 3999 kgf。”