

2. Принципы размещения и крепления грузов

2.1. На платформах и в полувагонах груз размещают отдельными местами (одно или несколько мест), одной или несколькими группами (рисунки 13 и 14). Под группой понимается несколько мест груза, установленных вплотную друг к другу. В группе может быть несколько мест по ширине или (и) по длине вагона. Ящики в группе могут размещаться в несколько ярусов по высоте.

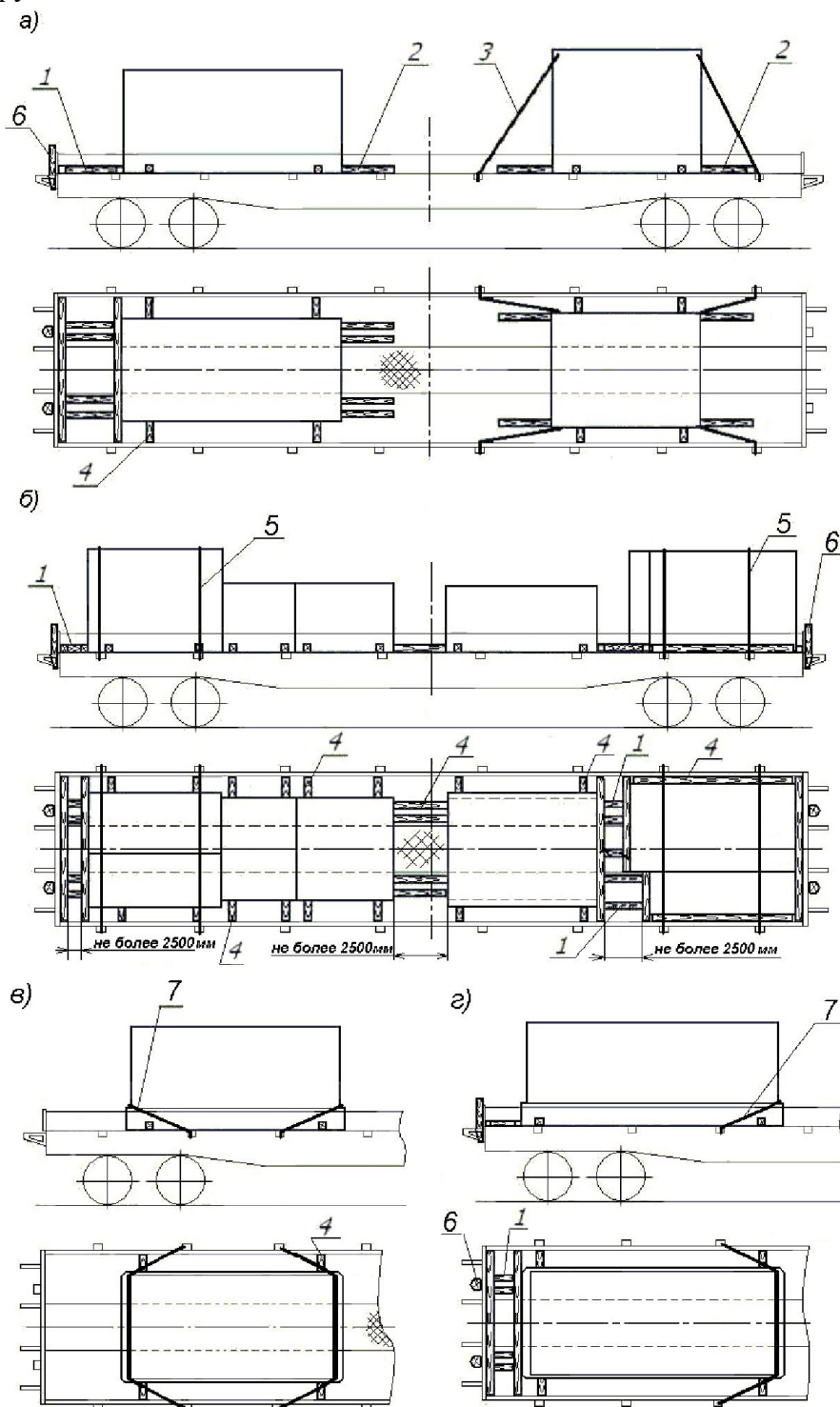


Рисунок 13 – Принципиальные схемы размещения и крепления груза на платформе:

а, в, г – отдельными местами; б – группами мест

1 – распорная рама; 2 – упорный брусок; 3 – растяжка;

4 – распорный брусок; 5 – обвязка; 6 – стойка; 7 – наклонная обвязка

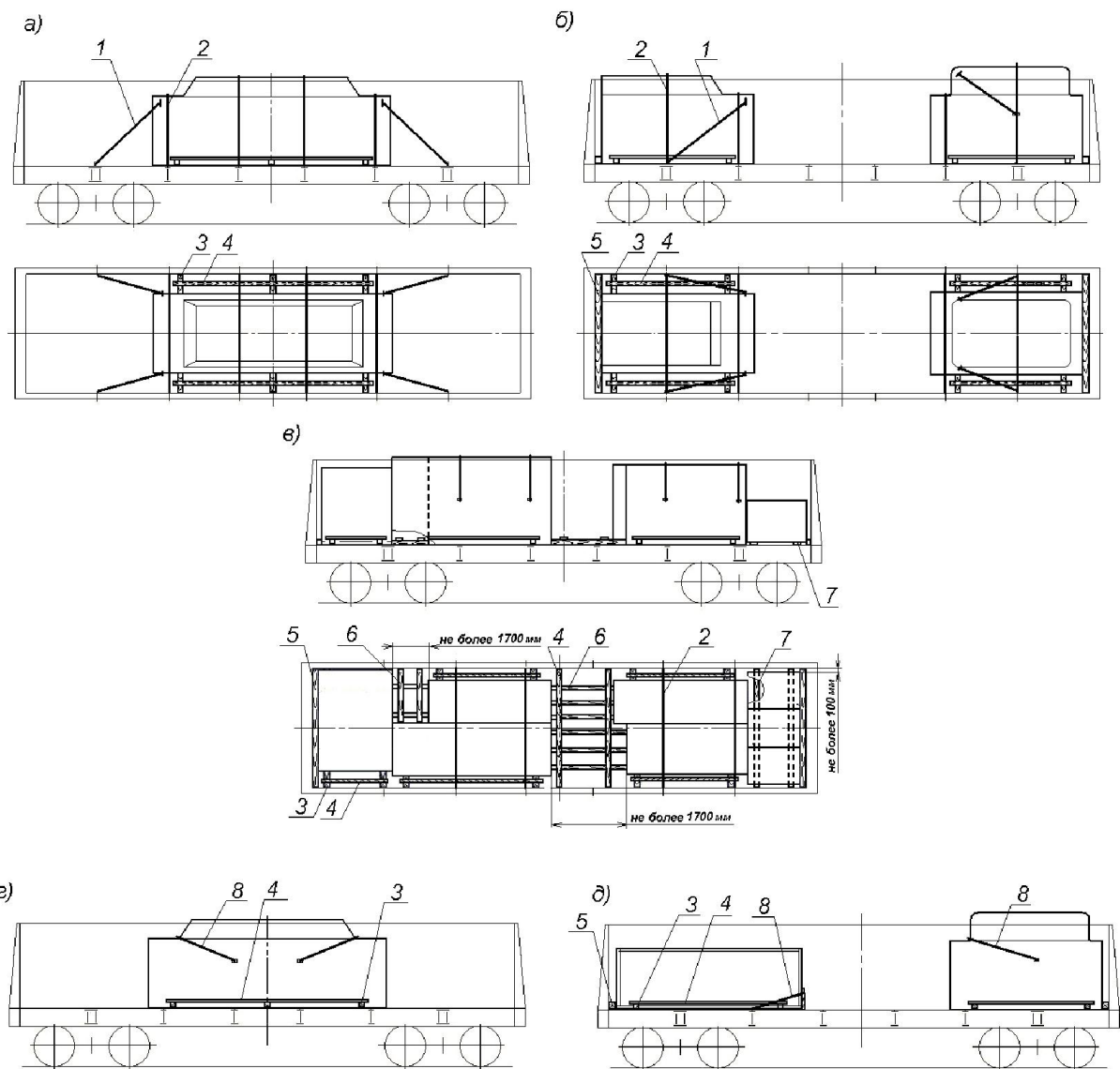


Рисунок 14 – Принципиальные схемы размещения и крепления груза в полувагоне:

а, б, г, д – отдельными местами; в – группами мест

1 – растяжка; 2 – обвязка; 3 – распорный брусок; 4 – соединительная планка;
5 – упорный брусок; 6 – распорная рама; 7 – подкладка; 8 – наклонная обвязка

2.2. При погрузке одинаковых по размерам и массе мест груза их размещают симметрично относительно продольной и поперечной плоскостей симметрии вагона.

2.3. При размещении различных по размерам и (или) массе мест груза следует соблюдать положения главы 1 настоящих ТУ в отношении допускаемого смещения общего центра тяжести груза в вагоне. Расчет смещения общего центра тяжести груза приводят на эскизе размещения и крепления груза.

2.4. При размещении грузов в полувагонах с торцевыми дверями с передачей нагрузки от груза на торцевой порожек вплотную к нему устанавливают «на ребро» упорный брусок сечением не менее 60x100 мм и длиной, равной ширине вагона (рисунок 14б, в, д). Допускается упорный брусок выполнять составным по толщине из двух досок толщиной не менее 30 мм, скрепленных между собой не менее чем 4 гвоздями длиной не менее 70 мм.

2.5. Для крепления грузов в вагонах в продольном направлении используют упорные и распорные бруски, распорные рамы, проволочные растяжки, обвязки, наклонные обвязки, применяемые отдельно или совместно (рисунки 13 и 14). Сочетание средств крепления и их количество определяют в зависимости от массы места груза (группы грузов), несущей

способности средств крепления, а также элементов вагона, используемых для крепления, возможности установки того или иного средства крепления при конкретной схеме размещения.

2.5.1. В настоящей главе под несущей способностью средства крепления (элемента вагона) понимается величина, равная массе (части массы) груза в тоннах, которая может быть закреплена от смещения этим средством крепления (элементом вагона).

Например, значение несущей способности торцевого борта платформы, подкрепленного стойками, равное 7,1 т при общей массе груза в вагоне в интервале «свыше 10 до 30 т вкл.» (таблица 3) означает, что этот борт без применения других средств крепления способен закрепить от смещения в продольном направлении груз массой (часть массы груза) не более 7,1 т. Если масса груза, для крепления которого используется торцевой борт, составляет, например, 15 тонн, то для крепления этого груза необходимо дополнительно применить средства крепления (брусочки, растяжки, обвязки, наклонные обвязки), несущая способность которых составит не менее $15,0 - 7,1 = 7,9$ т.

2.5.2. Суммарная несущая способность всех средств крепления, примененных для закрепления места груза (группы мест груза) с учетом задействованных бортов платформ, должна быть не менее массы закрепляемого места груза (группы мест груза).

2.5.3. Несущая способность торцевых бортов платформы, подкрепленных деревянными стойками, в зависимости от общей массы груза в вагоне приведена в таблице 3.

Таблица 3

Несущая способность торцевого борта платформы, подкрепленного деревянными стойками

Общая масса груза в вагоне, т	Несущая способность торцевого борта платформы, т
до 10 вкл.	6,2
свыше 10 до 30 вкл.	7,1
свыше 30 до 40 вкл.	8,3
свыше 40 до 50 вкл.	10,0
свыше 50	11,1

2.5.4. При закреплении груза на платформе упорными, распорными брусками или рамами несущая способность бруска определяется несущей способностью гвоздей, которыми его крепят к полу платформы. Значения несущей способности гвоздей при закреплении груза брусками (рамами) в продольном направлении в зависимости от общей массы груза в вагоне ($Q_{гр}^0$) приведены в таблицах 4 и 5. В таблице 6 приведены значения минимальной длины бруска для размещения необходимого количества гвоздей.

Расчет крепления груза брусками выполняют следующим порядком.

Исходя из общей массы груза в вагоне по таблице 4 или 5 определяют требуемое количество гвоздей диаметром соответственно 6 или 5 мм, несущая способность которых равна или превышает массу закрепляемого места груза (группы мест). Требуемое количество гвоздей также может быть определено делением массы места груза (группы мест) на несущую способность одного гвоздя. По таблице 6 определяют минимальную длину брусков, необходимую для размещения гвоздей. Исходя из принятой схемы размещения груза определяют требуемое количество брусков для крепления груза.

Если требуемое количество брусков установить невозможно, определяют суммарную несущую способность фактически устанавливаемых брусков. Если она меньше массы закрепляемого места груза (группы мест груза), подбирают дополнительные средства крепления (обвязки, растяжки и др.).

Таблица 4

Несущая способность гвоздей диаметром 6 мм для закрепления груза в продольном направлении

Количество гвоздей		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Несущая способность гвоздей (т) при общей массе груза в вагоне (т)	до 10 вкл.	0,135	0,27	0,41	0,54	0,68	0,81	0,95	1,08	1,22	1,35	1,49	1,62	1,76	1,89	2,03	2,16	2,30
	св. 10 до 30 вкл.	0,155	0,31	0,47	0,62	0,78	0,93	1,09	1,24	1,40	1,55	1,71	1,86	2,02	2,17	2,33	2,48	2,64
	св. 30 до 40 вкл.	0,180	0,36	0,54	0,72	0,90	1,08	1,26	1,44	1,62	1,80	1,98	2,16	2,34	2,52	2,70	2,88	3,06
	св. 40 до 50 вкл.	0,215	0,43	0,65	0,86	1,08	1,29	1,51	1,72	1,94	2,15	2,37	2,58	2,80	3,01	3,23	3,44	3,66
	св. 50	0,240	0,48	0,72	0,96	1,20	1,44	1,68	1,92	2,16	2,40	2,64	2,88	3,12	3,36	3,60	3,84	4,08

Продолжение таблицы 4

Количество гвоздей		18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Несущая способность гвоздей (т) при общей массе груза в вагоне (т)	до 10 вкл.	2,43	2,57	2,70	2,84	2,97	3,11	3,24	3,38	3,51	3,65	3,78	3,92	4,05	4,19	4,32	4,46	4,59
	св. 10 до 30 вкл.	2,79	2,95	3,10	3,26	3,41	3,57	3,72	3,88	4,03	4,19	4,34	4,50	4,65	4,81	4,96	5,12	5,27
	св. 30 до 40 вкл.	3,24	3,42	3,60	3,78	3,96	4,14	4,32	4,50	4,68	4,86	5,04	5,22	5,40	5,58	5,76	5,94	6,12
	св. 40 до 50 вкл.	3,87	4,09	4,30	4,52	4,73	4,95	5,16	5,38	5,59	5,81	6,02	6,24	6,45	6,67	6,88	7,10	7,31
	св. 50	4,32	4,56	4,80	5,04	5,28	5,52	5,76	6,00	6,24	6,48	6,72	6,96	7,20	7,44	7,68	7,92	8,16

Продолжение таблицы 4

Количество гвоздей		35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Несущая способность гвоздей (т) при общей массе груза в вагоне (т)	до 10 вкл.	4,73	4,86	5,00	5,13	5,27	5,40	5,54	5,67	5,81	5,94	6,08	6,21	6,35	6,48	6,62	6,75	6,89	7,02
	св. 10 до 30 вкл.	5,43	5,58	5,74	5,89	6,05	6,20	6,36	6,51	6,67	6,82	6,98	7,13	7,29	7,44	7,60	7,75	7,91	8,06
	св. 30 до 40 вкл.	6,30	6,48	6,66	6,84	7,02	7,20	7,38	7,56	7,74	7,92	8,10	8,28	8,46	8,64	8,82	9,00	9,18	9,36
	св. 40 до 50 вкл.	7,53	7,74	7,96	8,17	8,39	8,60	8,82	9,03	9,25	9,46	9,68	9,89	10,11	10,32	10,54	10,75	10,97	11,18
	св. 50	8,40	8,64	8,88	9,12	9,36	9,60	9,84	10,08	10,32	10,56	10,80	11,04	11,28	11,52	11,76	12,00	12,24	12,48

Таблица 5

Несущая способность гвоздей диаметром 5 мм для закрепления груза в продольном направлении

Количество гвоздей		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Несущая способность гвоздей (т) при общей массе груза в вагоне (т)	до 10 вкл.	0,094	0,19	0,28	0,37	0,47	0,56	0,66	0,75	0,84	0,94	1,03	1,12	1,22	1,31	1,41	1,50	1,59
	св. 10 до 30 вкл.	0,108	0,22	0,32	0,43	0,54	0,65	0,75	0,86	0,97	1,08	1,18	1,29	1,40	1,51	1,61	1,72	1,83
	св. 30 до 40 вкл.	0,125	0,25	0,37	0,50	0,62	0,75	0,87	1,00	1,12	1,25	1,37	1,50	1,62	1,75	1,87	2,00	2,12
	св. 40 до 50 вкл.	0,149	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,04	1,19	1,34	1,49	1,64	1,79	1,94	2,09	2,24	2,39	2,54
	св. 50	0,167	0,33	0,50	0,67	0,83	1,00	1,17	1,33	1,50	1,67	1,83	2,00	2,17	2,33	2,50	2,66	2,83

Продолжение таблицы 5

Количество гвоздей		18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Несущая способность гвоздей (т) при общей массе груза в вагоне (т)	до 10 вкл.	1,69	1,78	1,87	1,97	2,06	2,15	2,25	2,34	2,44	2,53	2,62	2,72	2,81	2,90	3,00	3,09	3,19
	св. 10 до 30 вкл.	1,94	2,04	2,15	2,26	2,37	2,47	2,58	2,69	2,80	2,90	3,01	3,12	3,23	3,33	3,44	3,55	3,66
	св. 30 до 40 вкл.	2,25	2,37	2,50	2,62	2,75	2,87	3,00	3,12	3,25	3,37	3,50	3,62	3,75	3,87	4,00	4,12	4,25
	св. 40 до 50 вкл.	2,69	2,83	2,98	3,13	3,28	3,43	3,58	3,73	3,88	4,03	4,18	4,33	4,48	4,63	4,77	4,92	5,07
	св. 50	3,00	3,16	3,33	3,50	3,66	3,83	4,00	4,16	4,33	4,50	4,66	4,83	5,00	5,16	5,33	5,50	5,66

Продолжение таблицы 5

Количество гвоздей		35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Несущая способность гвоздей (т) при общей массе груза в вагоне (т)	до 10 вкл.	3,28	3,37	3,47	3,56	3,65	3,75	3,84	3,93	4,03	4,12	4,22	4,31	4,40	4,50	4,59	4,68	4,78	4,87
	св. 10 до 30 вкл.	3,76	3,87	3,98	4,09	4,20	4,30	4,41	4,52	4,63	4,73	4,84	4,95	5,06	5,16	5,27	5,38	5,49	5,59
	св. 30 до 40 вкл.	4,37	4,50	4,62	4,75	4,87	5,00	5,12	5,25	5,37	5,50	5,62	5,75	5,87	6,00	6,12	6,25	6,37	6,50
	св. 40 до 50 вкл.	5,22	5,37	5,52	5,67	5,82	5,97	6,12	6,27	6,42	6,57	6,71	6,86	7,01	7,16	7,31	7,46	7,61	7,76
	св. 50	5,83	6,00	6,16	6,33	6,50	6,66	6,83	7,00	7,16	7,33	7,50	7,66	7,83	7,99	8,16	8,33	8,49	8,66

Таблица 6

Минимальная длина бруска, необходимая для размещения гвоздей

Количество гвоздей		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Минимальная длина бруска (мм) при расположении гвоздей	в один ряд	270	360	450	540	630	720	810	900	990	1080	1170	1260	1350	1440	1530	1620	1710
	в два ряда	–	270	270	360	360	450	450	540	540	630	630	720	720	810	810	900	900
	в три ряда	–	–	–	270	270	360	360	360	450	450	450	540	540	540	63	630	630

Продолжение таблицы 6

Количество гвоздей		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Минимальная длина бруска (мм) при расположении гвоздей	в один ряд	1800	1890	1980	2070	2160	2250	2340	2430	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	в два ряда	990	990	1080	1080	1170	1170	1260	1260	1350	1350	1440	1440	1530	1530	1620	1620	1710
	в три ряда	720	720	720	810	810	810	900	900	900	990	990	990	1080	1080	1080	1170	1170

Продолжение таблицы 6

Количество гвоздей		36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Минимальная длина бруска (мм) при расположении гвоздей	в один ряд	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	в два ряда	1710	1800	1800	1890	1890	1980	1980	2070	2070	2160	2160	2250	2250	2340	2340	2430	2430
	в три ряда	1170	1260	1260	1260	1350	1350	1350	1440	1440	1440	1530	1530	1530	1620	1620	1620	1710

2.5.5. При закреплении в полувагоне груза от смещения в продольном направлении распорными рамами, состоящими из распорных брусков и соединительных планок (рисунок 10г), количество распорных брусков в зависимости от размеров сечения брусков в месте контакта с грузом должно быть не менее указанного в таблице 7. Если применяют распорные рамы с поперечными упорными брусками (рисунки 10в, 10д), количество распорных брусков должно быть не менее указанного в таблице 8.

Таблица 7

Количество распорных брусков распорной рамы из распорных брусков и соединительных планок в зависимости от массы закрепляемого места груза (группы грузов) и сечения бруска

Сечение бруска, мм	Масса места груза или группы мест груза, т												
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65 и более
50 x 100	2	2	2	2	3	4	4	5	5	6	6	6	7
80 x 100	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4
100 x 100	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4
100 x 120	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
100 x 150	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
120 x 150	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
150 x 150	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
160 x 180	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
200 x 200	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Примечание. При применении брусков, имеющих сечение, отличающееся от приведенных в таблице, количество брусков определяют как для брусков с ближайшими меньшими размерами сечения.

Таблица 8

Количество распорных брусков распорной рамы с поперечными упорными брусками в зависимости от массы закрепляемого места груза (группы грузов) и сечения бруска

Сечение бруска, мм	Масса места груза или группы мест груза, т												
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65 и более
50 x 100	3	5	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80 x 100	2	3	5	6	8	-	-	-	-	-	-	-	-
100 x 100	2	3	4	5	6	7	8	-	-	-	-	-	-
100 x 120	2	2	3	4	5	6	7	8	8	-	-	-	-
100 x 150	2	2	3	3	4	5	6	6	7	7	8	8	-
120 x 150	2	2	2	3	4	4	5	5	6	6	6	7	7
150 x 150	2	2	2	2	3	4	4	4	5	5	5	6	6
160 x 180	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5
200 x 200	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3

Примечание. При применении брусков, имеющих сечение, отличающееся от приведенных в таблице, количество брусков определяют как для брусков с ближайшими меньшими размерами сечения.

Если груз в полувагоне кроме распорных рам закреплен другими средствами крепления, при пользовании таблицами 7 и 8 учитывают массу места груза (группы мест груза) за вычетом суммарной несущей способности других средств крепления. Например, в полувагоне (общая масса груза 45 т) место груза массой 20 т закреплено распорной рамой и парой растяжек из проволоки диаметром 6 мм в 6 нитей с углами $\alpha = 40^\circ$ $\beta_{пр} = 28^\circ$. Несущая способность растяжек в соответствии с таблицей 13 равна $2 \times 5,91 \text{ т} = 11,82 \text{ т}$. Бруски распорной рамы подбирают для значения массы груза $20 - 11,82 = 8,18 \text{ т}$.

2.5.6. Распорные бруски, распорные рамы, установленные между местами груза (группами мест груза) (рисунки 13 б, 14 в), рассчитывают в соответствии с массой более тяжелого места груза (группы мест груза).

2.5.7. Значения несущей способности в продольном направлении растяжек из проволоки диаметром 6 мм в зависимости от общей массы груза в вагоне ($Q_{гр}^0$) и углов их наклона приведены в таблицах 9 – 14.

Таблица 9

Несущая способность в продольном направлении одной растяжки из проволоки диаметром 6 мм при $Q_{гр}^0$ до 10 т вкл.

Угол между растяжкой и полом вагона (α)	Угол между проекцией растяжки на пол вагона и продольной плоскостью симметрии вагона ($\beta_{пр}$)											
	до 30° вкл.				свыше 30° до 45° вкл.				свыше 45° до 60° вкл.			
	Количество нитей в растяжке											
	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8
Несущая способность одной растяжки (т)												
до 30° вкл.	1,05	2,10	3,15	4,21	0,90	1,80	2,70	3,60	0,70	1,40	2,10	2,81
свыше 30° до 45° вкл.	0,99	1,98	2,93	3,96	0,86	1,73	2,60	3,48	0,70	1,41	2,11	2,83
свыше 45° до 60° вкл.	0,86	1,72	2,59	3,44	0,78	1,56	2,34	3,12	0,66	1,32	1,98	2,64

Таблица 10

Несущая способность в продольном направлении одной растяжки из проволоки диаметром 6 мм при $Q_{гр}^0$ свыше 10 т до 20 т вкл.

Угол между растяжкой и полом вагона (α)	Угол между проекцией растяжки на пол вагона и продольной плоскостью симметрии вагона ($\beta_{пр}$)											
	до 30° вкл.				свыше 30° до 45° вкл.				свыше 45° до 60° вкл.			
	Количество нитей в растяжке											
	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8
Несущая способность одной растяжки (т)												
до 30° вкл.	1,20	2,40	3,60	4,8	1,03	2,06	3,09	4,11	0,80	1,60	2,40	3,21
свыше 30° до 45° вкл.	1,13	2,23	3,39	4,53	0,99	1,98	2,97	3,97	0,80	1,61	2,41	3,23
свыше 45° до 60° вкл.	0,99	1,98	2,97	3,95	0,89	1,78	2,66	3,56	0,76	1,52	2,27	3,04

Таблица 11

Несущая способность в продольном направлении одной растяжки из проволоки диаметром 6 мм при $Q_{гр}^0$ свыше 20 т до 30 т вкл.

Угол между растяжкой и полом вагона (α)	Угол между проекцией растяжки на пол вагона и продольной плоскостью симметрии вагона ($\beta_{пр}$)											
	до 30° вкл.				свыше 30° до 45° вкл.				свыше 45° до 60° вкл.			
	Количество нитей в растяжке											
	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8
Несущая способность одной растяжки (т)												
до 30° вкл.	1,40	2,88	4,20	5,61	1,20	2,40	3,60	4,80	0,93	1,87	2,80	3,75
свыше 30° до 45° вкл.	1,32	2,63	3,90	5,28	1,15	2,30	3,47	4,63	0,93	1,88	2,82	3,77
свыше 45° до 60° вкл.	1,15	2,30	3,45	4,60	1,03	2,06	3,10	4,13	0,88	1,76	2,65	3,53

Таблица 12

Несущая способность в продольном направлении одной растяжки из проволоки диаметром 6 мм при $Q_{гр}^0$ свыше 30 т до 40 т вкл.

Угол между растяжкой и полом вагона (α)	Угол между проекцией растяжки на пол вагона и продольной плоскостью симметрии вагона ($\beta_{пр}$)											
	до 30° вкл.				свыше 30° до 45° вкл.				свыше 45° до 60° вкл.			
	Количество нитей в растяжке											
	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8
Несущая способность одной растяжки (т)												
до 30° вкл.	1,68	3,36	5,04	6,74	1,44	2,88	4,32	5,76	1,12	2,24	3,36	4,50
свыше 30° до 45° вкл.	1,58	3,16	4,68	6,34	1,38	2,76	4,26	5,56	1,12	2,26	3,38	4,52
свыше 45° до 60° вкл.	1,38	2,76	4,14	5,52	1,24	2,48	3,72	4,96	1,06	2,12	3,18	4,24

Таблица 13

Несущая способность в продольном направлении одной растяжки из проволоки диаметром 6 мм при $Q_{гр}^0$ свыше 40 т до 50 т вкл.

Угол между растяжкой и полом вагона (α)	Угол между проекцией растяжки на пол вагона и продольной плоскостью симметрии вагона ($\beta_{пр}$)											
	до 30° вкл.				свыше 30° до 45° вкл.				свыше 45° до 60° вкл.			
	Количество нитей в растяжке											
	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8
Несущая способность одной растяжки (т)												
до 30° вкл.	2,09	4,18	6,27	8,36	1,80	3,60	5,40	7,20	1,41	2,82	4,23	5,64
свыше 30° до 45° вкл.	1,97	3,94	5,91	7,88	1,72	3,44	5,16	6,88	1,41	2,82	4,24	5,64
свыше 45° до 60° вкл.	1,72	3,44	5,16	6,88	1,55	3,10	4,65	6,20	1,32	2,64	3,96	5,28

Таблица 14

Несущая способность в продольном направлении одной растяжки из проволоки диаметром 6 мм при $Q_{гр}^0$ свыше 50 т

Угол между растяжкой и полом вагона (α)	Угол между проекцией растяжки на пол вагона и продольной плоскостью симметрии вагона ($\beta_{пр}$)											
	до 30° вкл.				свыше 30° до 45° вкл.				свыше 45° до 60° вкл.			
	Количество нитей в растяжке											
	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8
Несущая способность одной растяжки (т)												
до 30° вкл.	2,31	4,61	6,92	9,22	1,99	3,97	5,96	7,94	1,56	3,11	4,67	6,22
свыше 30° до 45° вкл.	2,17	4,35	6,52	8,70	1,90	3,80	5,69	7,59	1,56	3,11	4,68	6,22
свыше 45° до 60° вкл.	1,90	3,80	5,69	7,59	1,71	3,42	5,13	6,84	1,46	2,91	4,37	5,83

2.5.8. Значения несущей способности в продольном направлении одной обвязки из проволоки диаметром 6 мм приведены в таблице 15.

Несущая способность в продольном направлении одной обвязки из проволоки
диаметром 6 мм

Количество нитей проволоки в обвязке	Угол наклона ветвей обвязки к полу вагона	Общая масса груза в вагоне (т)				
		до 10 вкл.	свыше 10 до 20 вкл.	свыше 20 до 30 вкл.	свыше 30 до 40 вкл.	свыше 40
		Несущая способность обвязки, т				
2	до 75° вкл.	0,85	0,97	1,13	1,36	1,51
	свыше 75° до 90° вкл.	0,89	1,02	1,18	1,42	1,58
4	до 75° вкл.	1,71	1,96	2,28	2,74	3,04
	свыше 75° до 90° вкл.	1,78	2,03	2,37	2,90	3,16
6	до 75° вкл.	2,56	2,93	3,42	4,10	4,56
	свыше 75° до 90° вкл.	2,65	3,03	3,53	4,24	4,71

2.5.9. Наклонные обвязки используют для крепления груза в продольном направлении (рисунки 13, 14, 15). Груз (группа мест груза) может быть закреплен наклонными обвязками как в обоих направлениях вдоль вагона (рисунки 13в, 14г, 15а, 15в), так и в одном из направлений, если крепление в противоположном направлении обеспечивается другими средствами крепления или элементами вагона (рисунки 13г, 14д, 15б, 15г). Установку наклонных обвязок выполняют в соответствии с пунктом 1.14 настоящей главы. Несущая способность наклонной обвязки принимается равной суммарной несущей способности двух одинаковых растяжек (таблицы 9 – 14), сформированных из проволоки такого же диаметра и с таким же количеством нитей.

Допускается крепление наклонными обвязками группы ящиков, состоящей не более чем из двух рядов по ширине вагона (рисунок 15). При этом, если масса ящиков одинакова, количество нитей в обвязке определяют исходя из общей массы ящиков; если масса ящиков различна – исходя из массы, равной удвоенной массе более тяжелого ящика.

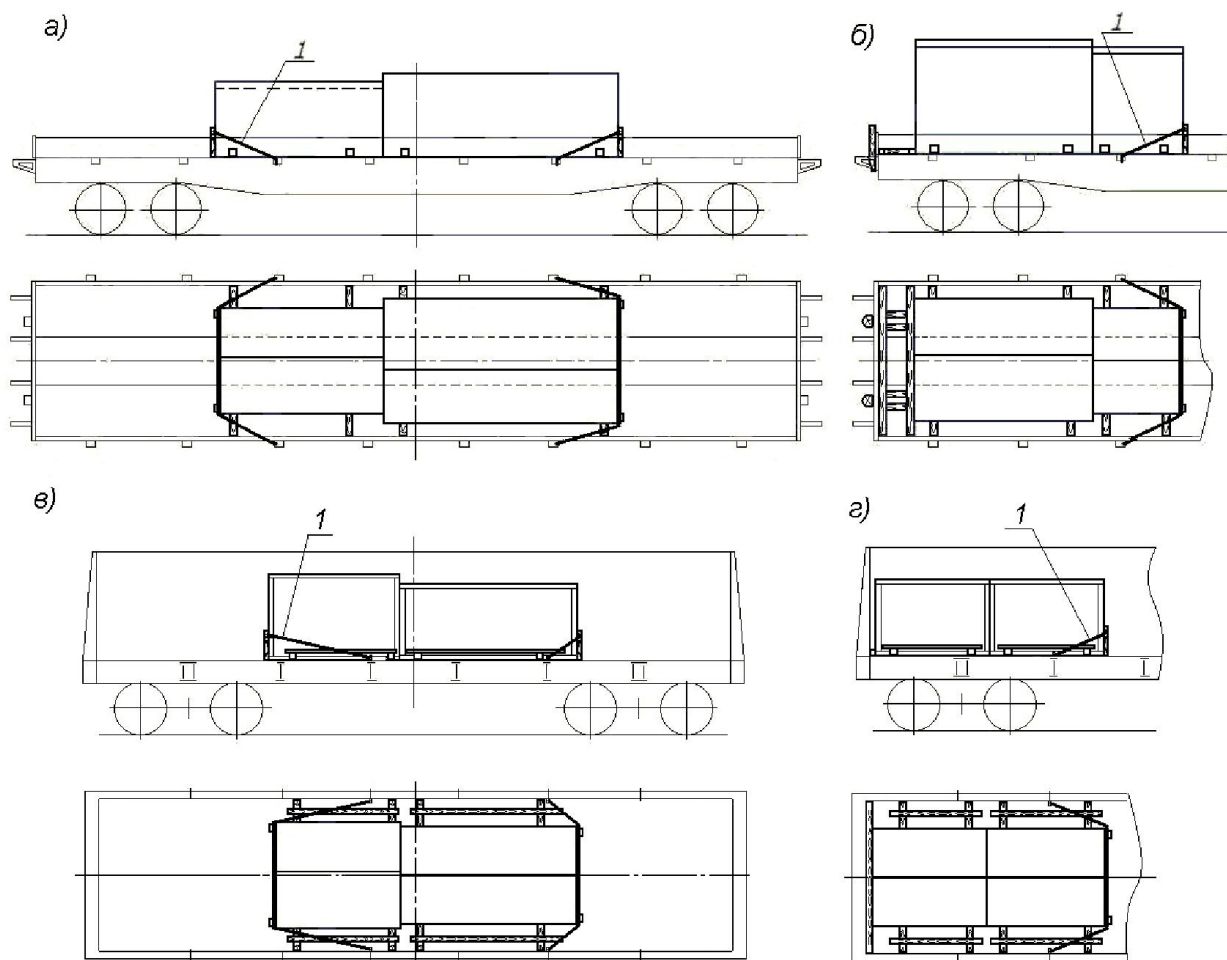


Рисунок 15 – Принципиальные схемы крепления группы ящиков наклонными обвязками:
 а, б – на платформе; в, г – в полувагоне
 1 – наклонная обвязка (другие средства крепления условно не обозначены)

2.5.10. За средние увязочные устройства полувагона могут быть закреплены растяжки, обвязки, наклонные обвязки количеством нитей проволоки диаметром 6 мм не более 4, за верхние увязочные устройства полувагона – количеством нитей проволоки не более 2.

2.6. Для крепления грузов в вагонах в поперечном направлении используют распорные бруски, распорные рамы.

2.6.1. На платформе каждое место груза (группу из нескольких мест груза по ширине платформы) закрепляют от поперечных смещений не менее чем двумя поперечными распорными брусками с каждой стороны, которые устанавливают в распор между боковым бортом платформы и грузом. Распорные бруски крепят к полу гвоздями диаметром 5 – 6 мм. Суммарное количество гвоздей для крепления поперечных распорных брусков с каждой стороны груза в зависимости от массы закрепляемого груза с учетом несущей способности боковых бортов платформы, не подкрепленных стойками, приведено в таблице 16, а подкрепленных стойками – в таблице 17.

Таблица 16

Количество гвоздей для крепления распорных брусков с учетом несущей способности боковых бортов платформы, не подкрепленных стойками

Масса места груза (группы мест груза), т		до 10 вкл.	свыше 10 до 12 вкл.	свыше 12 до 14 вкл.	свыше 14 до 16 вкл.	свыше 16 до 18 вкл.	свыше 18 до 20 вкл.	свыше 20 до 25 вкл.
Суммарное количество гвоздей для крепления распорных брусков каждой стороны груза	гвозди диаметро м 6 мм	4	6	14	22	28	36	48
	гвозди диаметро м 5 мм	6	10	20	32	40	52	70

Таблица 17

Количество гвоздей для крепления распорных брусков с учетом несущей способности боковых бортов платформы, подкрепленных стойками

Масса места груза (группы мест груза), т		до 10 вкл.	свыше 10 до 12 вкл.	свыше 12 до 14 вкл.	свыше 14 до 16 вкл.	свыше 16 до 18 вкл.	свыше 18 до 20 вкл.	свыше 20 до 25 вкл.
Суммарное количество гвоздей для крепления распорных брусков каждой стороны груза	гвозди диаметро м 6 мм	4	4	4	4	6	14	26
	гвозди диаметро м 5 мм	4	4	4	10	18	30	48

Количество распорных брусков рассчитывают порядком, предусмотренным пунктом 2.5.4 настоящей главы.

Допускается между грузом и продольным бортом платформы устанавливать продольные распорные бруски (рисунок 13 б). С каждой стороны устанавливают по одному брусу длиной, равной длине опоры груза вдоль платформы, или по несколько брусков. Бруски с каждой стороны груза крепят гвоздями, количество которых определяют в соответствии с таблицей 16 или 17. При установке с каждой стороны нескольких брусков их суммарная длина должна быть достаточной для крепления потребным количеством гвоздей. Каждый брусок крепят к полу платформы не менее чем двумя гвоздями.

2.6.2. В полувагоне каждое место груза (группу из нескольких мест груза по ширине вагона) в поперечном направлении закрепляют не менее чем двумя распорными брусками с каждой стороны, которые устанавливают в распор между боковыми стенами полувагона и грузом и скрепляют между собой соединительными планками (рисунок 14). Для крепления места груза (группы из нескольких мест груза по ширине вагона) массой до 15 т включительно применяют два бруска сечением, обеспечивающим контакт с грузом не менее 80x100 мм, массой более 15 до 25 т включительно – два бруска сечением, обеспечивающим контакт с грузом не менее 100x100 мм или три бруска – не менее 80x100 мм.

Допускается размещать груз со смещением вплотную к боковой стене полувагона (при соблюдении требований о допуске смещении общего центра тяжести груза в вагоне) и устанавливать распорные бруски с одной стороны между грузом и противоположной стеной (рисунок 14 в).

Если зазор между боковой стеной полувагона и местом груза не превышает 100 мм, допускается распорные бруски не устанавливать.

2.7. Места груза, для которых значения коэффициента запаса устойчивости от опрокидывания $\eta_{пр}$ или $\eta_{п}$ находятся в пределах от 1,0 до 1,25 (с учетом подкладок), закрепляют от опрокидывания двумя обвязками из проволоки диаметром 6 мм. Обвязки закрепляют: на платформе – за боковые стоечные скобы, в полувагоне – за нижние или средние увязочные устройства. Угол наклона каждой ветви обвязки к полу вагона должен быть не менее 60° . Количество нитей проволоки в обвязке в зависимости от массы места груза (группы мест) и значений $\eta_{пр}$ или $\eta_{п}$ приведено в таблице 18.

Таблица 18

Количество нитей проволоки в обвязке для крепления груза от опрокидывания

Масса места груза (группы мест груза), т		до 8 вкл.	более 8 до 15 вкл.	более 15 до 20 вкл.	более 20 до 25 вкл.
Количество нитей проволоки в обвязке в зависимости от $\eta_{пр}$ или $\eta_{п}$	от 1,0 до 1,1 вкл.	2	2	4	6
	более 1,1 до 1,25	2	4	6	8

Допускается закреплять от опрокидывания в продольном или поперечном направлении группу из двух по ширине вагона ящиков одной парой обвязок. При этом разница высот ящиков не должна превышать 100 мм (рисунок 16). Количество нитей проволоки в обвязке подбирают в соответствии с таблицей 18 в зависимости от массы группы. При этом массу группы принимают равной удвоенной массе наиболее тяжелого из ящиков группы; значения $\eta_{пр}$, $\eta_{п}$ принимают равными меньшему из соответствующих значений для каждого ящика.

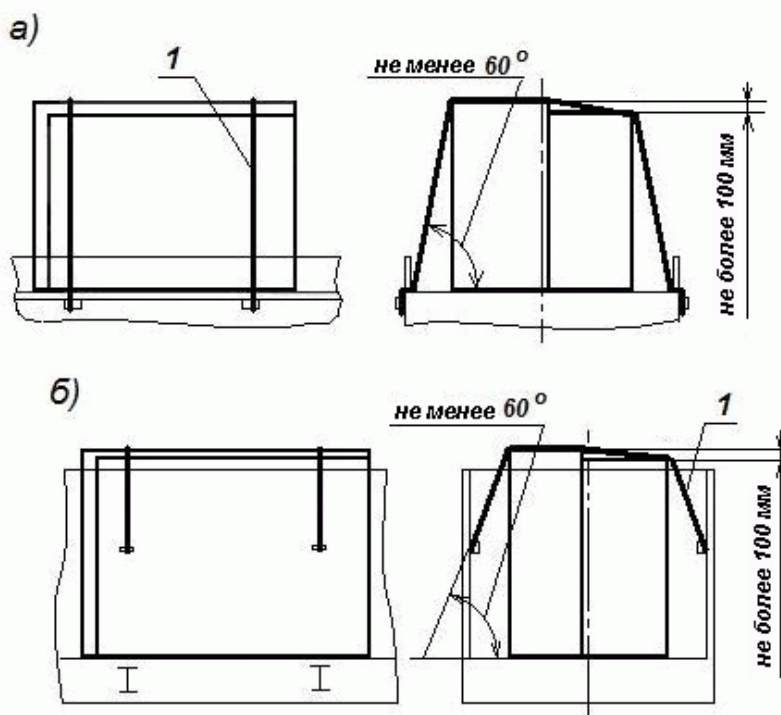


Рисунок 16 – Крепление от опрокидывания группы ящиков обвязками: (средства крепления от смещений условно не показаны)

а – на платформе; б – в полувагоне

1 – обвязка

Если в группе один из ящиков является устойчивым, а второй – неустойчивым в поперечном направлении, крепление неустойчивого ящика от опрокидывания выполняют установкой обвязок на группу ящиков. При этом количество нитей проволоки в обвязке подбирают по таблице 18 как для одного неустойчивого ящика.

Допускается крепление от опрокидывания отдельно размещенных мест груза взамен обвязок парой растяжек из проволоки диаметром 6 мм и с таким же, как в обвязке, количеством нитей. При этом угол наклона каждой растяжки к плоскости пола вагона должен быть не менее 60° .

Грузы, для которых значения $\eta_{пр}$ или $\eta_{п}$ находятся в пределах от 1,0 до 1,25, допускается размещать:

- на платформах – между устойчивыми местами груза, для которых соответственно $\eta_{пр}$ или $\eta_{п}$ равно или больше 1,25 (рисунок 17а);
- в полувагонах – между торцевыми дверями (стеной) или боковой стеной с одной стороны и другими устойчивыми местами груза с другой стороны (рисунок 17б, 17г), или между устойчивыми местами груза (рисунок 17в, 17д).

При этом соседние места груза располагают вплотную друг к другу.

В этих случаях установка обвязок для крепления груза от опрокидывания не требуется.

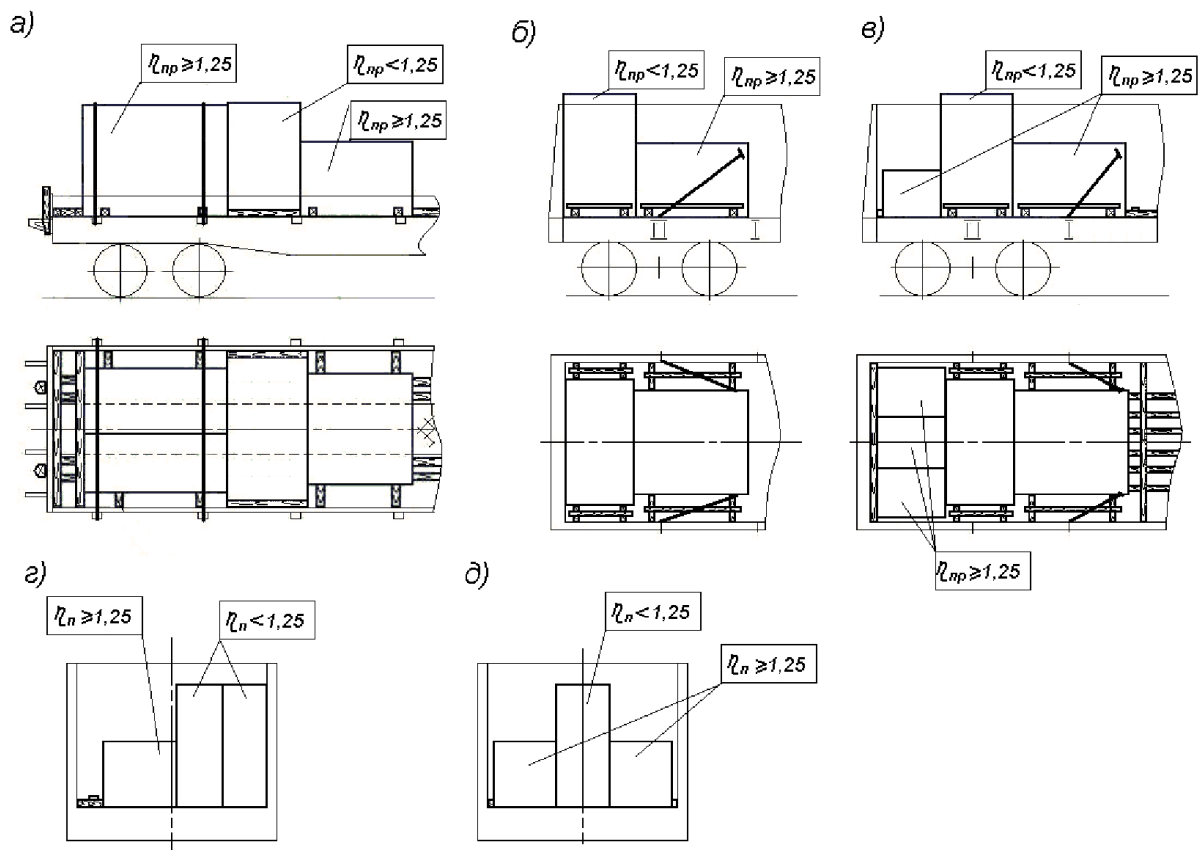


Рисунок 17 – Примеры обеспечения устойчивости груза от опрокидывания:

а – на платформе; б, в – в полувагоне вдоль вагона; г, д – в полувагоне

поперек вагона

(средства крепления от смещений условно не обозначены)

2.8. Ящики в полувагоне допускается размещать в 2 – 3 яруса по высоте при условии, что они являются устойчивыми в продольном и поперечном направлении (значения $\eta_{пр}$ и $\eta_{п}$ не менее 1,25) и их прочность обеспечивает такое размещение.

Ящики размещают одной или несколькими группами по длине полувагона (рисунок 18).

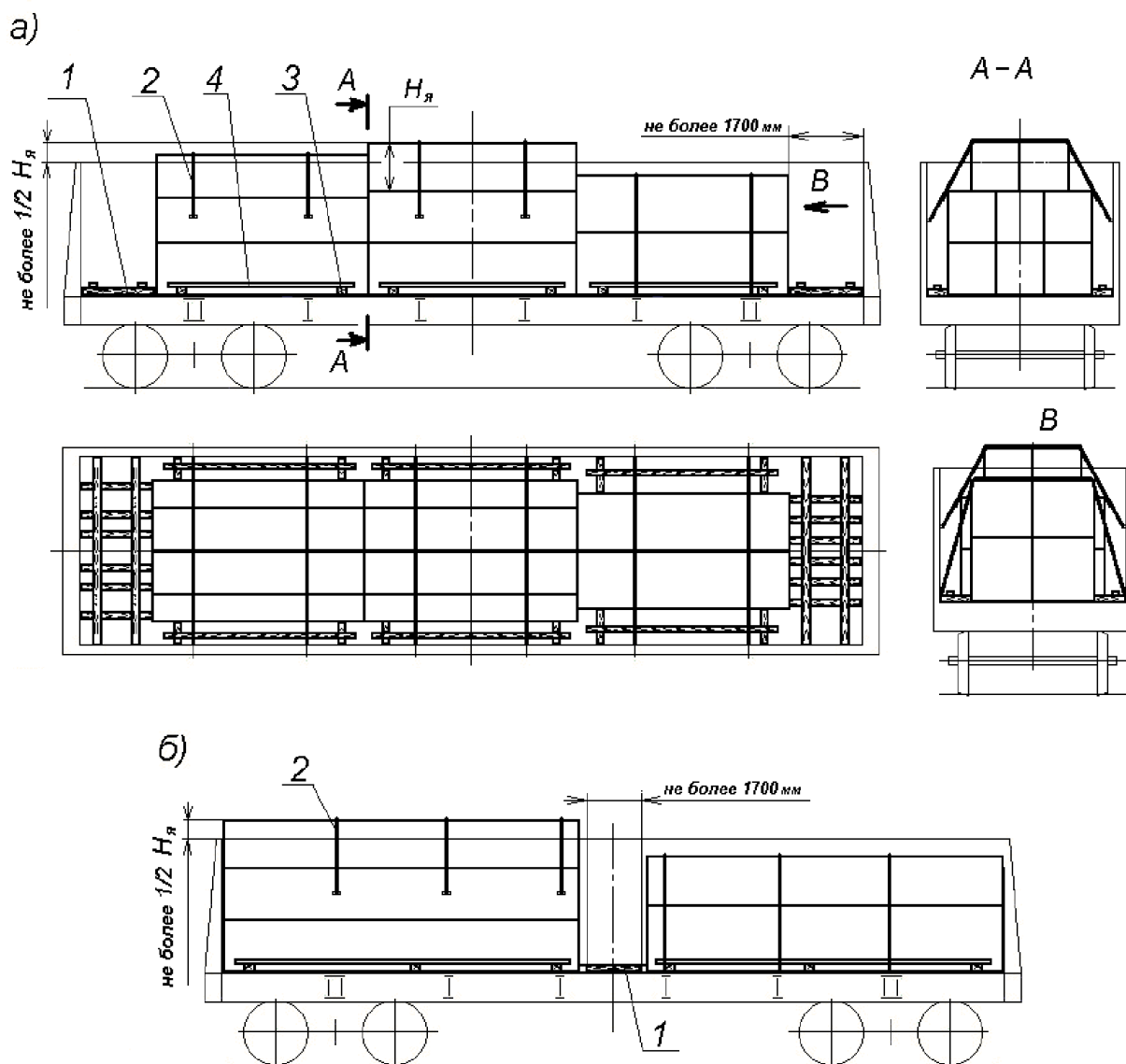


Рисунок 18 – Принципиальные схемы многоярусного размещения и крепления ящиков в полувагоне:

а – одной группой; б – двумя группами

1 – распорная рама; 2 – обвязка; 3 – распорный брус; 4 – соединительная планка

$H_{я}$ – высота ящика верхнего яруса

2.8.1. Группу ящиков формируют с соблюдением следующих условий:

- в каждом ярусе, кроме верхнего, размещают не более трех ящиков по ширине полувагона, в верхнем ярусе – один или два ящика;
- общие длина и ширина второго и третьего ярусов не должны превышать общих длины и ширины нижнего яруса;
- ящики (ящик) верхнего яруса должны перекрывать крайние ящики нижерасположенного яруса не менее чем на половину их ширины (рисунок 19);
- разница высоты погрузки соседних по ширине вагона ящиков верхнего яруса не должна превышать 100 мм;

- высота части ящика, выступающей над уровнем верхнего обвязочного бруса полувагона, должна быть не более половины высоты ящика, а центр тяжести ящика – не выше верхнего обвязочного бруса полувагона;
- в верхних ярусах группы размещают наиболее легкие ящики.

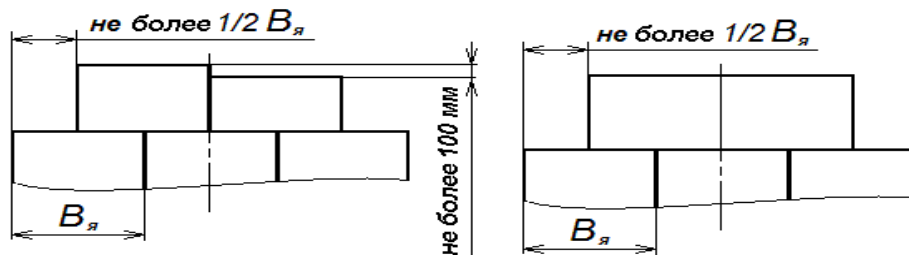


Рисунок 19 – Размещение ящиков в верхнем ярусе штабеля

Допускается формировать группу из ящиков, имеющих различные размеры и массу, с разным количеством ящиков в ярусах группы при условии, что смещение общего центра тяжести груза в полувагоне не превышает значений, предусмотренных главой 1 настоящих ТУ.

Допускается формирование группы ящиков с неполным верхним ярусом по ширине и длине.

2.8.2. При размещении ящиков одной группой (рисунок 18а) ее устанавливают в середине полувагона. Между группой и торцевыми дверями (торцевыми стенами) с обеих сторон устанавливают распорные рамы. Если зазор между группой ящиков и торцевыми дверями (торцевой стеной) менее 300 мм, его заполняют набором поперечных брусков. Допускается размещать группу ящиков со смещением к торцевым дверям (стене) полувагона, при условии, что смещение общего центра тяжести груза в полувагоне не превышает значений, предусмотренных главой 1 настоящих ТУ.

При размещении ящиков двумя группами (рисунок 18б) их устанавливают вплотную к торцевым дверям (торцевым стенам) полувагона. При этом между ящиками и торцевыми дверями (стенами) полувагона упорные бруски не устанавливают. В середине полувагона между группами ящиков устанавливают распорную раму. Если длина распорной рамы превышает 1700 мм, допускается размещать группы ящиков на необходимом расстоянии от торцевых дверей (стен). При этом в зазор между группой ящиков и торцевыми дверями (стеной) устанавливают распорную раму или при величине зазора менее 300 мм – набор брусков.

2.8.3. Нижний ярус группы закрепляют распорными рамами, распорными брусками, которые подбирают в соответствии с требованиями пунктов 2.5.5, 2.5.6, 2.6.2 настоящей главы, а в случае недостаточной несущей способности распорных рам – также наклонными обвязками в соответствии с требованиями пункта 2.5.9 настоящей главы. При этом в качестве массы группы мест принимают суммарную массу ящиков нижнего яруса. Верхние ярусы группы ящиков закрепляют обвязками, которые устанавливают таким образом, чтобы по длине каждого ящика располагалось не менее двух обвязок. Обвязки закрепляют за нижние или средние увязочные устройства полувагона. Количество нитей проволоки в обвязках принимают по таблице 15 в зависимости от суммарной массы ящиков в верхних ярусах (верхнем ярусе) группы.

2.8.4. В группе ящиков с неполным по длине полувагона верхним ярусом допускается закреплять этот ярус обвязками совместно с наклонными обвязками (рисунок 20а, б). Обвязки устанавливают таким образом, чтобы по длине каждого ящика располагалось не менее двух обвязок. Количество нитей проволоки в обвязках принимают по таблице 15. Количество нитей проволоки в наклонных обвязках принимают в соответствии с требованиями пункта 2.5.9 настоящей главы. Суммарная несущая способность обвязок и наклонных обвязок должна быть не менее общей массы ящиков верхних (верхнего) ярусов.

В группах ящиков, состоящих из двух ярусов, неполный по длине верхний ярус допускается закреплять только наклонными обвязками (рисунок 20в).

Для обеспечения установки наклонных обвязок допускается в группах ящиков, состоящих из двух ярусов, устанавливать ящики нижнего яруса с зазором по длине полувагона, который заполняют поперечными брусками или набором досок необходимой толщины длиной не менее 2500 мм (рисунок 20г).

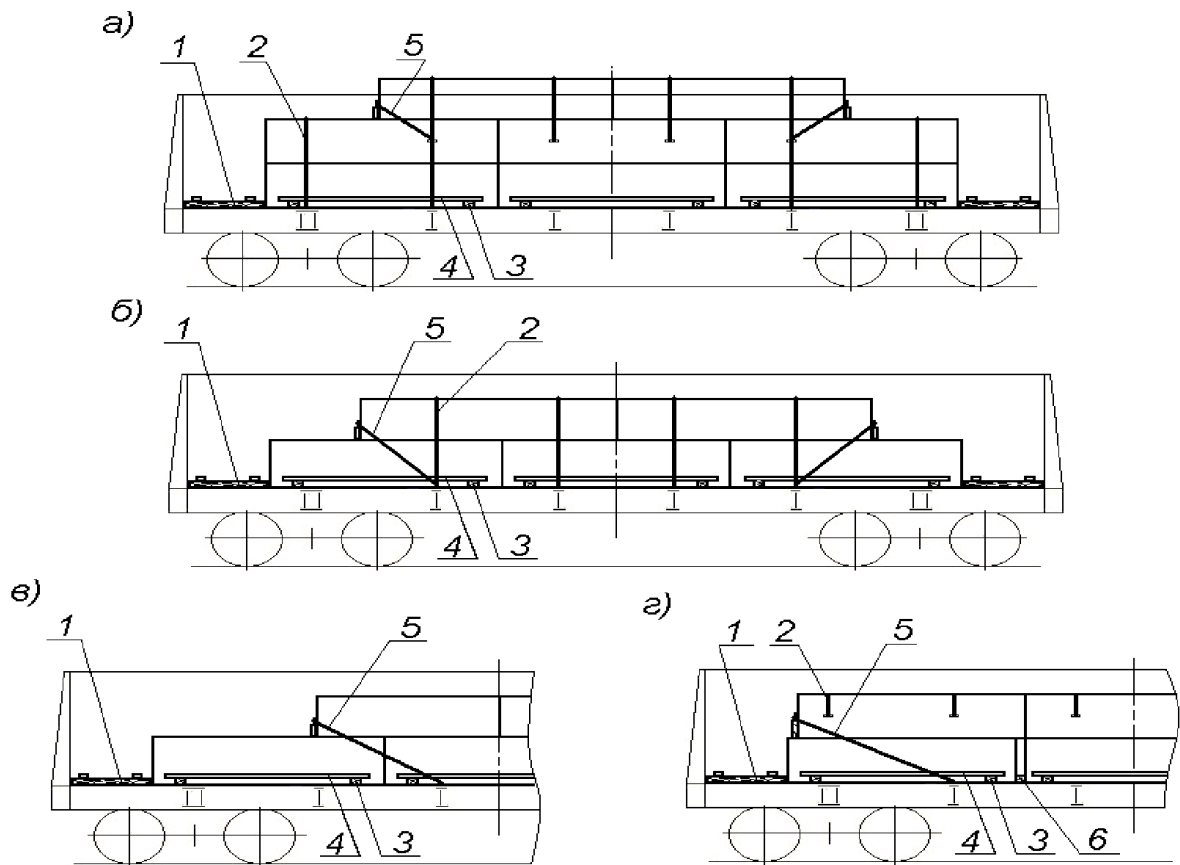


Рисунок 20 – Принципиальные схемы крепления групп ящиков в неполных по длине ярусах:

- а – при размещении в три яруса; б, в, г – при размещении в два яруса
 1 – распорная рама; 2 – обвязка; 3 – распорный брусок; 4 – соединительная планка; 5 – наклонная обвязка; 6 – поперечный брусок (набор досок)

2.8.5. Если в полувагоне с торцевыми стенами ящики размещены одной группой по всей площади пола, суммарный зазор по длине не превышает 200 мм, суммарный зазор по ширине не превышает 100 мм, ящики верхнего яруса выступают над уровнем верхнего обвязочного бруса не более чем на 1/3 своей высоты (рисунок 21), крепление ящиков от продольных и поперечных смещений не требуется.

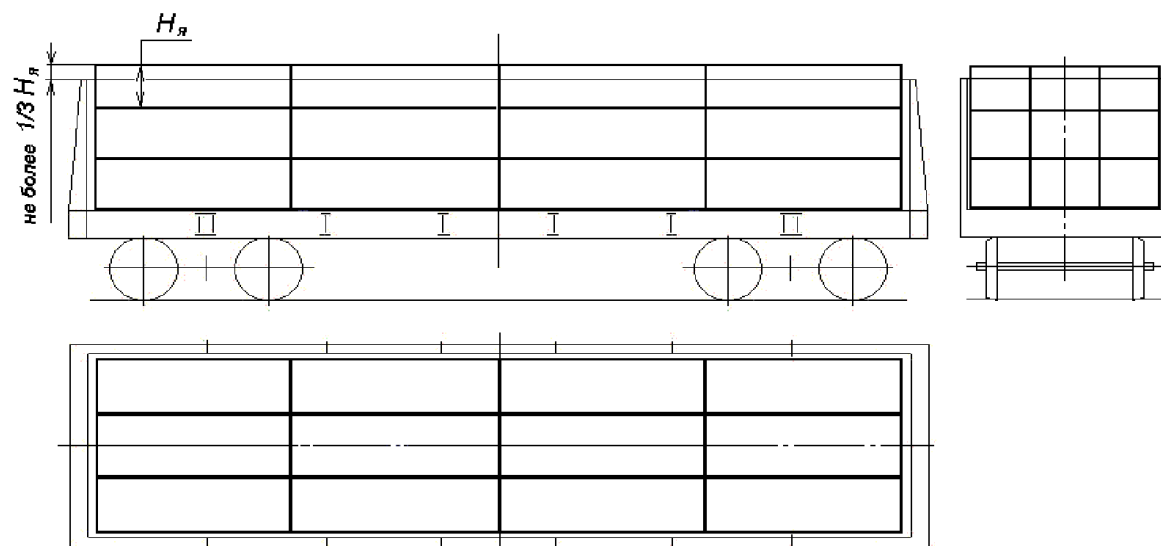


Рисунок 21