



Европейская экономическая комиссия**Комитет по внутреннему транспорту****Рабочая группа по интермодальным
перевозкам и логистике****Шестьдесят пятая сессия**

Женева, 19–21 октября 2022 года

Пункт 7 предварительной повестки дня

**Кодекс практики по укладке грузов
в грузовые транспортные единицы****Кодекс практики по укладке грузов в грузовые
транспортные единицы — текст, являющийся
приоритетным при обновлении: материалы
и средства блокировки, пневмооболочки****Записка секретариата****I. Введение**

1. Рабочая группа по интермодальным перевозкам и логистике (WP.24) Европейской экономической комиссии (ЕЭК) Организации Объединенных Наций на своей шестидесяти четвертой сессии (Женева, 20–22 октября 2021 года) проделала неофициальную подготовительную работу над Кодексом практики по укладке грузов в грузовые транспортные единицы (Кодексом ГТЕ) еще на один год, чтобы продолжить: i) определение того, каким областям Кодекса ГТЕ необходимо уделять приоритетное внимание при обновлении, и ii) рассмотрение вопроса об использовании текста Кодекса ГТЕ в мобильном приложении.

2. Эксперты, участвующие в неофициальной подготовительной работе в рамках процесса определения областей Кодекса ГТЕ, в которых потребуются обновления, среди прочего, обсудили вопросы, касающиеся материалов и средств блокировки и пневмооболочек, а также рассмотрели возможные новые формулировки, разработанные по этим вопросам, чтобы дополнить существующую информацию, содержащуюся в Кодексе.

3. В настоящем документе представлены изменения, являющиеся приоритетными для обновления текста по вышеуказанным вопросам. В частности:

- в приложении I представлены изменения к терминам, используемым в Кодексе в контексте блокировки грузов, для обеспечения большей согласованности текста. Кроме того, в нем содержится предложение о внесении изменений в пункт 2.3, касающийся материалов и средств блокировки. В нем также



предлагается добавить ссылки на методы и устройства блокировки, используемые в других типах ГТЕ;

- в приложении II предложены дополнения к разделу 4 «Крепление груза при помощи пневмооболочек» добавления 4 к приложению 7.

4. Предлагаемые дополнения к действующему тексту Кодекса ГТЕ выделены жирным шрифтом, а текст, который предлагается исключить, выделен зачеркиванием.

5. WP.24 предлагается рассмотреть предложения, приведенные в приложениях I и II, и представить свои отзывы и рекомендации.

Приложение I

Материалы и средства блокировки

Предлагаются следующие изменения.

Преамбула

Применение грузовых контейнеров, съемных кузовов, транспортных средств или других грузовых транспортных единиц существенно снижает физические опасности, которым подвергаются грузы. Однако неправильная или недобросовестная укладка грузов в такие единицы или на них или недостаток необходимой блокировки, ~~крепления~~ или найтовки может стать причиной причинения травм персоналу во время перегрузки или перевозки грузов. Кроме того, грузу или оборудованию может быть причинен серьезный и дорогостоящий ущерб.

Глава 6

6.2.11 Конструкция днища погрузочных поддонов и платформ состоит по меньшей мере из двух прочных продольных балок Н-сечения, соединенных поперечными ребрами и обшитыми прочными деревянными досками. Для крепления грузовых единиц к наружным сторонам продольных днищевых балок приварены прочные ~~ежебы~~ ~~для~~ **анкерные** крепления, МНК которых составляет по меньшей мере 30 кН в соответствии со стандартом. Во многих случаях МНК **анкерных креплений** ~~точек~~ ~~крепления~~ составляет 50 кН. Груз также может быть закреплен в продольном направлении посредством **блокировки** ~~применения подножек~~ у торцевых стенок погрузочного поддона. На таких торцевых стенках могут иметься дополнительные точки крепления с МНК по меньшей мере 10 кН.

6.4.6 Конструкция съемного кузова с бортовыми шторами аналогична конструкции стандартного полутрейлера с бортовыми шторами. В нем имеется внутренняя конструкция с жесткой **или съемной** крышей, торцевые стенки, пол. Съемные борта изготовлены из брезента или пластика. Ограничивающая конструкция борта может быть усилена ~~обрешеткой~~ **съемными стойками**.

Глава 7

7.2.5 Тяжелые предметы, такие как гранитные или мраморные блоки, могут также быть уложены в закрытые ГТЕ. Однако этот груз нельзя просто уложить от стенки до стенки. ~~Необходима раенорка~~ и блокировка у каркаса ГТЕ и/или крепление найтовыми к точкам крепления (см. ~~раздел пункт 4.34~~ **пункт 4.34** приложения 7). Поскольку усилие удержания точек крепления грузовых контейнеров общего назначения является ограниченным, такие стандартные контейнеры, возможно, являются неподходящими для некоторых крупных и тяжелых предметов груза. Вместо них могут использоваться платформы или погрузочные поддоны.

Приложение 2

3.3.5 Днищевые стропы применяются совместно со спредером-траверсой. Грузовой контейнер ~~поднимается~~ ~~может подниматься~~ за боковые отверстия четырех нижних угловых фитингов при помощи ~~строп, соединенных с угловыми фитингами~~ **подъемных устройств, опирающихся только на нижние угловые фитинги.** ~~не посредством запорных устройств.~~ Для данного соединения крюки не подходят. Этот способ может использоваться для грузовых контейнеров всех размеров в порожнем или загруженном состоянии. Для загруженных грузовых контейнеров угол между стропой и горизонталью должен составлять не менее 30° для 40-футовых грузовых контейнеров, 45° для 20-футовых грузовых контейнеров и 60° для 10-футовых грузовых контейнеров.

Приложение 4

2.4 (Врезка) T_s = масса материалов для крепления ~~и обрешетки~~ **груза**

Приложение 7

2.1.2 Для способствования естественной вентиляции, в особенности в вентилируемых контейнерах, для образования зазоров между пакетами с грузом могут также использоваться деревянные планки или ~~рейки—брусья~~. Более того, использование таких подкладочных материалов является необходимым при укладке груза в контейнеры-рефрижераторы.

2.3 Материалы и средства блокировки ~~и распорки~~

2.3.1 Метод крепления блокировкой ~~или установкой углов и распорок~~ — это метод **крепления**, при котором **груз либо размещается с плотным примыканием непосредственно к прочным конструктивным элементам ГТЕ, либо для заполнения пустоты между грузом и жесткими ограничивающими конструкциями ГТЕ или между отдельными упаковками ~~заполняются, используются дополнительные материалы~~**, к примеру, ~~деревянными брусьями или рамами, пустыми поддонами или пневмооболочками~~ (см. рис. 7.3). При таком методе усилия передаются посредством сжатия с минимальными деформациями. ~~Для устройств с угловыми или наклонных брусьев существует риск разрушения под нагрузкой, и поэтому их конструкция должна быть соответствующей.~~ В ГТЕ с прочными стенками, ~~насколько и там, где это возможно, упаковки должны укладываться вплотную к ограничивающим конструкциям ГТЕ по обеим сторонам, так чтобы в середине оставался просвет. Это снижает нагрузку на систему ~~распорок и стоек блокировки~~~~, поскольку одновременно потребуются передавать поперечные g-усилия только с одной стороны.

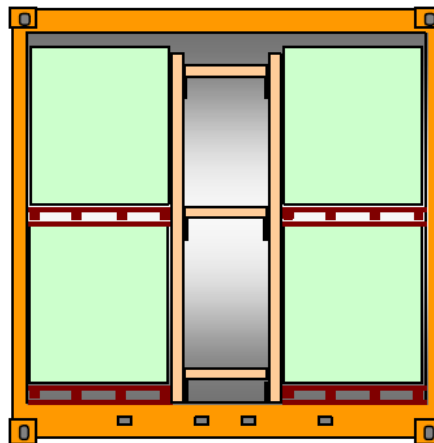


Рис. 7.3. Центральный просвет при поперечных распорках блокировке

2.3.22.3.9 Необходимо учитывать ограничения по применению блокировочных ~~и распорных~~ материалов в отношении правил карантина, особенно для древесины или пиломатериалов (см. ~~пункты разделы~~ 1.13 и 1.14 настоящего приложения).

2.3.3 Временные деревянные конструкции, используемые для блокировки, должны быть сконструированы таким образом, чтобы они передавали усилия от груза к ограничивающим конструкциям ГТЕ в основном за счет сжатия древесины, а не применялись с расчетом на их прочность на изгиб или прочность соединений различных компонентов. Необходимо, чтобы эти усилия, ~~передаваемые угловыми или распорками, передавались~~ **распределялись** в точках **контакта соединения** подходящими ~~поперечными распорными балками~~, за исключением случаев, когда точка контакта является прочным элементом конструкции груза или ГТЕ. Для **распорных балок ~~поперечин~~** из мягких пород дерева в точках **контакта распорных балок ~~соединения~~** необходимо предусматривать достаточный напуск. Для оценки устройств опоры и блокировки значения номинальной прочности древесины необходимо получить из следующей таблицы **7.1**.

	Прочность на сжатие перпендикулярно волокнам	Прочность на сжатие параллельно волокнам	Прочность на изгиб
Низкого качества	0,3 кН/см ²	2,0 кН/см ²	2,4 кН/см ²
Среднего качества	0,5 кН/см ²	2,0 кН/см ²	3,0 кН/см ²

Таблица 7.1

2.3.4 ~~Устройства из укосин или распорок~~ **Временная деревянная конструкция** должна проектироваться и исполняться таким образом, чтобы ~~они~~ **она** сохраняла свое положение без изменения также в том случае, когда временно отсутствуют усилия сжатия. Для этого требуются соответствующие стойки или опоры, поддерживающие собственно ~~распорки~~ **элементы блокировки**, надлежащее соединение элементов гвоздями или скобами, а также обеспечение устойчивости устройства при помощи соответствующих диагональных укосин (см. рис. 7.4 и 7.5). Для **наклонных блокирующих конструкций существует риск разрушения под нагрузкой, и поэтому они должны быть выполнены соответствующим образом.**

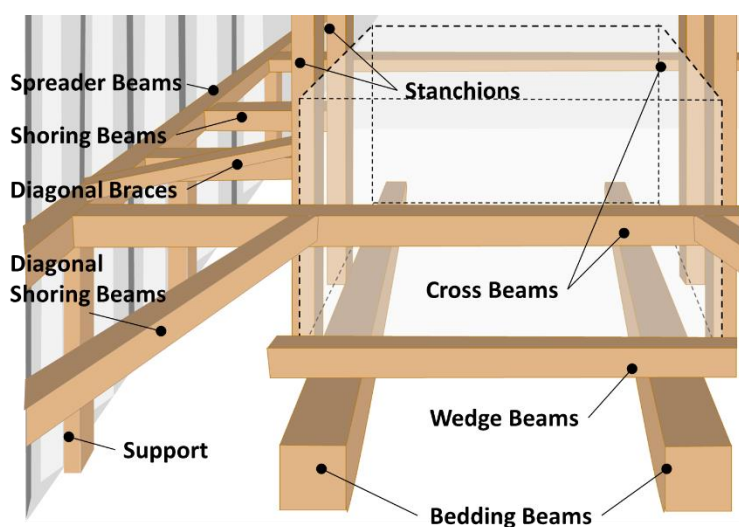


Рис. 7.4. Элементы временной деревянной блокирующей конструкции

Пояснения к элементам:

- Опорные балки обычно подвергаются сжатию.
- Распорные и подстилающие балки располагаются продольно.
- Стойки размещаются вертикально.
- Поперечины и брусья для подпорки дверей проходят в поперечном направлении.

2.3.4 Поперечный обрешетник в ГТЕ, предназначенный для удержания блока упаковок перед дверью или на промежуточных позициях в ГТЕ, должен иметь достаточные размеры поперечного сечения, с тем чтобы выдерживать ожидаемые продольные усилия от груза (см. рис. 7.6). Концы таких брусьев можно с усилием заводить в углубления прочных гофров боковых стенок ГТЕ. Однако предпочтительнее должно отдаваться способу, при котором они расперты на рамных конструкциях, например, на нижних или верхних продольных балках или угловых стойках. Такие брусья выполняют функцию балок, которые закреплены по концам и воспринимают равномерную нагрузку по всей длине, составляющей приблизительно 2,4 метра. Решающим фактором при определении усилия, которое они могут выдержать, будет их прочность на изгиб. Необходимое число таких брусьев, а также их размеры можно определить расчетами, как показано в добавлении 4 к настоящему приложению.

Рис. 7.6. Общий вид ограждающих брусьев для защиты двери в ГТЕ

2.3.5 Блокировка при помощи элементов, прибиваемых гвоздями, с помощью механических креплений на подстилающих или распорных балках должна использоваться только в случаях небольших креплений. Различные типы креплений обеспечивают различную прочность на сдвиг в зависимости от типа, конфигурации и размера используемых гвоздей-креплений. Например, может быть оценена прочность на сдвиг такого устройства блокировки как величина, находящаяся в диапазоне от 1 до 4 кН блокирующего усилия на один гвоздь. Для блокировки грузов круглой формы, таких как трубы, могут оказаться подходящими прибитые гвоздями деревянные клинья. Необходимо следить за тем, чтобы клинья вырезались таким образом, чтобы направление волокон обеспечивало прочность клина на сдвиг. Любые такие деревянные брусья или клинья должны прибиваться гвоздями только к подкладочному материалу или пиломатериалам, уложенным под грузом (см. рис. 7.5). Деревянный пол ГТЕ, как правило, не пригоден для крепления гвоздями. Крепление гвоздями к изготовленным из мягкой древесины настилам погрузочных поддонов или платформ, а также открытых ГТЕ может приниматься в случае согласия оператора ГТЕ (см. рис. 7.7).

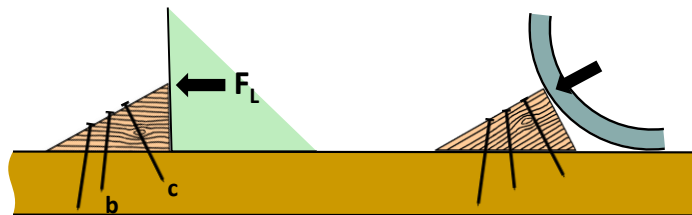


Рис. 7.75. Клинья, вырезанные и прибитые гвоздями надлежащим образом

2.3.6 Соединения в блокирующих конструкциях разрушаются, когда боковая нагрузка превышает прочность механического крепления, что часто приводит к повороту блокирующей балки или клина и вырыванию крепления. Чтобы избежать этого, необходимо выбрать и правильно установить механические крепежные элементы соответствующего типа. Благодаря доступности и простоте использования гвоздь является наиболее распространенным крепежным элементом, используемым при изготовлении упаковочного каркаса. Гвоздевые соединения имеют следующие три основные характеристики:

- размер и форма гвоздя,
- глубина забивания гвоздя,
- древесина, используемая для блокировки.

2.3.6.1 Размер гвоздя определяется его диаметром и длиной. Чаще всего используются гвозди с гладким стержнем и круглым сечением. Возможны другие формы и конфигурации, которые могут повысить эффективность соединения. При выборе размера гвоздя и его эффективности необходимо учитывать нагрузки, которым подвергается соединение, и эффективность двух элементов из древесины:

1. Используемые гвозди подвергаются либо нагрузке на отрыв, либо боковой нагрузке (как показано на рис. 7.6 и 7.7), либо их сочетанию. Нагрузка на отрыв и боковая нагрузка зависят от древесины, гвоздей и условий эксплуатации.

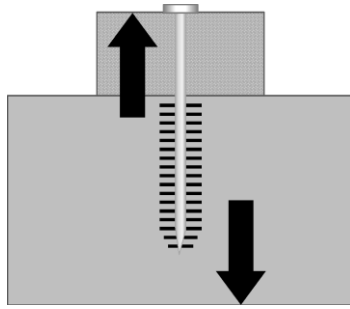


Рис. 7.6. Нагрузка на отрыв

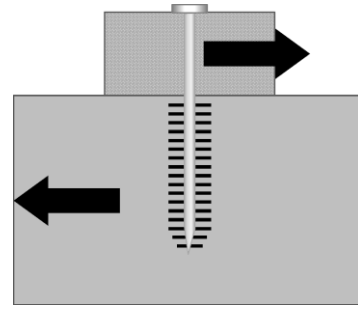


Рис. 7.7. Боковая нагрузка

2. Любая боковая нагрузка на блокирующий элемент, закрепленный с помощью гвоздей, приведет к деформации отверстия в древесине, образовавшегося при вбивании гвоздя, с последующим вращением блокирующего элемента и выталкиванием гвоздя (см. рис. 7.8). Как показано на рис. 7.9, усилие, необходимое для высвобождения гвоздя, значительно уменьшается уже при относительно небольших смещениях, но это явление менее выражено в случае кольцевых или винтовых гвоздей.

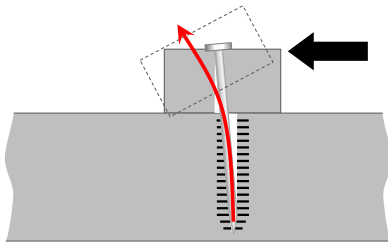


Рис. 7.8. Боковое смещение и его воздействие на гвоздь

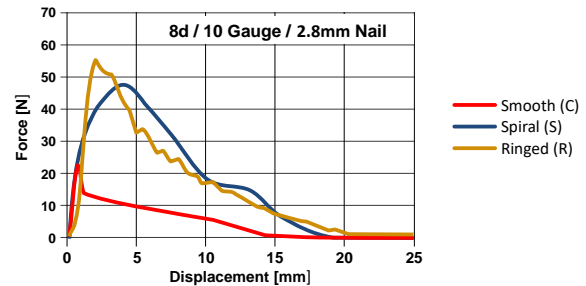


Рис. 7.9. Зависимость усилия извлечения от смещения

3. Блокирующие конструкции с гвоздевыми соединениями должны использоваться в первую очередь для восприятия боковых нагрузок на гвозди и быть достаточно прочными, чтобы не допустить значительного смещения деревянных элементов. В таблице 7.2 указаны приблизительные значения несущей способности для гвоздей различных размеров с достаточной глубиной забивания.

Диаметр гвоздя [мм]	Приблизительная несущая способность одного гвоздя [даН]
3	90
4	120
5	150

Таблица 7.2. Приблизительные значения боковой несущей способности гвоздей различного диаметра с достаточной глубиной забивания

2.3.6.2 Глубина забивания

1. Боковая нагрузка на гвоздь также связана с глубиной забивания гвоздя в элемент основания или другой элемент, принимающий острие. В отношении глубины забивания действуют два общих правила:

- а) Глубина забивания, обычно рекомендуемая для гвоздей с гладким хвостовиком при эксплуатации с полной нагрузкой, варьируется,

но для более мягких пород древесины она примерно в 14 раз превышает диаметр гвоздя¹.

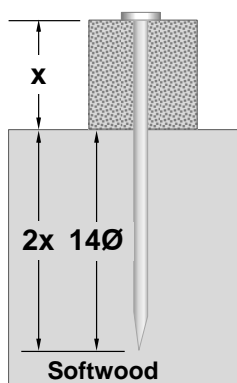


Рис. 7.10. Глубина забивания

б) Глубина забивания также может быть рассчитана таким образом, чтобы хвостовик проникал на глубину, вдвое превышающую толщину закрепляемого элемента. Таким образом, длина гвоздя должна, по возможности, в три раза превышать толщину прикрепляемого элемента блокировки, а гвоздь должен быть полностью вбит.

2.3.6.3 И наконец, эффективность гвоздевого соединения зависит от используемой древесины, которая должна быть надлежащим образом выдержана.

- Она должна быть чистой, сухой, без сухой гнили, отверстий от сучков, заражения и расслоения, которые могут повлиять на ее прочность или помешать правильному забиванию гвоздей.
- Сухая древесина (при приблизительной влажности от 15 % до 25 %) является отличным материалом для крепления. Она намного легче влажной или зеленой древесины, что имеет большое значение в тех случаях, когда необходимо учитывать ограничения по массе.
- Использования зеленой или влажной древесины всегда следует избегать.
 - Она быстро теряет большую часть своей прочности и в зависимости от породы может содержать от 30 % до 50 % влаги.
 - Зеленая и влажная древесина выделяет значительное количество влаги, что может привести к повреждениям от воды или выпотевания, плесневению или образованию пятен на грузе.
 - Усадка зеленой древесины при высыхании ослабляет гвоздевые соединения, а движение контейнера во время перевозки часто приводит к выходу гвоздей из гнезд. Это снижает надежность крепления груза в контейнере и в конечном итоге может привести к разрушению системы удержания груза.

2.3.6.4 Как показали испытания, использование гвоздей для обеспечения сопротивления боковым силам внутри блокирующей конструкции весьма ограничено, и их рекомендуется применять для крепления блокирующих элементов, а там, где они необходимы для обеспечения бокового сопротивления, следует использовать гвозди самого большого диаметра.

2.3.6.2.3.7 В случае фиксации положения за счет формы груза. Когда грузовые единицы блокируются путем укладки друг против друга, пустоты должны быть заполнены и в них могут с успехом устанавливаться в вертикальном положении пустые поддоны, при необходимости уплотненные дополнительными деревянными

¹ Чаще всего для изготовления блокирующих конструкций используется древесина хвойных пород, таких как дугласова пихта, лиственница, шотландская сосна и ель.

брусьями. Для этой цели не должны использоваться материалы, которые могут деформироваться или испытывать необратимую усадку, такие как ветошь, мешковина или отвержденная пена ограниченной прочности. Небольшие зазоры между укрупненными предметами груза и подобными грузовыми единицами, которые являются неизбежными и необходимыми для удобной укладки груза и разгрузки, приемлемы, и нет необходимости их заполнять. Общая протяженность пустот в любом направлении по горизонтали не должна превышать 15 см. Однако пустоты между плотными и жесткими грузами, такими как сталь, бетон или камень, должны быть, по возможности, уменьшены.

2.3.72.3.8 Нет необходимости заполнять пустоты между предметами груза, уложенными на поддонах и прочно закрепленными (найтовыми или усадочной пленкой), если поддоны плотно уложены в ГТЕ и не подвержены опасности опрокидывания (см. рис. 7.811). Крепления груза на поддонах с помощью усадочной пленки достаточно лишь в том случае, если прочность пленки достаточна для вышеуказанных целей. Необходимо помнить, что при морской перевозке повторяющиеся высокие нагрузки в плохую погоду могут вызвать усталостное ослабление усадочной пленки и таким образом снизить прочность крепления.



Рис. 7.811. Груз, прочно закрепленный на поддонах найтовыми из текстиля

2.3.82.3.9 Если для заполнения пустот используются пневмооболочки², должны точно соблюдаться инструкции изготовителя в отношении давления наполнения и максимального размера пустот. Пневмооболочки не должны использоваться в качестве средства заполнения пространства в дверном проеме, если не приняты меры предосторожности против того, чтобы двери открывались слишком резко. Если пустоты ограничены неровными поверхностями и существует опасность того, что пневмооболочки могут получить повреждение в виде истирания или прокола, необходимо принять надлежащие меры для соответствующего выравнивания поверхностей (см. рис. 7.912 и 7.1013). Блокирующие свойства пневмооболочек должны оцениваться путем умножения номинального давления разрыва на площадь контакта на одну сторону устройства блокировки и на коэффициент запаса 0,75 для одноразовых пневмооболочек, и на коэффициент 0,5 для пневмооболочек многократного использования (см. добавление 4 к настоящему приложению).

² Пневмооболочки (надуваемые воздухом) не должны использоваться для опасных грузов на железных дорогах США.



Рис. 7.912. Заполнение пустоты по центру с помощью пневмооболочки



Рис. 7.913. Блокировка пневмооболочками упаковок неправильной формы

2.3.10 Дорожные транспортные средства могут быть подготовлены для установки различных типов съемных блокирующих устройств, таких как стойки или блокирующие поперечные балки. На таких устройствах может быть указана их несущая способность (НС), характеризующая максимальную нагрузку, распределенную по всей высоте и ширине устройства, которую оно в состоянии выдерживать при длительном использовании. На стойки действует изгибающий момент, который зависит от высоты груза. Использование блокирующих балок обычно ограничивается прочностью фитингов с каждой стороны ГТЕ (см. рис. 7.14 и 7.15).



Рис. 7.14. Стойки, устанавливаемые на полу



Рис. 7.15. Блокирующие поперечные балки

Пункт 4

Крепление груза в ГТЕ

4.1.3 На практике крепление груза может проводиться с использованием трех конкретных принципов, которые могут применяться по отдельности или в соответствующих сочетаниях:

- непосредственное крепление осуществляется путем прямой передачи усилий от груза на ГТЕ при помощи блокировки, найтовки, распорок или запирающих устройств (см. пункт 4.1.7). Удерживающая способность пропорциональна MSL устройства крепления;

- крепление за счет трения достигается при помощи так называемых привязывающих или заводимых через верх найтовов, которые благодаря своей предварительной обтяжке увеличивают очевидный вес груза и тем самым трение при контакте с грузовой площадкой и устойчивость к наклонению. Удерживающая способность пропорциональна предварительной обтяжке найтовов. Нескользкий материал на скользящих поверхностях значительно повышает эффективность таких найтовов;
- обеспечение компактной формы груза посредством формирования крупных единиц, стягивания или обертывания представляет собой дополнительную меру крепления, которая всегда должна применяться в сочетании с непосредственным креплением или креплением за счет трения.

4.1.4 Найтовы, применяемые для непосредственного крепления, неизбежно растягиваются под воздействием внешних сил, что создает возможность определенного смещения упаковки. Для сведения к минимуму такого смещения (горизонтального или поперечного скольжения, опрокидывания или перекоса) необходимо обеспечить, чтобы:

- материал найтовов обладал соответствующими характеристиками нагрузки-деформации (см. ~~раздел~~ пункт 2.4 настоящего приложения);
- длина найтова была как можно меньше; и
- направление заводки найтова как можно точнее совпадало с направлением желаемого удержания.

Хорошая предварительная обтяжка найтовов также способствует сведению к минимуму смещения груза, но предварительная обтяжка никогда не должна превышать 50 % MSL найтова. Непосредственное крепление при помощи жестких силовых элементов (~~распорки~~—распорных балок или стоек) или запирающих устройств (фиксирующих конусов или твистлоков) не допускает значительного смещения груза, и поэтому им должно отдаваться предпочтение при непосредственном креплении.

4.1.7 Любые меры крепления груза должны применяться таким образом, чтобы не повредить и не деформировать упаковку или ГТЕ. Когда это возможно или необходимо, должно использоваться постоянно закрепленное оборудование крепления, встроенное в ГТЕ. **В тех случаях, когда это невозможно, следует руководствоваться следующими положениями.**

4.1.7.1 Блокирующие приспособления должны быть расперты на таких конструктивно значимых элементах ГТЕ, как угловые стойки и нижние продольные балки.

4.1.7.2 Дополнительное крепление при помощи подпорок может использоваться у ограничивающих конструкций боковых и передних стенок, если усилия распределяются за счет распорных балок, как показано на рис. 7.40 и 7.41.

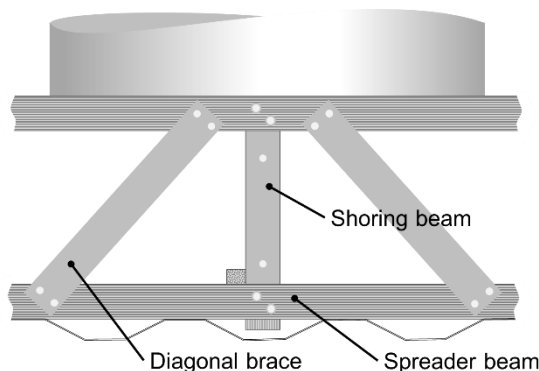


Рис. 7.40. Блокировка у ограничивающих конструкций



Рис. 7.41. Блокировка у ограничивающих конструкций

4.1.7.3 Двери ГТЕ могут испытываться на выдерживание силы, эквивалентной определенной процентной доле полезной нагрузки ГТЕ, однако для грузов, которые могут менять форму, таких как навалочные/наливные материалы (твердые и жидкие), мелких упаковок ручной фасовки и поддонов с низкой структурной устойчивостью, двери не должны использоваться в качестве единственного средства удержания груза, поскольку существует риск его падения на тех, кто открывает ГТЕ для досмотра или разгрузки. В таких случаях груз должен быть дополнительно закреплен при помощи пружинящих найтовов (см. рис. 7.58), модульной системы найтовки (см. рис. 7.26) или подпорных брусьев/задней фальш-переборки (см. пункт 5.3.3.4).

4.1.7.4 Груз нельзя крепить посредством блокировки или увязки к крыше ГТЕ, кроме как в случае конструкций, допускающих такой способ крепления.

4.23 Плотно укладываемые грузы

4.23.1 Важнейшей предпосылкой плотной укладки предметов груза является их нечувствительность друг к другу при взаимном физическом контакте. Единицы груза в виде коробок, ящиков, решетчатой тары, бочек, барабанов, тюков, связок, мешков, бутылей, рулонов и т. д. или поддонов, на которых погружены вышеуказанные предметы, как правило, плотно укладываются в ГТЕ, с тем чтобы эффективно использовать грузовое пространство, предотвратить беспорядочное смещение единиц и сделать возможным общее крепление для предотвращения поперечного и продольного смещения во время перевозки.

4.23.2 Плотная укладка однородных и разнородных предметов груза должна планироваться и осуществляться в соответствии с принципами передовой практики, в частности, с соблюдением рекомендаций, приведенных в **пункте разделе—3.24** настоящего приложения. Если сцепление между предметами груза или устойчивость при наклонении малы, могут потребоваться дополнительные меры по обеспечению компактной укладки, такие как скрепление обручами, или стягивание партий груза при помощи стальной или пластиковой ленты, или обертывание в пластик. Пустоты между предметами груза или между грузом и ограничивающими конструкциями ГТЕ должны, при необходимости, заполняться (см. **пункты подразделы—2.3.67–2.3.810** настоящего приложения). При непосредственном контакте предметов груза с ограничивающими конструкциями ГТЕ может потребоваться слой защитного материала (см. **пункт раздел 2.1** настоящего приложения).

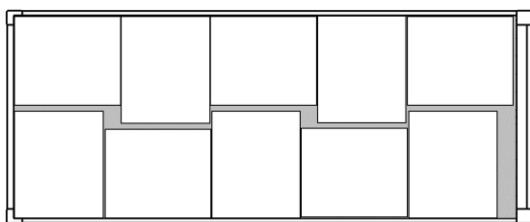


Рис. 7.2942. Укладка грузовых единиц размером 1000 x 1200 мм в 20-футовый контейнер

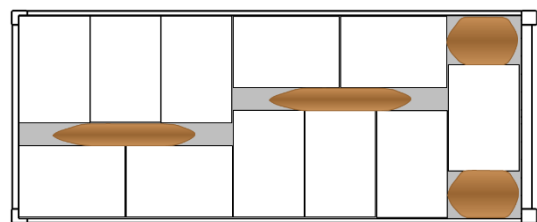


Рис. 7.3043. Укладка грузовых единиц размером 800 x 1200 мм в 20-футовый контейнер

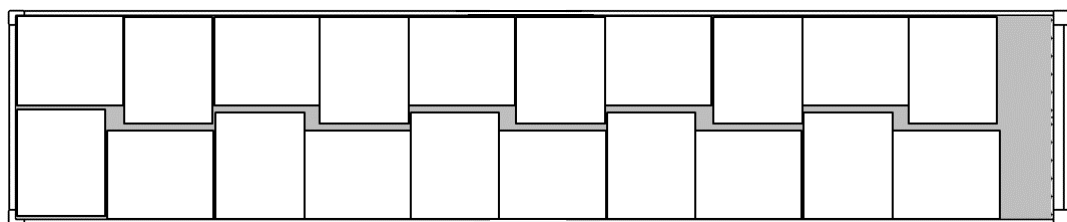


Рис. 7.3144. Укладка грузовых единиц размером 1000 x 1200 мм в 40-футовый контейнер

Примечание: Пустоты (залитые серым фоном), показанные на рис. 7.2942–7.3144, должны, при необходимости, заполняться (см. **пункт подраздел—2.3.67** настоящего приложения).

4.23.3 ГТЕ с прочными ограничивающими конструкциями грузового пространства во многих случаях, в зависимости от типа ГТЕ, предполагаемого маршрута перевозки и соответствующего трения между предметами груза и между грузом и грузовой площадкой, могут удовлетворять требованиям к креплению в поперечном и продольном направлениях. Следующим соотношением демонстрируется размещение плотно уложенного груза в пределах прочных ограничивающих конструкций грузового пространства:

$$c_{x,y} \cdot m \cdot g \leq r_{x,y} \cdot P \cdot g + \mu \cdot c_z \cdot m \cdot g \text{ [кН]}$$

$c_{x,y}$ = коэффициент горизонтального ускорения для соответствующего вида транспорта (см. главу 5 настоящего Кодекса)

m = масса уложенного груза [тонн]

g = ускорение свободного падения 9,81 м/с²

$r_{x,y}$ = коэффициент сопротивления стенок ГТЕ (см. главу 6 настоящего Кодекса)

P = максимальная полезная нагрузка ГТЕ (тонн)

μ = применимый коэффициент трения между грузом и грузовой площадкой (см. добавление 2 к настоящему приложению)

c_z = коэффициент вертикального ускорения для соответствующего вида транспорта (см. главу 5 настоящего Кодекса)

4.23.4 Могут возникать критические ситуации, например, с полностью загруженным грузовым контейнером при автодорожной перевозке, когда крепление в продольном направлении должно выдерживать ускорение 0,8 g. Для обеспечения указанного выше соотношения коэффициент сопротивления продольной стенки 0,4 необходимо совместить с коэффициентом трения, равным по меньшей мере 0,4. Если соотношение не может быть выдержано, масса груза должна быть уменьшена или продольные усилия должны быть переданы на основную конструкцию контейнера. Второе можно выполнить, поместив промежуточные поперечные **фальш-переборки** ~~отраждения из~~ **деревянных брусев** (см. ~~пункт подраздел 2.3.4 X~~ **настоящего приложения**), или иными подходящими средствами (см. ~~рис. 7.32~~). ~~Еще один вариант состоит в том, чтобы использовать увеличивающий трение материал.~~ **При креплении к задним угловым рамам вертикальные деревянные брусья (ВБ) должны быть вставлены в ниши для распорок между балками, а против этой конструкции устанавливают крепежные брусья (КБ). При необходимости для стабилизации крепежных брусев можно использовать гвозди или другие крепежные элементы.**

4.23.5 Если стенка с дверью ГТЕ рассчитана на определенную величину сопротивления (например, двери грузового контейнера общего назначения (см. главу 6 настоящего Кодекса)), двери могут рассматриваться как прочная ограничивающая конструкция грузового помещения, при условии что груз размещен таким образом, чтобы предотвратить ударные нагрузки на двери и выпадение груза при открывании дверей.

4.23.6 Если необходимо укладывать упаковки в центре ГТЕ в неполный второй ярус, может использоваться дополнительное блокирование в продольном направлении (см. ~~рис. 7.3345–7.3648~~).

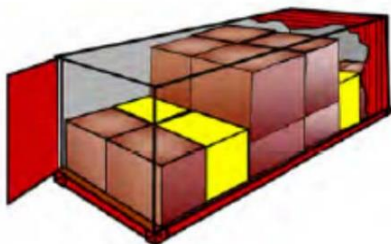


Рис. 7.3345. Порог по высоте

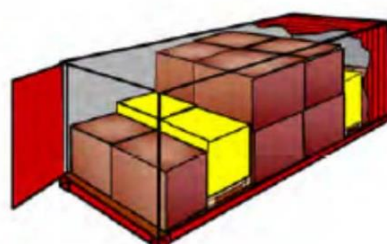


Рис. 7.3446. Порог по возвышению

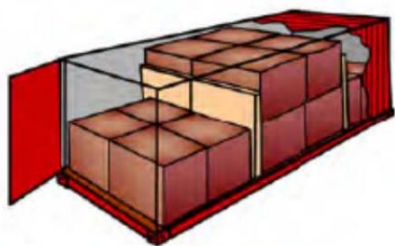


Рис. 7.3547. Порог в виде щита

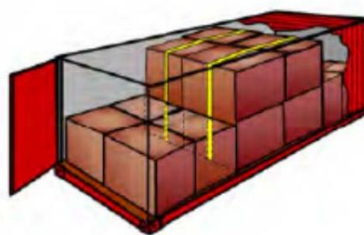


Рис. 7.3648. Круговая найтовка

4.3.7 Поперечные брусья в ГТЕ, предназначенные для удержания блока упаковок перед дверью (см. рис. 7.49) или на промежуточных позициях в ГТЕ, должны иметь достаточный размер поперечного сечения, с тем чтобы выдерживать ожидаемые продольные усилия, создаваемые грузом. Такие элементы выполняют функцию балок, которые закреплены по концам и воспринимают равномерную нагрузку по всей длине, составляющей приблизительно 2,4 метра. Решающим фактором при определении усилия, которое они могут выдержать, будет их прочность на изгиб. Необходимое число таких брусьев, а также их размеры можно определить расчетами, как показано в разделе 1 добавления 4 к настоящему приложению. По возможности эти брусья должны быть расперты на прочных рамных конструкциях, например, на нижних или верхних продольных балках или угловых стойках. Хотя признается, что такая техника блокировки возможна не на всех типах ГТЕ, для нее пригодны любые ГТЕ с нишей для распорок, встроенной в торцевую часть каркаса. В качестве альтернативного метода блокировки концы брусьев можно с усилием заводить в углубления прочных гофров боковых стенок ГТЕ (см. рис. 7.50). Однако, поскольку прочность крепления груза, обеспечиваемая этими методами, является ограниченной, их следует использовать в сочетании с материалом, увеличивающим трение, и/или ограничениями по массе груза. Несущая способность, НС, балки сечением 75 x 100 мм, заведенной в гофры стенки контейнера, составляет 500 даН, если она находится на середине высоты контейнера, и 750 даН, если она размещена на полу.



Рис. 7.49. Брусья для подпорки, вставленные в соответствующие ниши и поддерживаемые вертикальными брусьями, установленными напротив дверей



Рис. 7.50. Поперечные балки, вставленные в гофры и поддерживаемые подпорными балками у дверных петель

4.3.8 При использовании временной деревянной конструкции для блокировки груза у торцевых стенок ГТЕ типа платформы или погрузочного поддона, она должна опираться на угловые стойки, а распорные балки должны быть

расположены как можно дальше по бокам, насколько это позволяет груз (см. рис. 7.51). Стойки, изготовленные из деревянных балок сечением 75 x 75 мм, часто вставляются в ниши по бокам платформ для предотвращения скольжения груза из стороны в сторону (см. рис. 7.52).

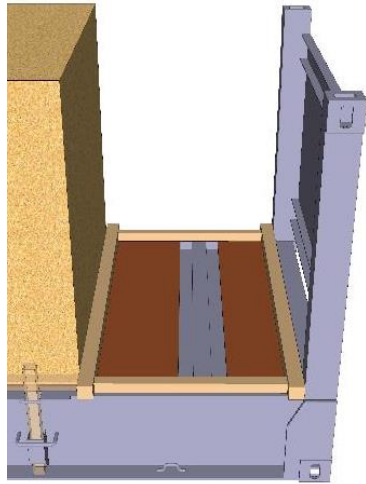


Рис. 7.51. Деревянная конструкция для блокировки груза у торцевой стенки погрузочного поддона

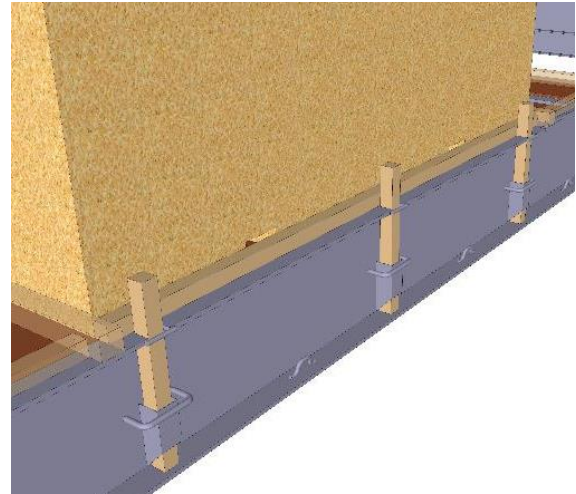


Рис. 7.52. Стойки, предотвращающие боковое скольжение груза на платформе

4.23.79 Для ГТЕ с непрочными ограничивающими конструкциями грузового пространства, например, для некоторых видов автодорожных транспортных средств и съемных кузовов, потребуется регулярное применение дополнительных мер крепления против скольжения и опрокидывания блока плотно уложенного груза. Эти меры должны также способствовать более компактной укладке блока груза. Наиболее распространенным способом в такой ситуации является крепление с использованием трения при помощи так называемых заводимых через верх найтовок. Для достижения желаемого эффекта от найтовок с использованием трения коэффициент трения между грузом и грузовой площадкой должен быть достаточным, а внутренняя упругость найтовок должна поддерживать обтяжку в течение всей перевозки. Следующее соотношение демонстрирует размещение плотно уложенного груза в пределах непрочных ограничивающих конструкций грузового пространства и дополнительное усилие удержания против скольжения:

$$c_{xy} \cdot m \cdot g \leq r_{xp} \cdot P \cdot g + \mu \cdot c_z \cdot m \cdot g + F_{sec} \kappa H,$$

где:

F_{sec} = дополнительное усилие удержания.

Если для отдельной ГТЕ коэффициент сопротивления стенок не установлен, он должен приниматься равным нулю. Дополнительное усилие крепления (F_{sec}) может включать в себя блокирование основания груза прочными устройствами предотвращения смещения менее в ином отношении прочных ограничивающих конструкций грузового пространства или удержания блока груза стойками системы ограничивающих конструкций грузового пространства. Такие стойки могут быть перевязаны стяжками выше груза для увеличения их способности удержания. В качестве альтернативы дополнительное усилие крепления может быть получено методами непосредственного крепления или заведением найтовок через верх. F_{sec} для найтовок, заводимых через верх, равно: $F_v \cdot \mu$, где F_v — это общее вертикальное усилие вследствие предварительной обтяжки. Для вертикальных найтовок F_v составляет 1,8 усилия обтяжки в найтовах. Для устройств непосредственного крепления μ должно приниматься как 75 % коэффициента трения.

4.23.810 На ГТЕ без ограничивающих конструкций общий эффект крепления должен достигаться в результате применения таких мер, как крепление найтовыми через верх, использование повышающих трение материалов и, если ГТЕ представляет

собой погрузочный поддон, – блокированием в продольном направлении по концевым стенкам. Следующее соотношение демонстрирует крепление плотно уложенного груза на ГТЕ без ограничивающих конструкций грузового пространства:

$$c_{xy} \cdot m \cdot g \leq \mu \cdot c_z \cdot m \cdot g + F_{sec} \kappa H,$$

где:

F_{sec} = дополнительное усилие удержания.

F_{sec} см. в **пункте подраздела 4.2.79**. Необходимо отметить, что даже в случае если коэффициент трения превосходит коэффициенты внешних ускорений, при отсутствии ограничивающих конструкций грузового пространства для предотвращения смещения груза в результате ударов или вибрации ГТЕ во время перевозки чрезвычайно важным является минимальное количество заводимых через верх найтовов.

4.34 Отдельно закрепляемые упаковки и крупные предметы без упаковки

4.34.1 Упаковки и предметы крупного размера, массы, неправильной формы или единицы с чувствительной наружной поверхностью, для которой не допустим прямой контакт с другими единицами или ограничивающими конструкциями ГТЕ, должны закрепляться в индивидуальном порядке. Устройство крепления должно быть таким, чтобы предотвращать скольжение и, при необходимости, опрокидывание как в продольном, так и в поперечном направлениях. Крепление для предотвращения от опрокидывания необходимо, если справедливо следующее условие (см. также рис. 7.3753):

$$c_{x,y} \cdot d \geq c_z \cdot b$$

$c_{x,y}$ = коэффициент горизонтального ускорения для соответствующего вида транспорта (см. главу 5 настоящего Кодекса)

d = расстояние по вертикали от центра тяжести единицы до оси опрокидывания [м]

c_z = коэффициент вертикального ускорения для соответствующего вида транспорта (см. главу 5 настоящего Кодекса)

b = расстояние по горизонтали от центра тяжести до оси опрокидывания [м]

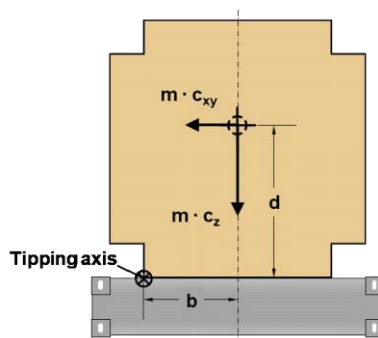


Рис. 7.3753. Критерий опрокидывания

4.34.2 Для индивидуально закрепленных упаковок и предметов предпочтительным является способ непосредственного крепления, т. е. при помощи прямой передачи усилий крепления от упаковки на ГТЕ при помощи найтовов, расщеп и/или блокировки.

4.34.2.1 Прямые найтовы заводятся между штатными точками для крепления на упаковке/предмете груза и ГТЕ, действительная прочность такой найтовки ограничена самым слабым звеном в устройстве, что включает точки крепления как на упаковке, так и на ГТЕ.

4.34.2.2 Для предотвращения скольжения при помощи найтов угол между найтовыми и вертикалью должен, предпочтительно, составлять 30–60° (см. рис. 7.3854). Для предотвращения опрокидывания найтовы должны быть расположены таким образом, чтобы обеспечивать эффективные плечи по отношению к соответствующим осям опрокидывания (см. рис. 7.3955).

4.34.3 Упаковки и предметы, не имеющие точек крепления, должны крепиться либо распорками, либо блокировкой у прочных конструкций ГТЭ, либо найтовыми поверх груза, найтовыми полупетлями или пружинящими найтовыми (см. рис. 7.4056–7.4359).

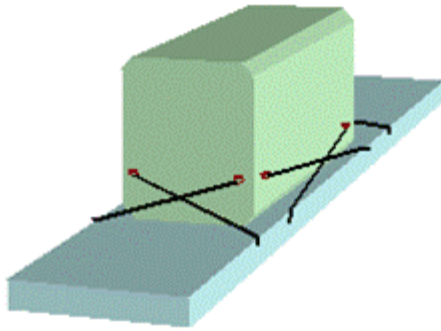


Рис. 7.3854. Прямая найтовка для предотвращения скольжения

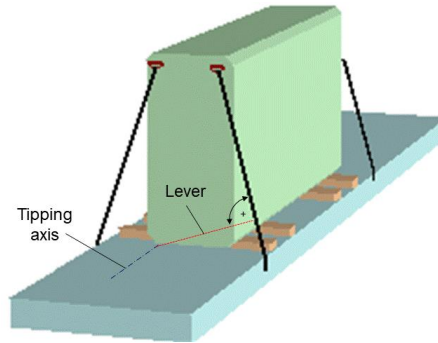


Рис. 7.3955. Прямая найтовка для предотвращения опрокидывания

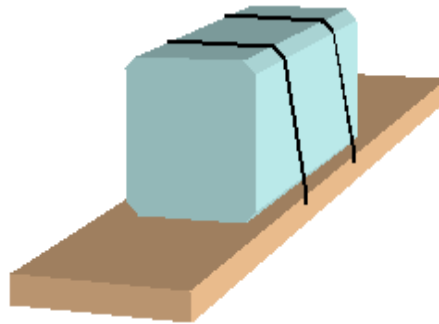


Рис. 7.4056. Найтовы через верх

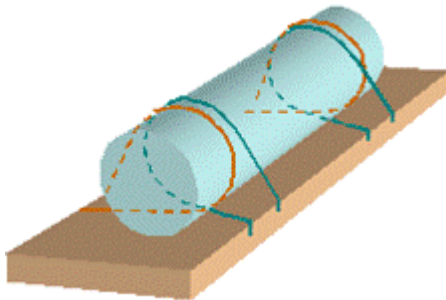


Рис. 7.4157. Вертикальные найтовы полупетлей

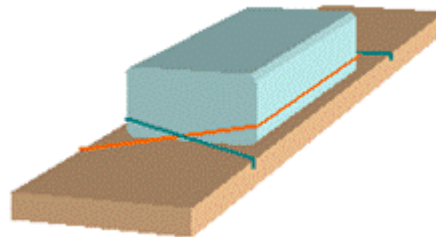


Рис. 7.4258. Горизонтальные найтовы полупетлей

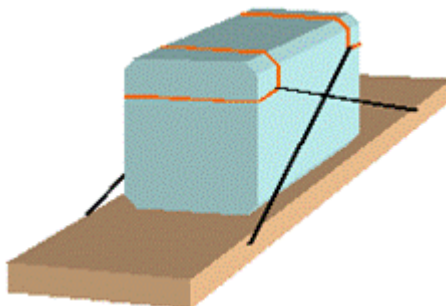


Рис. 7.4359. Пружинящее крепление найтовыми

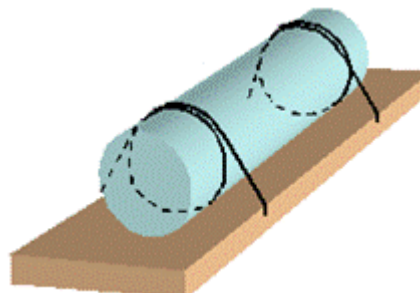


Рис. 7.4460. Петлевое крепление

4.34.3.1 Петлевое крепление найтовыми, при котором концы найтовов закреплены с обеих сторон (см. рис. 7.4460), не обеспечивает никакого непосредственного крепления и не предотвращает скатывания упаковки/предмета груза, поэтому такое крепление не рекомендуется.

4.34.3.2 В качестве альтернативы пружинящему креплению найтовыми предлагается крепление угловыми фитингами (см. рис. 7.4359).

4.34.3.3 При любом принятом способе крепления требуется, чтобы материал найтова растягивался для обеспечения удерживающего усилия. При ослаблении материала натяжение в найтове будет медленно ослабевать, поэтому важно следовать руководящим указаниям, приведенным в ~~пункте подраздела~~ 4.1.4 настоящего приложения.

4.34.4 Для ГТЕ с прочными ограничивающими конструкциями грузового пространства предпочтительным методом для крепления отдельной упаковки или предмета груза является блокировка ~~или распорка~~. При этом способе подвижность груза будет сведена к минимуму. Необходимо следить за тем, чтобы усилия удержания передавались на ограничивающие конструкции ГТЕ таким образом, чтобы исключить местную перегрузку. Усилия, действующие на стенки ГТЕ, должны передаваться при помощи ~~разносящих нагрузку поперечных элементов~~ **распорных балок** (см. ~~пункты подраздела~~ 2.3.1–2.3.3 настоящего приложения). Для очень тяжелых упаковок или предметов, например рулонной стали или мраморных блоков, может потребоваться сочетание блокировки и найтовки, однако необходимо соблюдать ограничения, описанные в ~~пункте подраздела~~ 4.1.6 настоящего приложения (см. рис. 7.4561). Для предметов с чувствительной поверхностью метод блокировки может быть исключен, и они должны крепиться только при помощи найтовов.



Рис. 7.4561. Поперечная блокировка стальной плиты

4.34.5 Для индивидуального крепления упаковок или предметов груза в ГТЕ с непрочными ограничивающими конструкциями грузового пространства и в ГТЕ без ограничивающих конструкций требуется в основном метод крепления найтовыми. Если применимо, могут также дополнительно применяться блокирование ~~или распорка~~, но при их использовании параллельно с найтовкой должны соблюдаться ограничения, изложенные в ~~пункте подраздела~~ 4.1.6 настоящего приложения. Хотя обеспечение хорошего трения в основании упаковки или предмета груза рекомендуется в любом случае, использование найтовов через верх для предотвращения скольжения не поощряется, за исключением случаев, когда груз имеет ограниченную массу. Найтовы через верх могут быть подходящими для предотвращения опрокидывания. Особенно упаковки или предметы груза большой ширины, часто перевозимые на ГТЕ без бортов, не должны крепиться исключительно найтовыми через верх (см. рис. 7.4662). Настоятельно рекомендуется использовать полупетли и/или пружинящие найтовы (см. рис. 7.4763 и 7.4864).

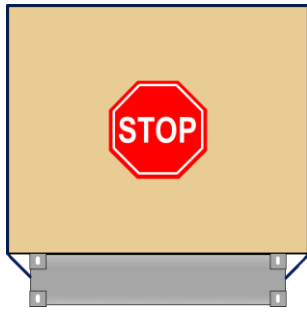


Рис. 7.4662. Найтовы через верх

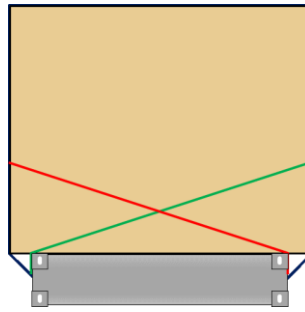


Рис. 7.4763. Найтовы через верх и горизонтальная полупетля

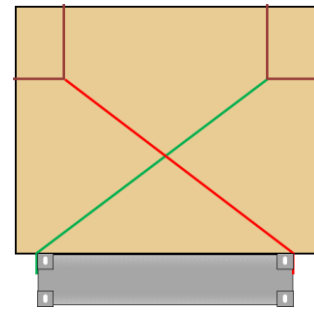


Рис. 7.4864. Поперечная пружинящая найтовка

4.34.6 Если используются горизонтальные полупетли, должны быть предусмотрены средства для предотвращения соскальзывания петель вниз по упаковке/предмету груза.

4.34.7 В качестве альтернативы, упаковка или предмет груза большой ширины могут закрепляться полупетлями за углы, как показано на рис. 7.4965.

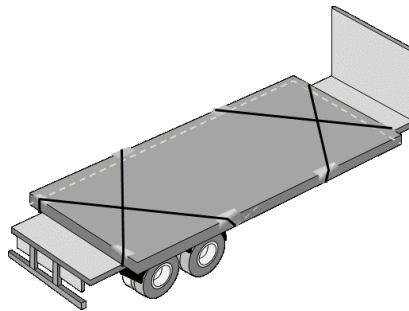


Рис. 7.4965. Упаковка большой ширины, закрепленная полупетлями

4.45 Оценка устройств крепления

(Изменить нумерацию пунктов)

4.45.2 Оценка удерживающей способности включает допущение о коэффициенте трения, основанное на сочетании материалов (см. добавление 2 к настоящему приложению), характере устройства крепления (~~подраздел пункт 2.2.2~~ настоящего приложения) и, если применимо, определение внутренней устойчивости груза к наклонению (~~подраздел пункт 4.34.1~~ настоящего приложения). Любые другие устройства крепления, используемые для блокировки, распорки или найтовки, должны оцениваться по их прочности в отношении MSL и соответствующих параметров применения, таких как угол крепления и предварительная обтяжка. Эти значения требуются для оценки устройства крепления.

(Изменить нумерацию пунктов)

Приложение 10, раздел 7, второй подраздел ~~«Блокировка и распорка Средства блокировки»~~

Приложение II

Пневмооболочки

Предлагаются следующие изменения к разделу 4 добавления 4 к приложению 7:

4 Крепление груза при помощи пневмооболочек

4.1 Введение

4.1.1 Ускорения в различных направлениях при перевозке могут вызвать смещение груза, либо скольжение, либо опрокидывание. Для предотвращения такого смещения в качестве средств блокировки могут применяться пневмооболочки, или воздушные мешки.

4.1.2 Размер и прочность пневмооболочек зависит от веса груза таким образом, чтобы допустимое ~~удерживающее усилие~~ **несущая способность (НС)** пневмооболочки без риска разрыва превышало то усилие, которое требуется для удержания груза:

$$НС_{\text{пневмооболочки}} \geq F_{\text{ГРУЗА}}$$

4.2 Сила, действующая на пневмооболочку со стороны груза ($F_{\text{ГРУЗА}}$)

4.2.1 Максимальное усилие, с которым жесткий груз может воздействовать на пневмооболочку, зависит от массы, размера груза и трения между грузом и опорной поверхностью, а также ускорений по направлениям в соответствии с формулами ниже:

Скольжение:	Опрокидывание:
$F_{\text{ГРУЗА}} = m \cdot g \cdot (c_{x,y} - \mu \cdot 0,75 \cdot c_z)$ [кН]	$F_{\text{ГРУЗА}} = m \cdot g \cdot (c_{x,y} - b_p/h_p \cdot c_z)$ [кН],
где:	
$F_{\text{ГРУЗА}}$ = сила, действующая на пневмооболочку со стороны груза [кН]	
m = масса груза [тонн]	
$c_{x,y}$ = горизонтальное ускорение, выраженное в единицах g , действующее на боковые части груза либо на груз в продольном или поперечном направлении в обе стороны	
c_z = вертикальное ускорение, действующее на груз, выраженное в единицах g	
μ = коэффициент трения для поверхности площади контакта груза с грузовой палубой площадкой , либо для контакта между различными упаковками	
b_p = ширина упаковки при опрокидывании вбок или, в качестве альтернативы, длина груза при опрокидывании вперед или назад	
h_p = высота упаковки [м]	

4.2.2 Нагрузка, действующая на пневмооболочку, определяется смещением (скольжение или опрокидывание) и видом транспорта, который обуславливает наибольшие усилия на пневмооболочку со стороны груза.

4.2.3 В вышеприведенных формулах должна использоваться только масса груза, которая фактически действует на пневмооболочку. Если пневмооболочка используется для предотвращения смещения вперед, например при торможении, в формулах должна использоваться величина массы груза, находящегося позади пневмооболочки.

4.2.4 Если, с другой стороны, пневмооболочка используется для предотвращения смещения в сторону, должна использоваться наибольшая общая масса груза, расположенного вправо или влево от пневмооболочки, т.е. масса m_1 или m_2 (см. рис. 7.5994).

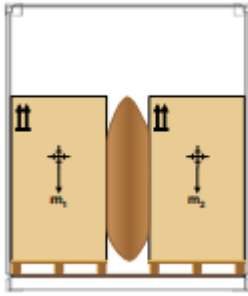


Рис. 7.5994. Упаковки одинаковой высоты

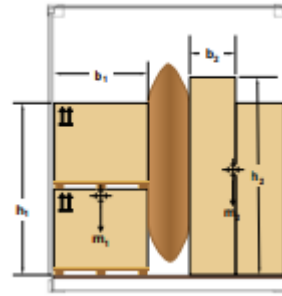


Рис. 7.6095. Упаковки разной высоты

4.2.5 С целью обеспечения некоторого запаса безопасности при расчетах должно использоваться наименьшее значение коэффициента трения из значений, либо для случая нижнего яруса груза с грузовой площадкой, либо для случая трения между ярусами груза.

4.2.6 Если упаковки по обе стороны пневмооболочки имеют различную форму, при опрокидывании выбирается наименьшее соотношение между шириной груза и высотой штабеля груза b_p/h_p .

4.2.7 Однако в обоих случаях должна использоваться общая масса груза, расположенного на одной стороне от пневмооболочки, т. е. масса m_1 или m_2 на рис. 7.6095.

4.3 ~~Допустимая нагрузка на пневмооболочку~~ Несущая способность пневмооболочки ($НCF_{н\phi}$)

4.3.1 Усилие, которое может ~~выдержать быть воспринято~~ пневмооболочкой, т. е. ее **несущая способность**, зависит от той ее площади, на которую приходится опирание груза, и максимального допустимого рабочего давления. Такое усилие для пневмооболочки рассчитывается следующим образом:

$$НCF_{н\phi} = A \cdot 10 \cdot g \cdot P_B \cdot SF \text{ [кН]},$$

где:

$НCF_{н\phi}$ = усилие, которое может быть воспринято пневмооболочкой без превышения максимального допустимого рабочего давления, т. е. ее **несущая способность** (кН)

P_B = давление разрыва пневмооболочки [бар]

A = площадь контакта между пневмооболочкой и грузом [м²]

SF = коэффициент безопасности

0,75 для пневмооболочек разового использования

0,5 для пневмооболочек многоразового использования

4.4 Площадь контакта (A)

4.4.1 Площадь контакта между пневмооболочкой и грузом зависит от размера пневмооболочки до ее надувания и размера зазора между предметами груза, который она должна заполнить. Приблизительное значение площади можно получить из следующей формулы:

$$A = (b_{п\phi} - \pi \cdot d/2) \cdot (h_{п\phi} - \pi \cdot d/2),$$

где:

$b_{п\phi}$ = ширина пневмооболочки [м]

$h_{п\phi}$ = высота пневмооболочки [м]

A = площадь контакта между пневмооболочкой и грузом [м²]

d = зазор между упаковками [м]

$\pi = 3,14$

4.4.2 Для обеспечения достаточной площади контакта ни ширина, ни высота пневмооболочки не должны быть меньше размера заполненного зазора, умноженного на 2,5.

4.4.3 Если пневмооболочка используется для крепления груза, ее рабочая высота не должна превышать высоты груза или граничной стенки открытого транспортного средства. Максимально допустимую высоту пневмооболочки можно определить в зависимости от высоты груза по следующей формуле:

$$h_{\text{по}} = h + (\pi - 1) \cdot d / 2,$$

где:

$h_{\text{по}}$ = высота пневмооболочки [м]

h = высота груза [м]

d = зазор между упаковками [м]

$\pi = 3,14$

4.5 Давление в пневмооболочке

4.5.1 Для обеспечения максимальной эффективности пневмооболочка должна быть накачана до рабочего давления с учетом климатических условий по маршруту следования ГТЭ и в соответствии с рекомендациями изготовителя. ~~При использовании Для этого пневмооболочку, возможно, потребуется накачать наддувается с небольшим избыточным давлением, чтобы при повышении давления окружающей среды или понижении температуры воздуха не возникало риска ее ослабления. Если это давление слишком низкое, существует опасность того, что пневмооболочка ослабнет при повышении внешнего давления либо при падении температуры воздуха. И наоборот, если давление при надувании слишком высоко, существует риск разрыва пневмооболочки или повреждения груза при понижении давления или при повышении температуры воздуха.~~

4.5.2 Давление разрыва пневмооболочки (P_B) зависит от ее качества и размера и размера зазора между предметами груза, который она должна заполнить. Никогда нельзя допускать, чтобы давление, оказываемое на пневмооболочку в результате усилий от груза, приближалось к давлению разрыва пневмооболочки, из-за опасности ее разрушения. Поэтому должен вводиться коэффициент безопасности и должна выбираться, если это необходимо, пневмооболочка с большей величиной давления разрыва.

4.5.3 Пневмооболочки с маркировкой уровня от 1 до 5 в соответствии с критериями Ассоциации американских железных дорог имеют следующее минимальное давление разрыва:

Уровень 1 — 0,55 бар

Уровень 2 — 1,2 бар

Уровень 3 — 1,7 бар

Уровень 4 — 2,1 бар

Уровень 5 — 1,5 бар

Пневмооболочки уровня 1–4 испытываются при зазоре 30 см, а уровня 5 — при зазоре 46 см.

4.6 Рекомендуемая маркировка для пневмооболочек

Несущая способность пневмооболочек в тоннах для пневмооболочек различных размеров с маркировкой уровня 3 и давлением разрыва 1,7 бар при зазоре 30 см.						
Размер заполняемого зазора	Давление разрыва	Размер пневмооболочки (см)				
		60 x 100	100 x 120	100 x 150	120 x 200	120 x 250
10 см	2,3 бар	4,2	10	13	22	28
20 см	2,0 бар	1,9	6,0	8,1	15	19
30 см	1,7 бар	н/п	3,3	4,6	9,5	13
45 см	1,3 бар	н/п	н/п	н/п	4,1	5,6

Таблица 7.14. Пример маркировки несущей способности