

## ГЛАВА 5

### РАЗМЕЩЕНИЕ И КРЕПЛЕНИЕ ГРУЗОВ С ПЛОСКИМИ ОПОРАМИ

#### 1. Общие положения

1.1. Настоящая глава устанавливает способы размещения и крепления грузов с плоскими опорами (упакованных и неупакованных), а также деревянных ящиков с грузом в универсальных полувагонах и на универсальных платформах в пределах основного габарита погрузки.

1.2. Размещение и крепление грузов, имеющих плоские опоры (плоскую опорную поверхность) и предусмотренных другими главами настоящих ТУ (металлопродукция, железобетонные изделия, контейнеры, техника на гусеничном ходу, грузы цилиндрической формы на ложементах), а также пакетированных грузов на плоских опорах осуществляется на основании соответствующих глав или главы 1 настоящих ТУ.

1.3. Груз с плоской опорой (рисунок 1) – груз, имеющий плоскую опорную поверхность (рисунок 1а), опорную раму (рисунок 1б), салазки (рисунок 1в), отдельные опоры (рисунок 1г).

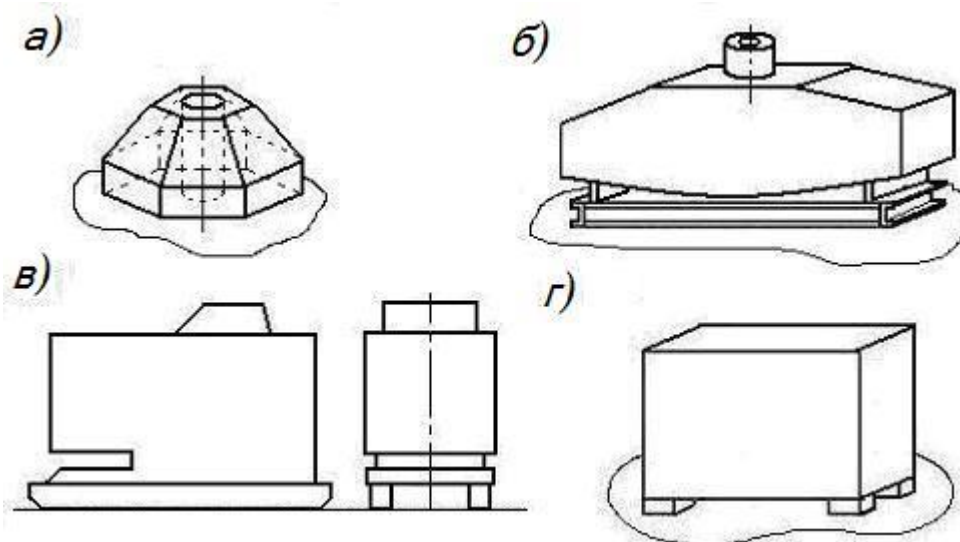


Рисунок 1 – Примеры грузов с плоскими опорами:

- а – груз с плоской опорной поверхностью; б – груз на опорной раме;  
в – груз на салазках; г – груз на отдельных опорах

Размеры опор груза должны быть не менее: длина – 150 мм, ширина – 50 мм. Для металлических опор допускается ширина опор не менее 25 мм.

При наличии защитной упаковки груза она должна быть надежно закреплена на грузе. Использовать защитную упаковку для крепления груза в вагоне не допускается. Защитная упаковка не должна препятствовать осмотру крепления груза.

Грузы на отдельных опорах перевозят только на платформах.

1.4. Ящик (рисунок 2) – вид транспортной тары в форме параллелепипеда или куба, имеющий основание, крышку, торцевые и боковые стенки. Ящик может иметь салазки (продольные или поперечные), соединенные с основанием.

Груз должен быть надежно закреплён внутри ящика и на салазках.

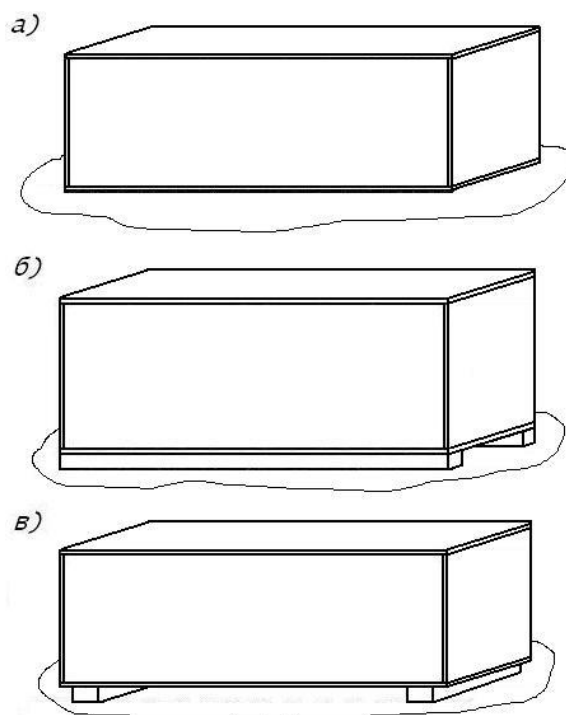


Рисунок 2 – Варианты ящиков на различных основаниях:  
а – ящик без салазок; б – ящик с продольными салазками;  
в – ящик с поперечными салазками

1.5. Конструкция грузов с плоскими опорами, ящиков (далее – груз) и способ их размещения в вагоне должны обеспечивать возможность выполнения погрузочно-разгрузочных работ механизированным способом.

1.6. Груз размещают и закрепляют на платформе или в полувагоне в соответствии с настоящей главой, если:

- масса каждого места груза не превышает 25 т;
- значение коэффициента трения скольжения между грузом и полом вагона (с учетом подкладок) не менее 0,4;
- груз не препятствует закрыванию боковых и торцевых бортов платформы или торцевых дверей полувагона;
- выход частей груза, размещенного на платформе (при закрытых торцевых бортах) или в полувагоне (при закрытых торцевых дверях), за концевую балку рамы вагона не превышает 400 мм;
- коэффициент запаса устойчивости каждого места груза от опрокидывания в одном из направлений (вдоль или поперек вагона) – не менее 1,0, а в другом – не менее 1,25.

1.7. Если высота общего центра тяжести вагона с грузом от уровня головок рельсов превышает 2300 мм или наветренная поверхность вагона с грузом превышает 50 м<sup>2</sup>, отправитель выполняет проверку поперечной устойчивости вагона с грузом в соответствии с требованиями главы 1 настоящих ТУ.

1.8. Груз, геометрические параметры которого соответствуют приведенным в таблице 1, является устойчивым от опрокидывания (рисунок 3). Крепление такого груза от опрокидывания не требуется. Если груз устанавливают на подкладки, то устойчивость его от опрокидывания проверяют относительно подкладок.

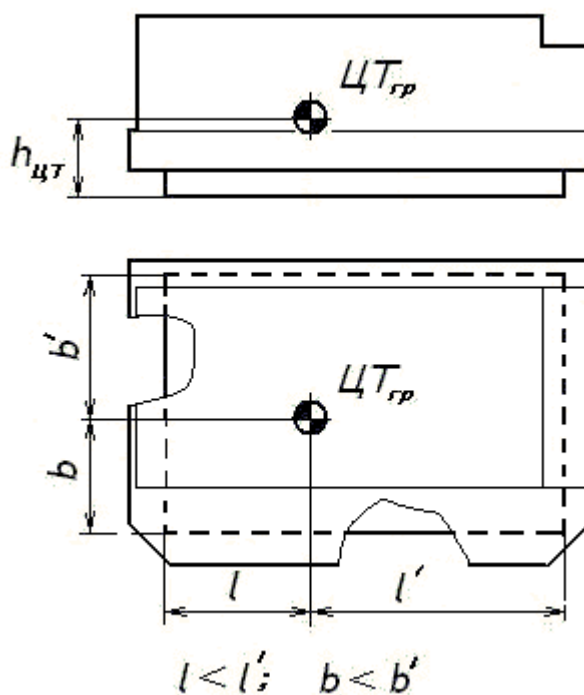


Рисунок 3

Таблица 1

Геометрические параметры груза, при которых обеспечивается его устойчивость от опрокидывания в вагоне

| Высота центра тяжести груза ( $h_{цт}$ ), мм, не более | Расстояние от проекции центра тяжести груза на пол вагона до ближайшего к нему ребра опрокидывания груза, мм, не менее |         |          |                                |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|--------------------------------|
|                                                        | вдоль вагона $l$ (рисунок 3) в зависимости от общей массы груза в вагоне (т)                                           |         |          | поперек вагона $b$ (рисунок 3) |
|                                                        | 10 - 40                                                                                                                | 40 - 50 | более 50 |                                |
| 200                                                    | 220                                                                                                                    | 200     | 200      | 160                            |
| 300                                                    | 365                                                                                                                    | 335     | 325      | 240                            |
| 400                                                    | 510                                                                                                                    | 470     | 455      | 320                            |
| 500                                                    | 660                                                                                                                    | 600     | 585      | 400                            |
| 600                                                    | 800                                                                                                                    | 740     | 715      | 480                            |
| 700                                                    | 950                                                                                                                    | 870     | 845      | 560                            |
| 800                                                    | 1100                                                                                                                   | 1005    | 975      | 640                            |
| 900                                                    | 1240                                                                                                                   | 1140    | 1105     | 720                            |
| 1000                                                   | 1390                                                                                                                   | 1270    | 1235     | 800                            |
| 1100                                                   | 1530                                                                                                                   | 1410    | 1365     | 880                            |
| 1200                                                   | 1680                                                                                                                   | 1540    | 1495     | 960                            |
| 1300                                                   | 1825                                                                                                                   | 1675    | 1625     | 1040                           |
| 1400                                                   | 1970                                                                                                                   | 1810    | 1755     | 1120                           |
| 1500                                                   | 2120                                                                                                                   | 1940    | 1885     | 1200                           |
| 1600                                                   | 2260                                                                                                                   | 2080    | 2015     | 1280                           |
| 1700                                                   | 2410                                                                                                                   | 2210    | 2145     | 1360                           |

Примечание. Для промежуточных значений высоты центра тяжести груза  $h_{цт}$  значения  $l$  и  $b$  определяются методом линейной интерполяции (глава 1 настоящих ТУ, пункт 4.5).

Для грузов, геометрические параметры которых не соответствуют приведенным в таблице 1, отправитель выполняет расчет коэффициента запаса устойчивости груза от опрокидывания вдоль или поперек вагона ( $\eta_{пр}$ ,  $\eta_{п}$ ) в соответствии с пунктом 11.4.3 главы 1 настоящих ТУ, на основании которого определяется необходимость закрепления груза от опрокидывания. Места груза, для которых значение  $\eta_{пр}$  или  $\eta_{п}$  находится в пределах от 1,0 до 1,25, закрепляют от опрокидывания в соответствии с пунктом 2.7 настоящей главы.

1.9. После размещения и закрепления груза на платформе ее борта должны быть закрыты и заперты на клиновые запоры. В необходимых случаях торцевые и боковые борта подкрепляются короткими стойками.

При размещении груза в полувагоне его торцевые двери должны быть закрыты и заперты на запоры.

1.10. На платформе груз на салазках или отдельных опорах размещают предпочтительно таким образом, чтобы его салазки или отдельные опоры располагались вдоль платформы. Нагрузка от каждой салазки, каждой отдельной опоры груза или подкладки, расположенной вдоль платформы (далее – продольная опора) и опирающейся на деревянный настил пола, должна быть не более величин, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Допускаемые нагрузки на деревянный настил пола платформы от продольных опор груза

| Длина продольной опоры, мм                  | Расстояние от продольной плоскости симметрии платформы до оси продольной опоры |                                                 |                                                                   |                                |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                             | менее 74 мм                                                                    | 74 – 250 мм;<br>736 – 850 мм;<br>1285 – 1360 мм | 251 – 350 мм;<br>636 – 735 мм;<br>851 – 950 мм;<br>1185 – 1284 мм | 351 – 635 мм;<br>951 – 1184 мм |
|                                             |                                                                                |                                                 |                                                                   |                                |
| Допускаемые нагрузки от продольной опоры, т |                                                                                |                                                 |                                                                   |                                |
| 150                                         | 0,85/0,43                                                                      | 1,00/0,50                                       | 0,50/0,25                                                         | 0,30/0,15                      |
| 300                                         | 1,60/0,80                                                                      | 2,00/1,00                                       | 0,50/0,25                                                         | 0,30/0,15                      |
| 500                                         | 2,70/1,40                                                                      | 3,30/1,65                                       | 1,50/0,75                                                         | 0,90/0,45                      |
| 750                                         | 4,00/2,00                                                                      | 5,00/2,50                                       | 1,50/0,75                                                         | 0,90/0,45                      |
| 1000                                        | 5,30/2,65                                                                      | 6,60/3,30                                       | 3,10/1,55                                                         | 1,80/0,90                      |
| 1250                                        | 5,30/2,65                                                                      | 8,30/4,15                                       | 3,10/1,55                                                         | 1,80/0,90                      |
| 1500                                        | 8,00/4,00                                                                      | 10,00/5,00                                      | 4,70/2,35                                                         | 2,80/1,40                      |
| 2000                                        | 10,60/5,30                                                                     | 10,00/5,00                                      | 6,30/3,15                                                         | 3,70/1,85                      |
| 2500                                        | 10,60/5,30                                                                     | 10,00/5,00                                      | 7,80/3,90                                                         | 4,60/2,30                      |
| 3000 и более                                | 10,60/5,30                                                                     | 10,00/5,00                                      | 9,40/4,70                                                         | 5,50/2,75                      |

Примечания. 1. В числителе указаны значения нагрузок при ширине продольной опоры груза 50 мм и более, в знаменателе – при ширине продольной опоры менее 50 мм.

2. Для промежуточных значений длины продольной опоры значения допускаемых нагрузок определяют методом линейной интерполяции (глава 1 настоящих ТУ, пункт 4.5).

Если нагрузка от продольной опоры груза превышает значения, приведенные в таблице 2, груз устанавливают на две поперечные деревянные подкладки сечением не менее 50х150 мм. При размещении продольных опор груза по обе стороны от продольной плоскости симметрии платформы длина поперечных подкладок должна быть равной ширине пола платформы (рисунок 4а); если продольные опоры груза располагаются по одну сторону от продольной плоскости симметрии платформы, длина поперечных подкладок должна быть равна половине ширины пола платформы (рисунок 4б). Допускается при расположении мест груза несколькими рядами по ширине платформы устанавливать соседние места груза

на общие поперечные подкладки длиной, равной ширине пола платформы (рисунок 4б). Каждую подкладку прибивают к полу платформы не менее чем четырьмя гвоздями длиной, превышающей высоту подкладки не менее чем на 50 мм. Допускается применять подкладки, составные по высоте из двух досок толщиной не менее 25 мм.

При размещении отдельных опор груза длинной стороной поперек платформы с опиранием на деревянный настил пола (рисунок 4в) груз устанавливают опорами на две продольные подкладки из досок сечением не менее 40х100 мм, которые прибивают к деревянному настилу пола каждую не менее чем четырьмя гвоздями длиной, превышающей высоту подкладки не менее чем на 50 мм. В этом случае нагрузка на каждую продольную подкладку не должна превышать допустимых величин, приведенных в таблице 2.

При размещении груза салазками поперек платформы подкладки не устанавливают.

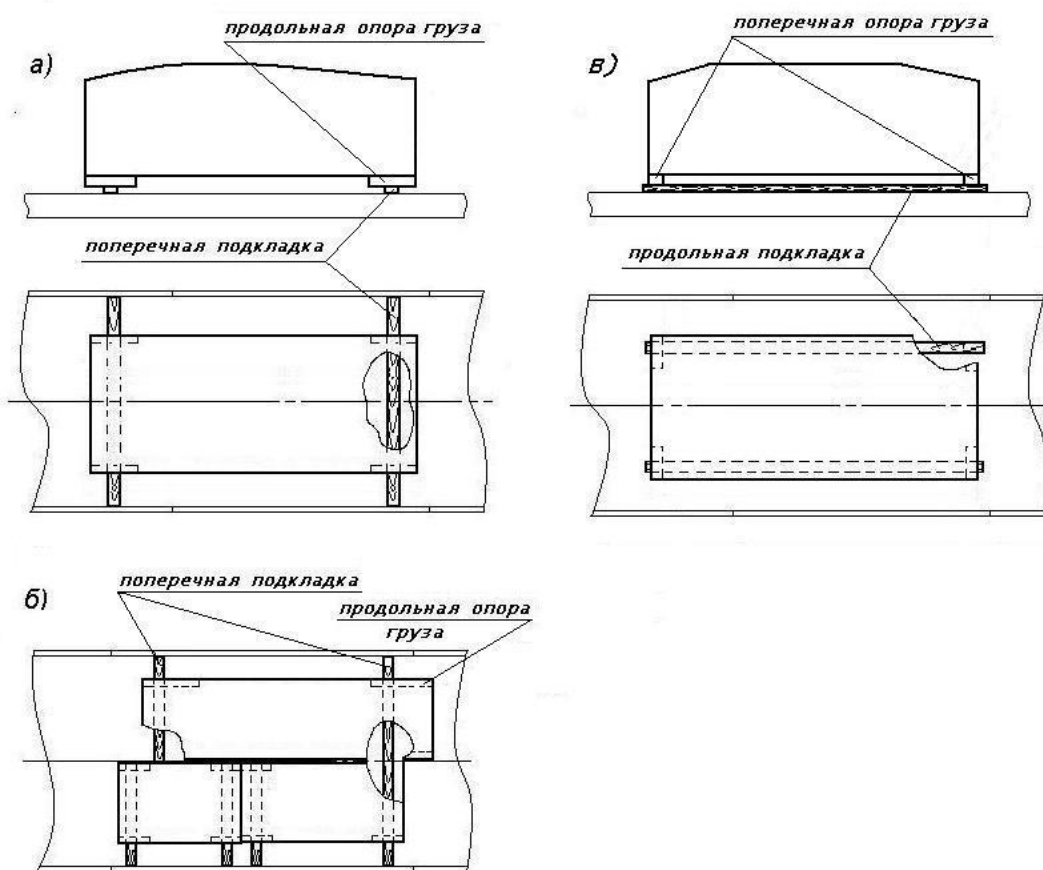


Рисунок 4 – Примеры применения подкладок при размещении грузов на отдельных опорах

1.11. На платформах с деревометаллическим настилом пола при возвышении металлического листа над уровнем деревянного настила пола более 5 мм груз устанавливают на продольные подкладки из досок толщиной не менее 25 мм (рисунок 5а). Каждую подкладку крепят к полу платформы не менее чем 4 гвоздями длиной не менее 80 мм. Если возвышение металлического листа над плоскостью деревянного настила пола платформы не превышает 5 мм, допускается деревянные ящики и грузы на основаниях из дерева устанавливать без подкладок (рисунок 5б).

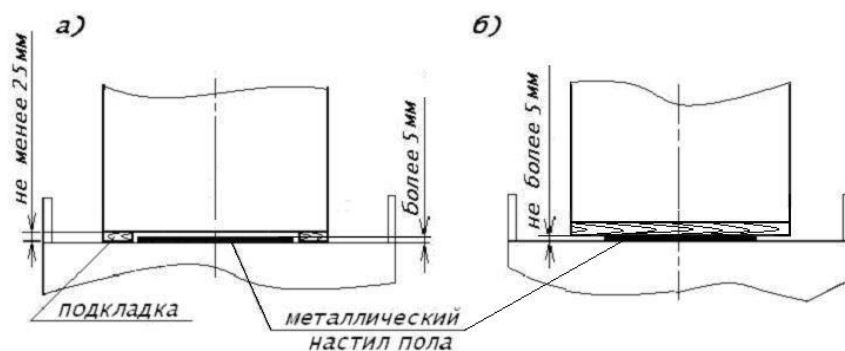


Рисунок 5 – Установка груза на платформе с деревометаллическим полом:  
а – на двух продольных подкладках; б – без подкладок

1.12. При размещении груза в полувагоне нагрузка от груза (подкладок) на поперечные балки и поверхность крышек люков не должна превышать допускаемых значений, приведенных в главе 1 настоящих ТУ. Если груз опирается только на одну поперечную балку и поверхность люка, под него укладывают выравнивающую подкладку.

1.13. Для крепления груза от перемещений применяют упорные и распорные бруски, распорные рамы, растяжки и обвязки.

1.13.1. Упорные и распорные бруски для крепления груза должны иметь сечение в месте контакта с грузом не менее 50х100 мм.

Упорные и распорные бруски могут располагаться как вдоль, так и поперек платформы. Продольные бруски должны располагаться параллельно, поперечные – перпендикулярно продольной плоскости симметрии вагона (рисунок 6). Бруски прибивают к полу платформы гвоздями в соответствии с положениями главы 1 настоящих ТУ.

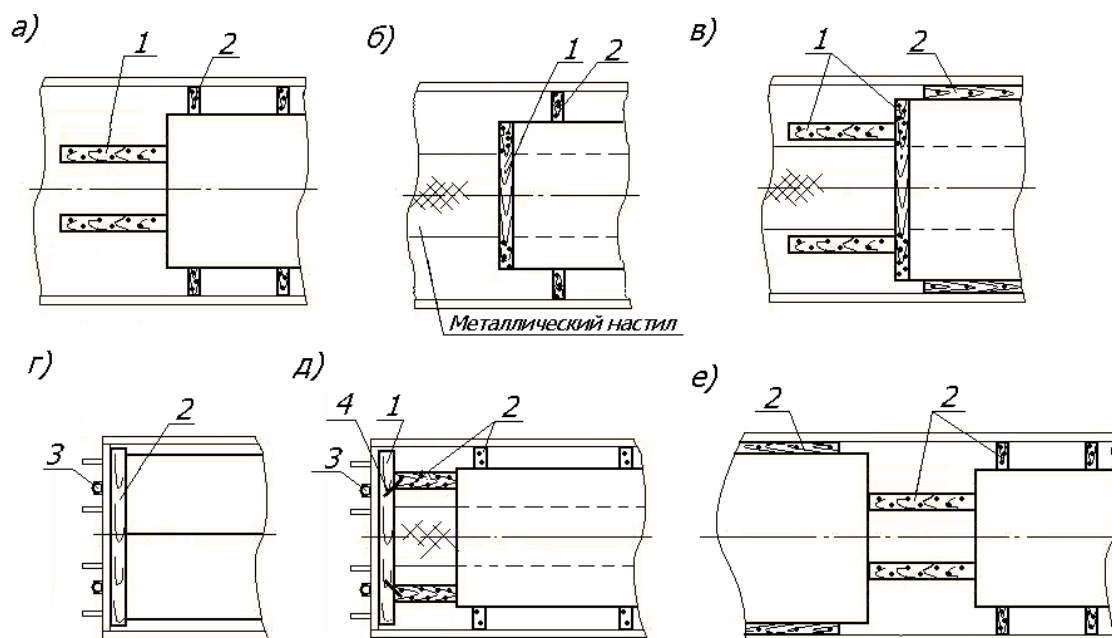


Рисунок 6 – Крепление груза на платформе упорными и распорными брусками  
1 – упорный брусок; 2 – распорный брусок; 3 – стойка;  
4 – строительная скоба

Допускается на платформах применять продольные упорные бруски, составные по высоте из двух частей толщиной не менее 40 мм (за исключением случая, приведенного на рисунке 7б). Составной по высоте брусок прибивают к полу необходимым количеством гвоздей, проходящих через обе части бруска. Допускается крепить составные бруски следующим порядком: нижнюю часть бруска прибивают к полу необходимым количеством гвоздей, затем прибивают верхнюю часть к нижней таким же количеством гвоздей. При этом должны соблюдаться положения главы 1 настоящих ТУ.

При передаче нагрузки от груза на торцевой борт платформы вплотную к борту устанавливают распорный (рисунок 6г) или упорный (рисунок 6д) брусок длиной, равной ширине пола платформы.

Для обеспечения контакта упорных и распорных брусков с грузом бруски при необходимости подрезают по месту (рисунок 7а) или используют бруски, скрепленные с подкладкой из доски толщиной не менее 25 мм (рисунок 7б).

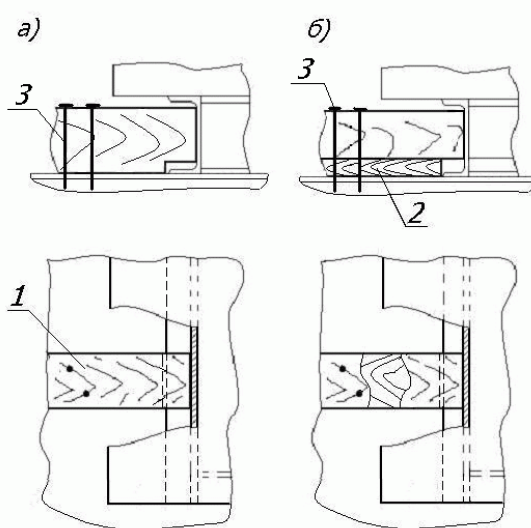


Рисунок 7 – Варианты обеспечения контакта брусков с грузом:

а – подрезом бруска; б – применением подкладки

1 – упорный (распорный) брусок; 2 – подкладка; 3 – гвоздь

Крепление в продольном направлении груза на салазках с упором в салазки допускается только с упором брусков в торцы продольно расположенных салазок (рисунок 8). Если салазки груза имеют скос, упорный брусок подрезают под углом скоса салазок таким образом, чтобы обеспечить контакт с салазками на высоту не менее 50 мм. Если угол скоса салазок менее 40°, груз дополнительно закрепляют двумя обвязками из проволоки диаметром 6 мм в 2 нити, которые устанавливают по одной с каждой стороны груза максимально близко к упорным брускам (рисунок 8в).

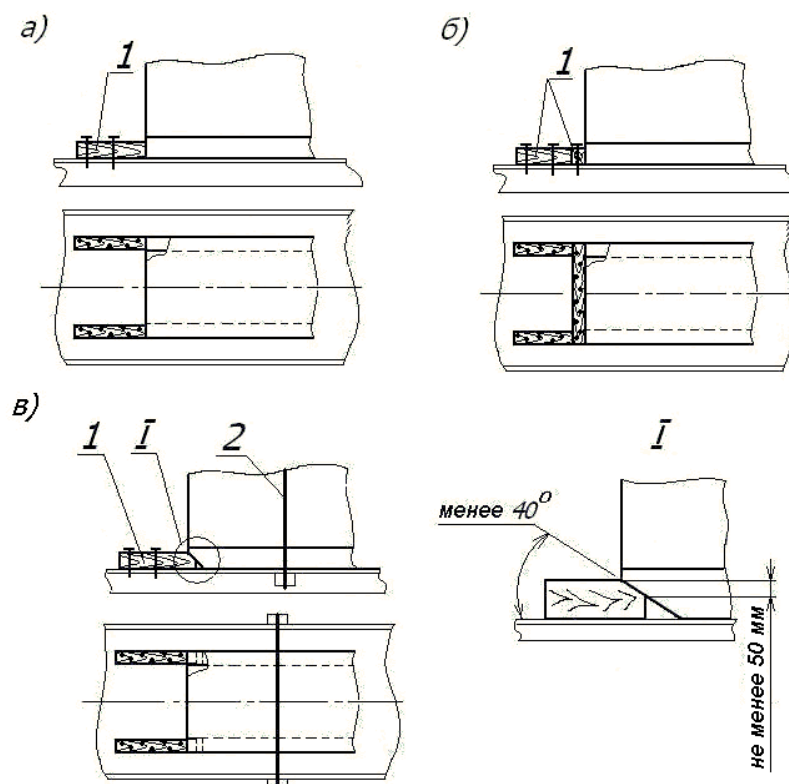


Рисунок 8 – Примеры крепления груза на салазках в продольном направлении брусками:

а, б – крепление с упором в торцы салазок без скоса;

в – крепление с упором в торцы салазок со скосом

1 – упорный брусок; 2 – обвязка

Крепление в продольном и поперечном направлениях груза на отдельных опорах с упором только в опоры допускается в случае, когда опоры являются частью груза или основания, к которому закреплен груз.

При закреплении от продольного смещения груза на салазках, ориентированных поперек вагона, или груза на отдельных опорах, не являющихся частью груза или его основания, упорные бруски устанавливают вплотную к грузу или его основанию. Высота контакта бруска с грузом или его основанием должна быть не менее 50 мм (рисунок 9).

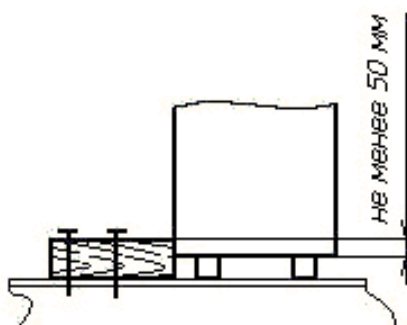


Рисунок 9



Распорные рамы представляют собой конструкцию из брусков, соединенных между собой строительными скобами или соединительными планками (рисунок 10). Распорные рамы могут быть сформированы из упорных и распорных брусков (рисунок 10а, 10б, 10в, 10д) или только из распорных брусков и соединительных планок (рисунок 10г).

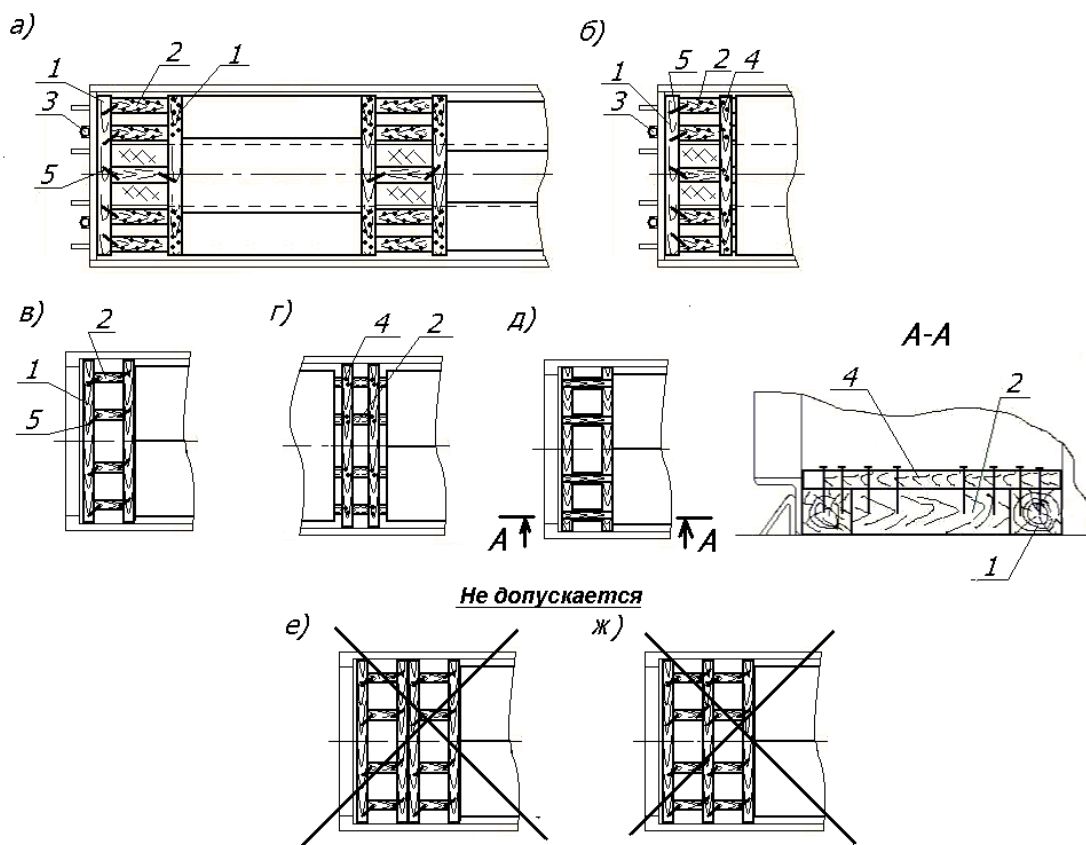


Рисунок 10 – Примеры применения распорных рам:  
а, б – на платформе; в, г, д, е, ж – в полувагоне  
1 – упорный брусок; 2 – распорный брусок; 3 – торцевая стойка;  
4 – соединительная планка; 5 – строительная скоба

На платформах бруски распорных рам, расположенные на деревянном настиле пола, прибивают к нему гвоздями в соответствии с положениями главы 1 настоящих ТУ. Количество гвоздей определяется в соответствии с пунктом 2.5.4 настоящей главы. Бруски, расположенные на металлическом настиле пола (рисунок 10а, 10б), скрепляют с примыкающими брусками строительными скобами. Если брусок, расположенный вплотную к торцевому борту, невозможно прибить к полу гвоздями, его также скрепляют с примыкающими брусками строительными скобами.

В полувагонах упорные и распорные бруски распорных рам скрепляют с помощью строительных скоб или соединительных планок толщиной не менее 25 мм (рисунок 10в, 10г, 10д).

На платформах длина распорных брусков, в том числе в распорных рамах, для крепления груза в продольном направлении должна быть не более 2500 мм. В полувагонах длина распорных брусков в распорных рамах должна быть не более 1700 мм.

Не допускается применять для крепления груза в полувагонах две и более распорные рамы, установленные вплотную друг к другу (рисунок 10е), или распорные рамы с разделенными по длине распорными брусками (рисунок 10ж).

При размещении груза вплотную к торцевому борту платформы или установке между грузом и торцевым бортом распорных брусков, распорных рам в торцевые стоечные скобы устанавливают стойки (рисунки 6г, 6д, 10а, 10б) в соответствии с положениями главы 1 настоящих ТУ.

1.13.2. Растяжки и обвязки устанавливают порядком, предусмотренным главой 1 настоящих ТУ. При этом угол наклона растяжки к полу вагона и угол между проекцией растяжки на пол и продольной плоскостью симметрии вагона не должны превышать  $60^\circ$ . Обвязки устанавливают в плоскости, параллельной поперечной плоскости симметрии вагона. Угол наклона ветвей обвязки к плоскости пола вагона должен быть не менее  $60^\circ$ . Одновременное нагружение верхнего и среднего увязочных устройств одной стойки полувагона не допускается.

1.14. Допускается крепление груза в продольном направлении наклонными обвязками, обводимыми вокруг его торцов, если форма или конструктивные особенности груза обеспечивают надежность фиксации обвязки от соскальзывания вниз (рисунок 11). Величина выступающих частей груза, на которые опирается обвязка, должна быть не менее 200 мм.

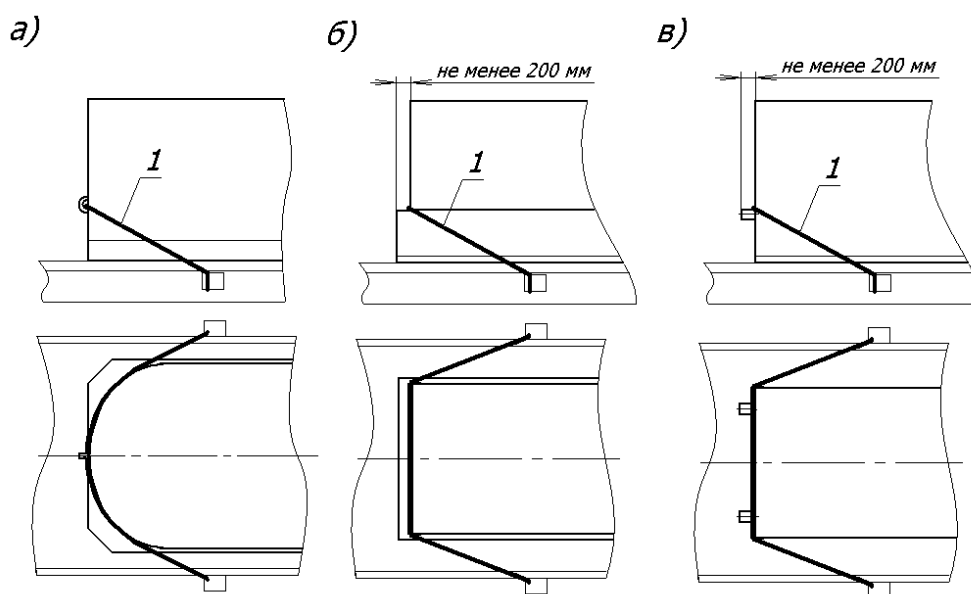


Рисунок 11 – Примеры установки наклонной обвязки

а – с использованием строповочных узлов груза; б – с использованием особенностей формы груза; в – с использованием выступающих частей груза

1 – наклонная обвязка

При креплении ящика наклонными обвязками (рисунок 12) по углам ящика обвязку фиксируют двумя строительными скобами или гвоздями длиной 120 мм, которые забивают в каркас ящика.

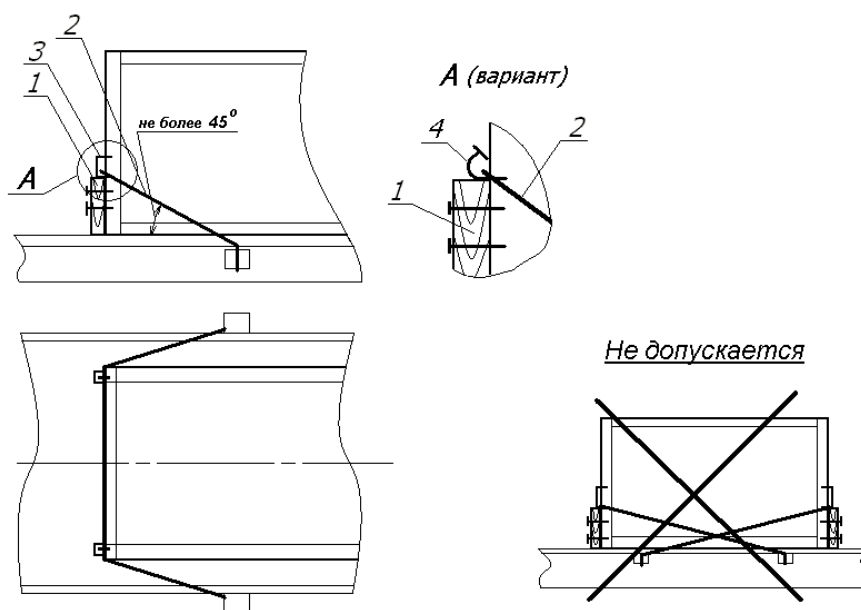


Рисунок 12 – Крепление ящика наклонной обвязкой

1 – вертикальный брусок; 2 – наклонная обвязка; 3 – строительная скоба; 4 – гвоздь

Скобы (гвозди) подкрепляют вертикальными брусками сечением не менее 50х100 мм, которые устанавливают на пол вагона. Бруски крепят к ящику каждый двумя гвоздями.

Угол наклона ветвей наклонной обвязки к плоскости пола вагона не должен превышать 45°.

Не допускается перекрещивание наклонных обвязок, если они соприкасаются друг с другом.

Для исключения повреждения груза при необходимости устанавливают под обвязки защитные прокладки, которые не могут повредить обвязку. Прокладки должны быть зафиксированы от смещения.

1.15. Для подтверждения соответствия выбранного способа размещения и крепления груза требованиям настоящей главы разрабатывается эскиз размещения и крепления груза в вагоне (далее – эскиз) в соответствии с положениями настоящей главы.

Эскиз должен содержать:

- наименование и номер эскиза;
- реквизиты утверждения (отправитель) и согласования (перевозчик);
- тип (при необходимости – модель) вагона;
- нумерацию мест груза (при необходимости – их наименование);
- габаритные размеры мест груза;
- массу каждого места груза и общую массу груза в вагоне с учетом элементов крепления;
- спецификацию средств крепления;
- упрощенное изображение в трех проекциях вагона с размещенным на нем грузом с приведением необходимых размеров и нумерации мест груза; координат центра тяжести мест груза и координат общего центра тяжести груза в вагоне, а также, при необходимости, координат выступающих частей груза относительно уровня головок рельсов и плоскостей симметрии вагона (для подтверждения вписывания в основной габарит погрузки); средств и узлов крепления груза;
- расчет смещения общего центра тяжести груза относительно продольной и поперечной плоскости симметрии вагона при различных по размерам и массе местах груза или несимметричном их расположении;
- расчет высоты общего центра тяжести вагона с грузом;

- расчет площади наветренной поверхности вагона с грузом;
- расчет поперечной устойчивости вагона (при необходимости);
- результаты проверки устойчивости мест груза от опрокидывания (если место груза требует крепления от опрокидывания, приводят значения коэффициентов запаса устойчивости от опрокидывания, рассчитанные в соответствии с главой 1 настоящих ТУ);

- обоснование выбранных реквизитов крепления (со ссылкой на соответствующие таблицы или пункты настоящей главы);

- описание размещения и крепления груза в вагоне.

1.16. Допускается не разрабатывать эскиз:

1.16.1. При размещении ящиков в полувагоне в соответствии с пунктом 2.8.5 настоящей главы.

1.16.2. При размещении в вагоне одного или двух ящиков в один ярус, если:

- ящики имеют одинаковые размеры и массу;
- ящики размещены симметрично относительно продольной и поперечной плоскостей симметрии вагона;

- высота общего центра тяжести груза над полом вагона не превышает 1,7 м при суммарной массе груза до 40 т включительно и 1,5 м – при суммарной массе груза более 40 т;

- площадь наветренной поверхности вагона с грузом составляет не более 50 м<sup>2</sup>.

## 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.

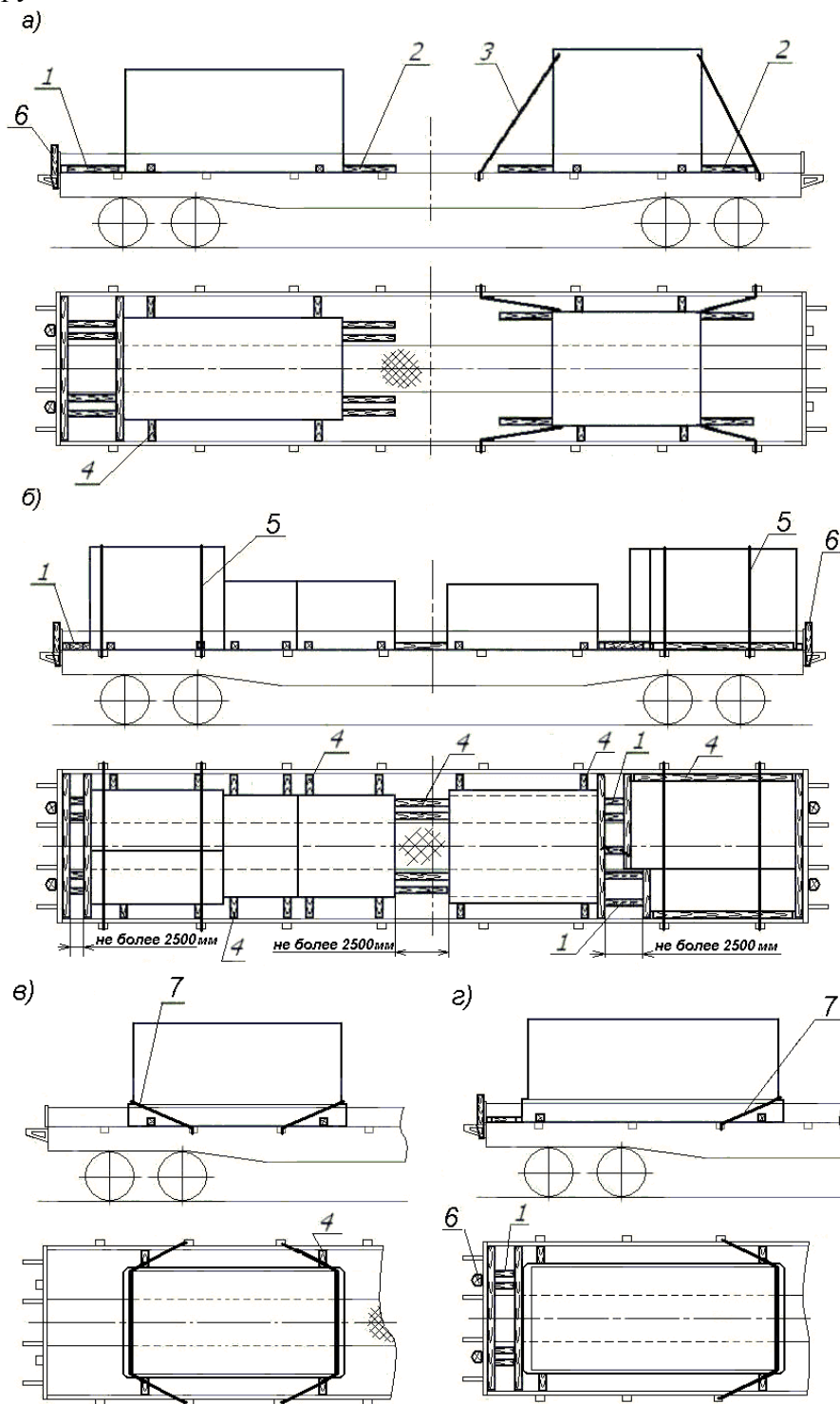


Рисунок 13 – Принципиальные схемы размещения и крепления груза на платформе:

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

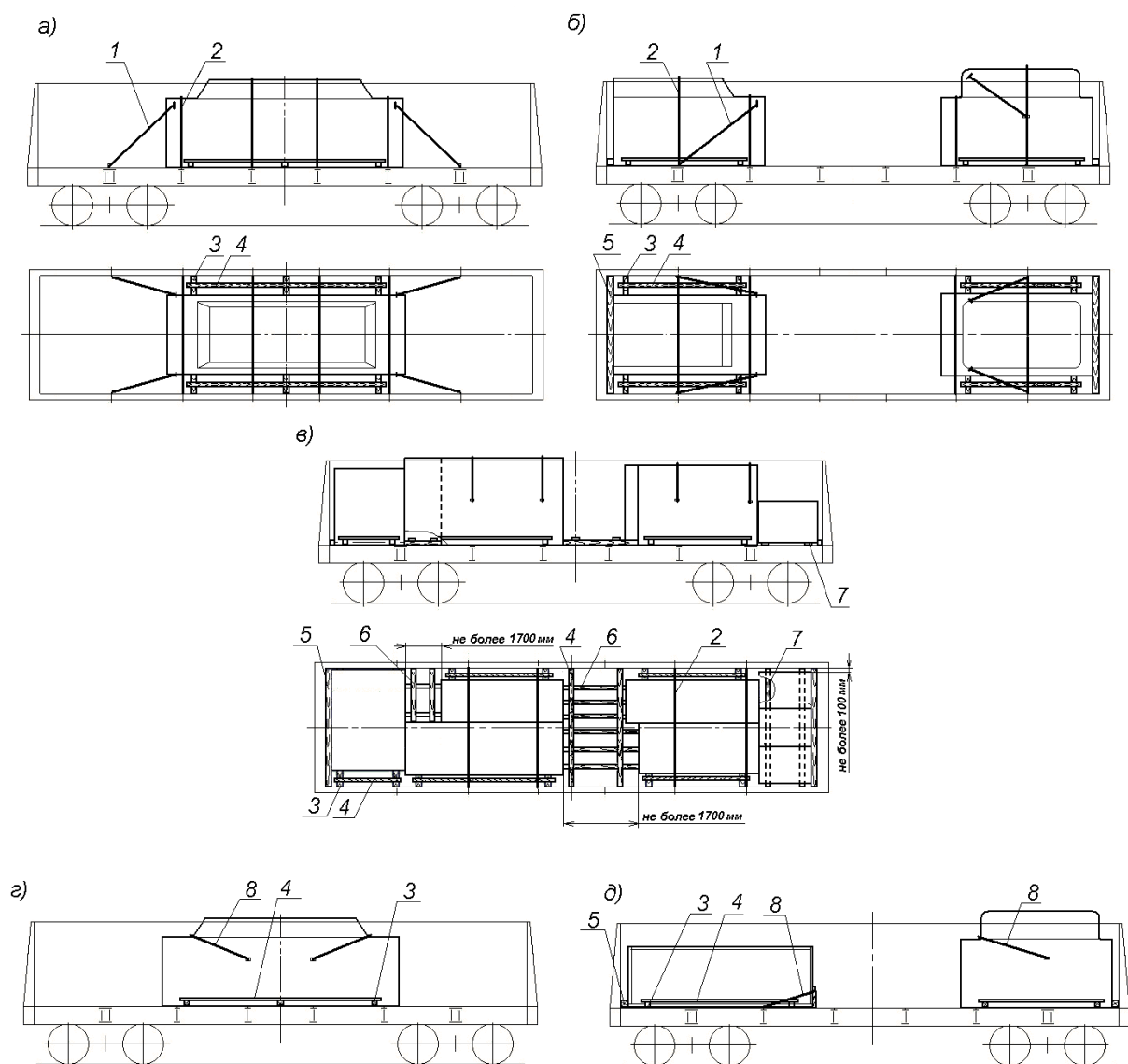


Рисунок 14 – Принципиальные схемы размещения и крепления груза в полувагоне:

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, проволоочные 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 (бруски, 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 потребное количество гвоздей диаметром соответственно 6 или 5 мм, несущая способность которых равна или превышает массу закрепляемого места груза (группы мест). Потребное 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 потребное количество брусков для крепления груза.

Если потребное 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 бруса, необходимая для размещения гвоздей

| Количество гвоздей                                                |            | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   |
|-------------------------------------------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Минимальная<br>длина бруса<br>(мм) при<br>расположении<br>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  | 630  | 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<br>длина бруса<br>(мм) при<br>расположении<br>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<br>длина бруса<br>(мм) при<br>расположении<br>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  $\alpha = 40^\circ$   $\varphi_{пр} = 28^\circ$ . 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 13б, 14в), 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<br>растяжкой<br>и полом<br>вагона ( $\alpha$ ) | Угол между проекцией растяжки на пол вагона и<br>продольной плоскостью симметрии вагона ( $\beta_{\text{пр}}$ ) |      |      |      |                       |      |      |      |                       |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-----------------------|------|------|------|-----------------------|------|------|------|
|                                                           | 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°<br>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°<br>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<br>растяжкой<br>и полом<br>вагона ( $\alpha$ ) | Угол между проекцией растяжки на пол вагона и<br>продольной плоскостью симметрии вагона ( $\beta_{\text{пр}}$ ) |      |      |      |                       |      |      |      |                       |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-----------------------|------|------|------|-----------------------|------|------|------|
|                                                           | 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°<br>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°<br>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<br>растяжкой<br>и полом<br>вагона ( $\alpha$ ) | Угол между проекцией растяжки на пол вагона и<br>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°<br>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°<br>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<br>растяжкой<br>и полом<br>вагона ( $\alpha$ ) | Угол между проекцией растяжки на пол вагона и<br>продольной плоскостью симметрии вагона ( $\beta_{\text{пр}}$ ) |      |      |      |                       |      |      |      |                       |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-----------------------|------|------|------|-----------------------|------|------|------|
|                                                           | 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°<br>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°<br>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<br>растяжкой<br>и полом<br>вагона ( $\alpha$ ) | Угол между проекцией растяжки на пол вагона и<br>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°<br>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°<br>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<br>растяжкой<br>и полом<br>вагона ( $\alpha$ ) | Угол между проекцией растяжки на пол вагона и<br>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°<br>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°<br>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.

Таблица 15

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

| Количе-<br>ство<br>нитей<br>провол<br>оки в<br>обвязке | Угол<br>наклона<br>ветвей<br>обвязки к<br>полу<br>вагона | Общая масса груза в вагоне (т) |                        |                        |                        |          |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------|
|                                                        |                                                          | до 10 вкл.                     | свыше 10 до<br>20 вкл. | свыше 20 до<br>30 вкл. | свыше 30 до<br>40 вкл. | свыше 40 |
|                                                        |                                                          | Несущая способность обвязки, т |                        |                        |                        |          |
| 2                                                      | до 75° вкл.                                              | 0,85                           | 0,97                   | 1,13                   | 1,36                   | 1,51     |
|                                                        | свыше 75°<br>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°<br>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°<br>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.

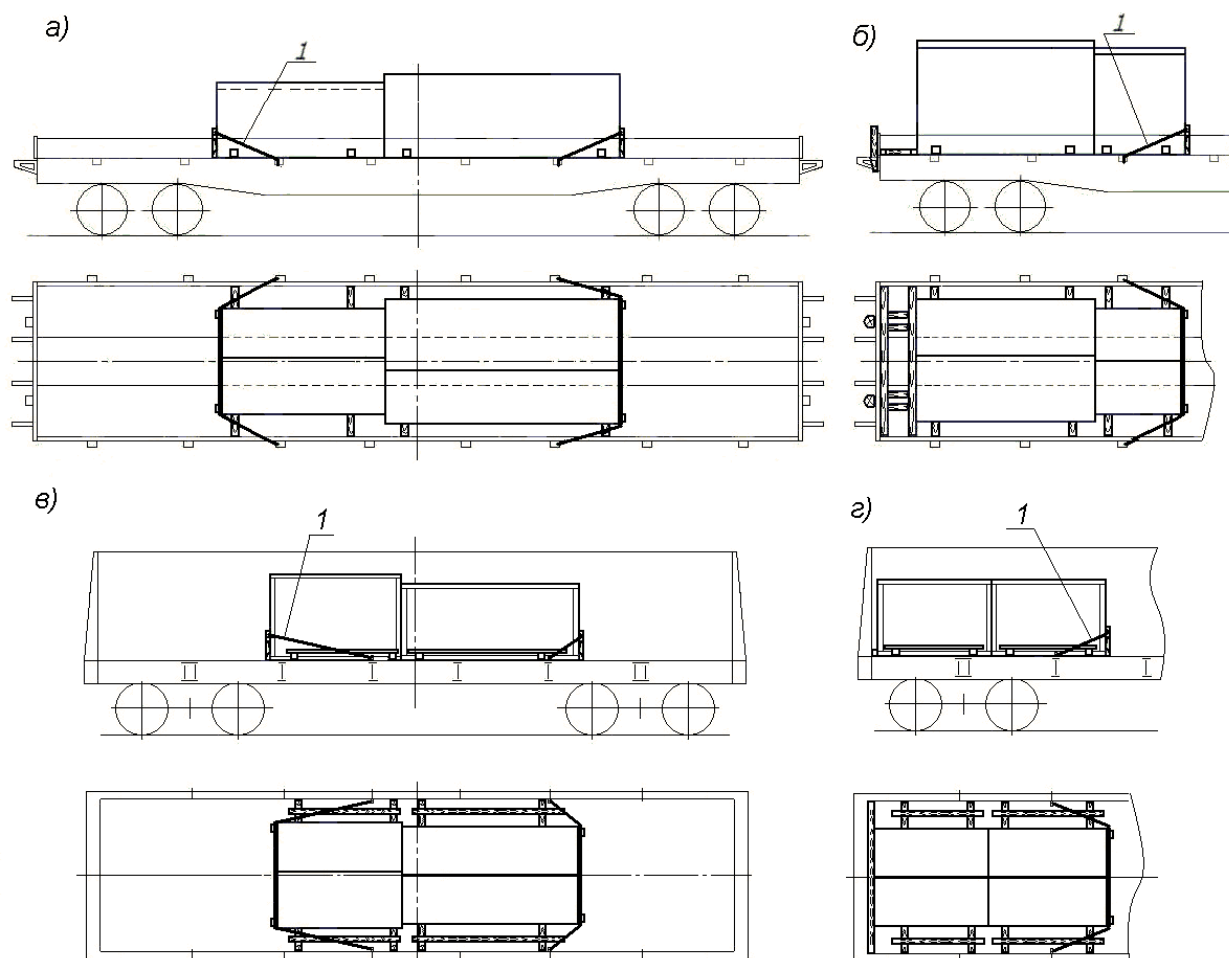


Рисунок 15 – Принципиальные схемы крепления группы ящиков наклонными обвязками:  
а, б – на платформе; в, г – в полувагоне  
1 – наклонная обвязка (другие средства крепления условно не обозначены)

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<br>вкл. | свыше 10 до 12<br>вкл. | свыше 12 до 14<br>вкл. | свыше 14 до 16<br>вкл. | свыше 16 до 18<br>вкл. | свыше 18 до 20<br>вкл. | свыше 20 до 25<br>вкл. |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Суммарное количество гвоздей для крепления распорных брусков с каждой стороны груза | гвозди диаметром 6 мм | 4             | 6                      | 14                     | 22                     | 28                     | 36                     | 48                     |
|                                                                                     | гвозди диаметром 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<br>вкл. | свыше 10 до 12<br>вкл. | свыше 12 до 14<br>вкл. | свыше 14 до 16<br>вкл. | свыше 16 до 18<br>вкл. | свыше 18 до 20<br>вкл. | свыше 20 до 25<br>вкл. |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Суммарное количество гвоздей для крепления распорных брусков с каждой стороны груза | гвозди диаметром 6 мм | 4             | 4                      | 4                      | 4                      | 6                      | 14                     | 26                     |
|                                                                                     | гвозди диаметром 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 13б). 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 80х100 мм, массой более 15 до 25 т включительно – два бруска сечением, обеспечивающим контакт с грузом не менее 100х100 мм или три бруска – не менее 80х100 мм.

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



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        |                    | до 8 вкл. | более 8 до 15 вкл. | более 15 до 20 вкл. | более 20 до 25 вкл. |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Масса места груза (группы мест груза), т                                         |                    |           |                    |                     |                     |
| 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.

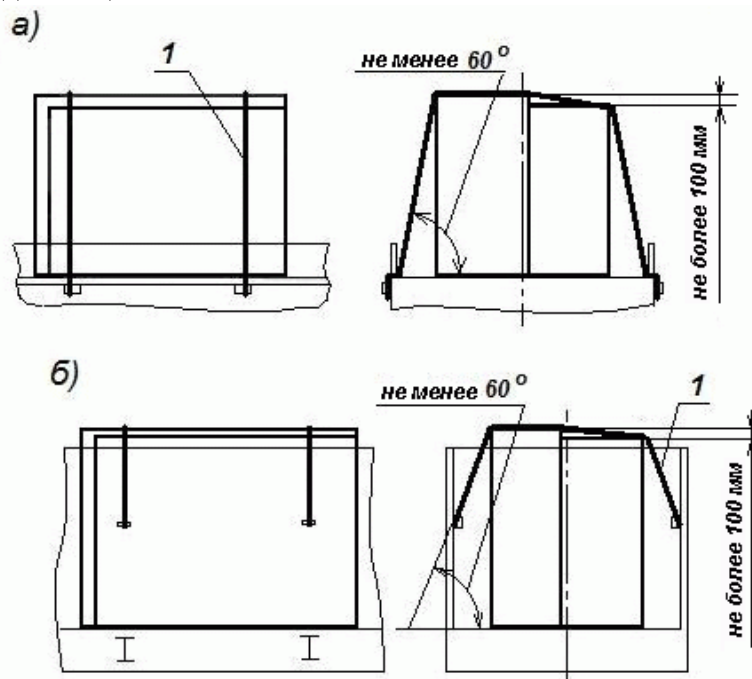


Рисунок 16 – Крепление от опрокидывания группы ящиков обвязками:

(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  $60^\circ$ .

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

- на платформах – между устойчивыми местами груза, для которых соответственно  $\eta_{np}$  или  $\eta_n$  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.

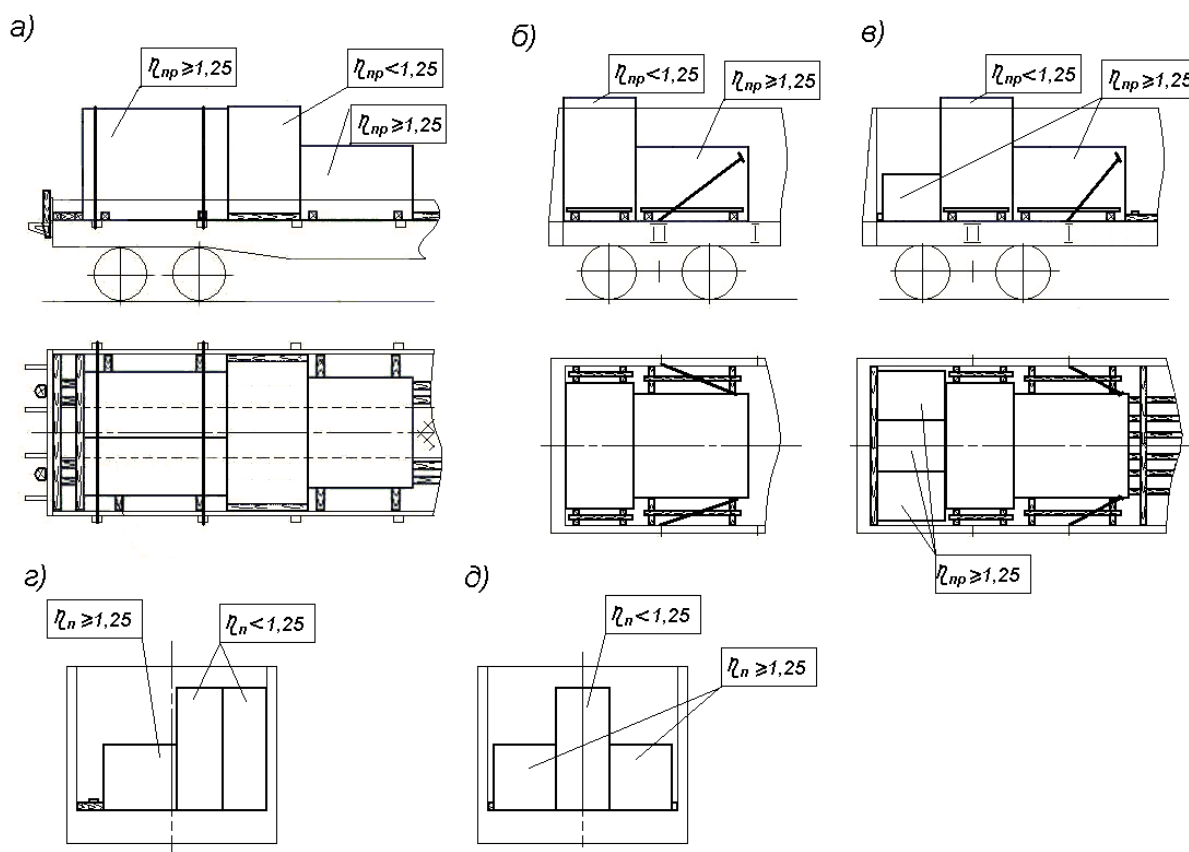


Рисунок 17 – Примеры обеспечения устойчивости груза от опрокидывания:

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  $\eta_{np}$  и  $\eta_n$  не менее 1,25) и их прочность обеспечивает такое размещение.

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

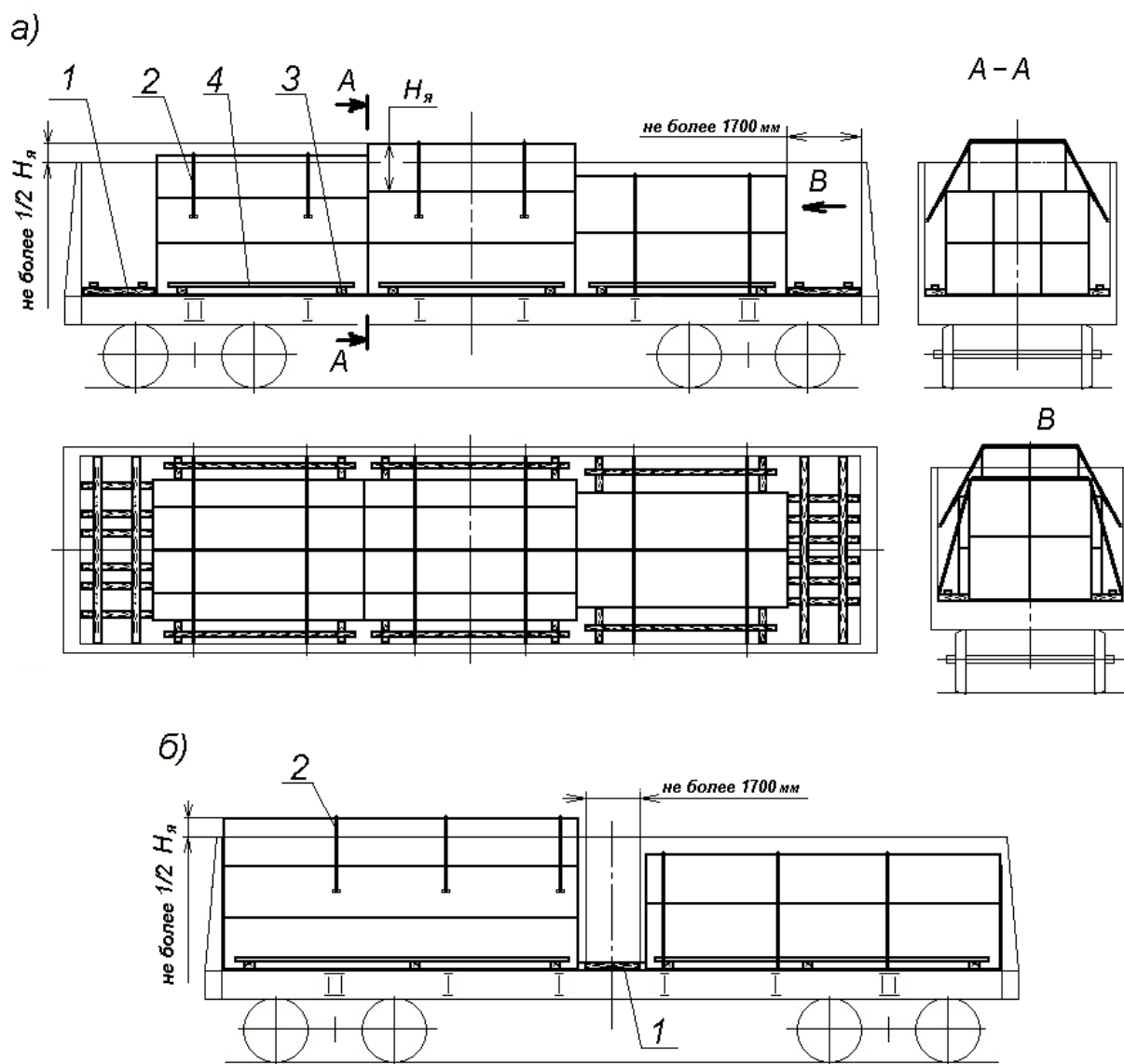


Рисунок 18 – Принципиальные схемы многоярусного размещения и крепления ящиков в полувагоне:

а – одной группой; б – двумя группами

1 – распорная рама; 2 – обвязка; 3 – распорный брусок; 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.

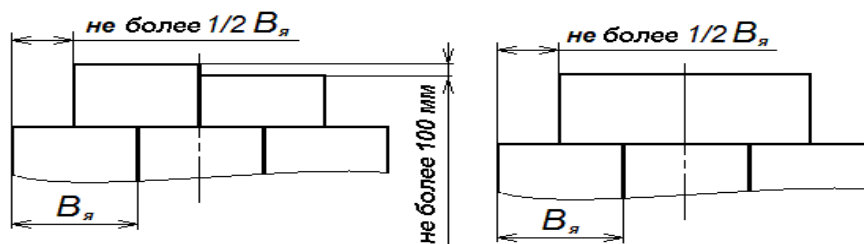


Рисунок 19 – Размещение ящиков в верхнем ярусе штабеля

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).

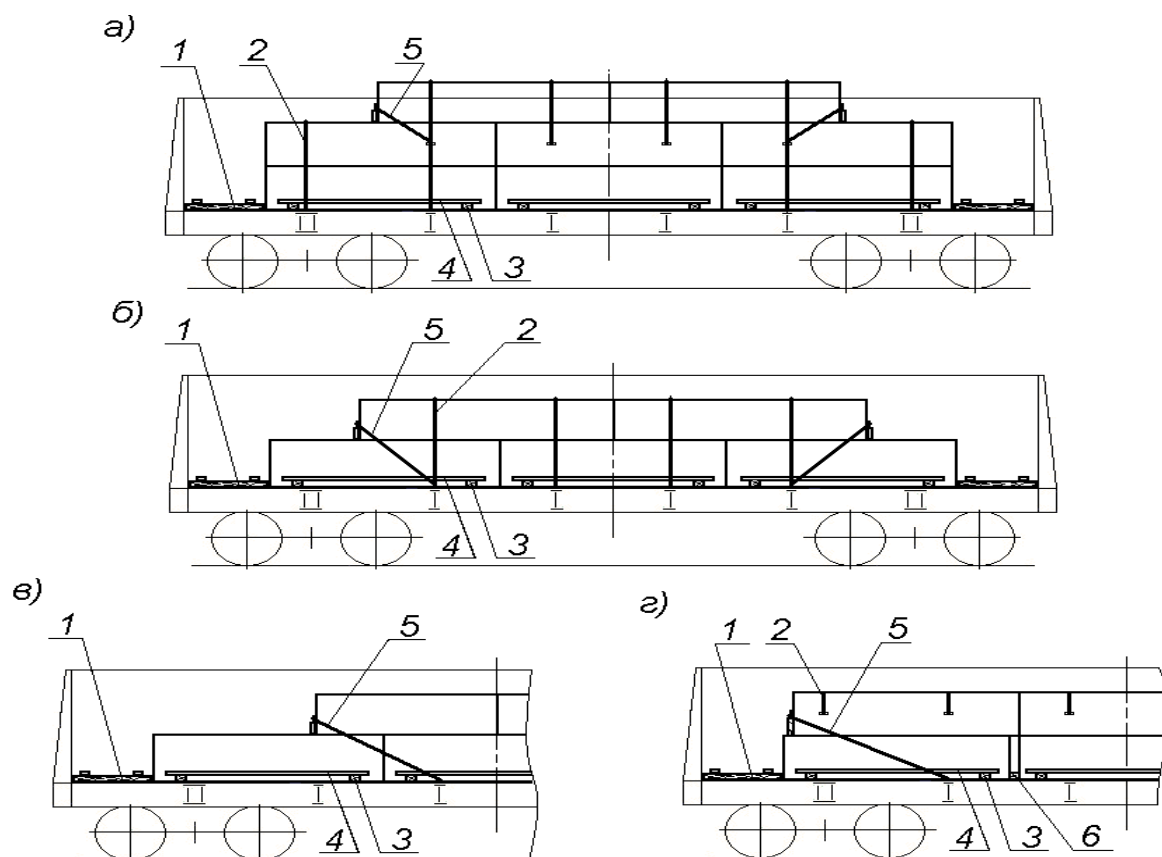


Рисунок 20 – Принципиальные схемы крепления групп ящиков в неполных по длине ярусах:

а – при размещении в три яруса; б, в, г – при размещении в два яруса  
 1 – распорная рама; 2 – обвязка; 3 – распорный брус; 4 – соединительная планка;  
 5 – наклонная обвязка; 6 – поперечный брус (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.

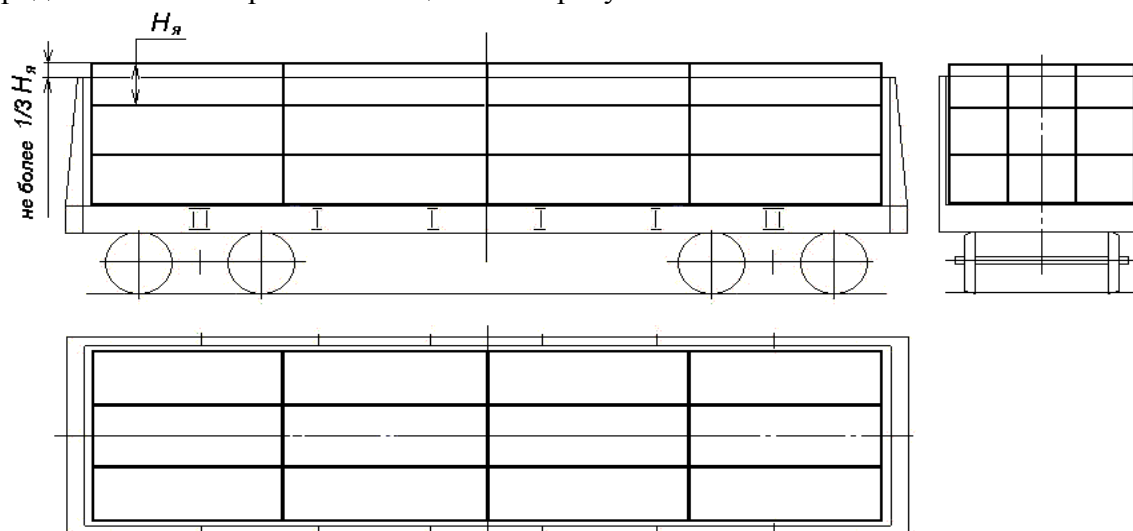


Рисунок 21