

Международное руководство по безопасному креплению груза на автомобильном транспорте



HEALTH AND SAFETY
AUTHORITY



Международный Союз
Автомобильного
Транспорта

ЕДИНСТВО
ДЕЙСТВИЙ
ВО ИМЯ
ЛУЧШЕГО
ББУДУЩЕГО

Международное руководство по безопасному креплению груза на автомобильном транспорте

©2014 IRU I-0323 (ru)

Издание: IRU_CIT-2014 вариант 01

Партнеры: MarTerm AB; TYA; HSA.

Оформление: Генеральный секретариат IRU, 2014 г., Женева/Швейцария



Умберто де Претто

Международное руководство IRU по безопасному креплению груза на автомобильном транспорте было разработано в целях эффективного восполнения пробела в глобальных руководящих принципах для профессиональных работников, занятых перевозкой грузов автотранспортом.

От имени IRU и всех его членов на 5 континентах я хотел бы высказать особую признательность Международной комиссии IRU по техническим вопросам (CIT) и внешним экспертам в области надежного крепления груза за то, что именно они позволили разработать это руководство. Благодаря самоотверженному труду и опыту CIT, которая сыграла главную роль в этой работе, этот ценный документ может служить глобальным руководством для всех членов IRU и соответствующих субъектов

деятельности, позволяющим выдвинуть безопасность на передний план.

Я хотел бы призвать всех соблюдать это всестороннее руководство и всецело пользоваться им в качестве справочного источника в целях обеспечения безопасного крепления груза в ходе автотранспортных операций в интересах всего общества в целом.

Умберто де Претто
Генеральный секретарь IRU



Мартин О'Халлоран

Управление по гигиене труда и технике безопасности положительно оценило возможность оказать содействие в разработке этого руководства, которое поможет всем участникам транспортной цепочки понять и применять практические методы безопасного крепления груза и повысить уровень соблюдения стандартов в области надежного крепления груза.

Нарушение принципов безопасной погрузки является причиной несчастных случаев на рабочем месте и на дорогах.

Каждый год происшествия, связанные с погрузочно-разгрузочными операциями и смещением груза, являются причиной нанесения телесных повреждений многим

людям и обходятся коммерческим кругам многомиллионными издержками, обусловленными повреждением грузов, причинением ущерба транспортным средствам, подорванной репутацией и потерей рабочего времени.

Транспортные средства, перевозящие плохо закрепленные грузы, ставят под угрозу безопасность водителей, пользователей дорог и лиц, занятых работой по разгрузке. Плохо закрепленные грузы могут существенно повысить риск неустойчивости и опрокидывания транспортных средств и потери груза в ходе автомобильных перевозок.

Безопасные методы работы, которые позволяют надежно укладывать, удерживать и увязывать грузы, дают возможность предотвратить нанесение ущерба работникам на рабочем месте, а также пользователям дорог и членам общества в условиях дорожного движения.

Безопасность грузовой работы означает создание таких систем безопасной погрузки, которые предполагают использование соответствующих транспортных средств, соответствующих способов удерживания, соответствующей конфигурации груза и соответствующей системы крепления груза. Участникам транспортной цепочки нужны четко разработанные процедуры погрузки, разгрузки, удерживания и надежного крепления груза.

Безопасность грузовой работы начинается и заканчивается на рабочем месте. Данное руководство содержит четкую практическую информацию о способах обеспечения безопасного крепления груза на рабочем месте. Управление по гигиене труда и технике безопасности уверено в том, что это руководство позволит добиться устойчивого сокращения числа погибших и раненных в результате происшествий, связанных с грузами на рабочем месте и на дорогах, и предотвратить ненужные сбои в транспортной работе.

Мартин О'Халлоран
Генеральный директор
Управления по гигиене труда и технике безопасности, Ирландия



Мартен Йоханссон

Международная комиссия IRU по техническим вопросам (CIT) разработала Международное руководство по безопасному креплению груза на автомобильном транспорте. Оно позволяет распространить практику безопасного крепления грузов в процессе их перевозки автотранспортом. Это руководство строится главным образом на стандарте EN 12195-1:2010 и включает также примеры безопасной практики, применяемые в секторе автотранспорта в целом.

Цель этого руководства – позволить ключевым участникам, задействованным в отрасли международных автомобильных перевозок, правильно грузить и надежно закреплять грузы на транспортных средствах. Если субъекты транспортной деятельности применяют с самого начала надлежащие практические методы

безопасного крепления грузов, то это позволит совершенствовать на устойчивой основе международные стандарты безопасности на рабочем месте и на дорогах.

Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов (ДОПОГ) явилось своего рода эталоном безопасной перевозки опасных грузов в соответствии с европейским стандартом EN 12195-1:2010, обеспечивая признанный в международном плане уровень безопасного крепления опасных грузов на транспортных средствах, осуществляющих грузовые перевозки автомобильным транспортом.

Международная комиссия IRU по техническим вопросам (CIT) уверена, что это руководство позволит сократить число раненых и случаев нарушения транспортных операций в результате инцидентов, связанных с грузом на рабочем месте и на дорогах, что в свою очередь предотвратит ненужное и устранимое нарушение основной экономической деятельности.

В приложении III содержится ценный совет под названием «Краткое руководство по креплению», включая иллюстрацию целого ряда необходимых прижимных ремней или средств крепления груза в зависимости от методов, материалов, трения, веса и т.д.

Я хотел бы выразить признательность Генеральному секретариату IRU, всем членам CIT IRU, всем ключевым участникам и TYA, «MariTerm AB», EGC, «STL Logistics Ireland» и Управлению по гигиене труда и технике безопасности за их участие и вклад в подготовку этой публикации, которая повышает уровень знаний на международном уровне и содержит практические советы по безопасному креплению груза на автомобильном транспорте.

Мартен Йоханссон

Председатель Международной комиссии IRU
по техническим вопросам (CIT)

Директор по техническим вопросам и ведущий аудитор,
Шведская ассоциация автотранспортных компаний, Стокгольм

Глава 1. Общие сведения	8
1.1 Сфера применения и цели	8
1.2 Применимые стандарты	8
1.3 Обязанности	9
1.4 Физические данные	10
1.5 Распределение груза	10
Глава 2. Конструкция транспортного средства	12
2.1 Боковые стенки	13
2.2 Передний борт	13
2.3 Задний борт	14
2.4 Стойки	15
2.5 Средства крепления	15
2.6 Контейнеры ИСО	15
2.7 Съёмные кузова	16
Глава 3. Тара	18
3.1 Материал тары	18
3.2 Метод испытания тары	18
Глава 4. Методы удержания (средства и методы крепления)	20
4.1 Блокировка	20
4.1.1 Блокировка с помощью прокладочного материала	21
4.1.2 Блокировка за счет уступа и блокировка с помощью панелей	22
4.1.3 Деревянные доски, прибитые гвоздями к грузовой платформе	23
4.1.4 Колодки	23
4.1.5 Увязка	23
4.1.5.1 Увязка поверху	23
4.1.5.2 Петлевая увязка	24
4.1.5.3 Рессорная увязка	25
4.1.5.4 Круговая увязка	25
4.1.5.5 Прямая увязка	26
4.1.5.6 Сочетание методов крепления груза	26
4.1.5.7 Средства увязки	26
4.1.5.8 Комплекты ремней	27
4.1.5.9 Увязка цепями	28
4.1.5.10 Прижимные стальные тросы	29
4.1.5.11 Поворотная стяжка	30

4.1.5.12	Сетки или покрытия со средствами крепления	30
4.1.5.13	Веревки	31
4.1.5.14	Крепежные рельсы для крепления прижимных ремней на боковых стенках	31
4.1.5.15	Промежуточные блокирующие поперечины	31
4.2	Запирание	32
4.3	Сочетание методов удержания	32
4.4	Вспомогательные средства	33
4.4.1	Противоскользкие маты	33
4.4.2	Деревянные прокладки	33
4.4.3	Термоусадочная и растягивающаяся пленка	34
4.4.4	Стальные или пластмассовые ленты	34
4.4.5	Угловой профиль	35
4.4.6	Угловые протекторы для защиты груза и прижимных ремней от повреждения	35
4.4.7	Защитные прокладки	36
4.4.8	Зубчатые шайбы	36
Глава 5.	Расчеты	38
5.1	Пример	38
Глава 6.	Проверка крепления груза	44
6.1	Классификация дефектов	44
6.2	Методы инспекции	44
Глава 7.	Примеры конкретной надлежащей практики	46
7.1	Панели, установленные на платформе в виде А-образных раскосов	46
7.2	Лесогрузы	46
7.3	Крупногабаритные контейнеры или крупногабаритные и тяжеловесные пакеты	48
7.4	Грузовики и прицепы	49
7.5	Перевозка автомобилей, фургонов и небольших прицепов	50
7.6	Сталь и алюминий в рулонах	53
Глава 8.	Подготовка по вопросам погрузки и крепления груза в грузовых транспортных единицах (ГТЕ)	56
8.1	Квалификация участников	56
8.2	Органы нормативного регулирования	56
8.3	Учебная подготовка	56
Приложение I:	Вопросы, подлежащие включению в программу подготовки	58
Приложение II:	Несколько примеров методов крепления и соответствующих устройств	60
Приложение III:	Краткое руководство по увязке	66
Приложение IV:	Контрольный список крепления груза	74

Глава 1.

Общие сведения

1.1 Сфера применения и цели

Цель этого отраслевого руководства по автомобильному транспорту – предоставить базовую практическую информацию и указание для всех работников транспортной цепочки, занимающихся погрузочно-разгрузочными операциями и надежным креплением груза на транспортных средствах, включая грузоотправителей, перевозчиков и грузополучателей. Оно может быть также полезно для нормативных, правоприменительных и судебных органов.

Данное руководство может служить основой для отдельных стран, желающих включить его в программы профессиональной подготовки водителей и транспортных операторов, например в программы на получение свидетельства о профессиональной компетентности водителей и свидетельства о профессиональной компетентности менеджеров. Оно имеет целью дать указания по безопасному и надежному креплению груза во всех ситуациях, которые могут возникнуть в обычных условиях движения. Данное руководство должно также служить общей основой как для практического применения правил надежного крепления груза, так и для обеспечения их применения.

В ходе перевозки необходимо предусмотреть меры, препятствующие скольжению, опрокидыванию, перекачиванию и перемещению каких бы то ни было грузов и их компонентов в любом направлении посредством, например, блокировки, увязки и/или трения. Они имеют целью предохранить здоровье людей, занимающихся погрузочно-разгрузочными операциями, и водителей транспортных средств, равно как и других пользователей дорог и пешеходов, а также обеспечить сохранность груза и транспортного средства.

Груз должен быть размещен на транспортном средстве таким образом, чтобы он не мог нанести телесные повреждения людям, нарушить устойчивость транспортного средства в ходе перевозки, смещаться и перемещаться на транспортном средстве или не выпадать из него.

Инциденты и столкновения на рабочем месте и на дорогах происходят ежедневно вследствие ненадежно уложенного и/или закрепленного груза. Настоящее международное руководство IRU по безопасному креплению груза на автотранспорте содержит физическую и техническую справочную информацию, а также практические правила безопасного крепления груза на автомобильном транспорте. Для более глубокого ознакомления с этой проблемой содержатся ссылки на международные стандарты. Они не подменяют обстоятельные результаты испытаний, имеющиеся во всех странах Европы в отношении конкретных типов груза или конкретных условий перевозки, равно как и не описывают в деталях все возможные решения, применимые ко всем возможным грузам. Это руководство ориентировано на всех участников,

занятых в транспортной цепочке, которые планируют, готовят, контролируют или проверяют перевозку грузов автотранспортом в целях обеспечения эффективных, безопасных и устойчивых перевозок всех грузов этим видом транспорта.

Данное международное руководство IRU по безопасному креплению груза на автотранспорте, подготовленное на основе европейского стандарта EN 12195-1:2010, не является юридически обязательным. Вместе с тем оно содержит столь нужные типовые практические данные, инструкции и руководящие принципы, которые позволят участникам транспортной цепочки обеспечить условия безопасной погрузки, соблюдение юридических обязательств и соответствие стандарту EN 12195-1:2010.

Настоящее международное руководство IRU по безопасному креплению груза на автотранспорте имеет целью облегчить транспортные операции при пересечении границ в той степени, в какой это касается надежного крепления груза. На основе этих принципов соответствующие ответственные работники должны удостовериться в том, что использованные методы надежного крепления груза соответствуют требованиям данной конкретной ситуации и, в случае необходимости, принять дополнительные меры предосторожности.

Дополнительные руководящие принципы позволяют более подробно разъяснить или изложить необходимые требования, предъявляемые к конкретным грузам и/или конкретным транспортным средствам, однако они не должны предусматривать дополнительные требования или дополнительные ограничения и должны всегда соответствовать европейскому стандарту EN 12195-1:2010.

Более подробная информация приводится в стандарте EN 12195-1:2010 «Крепление груза на автотранспортных средствах – Безопасность – Часть 1 «Расчет сил крепления».

1.2 Применимые стандарты

Международные перевозчики должны иметь в виду, что в отдельных странах могут быть свои конкретные требования к надежному креплению груза, которые в данном руководстве не рассматриваются. В этой связи всегда необходимо проконсультироваться с соответствующими национальными органами и попросить их ознакомить с конкретными требованиями.

Что касается дорожной перевозки опасных грузов, то международные юридические требования, касающиеся крепления груза, изложены в Соглашении ДОПОГ. В соответствии с ДОПОГ, крепление опасных грузов считается достаточным, если оно произведено в соответствии с европейским стандартом EN 12195-1:2010.

Настоящее руководство по безопасному креплению груза основано на физических законах, касающихся

трения, динамики и прочности материалов. Однако повседневное применение таких законов может оказаться сложным. Для того чтобы упростить эту работу, меры по безопасному креплению груза и требования к прочности и характеристикам верхней части конструкции и крепежным ремням и фитингам можно найти в следующих стандартах ISO и EN:

- ISO 1496; ISO 1161 – Контейнеры ИСО
- EN 12195-1 – Расчет сил крепления
- EN 12195-2 – Прижимные ремни из синтетических волокон
- EN 12195-3 – Прижимные цепи
- EN 12195-4 – Прижимные тросы
- EN 12640 – Места крепления
- EN 12641-1 – Тенты – Минимальные требования к прочности/крепежным деталям – Съемные кузова и коммерческие транспортные средства
- EN 12641-2 – Тенты – Минимальные требования к транспортным средствам с тентом – Съемные кузова и коммерческие транспортные средства
- EN 12642 – Прочность конструкции кузова транспортного средства
- EN 283 – Требования к испытаниям съемных кузовов
- EN 284 – Требования к конструкции съемных кузовов
- ISO 27955 – Крепления грузов в пассажирских автомобилях и многоцелевых транспортных средствах – Требования и методы испытания
- ISO 27956 – Надежное крепление груза в развозных фургонах – Требования и методы испытания

1.3 Обязанности

Обязанности по надежному креплению груза обусловлены международными конвенциями, национальным законодательством и/или контрактами между соответствующими сторонами и могут быть разными в различных странах. Без ущерба для любого законодательства в списке ниже определяются надлежащие функциональные обязанности, которые должны включаться в контракты между сторонами, которые должны их выполнять.

1. Правильное описание грузов, включая, как минимум, следующее:
 - a. масса каждого грузового места;
 - b. масса груза;
 - c. положение центра тяжести, если он не в середине;
 - d. габаритные размеры каждого грузового места;
 - e. ограничения на штабелирование и ориентацию во время перевозки;
 - f. любая дополнительная информация, необходимая для надлежащего крепления.
2. Грузы:
 - a. безопасны и подходят для перевозки;

- b. надлежащим образом затарены;
 - c. надежно закреплены в грузовых местах, с тем чтобы не повредить тару и исключить возможность их перемещения в таре во время перевозки;
 - d. проветриваются в целях удаления любых ядовитых или вредных газов.
3. Опасные грузы:
 - a. правильно классифицированы, затарены и маркированы;
 - b. транспортный документ заполнен и подписан.
4. Груз правильно распределен в транспортном средстве с учетом распределения нагрузки на оси транспортного средства и приемлемые недочеты в схеме безопасного крепления груза.
5. Транспортное средство:
 - a. не перегружено в ходе погрузочных операций;
 - b. должным образом опломбировано, в случае необходимости;
 - c. подходит для перевозки данного груза;
 - d. удовлетворяет требованиям плана надежного крепления груза;
 - e. находится в исправном и чистом состоянии;
 - f. надлежащим образом закрыто.
6. Противоскользящие маты, подстилочные материалы, блокирующие поперечины и все другие крепежные средства, которые должны устанавливаться во время погрузки, надлежащим образом установлены в соответствии со схемой безопасного крепления груза.
7. Вся крепежная снасть¹ использована должным образом в соответствии со схемой безопасного крепления груза
8. Все средства, необходимые для надежного крепления груза, находятся на месте в начале погрузки; визуальный осмотр внешней стороны транспортного средства и груза, если его можно проверить на наличие очевидных нарушений безопасности.
9. Крепление знаков и табличек на транспортном средстве в соответствии с требованиями правил перевозки опасных грузов.
10. Вся информация, касающаяся возможностей надежного крепления груза на транспортном средстве, доведена до сведения грузчика.
11. Предотвращение возможности нежелательного взаимодействия между грузами различного типа или класса опасности.
12. Средства увязки, материал для предохранения ремней и любые противоскользящие маты находятся в нормальном состоянии.
13. Имеются все действующие свидетельства на средства крепления груза на транспортном средстве, используемые для надежного крепления груза.
14. Приняты меры с целью предотвратить наличие в грузе сельскохозяйственных вредителей.

¹Крепежная снасть = ремни, цепи, тросы, веревки.

1.4 Физические данные

Конструкция механизмов крепления груза должна рассчитываться на основе:

- ускорения,
- коэффициентов трения,
- коэффициентов безопасности,
- методов испытания.

Эти параметры и методы рассматриваются и описываются в европейском стандарте EN 12195- 1:2010.

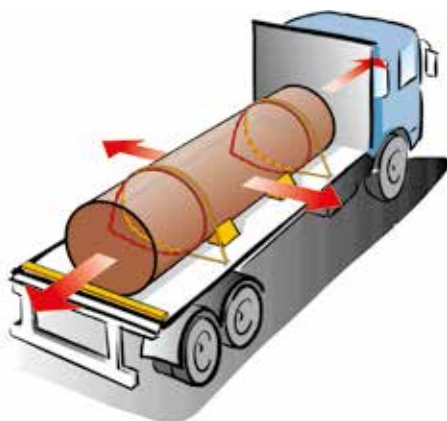


Рис. 1. Силы ускорения

Для того чтобы предотвратить перемещение груза, включая скольжение, опрокидывание, перекатывание, перемещение, существенную деформацию и вращение, допускается использовать суммарное воздействие сил запираия, блокировки и непосредственной и фрикционной увязки.

Механизмы крепления груза для предотвращения его скольжения, опрокидывания и перекатывания следует разрабатывать в соответствии с инструкциями, изложенными в Кратком руководстве по увязке, содержащемся в приложении III, или с аналогичными инструкциями. Для использования Краткого руководства по увязке необходимо учитывать следующие факторы:

- направление крепления,
- метод и средства крепления,
- трение,
- габариты/центр тяжести,
- массу груза.

Если для предотвращения как скольжения, так и опрокидывания используются прижимные ремни, то в этом случае необходимо действовать следующим образом:

- рассчитать отдельное число ремней, требуемых для предотвращения скольжения, и число ремней, требуемых для предотвращения опрокидывания. Полученная наибольшая цифра является минимальным числом требуемых ремней. В случае блокировки груза вес груза, который увязывается

ремнями, можно снизить с учетом трения и прочности средств блокировки;

- если опасность скольжения, опрокидывания или перекатывания грузов отсутствует – как видно из таблиц, содержащихся в Кратком руководстве по увязке, – тогда грузы можно перевозить без прижимных ремней. Вместе с тем неувязанные грузы в ходе перевозки могут передвигаться под воздействием вибрации. Для того чтобы предотвратить существенное перемещение неувязанных/незаблокированных грузов под воздействием вибрации, рекомендуется использовать схему увязки одним ремнем поверху в расчете $S_{TF} = 400$ даН на четыре тонны груза.

Конкретные схемы крепления груза показаны ниже.

- В качестве варианта, крепление груза можно рассчитать или проверить в соответствии со стандартом. В этом случае следует выдать соответствующее свидетельство, которое должно находиться на борту в ходе перевозки.

1.5 Распределение груза

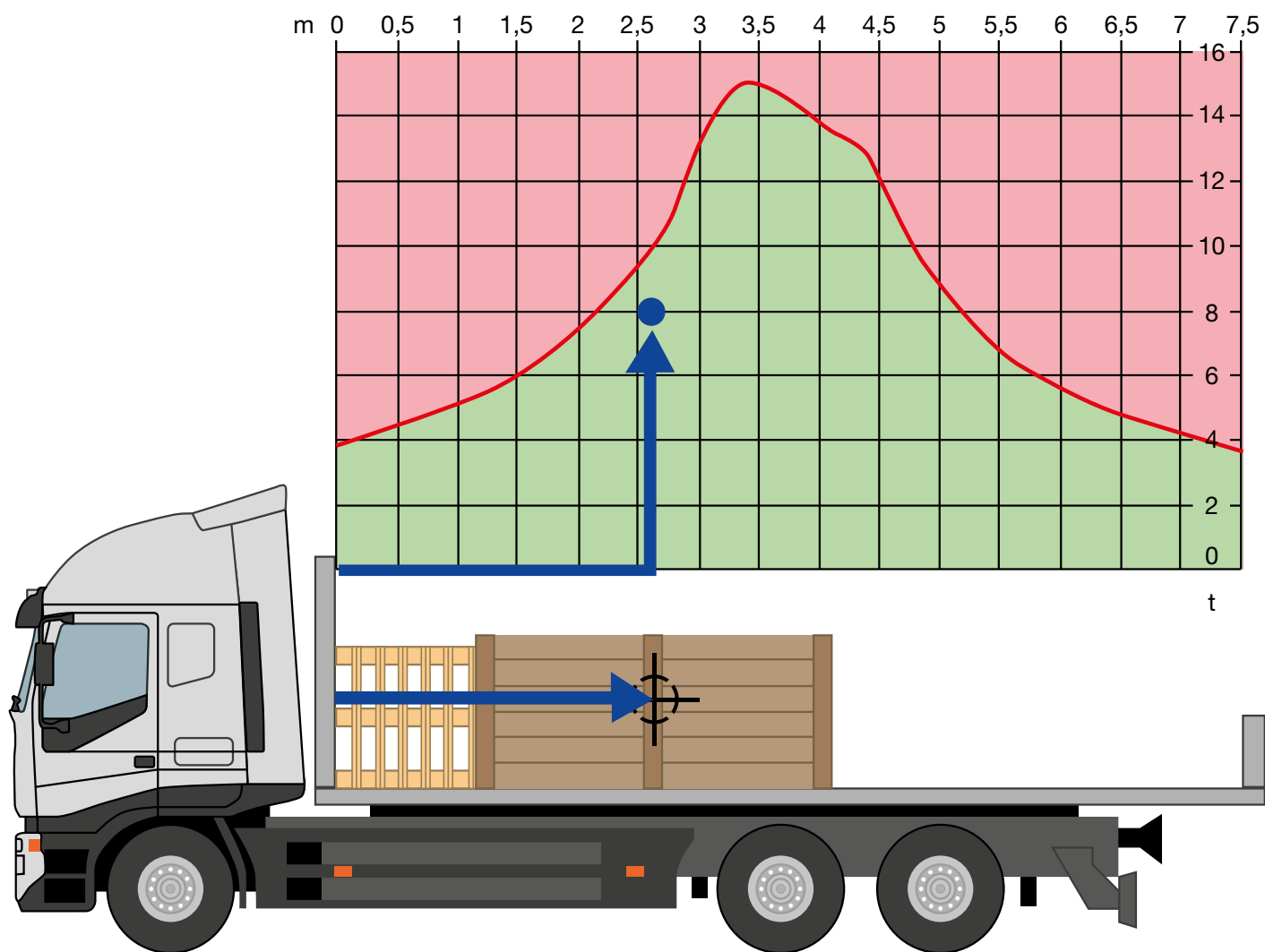
Транспортные единицы очень чувствительны к расположению центра тяжести груза, обусловленной конкретной осевой нагрузкой, которую необходимо соблюдать для сохранения управляемости и эффективности торможения. На такие транспортные средства могут наноситься специальные диаграммы, которые показывают допустимую полезную нагрузку как функцию от продольного положения центра тяжести груза. Обычно максимальную полезную нагрузку можно использовать только в том случае, если центр тяжести расположен в пределах узкого пространства, составляющего приблизительно половину длины всего грузового пространств.



Рис. 2. Пример схемы распределения груза – двухосный автомобиль



Рис.3. Пример схемы распределения груза – полуприцеп



Глав 2. Конструкция транспортного средства

Транспортные единицы, транспортные средства и съемные кузова должны удовлетворять требованиям европейских стандартов EN 12642, EN 12640 и EN 283.

Схема крепления груза в различных грузовых транспортных единицах (ГТЕ) зависит от типа груза, а также от прочности боковых стенок, переднего борта и заднего борта.

На рис. 4 дано сопоставление требований к прочности боковых стенок, а также переднего и заднего борта ГТЕ.

Типы транспортных средств, отмеченные зеленым цветом, характеризуются прочными боковыми стенками,

транспортные средства, отмеченные желтым цветом, оснащены стенками, которые подходят только для нижней блокировки, а стенки транспортных средств, отмеченных красным цветом, следует считать, что они защищены только от погодных условий. Ниже показано практическое использование различных показателей прочности.

Следует иметь в виду, что если боковые стенки используются для блокировки груза, важно использовать указанное число реек в соответствии со свидетельством об испытании. Рейки следует располагать таким образом, чтобы вес груза равномерно распределялся по всей длине боковых стенок.

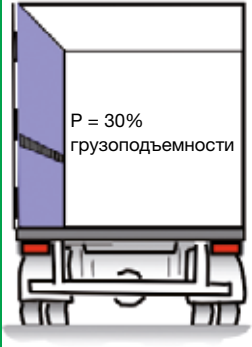
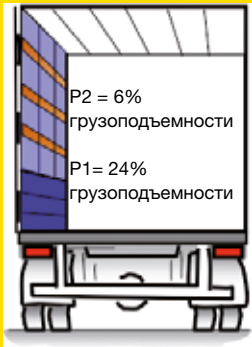
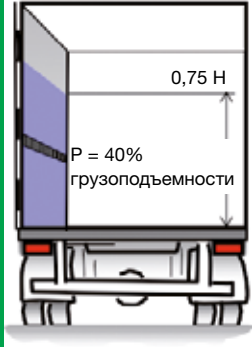
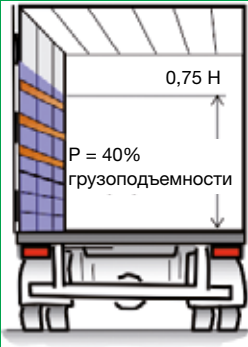
	ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО С КУЗОВОМ ТИПА ФУРГОН	ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО С КУЗОВОМ ТИПА ПЛАТФОРМА С ОТКИДНЫМ ВЕРХОМ	КУЗОВ-ФУРГОН С ТЕНТОМ
			
EN 12642 L			
Передний борт: P = 40% грузоподъемности, максимум 5 т Задний борт: P = 25% грузоподъемности, максимум 3,1 т			
EN 12642 XL			
Передний борт: P = 50% грузоподъемности Задний борт: P = 30% грузоподъемности			

Рис. 4.

2.1 Боковые стенки

Транспортные средства подразделяются на следующие классы в зависимости от прочности боковых стенок:

- EN 12642 L, прочность – 30% грузоподъемности (0,3 Р);
- EN 12642 XL, прочность – 40% грузоподъемности (0,4 Р);
- Непрочные: 0% грузоподъемности

Боковые стенки - EN 12642 L

Если боковые стенки изготовлены в соответствии с EN 12642 L, то эти боковые стенки на прицепе-фургоне способны выдержать 30% грузоподъемности (0,3 Р), равномерно распределенной по всей длине и высоте. Расчетное ускорение боковых стенок – 0,5 g. Таким образом, если коэффициент трения составляет не менее 0,2, то боковые стенки считаются достаточно прочными, чтобы выдержать боковые силы.

Следует иметь в виду, что боковые стенки кузова-фургона с тентом, изготовленные в соответствии с EN 12642 L, рассматриваются только как защита от непогоды.

Боковые стенки - EN 12642 XL

Если боковые стенки изготовлены в соответствии с EN 12642 XL, то они способны выдержать 40% грузоподъемности (0,4 Р), равномерно распределенной по всей длине и на 75% по высоте. Расчетное ускорение боковых стенок – 0,5 g. Таким образом, если коэффициент трения составляет не менее 0,1, то боковые стенки считаются достаточно прочными, чтобы выдержать боковые силы.

Следует иметь в виду, что стенки в виде тента следует использовать с осторожностью, если силы, создаваемые грузом, распределены по бокам неравномерно.

Боковые стенки – Непрочные

Если груз перевозится в транспортной единице без прочных стенок, то всю массу груза следует предохранить от боковых перемещений посредством увязки в соответствии с Кратким руководством по увязке груза.

2.2 Передний борт

Допускается следующая прочность переднего борта:

- EN 12642 L, прочность – 40% грузоподъемности (0,4 Р), максимум около 5 т (5000 даН);
- EN 12642 XL, прочность – 50 % грузоподъемности (0,5 Р);
- ГТЕ без маркировки или с грузом, не прижатым к переднему борту, – 0% грузоподъемности

Расчетные коэффициенты трения должны соответствовать EN 12195-1:2010.

Передний борт - EN 12642 L

Передние борты, изготовленные в соответствии с EN 12642 L, способны выдержать усилия, соответствующие 40% грузоподъемности транспортного средства (0,4 Р), равномерно распределенные по всей ширине и высоте. Однако в случае транспортных средств грузоподъемностью более 12,5 т требования к прочности ограничиваются 5 т. Что касается этого предела, то на рис. 5 показан вес груза в тоннах, который допускается блокировать у переднего борта с ограничением прочности до 5 т для различных коэффициентов трения. Если вес груза больше соответствующего значения, указанного в таблице, нужна дополнительная увязка.

Вес груза при данном μ	который можно заблокировать у переднего борта в направлении движения (в т)
0,15	7,8
0,20	8,4
0,25	9,2
0,30	10,1
0,35	11,3
0,40	12,7
0,45	14,5
0,50	16,9
0,55	20,3
0,60	25,4

Рис. 5. Вес груза, перемещение которого ограничивается передним бортом в виде L в зависимости от коэффициента трения.

Передний борт - EN 12642 XL

Если передний борт изготовлен в соответствии с EN 12642 XL, то он способен выдержать 50% грузоподъемности (0,5 P), равномерно распределенной по всей ширине и до 75% по высоте. Расчетное ускорение в направлении движения – 0,8 g. Таким образом, если коэффициент трения составляет не менее 0,3, то передний борт достаточно прочен, чтобы выдержать усилия в направлении движения, создаваемые всем грузом.

Передний борт – Непрочный

Если груз перевозится в транспортной единице с непрочным передним бортом или если он не расположен вплотную к нему, то всю массу груза следует предохранить от перемещения вперед посредством увязки в соответствии с Кратким руководством по увязке.

Задний борт

Прочность заднего борта может быть следующей:

- EN 12642 L, прочность – 25% грузоподъемности (0,25 P), максимум около 3,1 т (3100 даН);
- EN 12642 XL, прочность – 30% грузоподъемности (0,3 P);
- ГТЕ без маркировки или если груз не установлен вплотную к заднему борту – 0% грузоподъемности.

Коэффициенты трения рассчитываются в соответствии с EN 12195-1:2010.

Задний борт - EN 12642 L

Задний борт, изготовленный в соответствии с EN 12642 L, может выдерживать усилия, соответствующие 25% грузоподъемности транспортного средства (0,25 P), равномерно распределенной по всей ширине-высоте. Однако в случае транспортных средств грузоподъемностью более 12,5 т требования к прочности ограничиваются усилием в 3,1 т. Что касается этого предела, то на рис. 6 показан вес груза в тоннах, который разрешается блокировать вплотную к заднему борту с ограниченной прочностью на уровне 3,1 т для различных коэффициентов трения. Если вес груза больше, чем соответствующее значение в таблице, требуется дополнительная увязка.

Вес груза при данном μ	который можно заблокировать у заднего борта в направлении назад (в т)
0,15	9,0
0,20	10,5
0,25	12,6
0,30	15,8
0,35	21,0
0,40	31,6

Рис. 6. Вес груза, перемещение которого ограничивается задним бортом в виде L в зависимости от коэффициента трения

Задний борт - EN 12642 XL

Если задний борт изготовлен в соответствии с EN 12642 XL, то он может выдержать 30% грузоподъемности (0,3 P), равномерно распределенной по всей ширине и на 75% высоты. Расчетное ускорение в заднем направлении – 0,5 g. Таким образом, если коэффициент трения составляет не менее 0,2, то задний борт достаточно прочен, чтобы выдержать нагрузку в заднем направлении, создаваемую всем грузом.

Задний борт - Непрочный

Если груз перевозится в транспортной единице с непрочным задним бортом или когда он не уложен вплотную к задней стенке, то всю массу груза следует предохранить от движения назад посредством увязки в соответствии с Кратким руководством по увязке или альтернативными инструкциями, если можно убедиться в том, что уровень безопасности тот же.

Крепление вплотную к дверям

Если двери рассчитаны на обеспечение определенного сопротивления перемещению груза методом блокировки, то их можно рассматривать в качестве прочного ограничения грузового пространства при условии, что груз расположен так, чтобы исключить ударные нагрузки на дверь и предотвратить его выпадение при открытых дверях.

2.4 Стойки

Стойки для катно-бочковых грузов должны обеспечивать поперечную блокировку против крутящих сил, создаваемых цилиндрическими упаковками. Они должны быть рассчитаны таким образом, чтобы вместе они могли выдерживать боковое усилие, равное 50% максимального веса груза на половине высоты загрузки ($H/2$) над платформой автотранспортного средства.

Стойки для других катно-бочковых грузов должны быть рассчитаны таким образом, чтобы вместе они могли выдерживать боковое усилие, равное 30% максимального веса груза на половине высоты загрузки ($H/2$) над платформой автотранспортного средства.

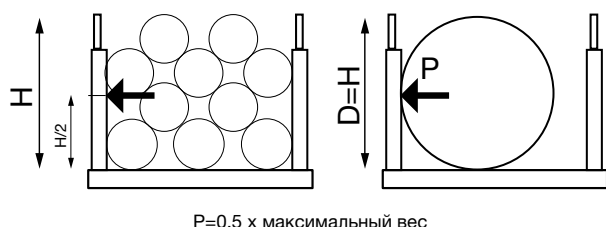


Рис. 7. Конструкция стоек

2.5 Средства крепления

Средства крепления на грузовых транспортных средствах должны располагаться попарно, одно против другого, вдоль длинных сторон с интервалом 0,7 – 1,2 м в продольном направлении и максимум 0,25 м от внешнего края. Предпочтение следует отдавать сплошным крепежным штангам. Каждое средство крепления должно выдерживать, как минимум, следующие усилия, действующие на крепление, в соответствии со стандартом EN 12640:

Общий вес транспортного средства (т)	Прочность средства крепления (даН)
3,5 – 7,5	800
7,5 – 2,0	1 000
свыше 12,0	2 000*

*(в целом рекомендуется 4 000 даН)



Рис. 8. Устройство крепления

2.6 Контейнеры ИСО

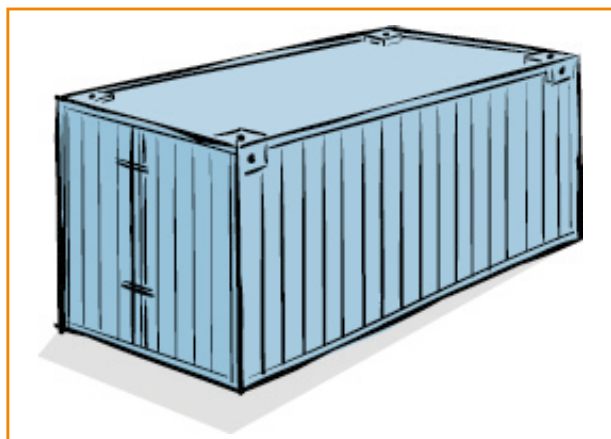


Рис. 9. Контейнеры ИСО

2.6.1 Концевые стенки

В соответствии со стандартом ISO 1496-1 передние и задние стенки (задние двери) должны выдерживать внутреннюю нагрузку (силу), равную 40% максимального веса груза, равномерно распределенного по всей поверхности концевой стенки/двери.

2.6.2 Боковые стенки

Боковые стенки должны выдерживать внутреннюю нагрузку (силу), равную 60% от максимального веса груза, равномерно распределенного по всей стенке.

2.6.3 Узлы и устройства крепления

Каждый узел крепления на уровне пола должен быть рассчитан и оборудован в соответствии со стандартом ISO 1496-1, который предусматривает, что он должен выдерживать минимальную номинальную нагрузку 1 000 даН, прилагаемую в любом направлении. Любая точка крепления в угловых стойках и на крыше должна быть рассчитана и оборудована таким образом, чтобы выдерживать минимальную номинальную нагрузку 500 даН, прилагаемую в любом направлении.

2.7 Съемные кузова

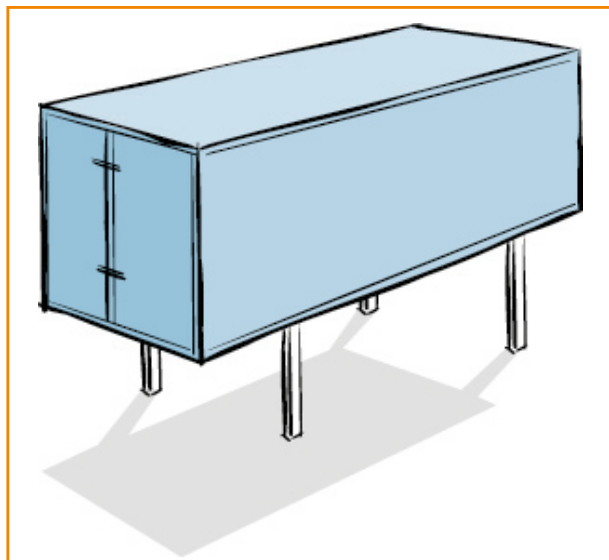


Рис. 10. Съемный кузов, поставленный на опорные стойки

Значения силы, возникающей под воздействием нагрузки в съемных кузовах, указаны в стандарте EN 283. Это в целом соответствует стандартной конструкции кузова транспортных средств, как указано в стандарте EN 12642-L (см. разделы 2.1 – 2.3, выше).



Глава 3.

Тара

3.1 Материал тары

Грузы, перевозимые автотранспортом, зачастую содержатся в таре. Конвенция CMR не предусматривает обязательное соблюдение требований к таре, однако освобождает перевозчика от ответственности за убытки или ущерб в случае плохо затаренного груза. В зависимости от типа продукции и вида перевозки основной функцией тары может быть:

- защита от непогоды;
- удержание продукции в ходе погрузочно-разгрузочных операций;
- предотвращение ущерба перевозимой продукции;
- обеспечение эффективного крепления груза

В случае крупногабаритных изделий (например, механизмов) используется специальная тара. Это может быть платформа, на которую устанавливаются данные изделия, и покрытие, которое может быть жестким или гибким.

Конкретные материалы, используемые для транспортной тары, которая может способствовать повышению жесткости грузовой единицы, описаны ниже.

- термоусадочная пленка, обычная пленка, упаковочная пленка;
- упаковочные сетки из предварительно натянутой пленки:

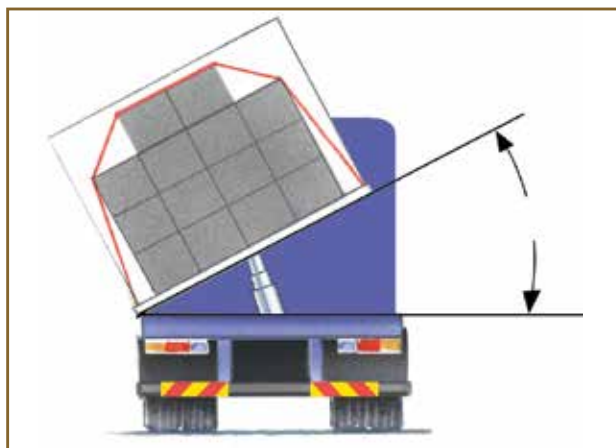


Рис. 11. Практические испытания на наклон вбок и назад

3.2 Метод испытания тары

Только для тары, блокируемой снизу:

- тара может считаться устойчивой в случае бокового ускорения или ускорения в заднем направлении, если она может выдерживать угол наклона не менее $26,6^\circ$ (округленный до 27°) без существенной деформации (рис. 11).
- тара может считаться устойчивой с учетом ускорения вперед, если она может выдерживать угол наклона не менее $38,7^\circ$ (округленный до 39°) без существенной деформации.

Можно использовать альтернативные методы испытания, если можно подтвердить эквивалентную безопасность.



Глава 4.

Методы удержания (средства и методы крепления)

Методы удержания, в основном, сводятся к следующему:

- запирание;
- блокировка;
- непосредственная увязка;
- увязка поверху;
- сочетание методов вместе с трением.

Используемые методы удержания должны позволять выдерживать различные климатические условия (температуру, влажность и т.д.), которые могут возникнуть в ходе рейса.

Приложение II содержит несколько примеров средств и методов крепления.



Рис. 13. Блокировка с помощью переднего борта и специально изготовленных перемычек

4.1 Блокировка

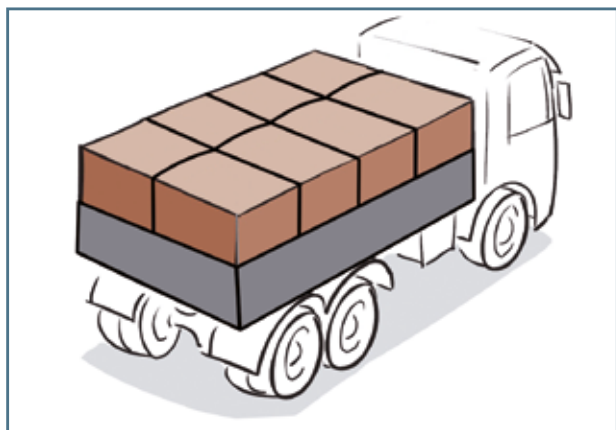


Рис. 12. Блокировка с помощью переднего борта и боковых бортов



Блокировка или затяжка означает, что груз укладывается вплотную к стационарным структурам и конструкциям, установленным на грузовике. Они могут иметь форму передних бортов, боковых бортов, боковых стенок или стоек. Груз может укладываться прямо или косвенно посредством его размещения вплотную к фиксирующим блокирующим устройствам, встроенным в грузовик, которые предотвращают любое перемещение груза по горизонтали. На практике плотно придвинуть груз к блокирующим устройствам трудно, в результате чего обычно остаются небольшие зазоры. Эти зазоры необходимо сводить до минимума, особенно у переднего борта. Груз следует заблокировать, уложив его вплотную к переднему борту, либо непосредственно, либо с использованием прокладочного материала между ним и грузом.

Свободное пространство следует заполнить, для чего можно с успехом использовать пустые поддоны, поставленные вертикально и закрепленные при необходимости дополнительными деревянными планками. Материал, который может деформироваться или подвергаться усадке, как например, отходы мешковины или твердого пенопласта ограниченной прочности, в этих целях использовать не следует. Небольшие зазоры между грузовыми местами и похожими единицами груза, которые невозможно избежать и которые нужны для нормальной упаковки и распаковки грузов, приемлемы и заполняться не должны. Суммарное незаполненное пространство в любом горизонтальном направлении не должно превышать 15 см – высота стандартного поддона. Однако между плотными и жесткими единицами груза, такими как стальные, бетонные или каменные изделия, зазоры необходимо, по возможности, уменьшить еще больше.

Ссылка на Кодекс практики по упаковке грузовых транспортных единиц (Кодекс ГТЕ) - ИМО/МОТ/ЕЭК ООН.

4.1.1 Блокировка с помощью прокладочного материала

Для эффективного крепления груза методом блокировки упаковки следует укладывать вплотную к блокирующим конструкциям грузовика и между собой. Если груз не может заполнить пространство между боковыми и торцевыми бортами и если он не закреплен иным способом, образовавшиеся пустоты следует заполнить прокладочным материалом, создающим сжимающие усилия, которые обеспечивают удовлетворительную блокировку груза. Эти сжимающие усилия должны быть пропорциональны общему весу груза.

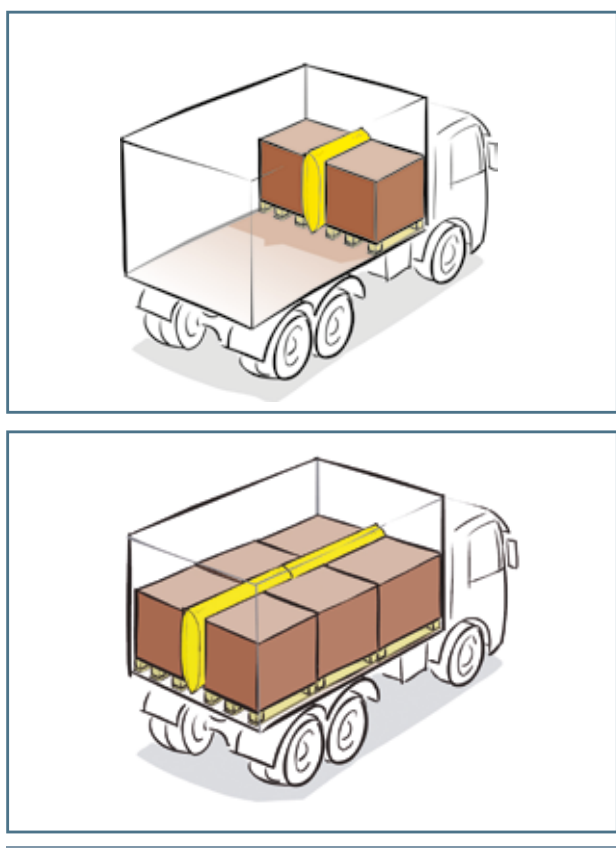


Рис. 14. Прокладочный материал между рядами груза

Примеры некоторых возможных прокладочных материалов показаны ниже.

- Грузовые поддоны

Грузовые поддоны зачастую являются подходящей формой прокладочного материала. Если это пространство в направлении блокировки больше, чем высота европоддона (около 15 см), то для надлежащей блокировки груза это пространство можно, например, заполнить такими поддонами, поставленными вертикально. Если незаполненное пространство между боковыми бортами с любой стороны грузовой секции

меньше высоты европоддона, то это пространство у бокового борта следует заполнить подходящим прокладочным средством, например деревянными планками.

- Надувные подушки

Надувные подушки можно использовать как разовые материалы, так и изделия, пригодные для повторного использования. Подушки легко устанавливаются и легко наполняются сжатым воздухом, зачастую с помощью выходного штуцера бортовой системы сжатого воздуха грузовика. Поставщики воздушных подушек должны давать соответствующие инструкции и рекомендации, касающиеся допустимой нагрузки и соответствующего давления воздуха. В случае воздушных подушек важно не допускать их повреждения в результате износа или разрыва. Воздушные подушки нельзя использовать в качестве прокладочного материала вплотную к двери или любой иной нежесткой поверхности или перегородкам.

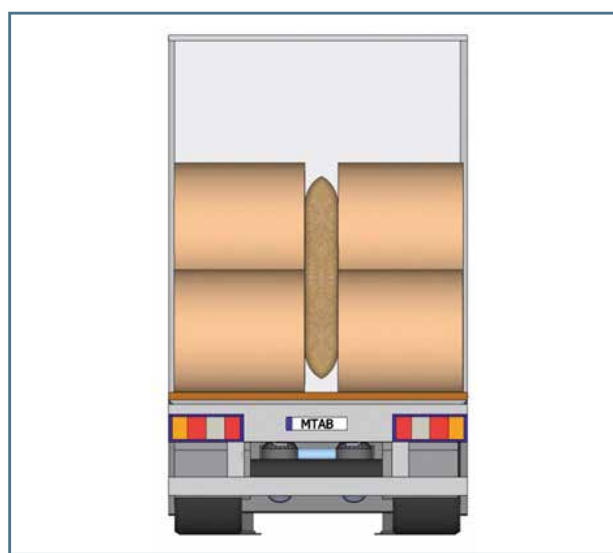


Рис. 15. Воздушная подушка в транспортном средстве-фургоне

Если между грузом и блокирующими конструкциями образуются большие пустоты и возникают силы натяжения, зачастую целесообразно использовать блокирующие распорки с достаточно прочными деревянными прокладками. Блокирующие распорки необходимо устанавливать таким образом, чтобы прокладки были всегда под прямым углом к грузу, который они подпирают. В этом случае блокирующие распорки смогут в большей степени выдерживать нагрузки, создаваемые грузом.

В качестве варианта большие незаполненные пространства можно заполнить порожними поддонами, как указано ниже.

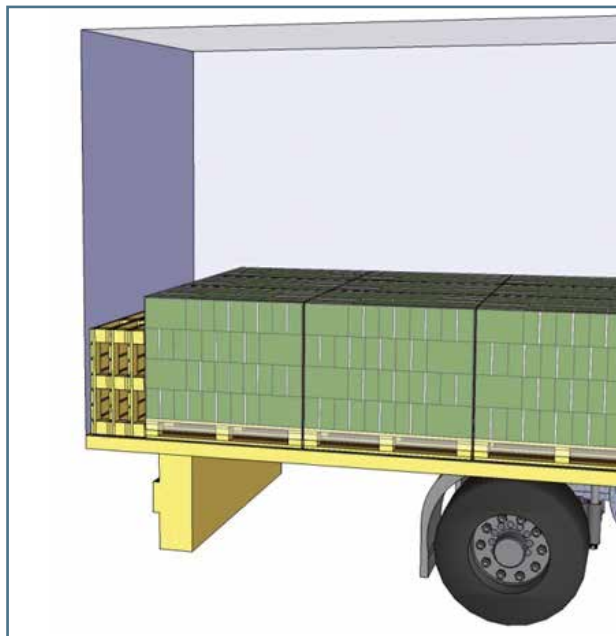


Рис. 16. Блокировка с помощью поддонов в задней части

4.1.2 Блокировка за счет уступа и блокировка с помощью панелей

Когда между различными слоями есть разница по высоте, то можно использовать метод блокировки за счет уступа или с помощью панелей для блокирования верхнего слоя по нижнему. Используя определенную форму базового материала, например грузовые поддоны, грузовая секция поднимается, образуя уступ, который служит упором для блокировки верхнего слоя груза в продольном направлении.



Рис. 17. Блокировка верхнего слоя за счет уступа в переднем направлении

Если жесткость и стабильность упаковок недостаточны для блокировки с помощью уступа, то соответствующий эффект блокировки можно создать за счет использования панелей, представляющих собой щиты или грузовые поддоны, как показано на рисунке ниже. В зависимости от жесткости грузовых упаковок можно создать соответствующую схему блокировки, обеспечивающую большую или меньшую поверхность блокировки.



Рис. 18. Блокировка второго слоя в переднем направлении с помощью панелей



Рис. 19. Блокировка листов бумаги на поддонах с помощью панелей

Если блокировка с помощью уступа или панелей используется сзади, то в этом случае сзади заблокированной секции должны находиться, как минимум, две секции нижнего слоя.

4.1.3 Деревянные доски, прибитые гвоздями к грузовой платформе

На грузовых перевозочных средствах, на которых есть платформа с прочным деревянным настилом хорошего качества, блокировку на уровне основания можно обеспечить с помощью деревянных досок, прибитых гвоздями непосредственно к полу. Максимальную силу уплотнения можно найти в Кратком руководстве по увязке.

В случае крепления груза только с помощью блокировки рекомендуется, чтобы высота бортов была не менее 50 мм.

4.1.4 Колодки

Для предотвращения смещения цилиндрических предметов вдоль грузовой платформы можно использовать колодки (см. рис. 20 и 21).

Если груз не увязан поверху, то высота колодок должна составлять не менее $R/3$ (одна треть радиуса качения). Если колодки используются вместе с увязкой поверху, то высота может составлять не более 200 мм.

Колодки должны иметь угол около 37° в сторону груза, который образуется прямоугольным треугольником, стороны которого соотносятся в пропорции 3, 4 и 5, а угол в 90° направлен вверх. (рис. 20).

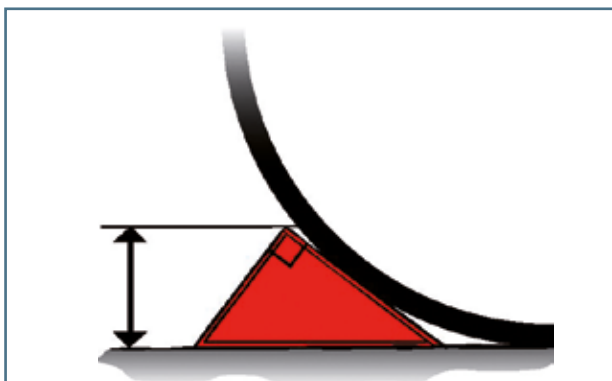


Рис. 20. Колодка



Рис. 21. Блокирующие колодки

4.1.5 Увязка

Увязка представляет собой метод удержания с помощью таких средств, как синтетический ремень, цепь или трос, которые либо стягивают груз вместе, либо удерживают его прижатым к грузовой платформе или любому блокирующему устройству. Прижимные ремни должны быть расположены таким образом, чтобы они были в контакте только с закрепленным грузом и/или точками крепления. Они не должны проходить с изгибом поверху нежестких предметов, боковым перемычкам и т.д.

4.1.5.1 Увязка поверху

Увязка поверху – метод крепления, в случае которого прижимные ремни проходят поверху грузов с целью предотвратить опрокидывание или скольжение грузовой секции. Если боковой блокировки снизу нет, то увязку поверху можно, например, использовать для прижатия грузовой секции к настилу платформы. В противовес блокировке увязка поверху прижимает груз к грузовой платформе.

Если опасность скольжения или опрокидывания отсутствует, рекомендуется во всех случаях использовать как минимум увязку поверху одним прижимным ремнем, создающим усилие $S_{TF} = 400$ даН на каждые 4 т груза или аналогичную схему, позволяющую избежать существенного смещения незаблокированного груза в результате вибрации.

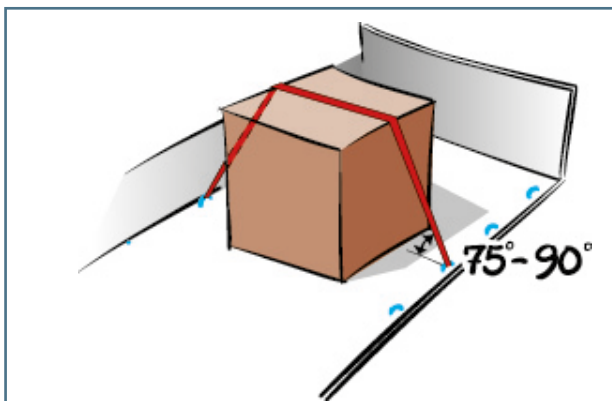


Рис. 22. Увязка поверху (75° - 90°)

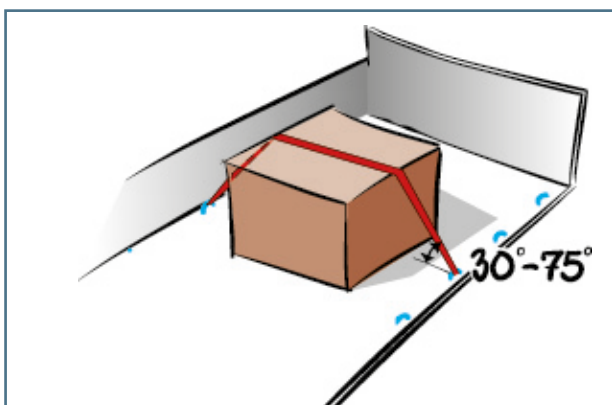


Рис. 23а. Увязка поверху (30° - 75°)

ЧЕМ БОЛЬШЕ УГОЛ, ТЕМ ЛУЧШЕ! В СЛУЧАЕ УГЛА МЕНЬШЕ 30° – ЭФФЕКТ ОГРАНИЧЕН!

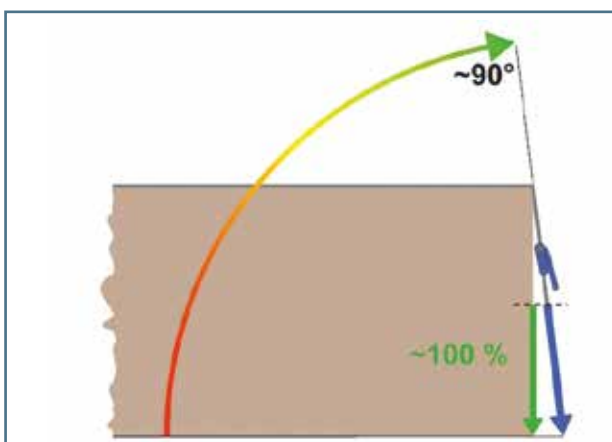


Рис. 23б

4.1.5.2 Петлевая увязка

Петлевая увязка – один из видов крепления груза ремнем к одной стороне кузова транспортного средства, позволяющий предотвратить смещение груза в обратную сторону. Для обеспечения двойного действия крепления петлевую увязку необходимо использовать попарно, что также позволит предотвратить опрокидывание груза. Для того чтобы предотвратить перекашивание груза в продольном направлении, нужны две пары петлевой увязки.

Способность петлевой увязки выдерживать требуемое растягивающее усилие зависит, в частности, от прочности точек крепления.

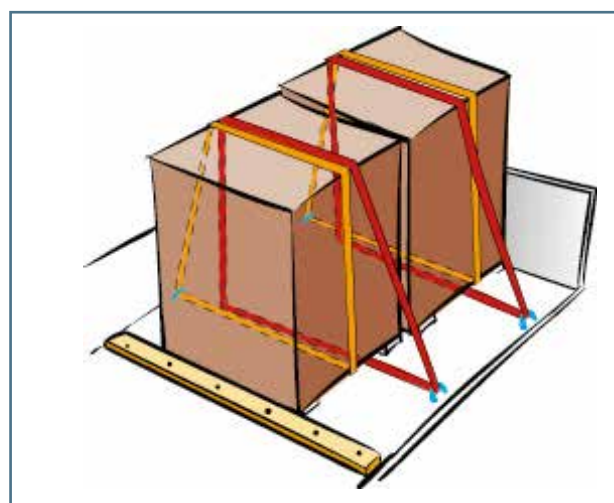


Рис. 24. Петлевая увязка

Для предотвращения перемещения груза в продольном направлении петлевую увязку следует использовать вместе с блокировкой у основания. Петля обеспечивает только боковое ограничение, то есть в ту или иную сторону.

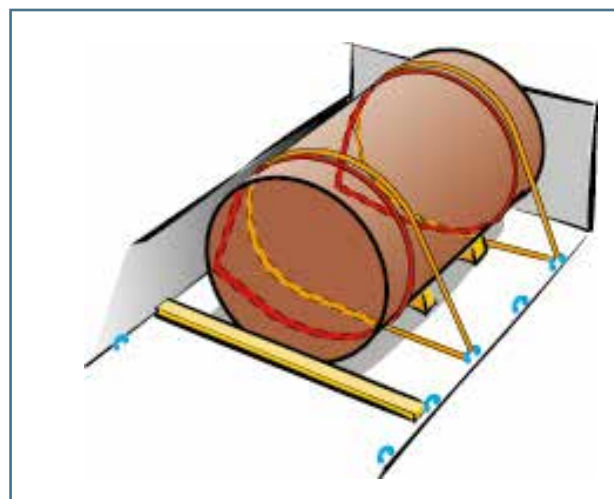


Рис. 25. Петлевая увязка в сочетании с блокировкой у основания

4.1.5.3 Рессорная увязка

Рессорную увязку можно использовать для предотвращения опрокидывания и/или смещения в направлении вперед или назад.

Рессорная увязка – метод удержания с использованием одного или двух ремней, охватывающих углы грузового яруса. Цель этого метода состоит в предотвращении опрокидывания или скольжения соответствующего яруса груза. Рессорную увязку можно также выполнить в форме одного замкнутого кольцевого ремня, наложенного на ребро грузового яруса и закрепленного с помощью диагональной увязки с каждой стороны. Угол ремней к поверхности погрузки измеряется в продольном направлении и, как рекомендуется, должен составлять не более 45° .



Рис. 26. Пример рессорной увязки, препятствующей движению вперед

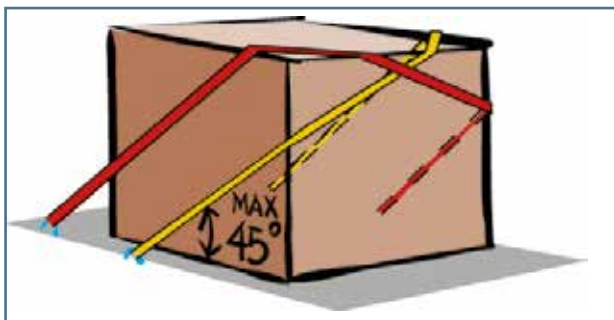


Рис. 27.

Диагональная увязка с угловым ремнем должна рассчитываться с учетом угла, коэффициента трения и рабочей нагрузки (LC), которая указана на маркировке ремня в соответствии с требованием стандарта EN 12195-1:2010. В качестве варианта можно использовать порожние поддоны, удерживающие увязку.

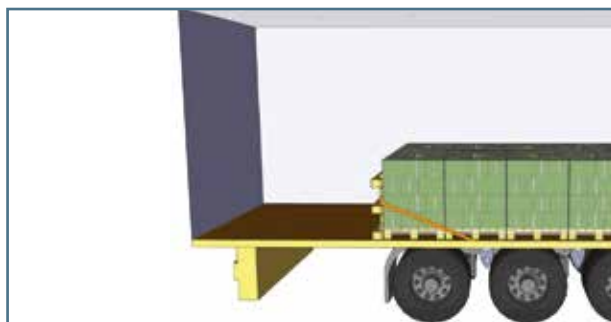


Рис. 28. Рессорная увязка, предотвращающая скольжение и опрокидывание пакетов груза в заднем направлении

4.1.5.4 Круговая увязка

Круговая увязка в сочетании с другими формами крепления представляет собой метод объединения нескольких упаковок.

Горизонтальная круговая увязка грузов производится посредством сплочения нескольких упаковок в грузовые пакеты, что снижает в какой-то степени опасность опрокидывания груза.

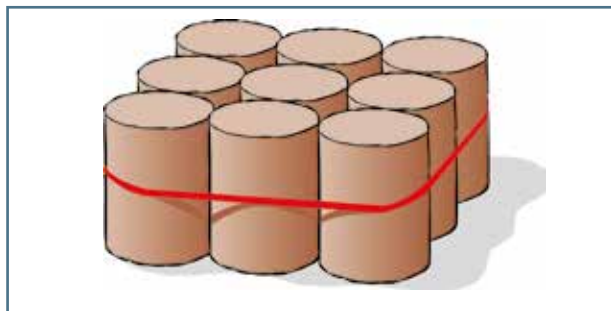


Рис. 29. Горизонтальная круговая увязка грузовой секции

Вертикальная круговая увязка груза используется для сплочения нескольких единиц груза для стабилизации грузовой секции и увеличения вертикального давления между ярусами. Опасность проскальзывания внутри яруса ограничена.

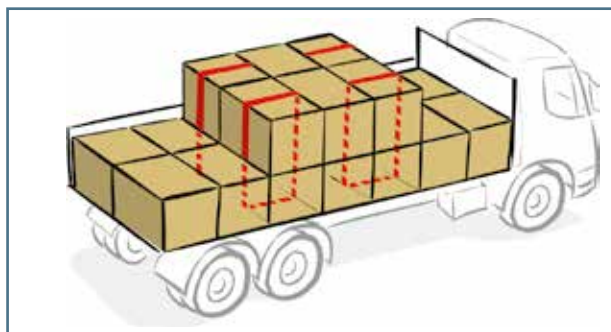


Рис. 30. Вертикальная круговая увязка груза

4.1.5.5 Прямая увязка

Если груз оснащен крепежными кольцами, соответствующими прочности прижимных ремней, то увязку можно производить непосредственно с помощью крепежных колец и элементов крепления на транспортном средстве.

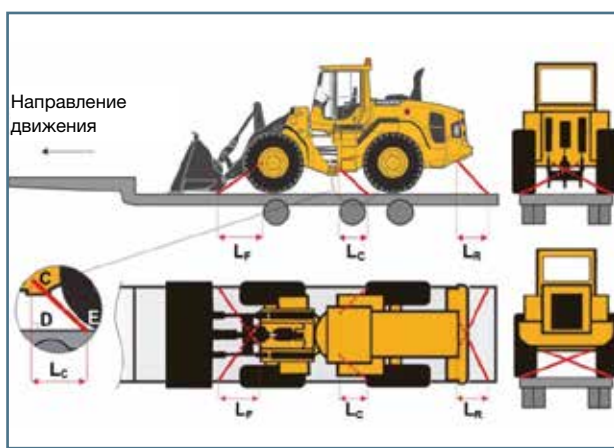


Рис. 31. Прямая увязка

4.1.5.6 Сочетание методов крепления груза

Для предупреждения скольжения в продольном и поперечном направлениях можно использовать схему, сочетающую рессорную увязку, увязку поверху или петлевую увязку и блокировку, как показано на примерах ниже и предусмотрено в стандарте/Кратком руководстве по увязке.

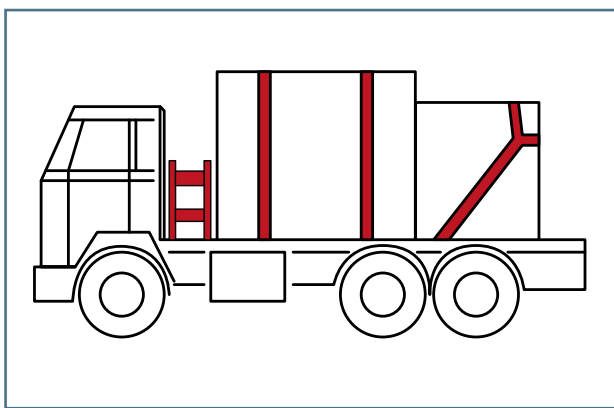


Рис. 32. Сочетание блокировки и увязки

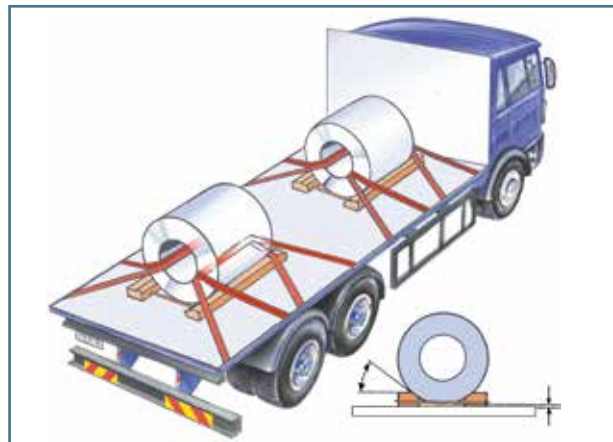


Рис. 33. Сочетание петлевой и рессорной увязки рулонов стального листа

4.1.5.7 Средства увязки

Выбор наиболее эффективных способов крепления груза к транспортному средству зависит от типа и состава перевозимого груза. Перевозчики должны оснащать транспортное средство соответствующим крепежным оборудованием для тех типов груза, которые они обычно перевозят. В случае генеральных грузов необходимо предусмотреть несколько различных типов крепежного оснащения.

Плетеные синтетические ремни (обычно из полиэфирного волокна) (см. стандарт EN 12195, часть 2), прижимные цепи (см. стандарт EN 12195-3) или прижимные тросы (см. стандарт EN 12195-4) – основные используемые прижимные устройства. Они снабжены флажком или маркировкой, указывающей рабочую нагрузку (LC) в деканьютонах (даН: официальная единица силы вместо кг) и стандартную силу натяжения (S_{TF}), которая возникает в результате приложения ручной силы (SHF) 50 даН к натяжному механизму.

Разрывное усилие:
4000 кг
LC: 1600 даН
SHF 50 даН / STF 400 даН
100% ПОЛИЭФИРНОЕ ВОЛОКНО
LGL: 10 м
НЕ ПРИГОДНО ДЛЯ ПОДЪЕМА
IRU CIT
VAT N° XXXYYY-YYYY
2014 год
EN 12195-2

Рис. 34. Типичное содержание таблички прижимного ремня, маркированного в соответствии с EN 12195-2

ПРИМЕЧАНИЕ: Использовать механические вспомогательные средства, такие как рычаги, прутки и т.д., если только конструкцией устройства натяжения не предусматривается их использование, запрещается.

Рекомендуется использовать только стяжные средства с легко читаемой маркировкой и табличками. В некоторых странах маркировка всех прижимных ремней обязательна.

Плетеные синтетические ремни зачастую используются для увязки поверху (фрикционные), однако их можно также использовать и для непосредственной увязки (особенно в случае использования более крупных типоразмеров увязки).

В случае наличия острых краев и тяжелых грузов, таких как машины, стальные и бетонные изделия, военное оборудование и т.д., следует использовать прижимные цепи. Цепи обычно используются для непосредственной увязки.

Увязка в виде проволочных тросов подходит для таких грузов, как арматурные сетки, используемые для железобетонных работ, и некоторых видов пиломатериалов, например бревен, уложенных по длине.

Прижимные ремни можно связывать вместе, однако комбинации, используемые параллельно, должны иметь одну и ту же маркировку. Они могут увязываться по кругу или крепиться с помощью концевых фитингов к фиксированным устройствам, таким как кольца, крюки, проушины и т.д., в грузовом перевозочном средстве. В случае увязки поверху с помощью плетеных синтетических ремней механизм натяжения (храповик) должен обеспечивать предварительное усилие натяжения не менее 10% от рабочей нагрузки (LC) при ручном усилии 50 даН. Максимальная разрешенная сила предварительного натяжения при ручном усилии 50 даН составляет 50% рабочей нагрузки (LC) всего крепежного оборудования.

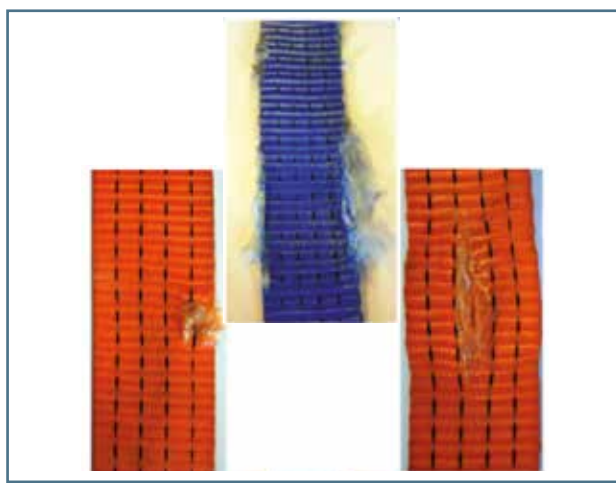


Рис. 35. Поврежденные ремни следует заменять

Все оборудование, используемое для крепления грузов, должно регулярно проверяться на износ или повреждение. Схемы проверки и технического содержания должны соответствовать инструкциям изготовителей. Особое внимание следует обращать на плетеные ремни и веревки с целью убедиться в отсутствии крупных видимых дефектов, таких как истертые пряди. Их следует также проверять на отсутствие иных недостатков, порезов или повреждений в результате неправильного использования. В случае сомнений по поводу необходимости ремонта ремней следует проконсультироваться с их изготовителем или поставщиками. Оборудование, изготовленное из стали, нельзя использовать в том случае, если на любой его части обнаруживается остаточная деформация в виде согнутых звеньев цепей или погнутых частей механизма натяжения плетеных ремней.

4.1.5.8 Комплекты ремней

Комплекты ремней подходят для крепления многих видов груза. Они обычно состоят из плетеного ремня с концевыми фитингами соответствующей формы и включают устройства натяжения.

Настоятельно рекомендуется использовать комплекты, изготовленные в соответствии со стандартом EN 12195-2 или равнозначным стандартом.

Односторонние прижимные ремни не охватываются никаким стандартом, поэтому их важно проверить с целью убедиться в том, что их характеристики аналогичны стандартным ремням.

Усилие натяжения, которое обеспечивается за счет ручного усилия 50 даН, указывается на табличке в качестве стандартной силы натяжения для данного комплекта ремней.



Рис. 36. Храповой механизм



Рис. 37. Различные типы храповых механизмов



Рис. 38. Плетеные ремни

Существуют плетеные ремни из полиэфирного, полиамидного или пропиленового волокна. Полиэфир несколько теряет прочность во влажном состоянии, обладает высокой устойчивостью к кислоте средней силы, однако может быть поврежден щелочами. Прочность полиамида во влажном состоянии может снизиться на 15%, однако он обладает высокой устойчивостью к щелочам, но может быть поврежден под воздействием кислот средней силы. Полипропилен полезен в тех случаях, когда одним из требований является химическая устойчивость. Стропы из полиэфирного волокна изготавливаются различных типоразмеров, и их свойства должны быть четко указаны на маркировке в соответствии со стандартом EN 12195-2.

Перед использованием следует проверить металлические части на предмет наличия очагов коррозии или повреждения; на ремнях не должно быть порезов или потертостей, и все швы должны быть в нормальном состоянии. В случае наличия какого-либо повреждения следует проконсультироваться с изготовителем или поставщиками.

Многократно используемые ремни из полиэфирного волокна шириной 50 мм и с LC = 1600 даН обычно используются на тяжелых грузовиках. Максимальное удлинение при LC равно 7%.

4.1.5.9 Увязка цепями

Прочность цепи определяется двумя критериями: толщиной звеньев и качеством использованного металла. Требования к прижимным цепям содержатся в стандарте EN 12195-3 – Прижимные грузовые комплекты для автотранспортных средств – Безопасность; Часть 3: Прижимные цепи.

Используемая цепь должна быть совместима с требованиями к перевозимому грузу. В случае необходимости на углах или острых краях следует использовать прочную упаковку или участки со скошенной кромкой с целью предотвратить повреждение цепей, а также увеличить радиус их перегиба, повысив тем самым их эффективную прочность.



Рис. 39. Экскаватор, увязанный цепями по диагонали

Прижимные цепи, на которых есть узлы или которые соединены штифтами или гайками, использовать не разрешается. Прижимные цепи и края грузов следует предохранять от истирания и повреждения посредством использования защитных бандажей и/или угловых протекторов. Прижимные цепи с любыми признаками повреждения необходимо заменять или возвращать изготовителю в целях ремонта.

Признаками повреждения, предполагающими необходимость замены поврежденных компонентов, считаются следующие дефекты:

- цепи: поверхностные трещины, удлинение более 3%, износ более 10% номинального диаметра, видимые деформации;
- соединительные компоненты и средства натяжения: деформации, щели, явные признаки износа, признаки коррозии.

Ремонт должен производиться только изготовителем или его представителем. После ремонта изготовитель должен гарантировать восстановление первоначальной эффективности прижимных цепей.

Перед использованием следует осмотреть все соединительные звенья. Цепи следует использовать вместе с соответствующими натяжными устройствами и винтовыми хомутами, обладающими безопасной рабочей нагрузкой, совместимой с рабочей нагрузкой цепи.

Ниже приведены типичные размеры и прочность для цепей класса 8:

Диаметр звена цепи (мм)	Разрывная нагрузка (даН)	Рабочая нагрузка (даН)
8	8000	4000
10	12500	6250
13	21600	10800

4.1.5.10 Прижимные стальные тросы

Стальные тросы подходят для увязки груза в том случае, если они используются так же, как и цепи. Тросы одинарной свивки использовать для увязки нельзя, поскольку их работоспособность оценить нелегко, и любое повреждение может привести к полному отказу всей системы стяжки.

Если трос перегнут на краях, то его прочность снижается в зависимости от диаметра перегиба.

Для того чтобы трос полностью сохранял свою механическую прочность, диаметр перегиба должен быть, как минимум, в 6 раз больше диаметра троса. Как правило, в случае меньшего диаметра изгиба прочность снижается на 10% на каждую единицу ниже 6 (например, если диаметр изгиба равен 4 диаметрам троса, то его прочность снижается на 20%; таким образом, остаточная прочность составляет 80% от ее номинального значения).

В любом случае следует считать, что прочность тросов, перекинутых через острые края, составляет только 25% от их нормальной прочности.

Кроме того, проушины тросов должны быть зажаты 4 прихватами. В случае меньшего числа прихватов их прочность пропорционально снижается. Открытый конец проушины должен всегда быть с противоположной стороны винтов. Как правило, трос должен быть сжат до половины своего диаметра.

Проволочные и плоские прижимные тросы, в дополнение ко всем соединительным элементам, должны осматриваться через регулярные интервалы времени квалифицированным специалистом. В качестве признаков повреждения считаются следующие дефекты:

- локализованные разрывы; снижение диаметра хомута более чем на 5% в результате истирания;
- повреждение хомута или места срачивания;
- видимые разрывы троса, свитого из более 4 проволок, на длине $3d$, более 6 проволок на длине $6d$ или более 16 проволок на длине $30d$ (d = диаметр троса);
- сильный износ или истирание троса более чем на 10% номинального диаметра (среднее значение двух измерений под прямым углом);
- смятие троса более чем на 15%, вмятины и перекручивание;
- соединительные элементы и натяжные устройства: деформации, щели, явные признаки износа, признаки коррозии;
- видимые дефекты на захватах шкива троса

Использование проволочных прижимных тросов с разорванными прядями не допускается. Проволочные прижимные тросы используются только в диапазоне температур от -40°C до $+100^{\circ}\text{C}$. При температурах 0°C необходимо осмотреть и снять оледенение на тормозе и тяговом тросике натяжных элементов (лебедка, подъемник). Следует принимать меры к тому, чтобы прижимные тросы не повреждались острыми краями груза (при их наличии).

4.1.5.11 Поворотная стяжка

Поворотные стяжки обычно используются как для цепей, так и для стяжных тросов (см. стандарт EN 12195-4), оснащенных наконечником в каждой проушине и минимум тремя или четырьмя отдельными U-образными захватами троса в соответствии со стандартом EN 13411-5 с каждой стороны. Они должны быть предохранены от расшатывания и установлены таким образом, чтобы не допустить их изгиба.



Рис. 40. Поворотная стяжка

Поворотная стяжка с короткой рукояткой с целью избежать превышения ручной силы 50 даН (достигнутое натяжение не должно превышать 50% LC).

4.1.5.12 Сетки или покрытия со средствами крепления

Сетки, используемые для крепления или удержания некоторых видов груза, могут быть изготовлены из синтетических ремней или веревок из естественного или синтетического волокна или стальной проволоки. Такие сетки обычно используются в качестве барьеров, разделяющих грузовое пространство на части. Сетки из веревок или тросов могут использоваться для крепления грузов либо на поддонах, либо непосредственно на транспортном средстве в качестве основной системы удержания.

Более легкие сетки могут использоваться для закрытия открытых транспортных средств и скипов, если данный вид груза не нужно закрывать пленкой. Следует принимать меры с целью обеспечить, чтобы металлические части сеток не имели очагов ржавчины или повреждений, чтобы ремни не были порезаны и чтобы все швы были в нормальном состоянии. Сетки из веревок и тросов следует проверять на наличие порезов или других повреждений волокон. В случае необходимости, до их использования они должны быть отремонтированы компетентным работником. Размер ячеек сетки должен быть меньше самой маленькой части груза.



Рис. 41. Сетка для крепления груза

Вместо сетки можно использовать систему удержания с приделанными ремнями.



Рис. 42. Система удержания с приделанными ремнями

4.1.5.13 Веревки

Использование веревок в качестве средств крепления груза весьма сомнительно. Если при креплении груза используются веревки, то желательно, чтобы они были изготовлены из пропиленового или полиэфирного волокна.

Полиамидные (нейлоновые) веревки не подходят, поскольку они, как правило, растягиваются под воздействием груза. Веревки из сизаля или манильской пеньки также не подходят, поскольку их прочность снижается при насыщении водой.

Веревки должны быть изготовлены из 3 прядей и должны иметь номинальный диаметр не менее 10 мм. Концы веревок должны быть переплетены или иным образом обработаны с целью предотвратить разлохмачивание. Веревку следует выбирать в зависимости от максимального усилия в каждом случае увязки. Изготовитель должен указывать максимальную разрешенную нагрузку для этих веревок на прикрепленной этикетке или табличке. Узлы и резкие изгибы снижают прочность веревок. Мокрые веревки следует всегда сушить в естественных условиях.

4.1.5.14 Крепежные рельсы для крепления прижимных ремней на боковых стенках

На боковых стенках могут устанавливаться продольные рельсы с точками крепления. Каждая точка обычно рассчитана на выдерживание нагрузки в 2 тонны в продольном направлении. Стяжные ремни и штанги с соответствующими наконечниками могут быстро крепиться и создавать эффект блокировки. Это исключительно эффективный метод задней блокировки остающихся пакетов после частичной разгрузки, однако концентрация груза рядом с точками крепления допускать не следует.

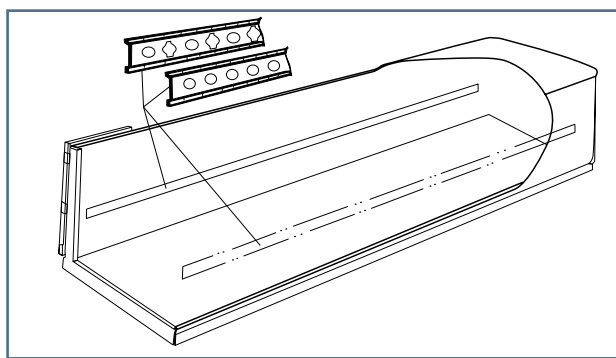


Рис. 43. Крепежные рельсы

4.1.5.15 Промежуточные блокирующие поперечины

Промежуточные блокирующие поперечины зачастую используются для крепления груза сзади, особенно для крепления груза на частично разгруженных транспортных средствах. Промежуточные крепежные поперечины устанавливаются на обычных продольных упорах или в гнезда съемных стоек кузовов с тентом или крытых брезентом. Максимальную рабочую нагрузку необходимо проверять по информации изготовителя. Обычно промежуточные блокирующие панели могут выдерживать нагрузки максимум до 350 даН, если они установлены на деревянные планки, и 220 даН – на алюминиевые планки.

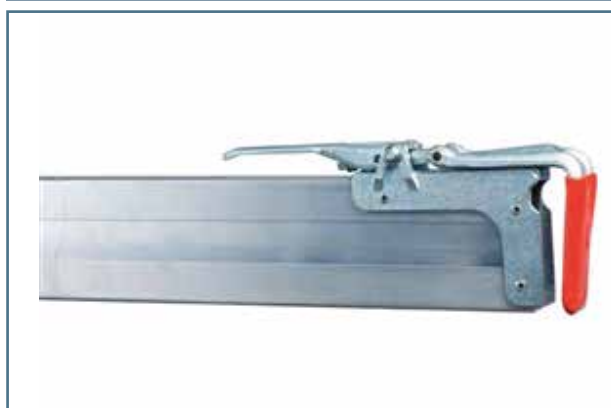


Рис. 44. Промежуточные блокирующие поперечины

4.2 Запирание

Грузовые контейнеры, например контейнеры ИСО, съемные кузова и т.п., массой более 5,5 т должны перевозиться только на транспортных средствах, оснащенных поворотными замками. Если поворотные замки полностью повернуты и заблокированы в этом положении, то контейнер будет надежно закреплен и дополнительных средств удержания не потребуется. Поворотные замки должны поддерживаться в рабочем состоянии, причем для каждого перевозимого контейнера нужно не менее четырех замков. (ISO 1161 предусматривает требование для угловых фитингов грузовых контейнеров ИСО серии 1).

В большинстве случаев поворотные замки устанавливаются на транспортное средство в процессе изготовления, однако если они устанавливаются на более поздней стадии, то в этом случае необходимо модифицировать шасси/конструкцию в соответствии с рекомендациями изготовителя транспортного средства. Поворотные замки следует регулярно осматривать на предмет износа, повреждения и сбоев в работе. Особое внимание следует обращать на запорное устройство, имеющее целью предотвратить перемещение рабочих рычагов.

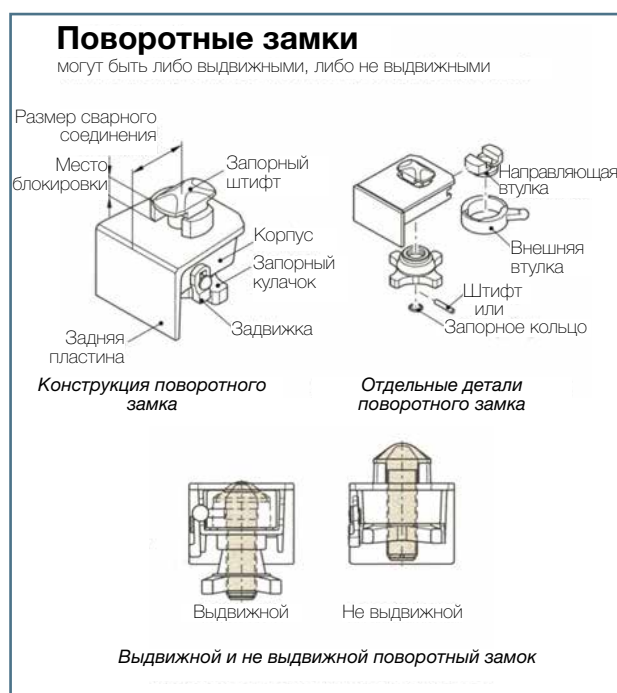


Рис. 45. Поворотные замки



Рис. 46. и рис. 47. Поворотные замки

4.3 Сочетание методов удержания

Наиболее практичным и дешевым способом эффективного крепления груза является обычно сочетание двух или более методов удержания. Например, увязку поверху можно сочетать с блокировкой на уровне основания.

Необходимо следить за тем, чтобы удерживающие силы, обусловленные сочетанием соответствующих методов удержания, действовали не последовательно, а одновременно. Каждый отдельный метод удержания может оказаться недостаточным для безопасного крепления груза, если он будет действовать независимо от других.

4.4 Вспомогательные средства

4.4.1 Противоскользящие маты

Базовые материалы и прокладки, изготовленные из материалов с высоким коэффициентом трения, можно использовать для повышения трения между платформой и грузом, а также, в случае необходимости, между ярусами груза. В настоящее время есть различные типы материалов с высоким коэффициентом трения, например коврики, резиновые маты и бумажные листы (листовые поддоны), покрытые фрикционным материалом. Они используются вместе с другими методами крепления. Маты должны иметь соответствующие свойства (такие как сцепление, прочность, толщину, гранулированность и т.д.), совместимые с грузом (вес, поверхность и т.д.) и условиями окружающей среды (температура, влажность и т.п.), которые могут возникнуть в ходе рейса. Эти свойства следует выяснить у изготовителя.



Рис. 48. Противоскользящие маты

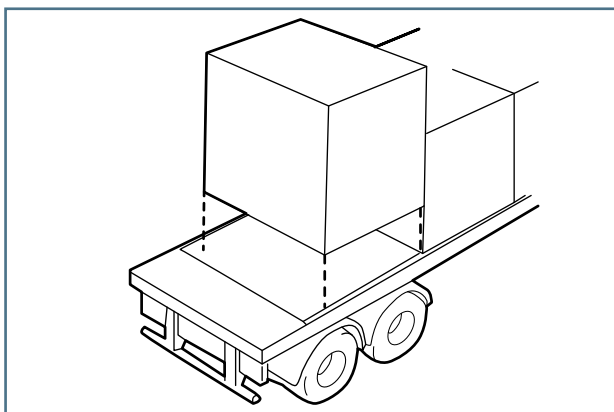


Рис. 49. Противоскользящие маты

Использование противоскользящих материалов позволяет сократить число требуемых прижимных ремней. Очень часто такой материал используется в форме квадратных кусков, разрезанных на полосы длиной 0,5 - 1,0 м и шириной 150, 200 или 250 мм. Толщина варьируется от 3 до 10 мм. Если обращаться с ними бережно, то такие материалы можно использовать несколько раз, однако они не смогут выполнять свою функцию, если они будут засалены. Грузы необходимо ставить на место непосредственно на эти материалы, поскольку передвинуть груз потом на нужное место невозможно.

4.4.2 Деревянные прокладки

Грузовые секции с многочисленными рядами и ярусами, например, пиломатериалы, необходимо зачастую стабилизировать с помощью поперечных прокладок. Деревянные прокладки квадратного сечения не подходят, поскольку они могут проворачиваться. Соотношение между шириной и высотой поперечного сечения должно составлять не менее 2:1.

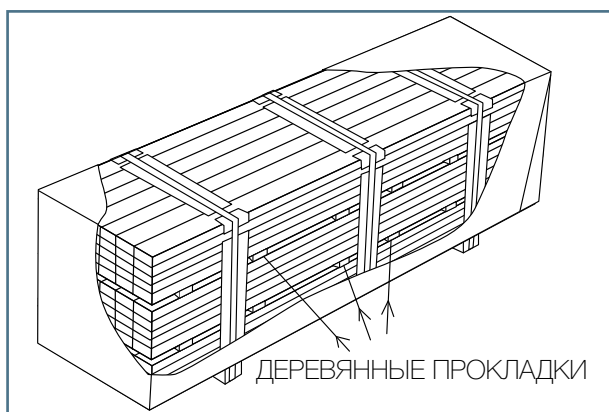


Рис. 50. Пиломатериалы, стабилизированные с помощью деревянных прокладок



Рис. 51. Закрепленный полный груз пиломатериалов

4.4.3 Термоусадочная и растягивающаяся пленка



Рис. 52. Упаковка, затянутая растягивающейся пленкой

Небольшие упаковки можно легко и эффективно крепить на грузовых поддонах с помощью растягивающейся пленки. С растягивающейся пленкой легко работать, а желаемую жесткость формы всего поддона с грузом можно обеспечить за счет нужного числа «слоев».

В случае термоусадочной пленки на обернутый пленкой поддон с грузом кладут пластиковый «колпак», который затем нагревают, что вызывает усадку пластика и придает грузу большую жесткость.

4.4.4 Стальные или пластмассовые ленты

Стальные или пластмассовые ленты подходят для скрепления на поддоне тяжеловесных и жестких грузов, таких как изделия из чугуна и стали. Для них требуются специальные механизмы натяжения, и повторно они использоваться не могут. Для крепления грузов на поддонах можно использовать расходные стальные ленты (которые подходят только для разового использования). Кроме того, поддоны и груз необходимо дополнительно закрепить на транспортном средстве посредством либо блокировки, либо увязки.

Разовые ленты не подходят для крепления грузов непосредственно на транспортном средстве, поскольку в ходе рейса в местах соединения и крепления к транспортному средству могут возникнуть внутренние напряжения, что может создать опасность при их снятии. Разовые стальные ленты, которые были разрезаны и лежат на земле, могут явиться причиной падений и порезов. Если вместе со стальными лентами для крепления груза используются синтетические ремни, то необходимо принять меры к тому, чтобы эти стальные ленты не порезали синтетические ремни.



Рис. 53. Стяжные ленты

На грузовых автомобилях с открытым грузом использование стальных лент является обычной причиной травм, поскольку свободные концы этих лент могут выступать в сторону за пределы транспортного средства во время перевозки.

4.4.5 Угловой профиль

Крепежный угловой профиль является конструктивно жестким элементом (обладает прочностью к изгибу) и имеет профиль прямого угла. Его можно использовать для распределения сил, создаваемых ремнями в случае увязки поверху на грузовые секции, и изготовить из дерева, алюминия или аналогичного материала достаточной прочности.

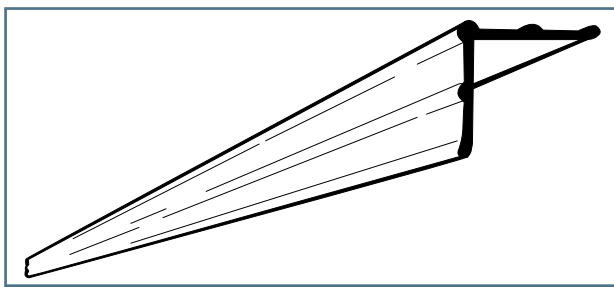


Рис. 54. Угловой профиль из алюминия

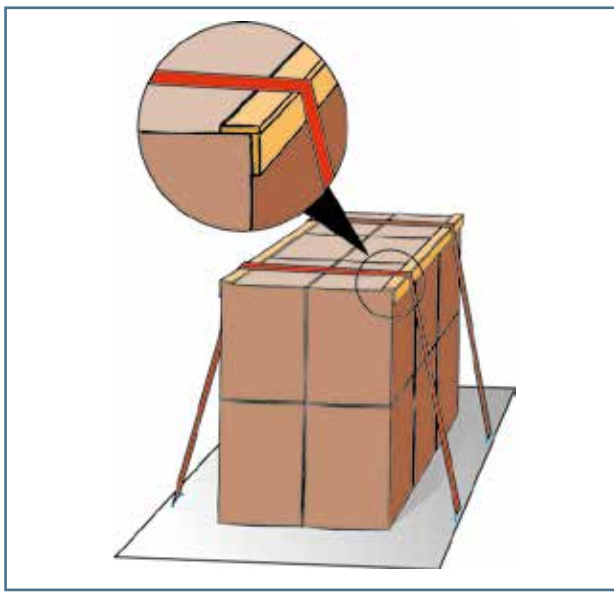


Рис. 55. Угловой профиль из дерева

4.4.6 Угловые протекторы для защиты груза и прижимных ремней от повреждения

Угловые протекторы, изготовленные из дерева, пластмассы, легких металлических сплавов или иных подходящих материалов, используются для распределения нагрузки, создаваемой прижимными ремнями, с целью предотвратить их врезание в груз, а также для огибания острых граней. Угловой профиль обеспечивает ту же или даже более эффективную защиту углов, к тому же, в силу жесткости своей конструкции, он позволяет распределить силу, создаваемую прижимными ремнями. По этой причине важно, чтобы угловые протекторы обладали низким коэффициентом трения при контакте с прижимными ремнями, с тем чтобы они могли легко скользить и распределять прижимную силу. С другой стороны, в некоторых случаях целесообразно использовать угловые протекторы с высоким коэффициентом трения в целях уменьшения опасности опрокидывания.

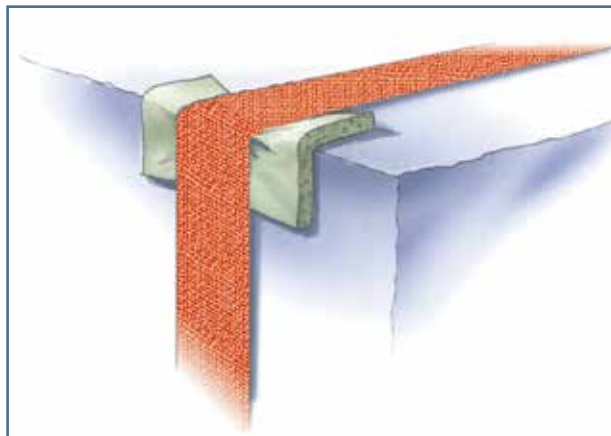


Рис. 56. и Рис. 57. Угловые протекторы для защиты груза и прижимных ремней

4.4.7 Защитные прокладки

Если острые края могут повредить груз, то в этом случае следует использовать соответствующие защитные материалы (см. также раздел 4.1.1: Блокировка с помощью прокладочного материала).

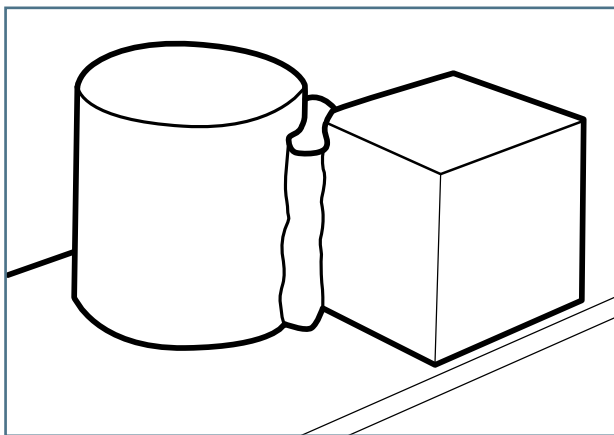


Рис. 58. Защитные прокладки

4.4.8 Зубчатые шайбы

Двусторонние зубчатые шайбы подходят для удержания различных ярусов в ряду грузовых пакетов. Зубчатые прокладки бывают различных размеров. Их можно использовать только с мягкими материалами (древесина и т.д.), и они должны полностью входить в материал.

ПРИМЕЧАНИЕ: Поскольку зубчатые прокладки не видны, после того как на них уложен груз, их действие проконтролировать невозможно. Надо также иметь в виду, что зубчатые прокладки могут повредить поверхность платформы и груза. Вместо зубчатых прокладок желательно использовать противоскользящие маты.

Зубчатые прокладки нельзя использовать вместе с опасными грузами.

Зубчатые прокладки обычно имеют круглую или прямоугольную форму со стороной или диаметром 50 - 130 мм (см. фотографию ниже).



Рис. 59. Зубчатые прокладки

Никакого стандарта на зубчатые прокладки нет, однако накопленный опыт позволяет предложить некоторые цифры, указанные в Кратком руководстве по увязке. Необходимо использовать минимум две зубчатые прокладки. Для того чтобы такая прокладка вошла в дерево, требуется минимальное усилие 180 даН на каждую прокладку. Использовать слишком много зубчатых прокладок нельзя!

Альтернативой зубчатым прокладкам могут быть противоскользящие маты (см. раздел 4.4.1).



Глава 5. Расчеты

Требуемое число прижимных ремней для любого данного груза следует рассчитывать на основе алгоритмов EN 12195-1:2010. Использование Краткого руководства по увязке, содержащегося в приложении III, позволяет обеспечить соблюдение требования к безопасной схеме крепления, предусмотренной EN 12195-1:2010, с учетом определенного допуска на безопасность, поскольку Краткое руководство представляет собой упрощенный вариант.

5.1 Пример

Если схема крепления груза определяется на основании расчетов и/или практических тестов, то тогда следует использовать методы, изложенные в стандарте EN 12195-1:2010. В таких случаях необходимо подготовить документацию с изложением принципов расчета количества используемых прижимных ремней для данного конкретного груза и представлять ее по требованию в ходе перевозки.

Груз рекомендуется крепить как обычно, а затем проверить – с помощью таблиц, содержащихся в Кратком руководстве по увязке, – достаточна ли использованная схема крепления для предотвращения скольжения и опрокидывания груза во всех направлениях.

Во многих случаях расчетов можно избежать. Например, если в транспортном средстве, относящемся к классу XL и имеющем соответствующий сертификат, блокировка груза во всех направлениях произведена в соответствии с инструкциями изготовителей, то дополнительное крепление не требуется, если коэффициент трения между грузовой платформой и грузом составляет 0,3 или более, даже в случае полной загрузки грузовика.

Если расчеты нужны, то их следует производить в соответствии со стандартом EN 12195-1:2010.

В качестве варианта, схемы крепления груза можно проверить по инструкциям, содержащимся в стандарте EN 12195-1:2010.

В случае сочетания двух или более методов крепления можно использовать формулу, содержащуюся в стандарте EN 12195-1:2010, в сочетании с расчетом, содержащимся в примере справа.

5.1.1 Деревянная клеть с низко расположенным центром тяжести

Рассчитать максимально допустимый вес деревянного ящика, погруженного на прицеп в соответствии с приведенным ниже рисунком, с помощью таблиц, содержащихся в Кратком руководстве по увязке, и формул – в стандарте EN 12195-1:2010, в целях предотвращения скольжения и опрокидывания вбок, вперед и назад.

Прицеп оснащен обычным полом с фанерным настилом, который чисто подметен. На нем нет ни изморози, ни льда, ни снега. Прицеп изготовлен в соответствии со стандартом EN 12642 (класс XL), а устройства крепления ремней на прицепе соответствуют стандарту EN 12640, причем LC каждого устройства составляет 2000 даН. Поперечное расстояние между устройствами крепления составляет около 2,4 м.

Ящик изготовлен из пиломатериалов и имеет следующие габариты: длина $\times$ ширина $\times$ высота = 7,8 $\times$ 1,0 $\times$ 1,0 м. Центр тяжести расположен в геометрическом центре ящика.

Ящик закреплен двумя прижимными ремнями поверху и одним рессорным ремнем, действующим в направлении вперед. LC этих ремней с предварительным натяжением до 400 даН составляет 1600 даН. Рессорный стяжной ремень прикреплен к прицепу на расстоянии около 2 м позади передней части ящика, в результате чего ремни установлены приблизительно под следующими углами.

Прижимной ремень, идущий поверху: вертикальный угол между ремнем и платформой составляет приблизительно $\alpha \approx 55^\circ$.

Рессорная увязка: вертикальный угол между прижимным ремнем и платформой $\alpha \approx 25^\circ$, а горизонтальный угол между ремнем и продольной осью транспортного средства $\beta \approx 19^\circ$.

5.1.1.1 Скольжение

В соответствии с приложением В к стандарту, коэффициент трения μ между ящиком из пиломатериалов и фанерным полом прицепа равен 0,45.

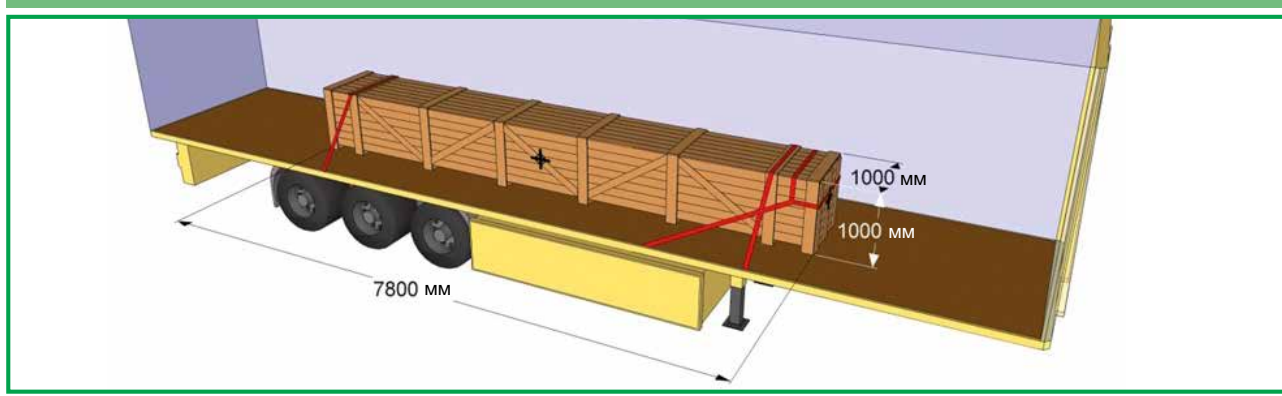


Рис. 60. Деревянный ящик с низко расположенным центром тяжести

5.1.1.2 Пример груза, скольжение которого предотвращается с помощью двух прижимных ремней, идущих поверху

Краткое руководство по увязке

По таблицам для крепления поверху в Кратком руководстве по увязке в приложении III можно видеть, что один прижимной ремень, идущий поверху, предотвращает скольжение груза вбок весом 6,4 т, от скольжения вперед – весом 0,81 т и от скольжения назад – весом 6,4 т. Эти значения действительны для вертикального угла ремня в пределах 75 – 90 градусов. Поскольку в нашем примере угол составляет около 55 градусов, это крепление предотвращает скольжение только половины веса данного груза. В случае двух ремней вес груза m в тоннах, который будет удерживаться от скольжения в разных направлениях двумя ремнями, идущими поверху, составляет, таким образом:

Вбок: 6,4 т
Вперед: 0,81 т
Назад: 6,4 т

Формулы в стандарте

На основании стандарта EN 12195-1:2010 вес груза m , который удерживается от скольжения двумя ремнями, идущими поверху, рассчитывается по уравнению 10 (EQ10) стандарта.

EQ10

$$m = \frac{n \cdot 2 \cdot \mu \cdot \sin \alpha \cdot F_T}{g(c_{x,y} - \mu \cdot c_z) f_s}, \text{ где:}$$

m = вес груза. Вес рассчитывается в кг, если F_T дается в ньютонах (Н), и в тоннах, если F_T дается в килоньютонах (кН). 1 даН = 10 Н и 0,01 кН.

$n = 2$: число ремней, идущих поверху,

$\mu = 0,45$: коэффициент трения

$\alpha = 55^\circ$: угол ремня по вертикали в градусах

$F_T = S_{TF} = 400$ даН = 4 кН

$g = 9,81$ м/с²: ускорение свободного падения

$c_{x,y} = 0,5$ вбок, 0,8 вперед и 0,5 назад: коэффициент горизонтального ускорения

$c_z = 1,0$: коэффициент вертикального ускорения

$f_s = 1,25$ вперед и 1,1 вбок и назад: коэффициент безопасности

Эти цифры указывают на то, что вес груза m в тоннах, который удерживается от скольжения в различных направлениях двумя ремнями, идущими поверху, составляет:

Вбок: 10,9 т
Вперед: 1,4 т
Назад: 10,9 т

5.1.1.3 Вес груза, удерживаемый от скольжения вперед рессорной увязкой

Краткое руководство по увязке

По таблицам для рессорных увязок в Кратком руководстве по увязке можно видеть, что одна рессорная увязка удерживает груз весом в 6,7 т от скольжения в направлении вперед. Это действительно в том случае, если вертикальный угол ремня составляет максимум 45 градусов, а ремень идет практически параллельно боковой стороне транспортного средства. В случае продольного угла ремня β , составляющего 19 градусов, табличное значение следует снизить на 15% до 5,7 т.

Формулы в стандарте

Вес груза m , удерживаемый от скольжения в направлении вперед рессорной увязкой, можно, в качестве варианта, рассчитать по уравнению 35 (EQ35) стандарта. Влиянием рессорной увязки на предотвращение скольжения в поперечном направлении можно пренебречь.

EQ35

$$m = \frac{2 \cdot n \cdot F_R \cdot (\mu \cdot f_\mu \cdot \sin \alpha + \cos \alpha \cdot \cos \beta)}{g \cdot (c_x - \mu \cdot f_\mu \cdot c_z)}, \text{ где:}$$

m = вес груза. Вес рассчитывается в кг, если F_T дается в ньютонах (Н), и в тоннах, если F_T дается килоньютонах (кН). 1 даН = 10 Н и 0,01 кН.

$n = 1$: число ремней в рессорной увязке

$F_R = LC = 1600$ даН = 16 кН

$\mu = 0,45$: коэффициент трения

$f_\mu = 0,75$: коэффициент безопасности

$\alpha = 25^\circ$: угол ремня по вертикали в градусах

$\beta = 19^\circ$: угол ремня по горизонтали в градусах

$g = 9,81$ м/с²: ускорение свободного падения

$c_x = 0,8$: коэффициент горизонтального ускорения вперед

$c_z = 1,0$: коэффициент вертикального ускорения

Эти цифры указывают на то, что вес груза m в тоннах, который удерживается от скольжения вперед рессорной увязкой, составляет: 7,1 т.

5.1.1.4 Пример груза, удерживаемого от скольжения двумя ремнями, идущими поверху, и рессорной увязкой

Краткое руководство по увязке

Предыдущие расчеты указывают на то, что два ремня, идущих поверху, и рессорная увязка могут предотвратить скольжение следующего веса груза:

Вбок: 6,4 т

Вперед: $0,81 + 5,7 = 6,5$ т

Назад: 6,4 т

Таким образом, максимальный вес груза, удерживаемый от скольжения данной схемой крепления, составляет 6,4 т.

Формулы в стандарте

Вышеприведенные расчеты указывают на то, что два ремня, идущих поверху, и рессорная увязка могут предотвратить скольжение следующего веса груза:

Вбок: 10,9 т

Вперед: $1,4 + 7,1 = 8,5$ т

Назад: 10,9 т

Таким образом, максимальный вес груза, удерживаемый от скольжения данной схемой крепления, составляет 8,5 тонны.

5.1.1.5 Опрокидывание

Стабильность ящика проверяется с помощью уравнения 3 (EQ3) стандарта.

EQ3

$$b_{x,y} > \frac{c_{x,y}}{c_z} d, \text{ где:}$$

$b_{x,y}$ = 0,5 вбок, 3,9 вперед и 3,9 назад: горизонтальное расстояние от центра тяжести и точки опрокидывания в каждом направлении

$c_{x,y}$ = 0,5 вбок, 0,8 вперед и 0,5 назад: коэффициент горизонтального ускорения

c_z = 1,0: коэффициент вертикального ускорения

d = 0,5: расстояние по вертикали от центра тяжести до точки опрокидывания

На основании этих значений можно заключить, что ящик стабилен во всех направления и его увязка для предотвращения опрокидывания не нужна. Это можно также увидеть по таблицам в Кратком руководстве по увязке: $H/B = 1,0/1,0 = 1,0$ и $H/L = 1,0/7,8 = 0,13$.

5.1.1.6 Вывод

Таким образом, максимальный допустимый вес ящика с грузом, закрепленного с помощью двойной увязки поверху и одной рессорной увязки, предотвращающей скольжение и опрокидывание во всех направлениях, составляет 6,4 т, если пользоваться таблицами Краткого руководства, и 8,5 т, если пользоваться формулами, приведенными в стандарте.

5.1.2 Деревянная клеть с высоко расположенным центром тяжести

Рассчитать максимально допустимый вес деревянной клетки, погруженной на прицеп в соответствии с рис. 61, с помощью формул, содержащихся в стандарте EN 12195-1:2010, в целях предотвращения скольжения и опрокидывания вбок, вперед и назад.

Прицеп оснащен обычным полом с фанерным настилом, который чисто подметен. На нем нет ни изморози, ни льда, ни снега. Прицеп изготовлен в соответствии со стандартом EN 12642 (класс L), а устройства крепления ремней на прицепе соответствуют стандарту EN 12640, причем LC каждого устройства составляет 2000 даН. Поперечное расстояние между устройствами крепления составляет около 2,4 м.

Деревянный ящик изготовлен из пиломатериалов и имеет следующие габариты: длина x ширина x высота = 7,8 x 1,0 x 2,4 м. Центр тяжести расположен в геометрическом центре ящика.

Ящик закреплен двумя прижимными ремнями поверху и одним рессорным ремнем, действующим в направлении вперед. LC этих ремней с предварительным натяжением до 500 даН составляет 2000 даН. Рессорный прижимной ремень прикреплен к прицепу на расстоянии около 2,5 м позади передней части ящика, в результате чего ремни установлены приблизительно под следующими углами.

Прижимной ремень, идущий поверху: вертикальный угол между ремнем и платформой составляет приблизительно $\alpha \approx 74^\circ$.

Рессорная увязка: вертикальный угол между прижимным ремнем и платформой $\alpha \approx 43^\circ$, а горизонтальный угол между ремнем и продольной осью транспортного средства $\beta \approx 16^\circ$.

5.1.2.1 Скольжение

В соответствии с приложением В к стандарту, коэффициент трения μ между ящиком из пиломатериалов и фанерным полом прицепа равен 0,45.

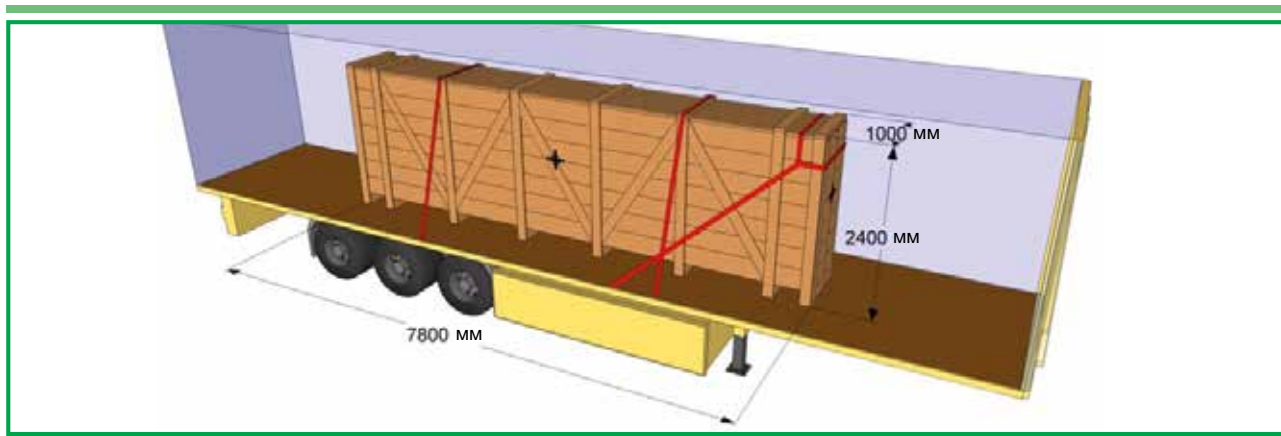


Рис. 61.

Пример груза, скольжение которого предотвращается с помощью двух прижимных ремней, идущих поверху

Вес груза m , который удерживается от скольжения двумя ремнями, идущими поверху, рассчитывается по уравнению 10 (EQ10) стандарта.

EQ10

$$m = \frac{n \cdot 2 \cdot \mu \cdot \sin \alpha \cdot F_T}{g(c_{x,y} - \mu \cdot c_z) f_s}, \text{ где:}$$

m = вес груза. Вес рассчитывается в кг, если FT дается в ньютонах (Н), и в тоннах, если FT дается в килоньютонах (кН). 1 даН = 10 Н и 0,01 кН.
 $n = 2$: число ремней, идущих поверху,
 $\mu = 0,45$: коэффициент трения
 $\alpha = 74^\circ$: угол ремня по вертикали в градусах
 $F_T = 500$ даН = 5 кН
 $g = 9,81$ м/с²: ускорение свободного падения
 $c_{x,y} = 0,5$ вбок, 0,8 вперед и 0,5 назад: коэффициент горизонтального ускорения
 $c_z = 1,0$: коэффициент вертикального ускорения
 $f_s = 1,25$ вперед и 1,1 вбок и назад: коэффициент безопасности

Эти цифры указывают на то, что вес груза m в тоннах, который удерживается от скольжения в различных направлениях двумя ремнями, идущими поверху, составляет:

Вбок: 16,0 т
 Вперед: 2,0 т
 Назад: 16,0 т

5.1.2.2 Вес груза, удерживаемый от скольжения вперед рессорной увязкой

Вес груза m , который удерживается от скольжения вперед с помощью рессорной увязки, определяется по уравнению 35 (EQ35) стандарта. Влиянием рессорной увязки на предотвращение скольжения в поперечном направлении можно пренебречь.

EQ35

$$m = \frac{2 \cdot n \cdot F_R \cdot (\mu \cdot f_\mu \cdot \sin \alpha + \cos \alpha \cdot \cos \beta)}{g \cdot (c_x - \mu \cdot f_\mu \cdot c_z)}, \text{ где:}$$

m = вес груза. Вес рассчитывается в кг, если FT дается в ньютонах, и в тоннах, если FT дается в килоньютонах (кН). 1 даН = 10 Н и 0,01 кН.
 $n = 1$: число рессорных ремней
 $F_R = LC = 2000$ даН = 20 кН
 $\mu = 0,45$: коэффициент трения
 $f_\mu = 0,75$: коэффициент безопасности
 $\alpha = 43^\circ$: угол ремня по вертикали в градусах
 $\beta = 16^\circ$: угол ремня по горизонтали в градусах
 $g = 9,81$ м/с²: ускорение свободного падения
 $c_x = 0,8$: коэффициент вертикального ускорения в направлении вперед
 $c_z = 1,0$: коэффициент вертикального ускорения

Эти цифры указывают на то, что вес груза m в тоннах, который удерживается от скольжения вперед с помощью рессорной увязки, составляет 8,2 т.

5.1.2.3 Пример груза, скольжение которого предотвращается с помощью двойной увязки поверху и рессорной увязки

Вышеприведенные расчеты показывают, что двойная увязка поверху и рессорная увязка позволяет удерживать от скольжения следующий вес:

Вбок: 16,0 т

Вперед: 2,0 + 8,2 = 10,2 т

Назад: 16,0 т

Таким образом, данная схема крепления позволяет удерживать от скольжения груз весом не более 10,2 т.

5.1.2.4 Опрокидывание

Устойчивость ящика проверяется с помощью уравнения 3 (EQ3) стандарта.

EQ3

$$b_{x,y} > \frac{c_{x,y}}{c_z} d, \text{ где:}$$

$b_{x,y}$ = 0,5 м вбок, 3,9 м вперед и 3,9 м назад: расстояние по горизонтали от центра тяжести до точки опрокидывания в каждом направлении

$c_{x,y}$ = 0,5 вбок, 0,8 вперед и 0,5 назад: коэффициент горизонтального ускорения

c_z = 1,0: коэффициент вертикального ускорения

d = 1,2 м; расстояние по вертикали от центра тяжести до точки опрокидывания в каждом направлении

Эти цифры указывают на то, что ящик удерживается от перемещения вперед и назад, но не вбок.

5.1.2.5 Вес груза, удерживаемый от опрокидывания вбок с помощью двойной увязки поверху

Воздействием рессорной увязки на удерживание от опрокидывания вбок можно пренебречь. Вес груза m , который можно удерживать от опрокидывания с помощью

двойной увязки поверху, рассчитывается по уравнению 16 (EQ16) стандарта. В случае одного ряда, когда центр тяжести расположен в геометрическом центре, вес груза можно рассчитать по уравнению 16:

EQ16

$$m = \frac{2 \cdot n \cdot F_T \cdot \sin \alpha}{g \cdot (c_y \cdot \frac{h}{w} - c_z) \cdot f_s}, \text{ где:}$$

m = вес груза. Вес рассчитывается в кг, если F_T дается в ньютонах, и в тоннах, если F_T дается в килоньютонах (кН). 1 даН = 10 Н и 0,01 кН.

n = 2; число ремней в случае увязки поверху

$F_T = S_{TF} = 500 \text{ даН} = 5 \text{ кН}$ или $= 0,5 \times LC = 1000 \text{ даН} = 10 \text{ кН}$

$\alpha = 74^\circ$; угол ремня по вертикали в градусах

$g = 9,81 \text{ м/с}^2$: ускорение свободного падения

$c_y = 0,5$ в случае расчета на основе $F_T = S_{TF}$; или 0,6 в случае расчета на основе $F_T = 0,5 \times LC$; коэффициент горизонтального бокового ускорения

$h = 2,4 \text{ м}$: высота ящика; $w = 1,0 \text{ м}$: ширина ящика

$c_z = 1,0$: коэффициент вертикального ускорения

$f_s = 1,1$: коэффициент безопасности при боковом движении

Эти цифры указывают на то, что значение веса груза m в тоннах, который удерживается от опрокидывания вбок, самое низкое и составляет 8,9 и 8,1 т. Как следствие, двойная увязка поверху может предотвратить опрокидывание груза вбок весом 8,1 т.

5.1.2.6 Вывод

Таким образом, допустимый вес ящика с грузом, удерживаемого от скольжения и опрокидывания во всех направлениях с помощью двойной увязки поверху и одной рессорной увязки, составляет 8,1 т.



Глава 6.

Проверка крепления груза

6.1 Классификация дефектов

Дефекты можно классифицировать по следующим группам:

- **мелкий дефект:** мелкий дефект существует в том случае, когда груз закреплен надлежащим образом, однако, как представляется, целесообразно обратить внимание на необходимость повышения безопасности;
- **крупный дефект:** крупный дефект существует в том случае, когда груз закреплен недостаточно надежно, в результате чего возможно существенное смещение или опрокидывание груза или его части;
- **опасный дефект:** опасный дефект существует в том случае, когда безопасность дорожного движения ставится непосредственно под угрозу в связи с риском потери груза или его части или опасностью, обусловленной самим грузом или представляющей непосредственную угрозу для людей.

В случае наличия нескольких дефектов перевозка относится к группе дефектов, сопряженных с наибольшим риском. В случае наличия нескольких дефектов и с учетом того, что последствия сочетания этих дефектов могут, как ожидается, усилить друг друга, перевозку относят к следующему более высокому уровню дефекта.

6.2 Методы инспекции

Метод инспекции представляет собой визуальную оценку надлежащего использования соответствующих мер, принятых в порядке обеспечения необходимой безопасности груза и/или измерения сил натяжения, расчета эффективности крепления и проверки, в случае необходимости, соответствующих свидетельств.

Быстрая инспекция должна включать проверку:

- груза и отдельных единиц груза;
- крепежных средств и материалов;
- методов крепления.

В тех случаях, когда есть свидетельство крепления груза, инспекцию ограничивают проверкой соответствия крепления груза инструкциям, содержащимся в свидетельстве, выданном компетентным лицом.

Каждую инспекцию можно кратко подытожить в виде следующего контрольного списка, в котором указываются дефекты, связанные с грузом, транспортным средством и методами крепления.

Дефекты, касающиеся:	
груза	a. Транспортные пакеты не позволяют закрепить их должным образом. b. Одна или несколько единиц груза расположено неправильно.
транспортного средства и оборудования	a. Транспортное средство не подходит для груза. b. Очевидные недостатки в верхней конструкции транспортного средства. c. Свидетельства на элементы транспортного средства, которые фактически используются, отсутствуют, подделаны или указывают на недостаточную прочность. d. Средства крепления, которые фактически используются, не соответствуют установленным стандартам.
метода крепления	a. Крепление недостаточно, но его можно исправить. b. Крепление недостаточно и исправить его с помощью имеющихся средств невозможно. c. Требуется консультация эксперта для оценки эффективности системы крепления груза.



Глава 7.

Примеры конкретной надлежащей практики

В дополнение к требованиям Краткого руководства по увязке и методам расчета, содержащимся в стандарте EN 12195-1:2010, для конкретных изделий можно использовать следующие схемы, разработанные на основе практического опыта.

Кроме того, можно использовать альтернативные инструкции/советы, если можно удостовериться, что они обеспечивают равноценную безопасность.

7.1 Панели, установленные на платформе в виде А-образных раскосов

Железобетонные плиты, стекло или деревянные панели можно устанавливать на платформу в виде «А»-образных раскосов. Эти раскосы нуждаются, кроме того, в креплении на грузовой платформе. Они должны иметь нужную прочность и удерживаться от скольжения и опрокидывания на платформе транспортного средства.

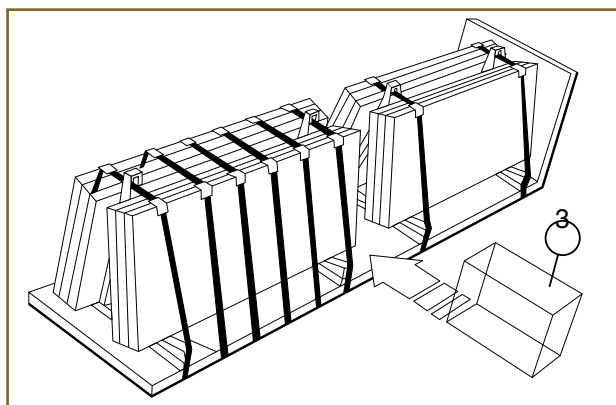


Рис. 62. Установка блокирующего элемента между панелями, установленными на платформе

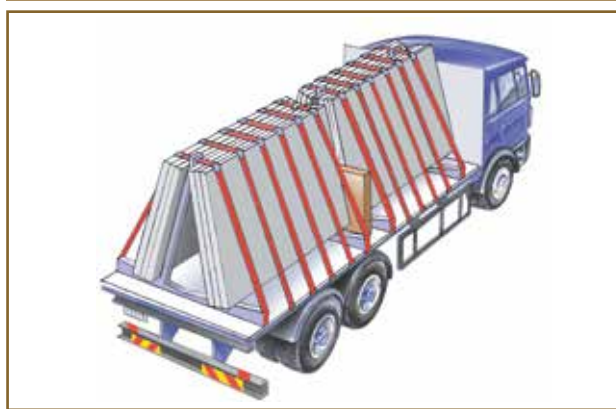


Рис. 63. Панели, укрепленные на платформе с помощью блокирующего элемента

7.2 Лесогрузы

В данном разделе содержится общее руководство по мерам безопасной перевозки лесогрузов: как лесоматериалов, так и пиломатериалов. Древесина – «живой» товар, который может привести к независимому перемещению частей груза, если он недостаточно надежно закреплен. Главное, что лесоматериал нельзя загружать высоко или таким образом, что это может привести к нарушению устойчивости либо транспортного средства, либо груза.

Пиломатериалы

Пиломатериалы обычно перевозятся в стандартных пакетах, соответствующих ISO 4472 и иным соответствующим стандартам. Необходимо знать, если не доказано обратное, что обычно любой пластмассовый материал, покрывающий дерево, снижает коэффициент трения, в результате чего может понадобиться большее число прижимных ремней. Эти пакеты обычно затянуты в каждом конце ремнем или проволокой, поэтому перед погрузкой эти ремни следует проверить на надежность. Если ремни повреждены или ненадежны, необходимо принять дополнительные меры с целью обеспечить надлежащее крепление всего груза на транспортном средстве.

Пакеты пиломатериалов целесообразно перевозить на грузовых платформах, оборудованных центральными стойками.

Если используются центральные стойки, то каждую секцию следует крепить отдельно в целях предотвращения бокового перемещения с помощью:

- как минимум, двух стоек, если длина секции составляет 3,3 м или менее,
- как минимум, трех стоек, если длина секции составляет более 3,3 м.

В дополнение к центральным стойкам, каждую секцию следует крепить с помощью трех прижимных ремней, идущих поверху, с предварительным натяжением не менее 400 даН и LC – не менее 1600 даН.

В продольном направлении эти пакеты следует крепить как любой другой груз.

Если центральных стоек нет и если пакеты надлежащим образом и надежно увязаны, то их можно крепить как любой обычный груз.

Руководство по расчету требуемого числа прижимных ремней указано в приложении III.



Рис. 64.

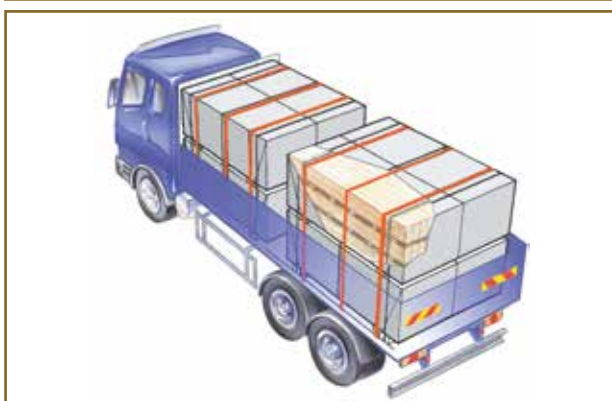


Рис. 65.

Круглый лесоматериал

Следует соблюдать общие принципы распределения груза и обеспечивать, когда это возможно, чтобы груз упирался в передний борт.

Рекомендуется использовать цепи или синтетические ремни с натяжными механизмами и проверять все эти ремни и подтягивать их в ходе всей транспортной операции. LC всех ремней должна составлять не менее 1600 даН, а их предварительное натяжение – не менее 400 даН. Рекомендуется использовать самонатяжные механизмы.

Груз и прижимные ремни следует особенно тщательно проверить до съезда с лесной дороги и въезда на дорогу общего пользования.

Перевозка лесоматериалов, уложенных поперек (транспортного средства) вплотную к переднему

борту и закрепленных упором (поперечиной) сзади, не рекомендуется; их безопаснее перевозить уложенными в продольном направлении (вдоль транспортного средства) отдельными секциями, каждая из которых удерживается вертикальными опорами (стойками).

Укладка по длине

В каждом случае внешнее бревно или его часть должна удерживаться с помощью, как минимум, двух вертикальных упоров (стоек). Прочность стоек должна быть достаточной для того, чтобы предотвратить их выход за габаритную ширину транспортного средства под действием бокового ускорения 0,5 g. Любой лесоматериал, который короче расстояния между двумя стойками, следует укладывать в центре груза, а все бревна желательно грузить по схеме «комель-вершина» с целью обеспечить равномерность сбалансированности груза. Если лесоматериал удерживается двумя парами стоек, то концы бревен должны выходить, как минимум, на 300 мм за пределы стоек.

Центр крайних боковых бревен, лежащих сверху, должен быть не выше стоек. Центр бревен, лежащих посередине, должен быть выше боковых бревен, с тем чтобы «накрывать» груз и давать возможность надежно увязать его прижимными ремнями, как показано ниже:



Рис. 66. Прижимные ремни должны всегда увеличивать вертикальную нагрузку на круглый лес

Перед первой секцией лесоматериала – между кабиной водителя и бревнами – должен быть установлен передний борт в соответствии со стандартом EN 12642 класса XL, причем груз должен быть расположен не выше переднего борта.

Стяжки поверху, создающие вертикальное давление на лесоматериалы, должны затягиваться поверху каждой секции (связки лесоматериала) в следующем количестве:

- а) неокоренный лесоматериал: как минимум, один ремень на грузовую секцию максимальной длиной 3,3 м. Два ремня, если длина секции более 3,3 м.
- б) окоренный лесоматериал: как минимум, два ремня на грузовую секцию.

Увязка ремнями поверху производится поперек между каждой передней и каждой задней парой боковых стоек, удерживающих секции груза, как можно более симметрично.



Рис. 67.

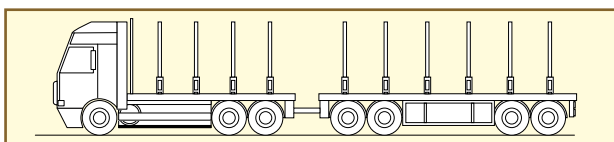


Рис. 68. Пример транспортного средства для перевозки круглого лесоматериала, оборудованного стойками

Укладка поперек

Надежно закрепить лесоматериал, уложенный поперек на платформе транспортного средства, с помощью обычных методов удержания невозможно. Использование поперечных ремней или цепей вдоль транспортного средства от передней части до задней поверху лесоматериала не является приемлемым методом крепления груза. Если лесоматериал уложен поперек, то в этом случае следует использовать подходящие боковые стенки, причем груз должен быть не выше этих боковых стенок.



Рис. 69. Укладка лесоматериала поперек не рекомендуется!

Длинномерный лесоматериал

Перевозка длинномерного лесоматериала – весьма специализированная область «транспортировки лесогрузов», которая обычно производится с использованием грузовиков с прицепом-роспуском или грузовиков, в случае которых лесоматериал крепится одним концом на задней тележке. Транспортные средства должны быть оснащены упорами и стойками достаточной прочности для удержания груза. Для крепления груза нужны цепи или прижимные ремни. Как правило, следует использовать не менее трех цепей или синтетических ремней, из которых один должен стягивать все свободно висящие концы или середину не плотно уложенного груза. Необходимо предусмотреть возможность стягивания ремней с помощью рычажного механизма или натяжного устройства.



Рис. 70. Перевозка длинномерного лесогруза

7.3 Крупногабаритные контейнеры или крупногабаритные и тяжеловесные пакеты

Контейнеры ISO и аналогичные грузовые единицы, оснащенные элементами крепления для поворотных замков или аналогичными запирающими механизмами, должны преимущественно перевозиться во всех случаях на грузовых платформах с контейнерными замками. Однако крупногабаритные контейнеры, перевозимые автотранспортом с грузом или без, могут, как вариант, закрепляться с помощью ремней и блокироваться в соответствии с принципами, указанными в стандарте EN 12195-1:2010.

7.4 Грузовики и прицепы

Грузовики и прицепы должны перевозиться только на транспортных средствах, которые предназначены для этой цели. Это означает, в частности, наличие соответствующих средств крепления с точки зрения их числа, расположения и прочности. В целом схемы крепления должны соответствовать тем же базовым принципам, которые применяются в случае перевозки внедорожных транспортных средств, однако при этом необходимо учитывать следующие дополнительные моменты:

- грузовик или прицеп должен перевозиться с затянутым стояночным тормозом;
- рулевое колесо должно быть не заблокированным, а колеса – лучше всего заблокированными;
- рычаг коробки передач транспортного средства должен быть, в соответствующих случаях, переключен на самую низкую передачу;
- колодки должны быть надежно прикреплены к несущей платформе транспортного средства.

Перевозимые грузовики или прицепы должны быть расположены таким образом, чтобы их вес легко выдерживался транспортным средством, на котором они перевозятся. При необходимости следует использовать распределительные плиты с целью не допустить больших локальных нагрузок, которые могут создаваться, например опорными стойками полуприцепа.

Для того чтобы предотвратить перемещение перевозимого грузовика или прицепа, его удержание за счет трения между шинами и платформой с затянутым стояночным тормозом не достаточно. Он должен быть закреплен на транспортном средстве, на котором он перевозится, с помощью надлежащих средств крепления. Каждое крепление должно быть оснащено устройством натяжения, а ремни, используемые для ограничения движения вперед и назад, должны устанавливаться под углом менее 60° по отношению к горизонтали с целью обеспечить максимальный эффект. Ремни следует проверить на натяжение после того, как транспортное средство проехало несколько километров, и проверять их снова через определенные интервалы в ходе рейса и, в случае необходимости, подтягивать.

Ремни следует крепить к тем частям грузовиков или осям прицепов или рамы, которые предназначены для этой цели. Следует следить за тем, чтобы не допускать натяжения или повреждения других компонентов транспортного средства, таких как тормозные шланги, патрубки, электропроводка и т.д., в случае пропускания ремня под ними или рядом с ними.

Перевозка груженых транспортных средств не рекомендуется, однако если это необходимо, следует обратить особое внимание на тот факт, что центр тяжести перевозимого транспортного средства находится выше, и на возможное снижение устойчивости на поворотах или при торможении. Может также оказаться необходимым затянуть дополнительные ремни, пропустив их поверху шасси перевозимого грузовика или прицепа с целью поджать их рессоры и тем самым повысить устойчивость груза.

Все незакрепленное оборудование на перевозимых грузовиках или прицепах и на транспортном средстве, которое их перевозит, следует надежно закрепить.

В случае перевозки не менее двух прицепов, расположенных один над другим, каждый прицеп следует прикрепить к тому прицепу, на котором он находится, а затем их следует затянуть ремнями и прикрепить к перевозочному транспортному средству (см. рисунок ниже).

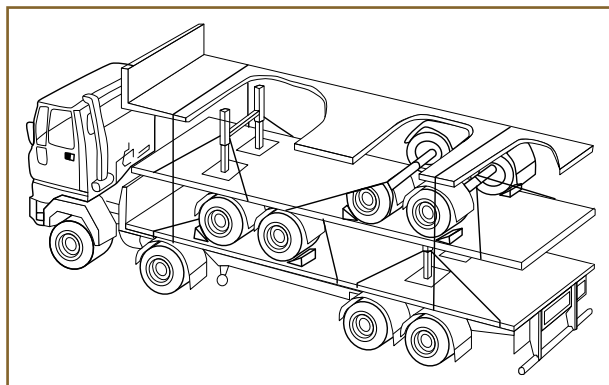


Рис. 71. Прицепы, загруженные на трейлер

7.5 Перевозка автомобилей, фургонов и небольших прицепов⁴

Эти транспортные средства должны преимущественно крепиться с использованием системы, сочетающей прижимные ремни и блокировку. Нижеприведенное руководство по креплению ремнями не учитывает ориентацию транспортного средства на перевозочном транспортном средстве.

7.5.1 Оборудование

7.5.1.1 Оборудование автобусов

Специальные автобусы должны быть оборудованы:

- двумя комплектами рампы высотой 50-100 см;
- 3-4 колодками в расчете на одно перевозимое транспортное средство;
- 1-2 прижимными ремнями в расчете на одно перевозимое транспортное средство. Прижимные ремни должны быть длиной 2,2 м с удлинением максимум 4%. Кроме того, они должны быть оснащены передвижной контрольной лямкой (типа «чулка») и соответствовать норме DIN EN 12195-2. Маркировка на ремне не должна быть смываемой до такой степени, что ее невозможно прочесть (указанная норма должна быть четко видна).

7.5.1.2 Автобусы

Для перевозки автомобилей можно использовать только специальные автобусы; они должны быть в хорошем состоянии, покрашены и без ржавчины

- гидравлические системы должны работать надежно и не подтекать;
- автобусы должны быть оснащены установленной над колесами защитой от ударов камней;
- поверхность настилов и рампы должна обеспечивать надежное удержание перевозимого автомобиля и не иметь острых краев;
- грузовые рампы должны устанавливаться под достаточно низким углом с целью обеспечить легкий доступ и предотвратить повреждение днища перевозимых транспортных средств. Рекомендуемый максимальный угол рампы – 8 градусов;
- верхняя платформа специального автобуса должна быть оснащена предохранительными тросами в соответствии с местными нормативными требованиями;

- стойки грузовой платформы, тросы и держатели предохранительных тросов должны быть защищены прокладочным материалом с целью исключить возможность повреждения дверей транспортного средства при открытии;
- изготовитель может потребовать произвести осмотр новых автобусов и/или типов автобусов до их утверждения в качестве автобусов, пригодных для перевозки его автомобилей. Данные, касающиеся любого такого требования, должны быть четко изложены в договоре.

7.5.2 Погрузка и разгрузка автобусов

- Нижеприведенные правила касаются конкретно порядка погрузки/разгрузки. Вместе с тем в этом случае также применяются правила работы с автомобилями, перечисленные в общем разделе (раздел 1.2.). Сотрудники должны быть также подготовлены в соответствии с этими инструкциями, прежде чем им будет разрешено производить погрузку, разгрузку или другие работы.
- При погрузке необходимо адаптировать вес, высоту и длину груза к национальным требованиям и выбранным маршрутам.

7.5.2.1 До погрузки или разгрузки

- Автобус должен быть запаркован на ровном и твердом грунте.
- На грузовых платформах не должно быть никаких ремней, упоров, инструментов или других предметов. Запрещается оставлять ремни, которые висят на предохранительных ограждениях (предохранительные тросы).
- Платформы грузовика и прицепа должны быть зафиксированы в надлежащем положении для погрузки транспортных средств без повреждения нижней части кузова.
- Все зазоры в грузовой платформе (колесные выемки) должны быть закрыты траками. Грузовые платформы тягача и прицепа должны быть перекрыты соединительными рампами.

7.5.2.2 В ходе погрузки или разгрузки

- Автомобили необходимо загонять на автобусы и сгружать с них медленной скоростью с целью снизить вероятность повреждения. Скорость должна быть особенно низкой до въезда на рампу или съезда с нее.

⁴ECG OPERATION QUALITY MANUAL; www.eurocartrans.org

- Автомобили необходимо разгружать только своим ходом с включенным двигателем. Строго запрещается толкать машины с автовоза, тормозить ручным тормозом или включать сцепление!
- Необходимо проверить соблюдение следующих расстояний (измеряется рукой):
 - между автомобилями, поставленными бампер в бампер: кулак (приблизительно 10 см);
 - между крышей автомобиля и верхней платформой: кулак (приблизительно 10 см);
 - между машинами, расположенными друг над другом: кулак (приблизительно 10 см);
 - между автомобилем на грузовике и другим автомобилем на прицепе, поставленными бампер в бампер: 2 кулака (приблизительно 20 см);
 - между нижней частью автомобиля и грузовой платформой: 3 пальца (5 см – абсолютный минимум).

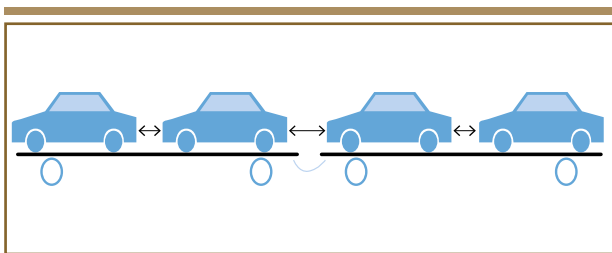


Рис. 72.

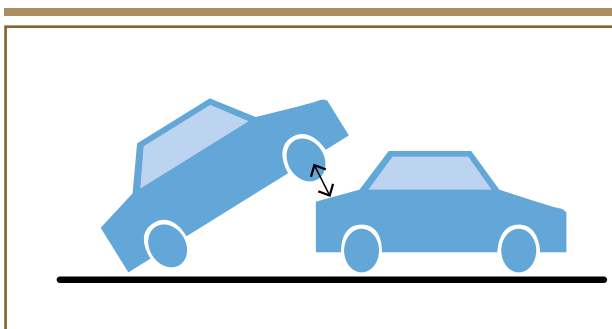


Рис. 73.

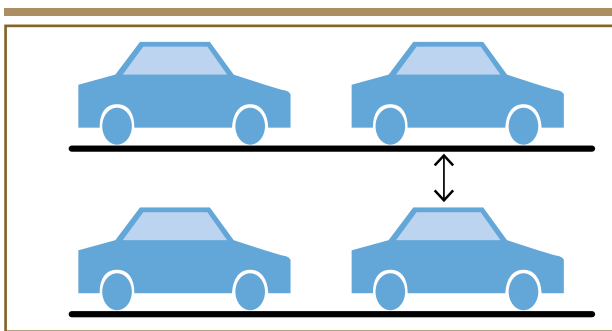


Рис. 74.

7.5.2.3 После погрузки или разгрузки

- Автомобили с ручной коробкой передач следует оставлять с включенной первой передачей и с затянутым ручным (стояночным) тормозом. Автомобили с автоматической коробкой передач необходимо оставлять с рычагом переключения в положении «Р» и затянутым ручным (стояночным) тормозом.
- Если автомобили загружаются/разгружаются ночью или в любых других условиях, когда необходимо использовать фары, их необходимо выключить сразу же после погрузки/разгрузки.
- Во время перевозки автомобили должны быть закрыты на замок. Ключи должны находиться у водителя.
- Автомобили должны увязываться для перевозки в соответствии с порядком увязки, изложенным в следующем разделе.

7.5.3 Увязка

- Необходимо использовать прижимные ремни с тремя точками крепления и с контрольной лямкой в сочетании с колодками для колес. Использовать колодки для колес нет необходимости, если колеса закреплены в выемках или полостях, которые оборудованы в рамах/платформах и служат для установки колес. Колесо должно входить в выемку/полость приблизительно на 1/6 своего диаметра

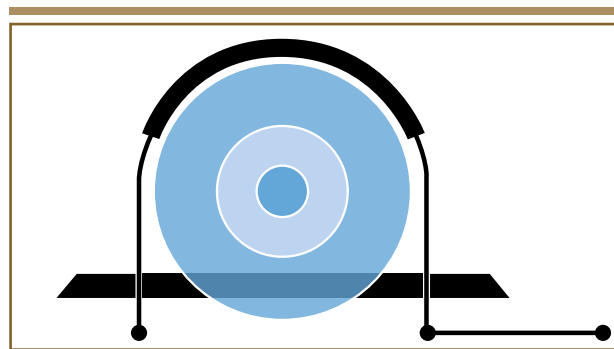


Рис. 75. Ремень с защитной оболочкой, отсутствие прямого контакта с шиной

Увязка производится следующим образом:

- зацепить первый крюк за крепежное устройство (крепежный кронштейн) на платформе перевозочного средства таким образом, чтобы ремень шел как можно более вертикально:
 - затем затянуть ремень вокруг колеса, убедившись в том, что контрольный элемент ремня расположен правильно;
 - зацепить второй крюк за крепежное устройство (крепежный кронштейн) на платформе перевозочного средства;
 - зацепить третий крюк в точке крепления, расположенной сбоку от колеса, и затянуть ремень с помощью храпового механизма.

7.5.4 Крепление транспортных средств, расположенных в направлении движения:

- одна противооткатная колодка под переднее и одна противооткатная колодка под каждое заднее колесо;
- дополнительное крепление этого заднего колеса с помощью ремня с тремя точками крепления;
- по диагонали к этому колесу установить противооткатную колодку спереди соответствующего переднего колеса;
- если противооткатные колодки использовать по техническим причинам невозможно, то дополнительное колесо необходимо укрепить с помощью стяжного ремня

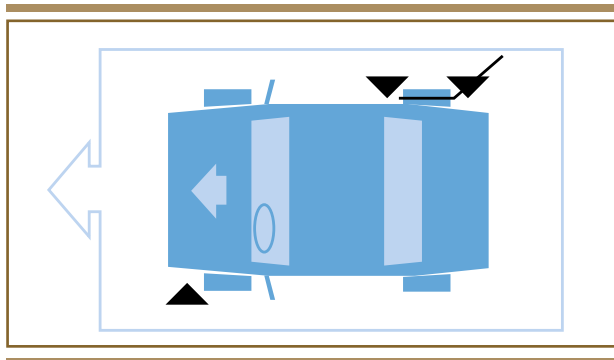


Рис. 76.

7.5.5 Крепление транспортных средств, погруженных в направлении, противоположном направлению движения:

- одна противооткатная колодка под переднее и одна противооткатная колодка под каждое заднее колесо;
- по диагонали к этому колесу установить противооткатную колодку спереди и одну сзади соответствующего переднего колеса;
- дополнительное крепление обоих колес с помощью ремня с тремя точками крепления;
- если противооткатные колодки использовать по техническим причинам невозможно, то дополнительное колесо необходимо укрепить с помощью прижимного ремня

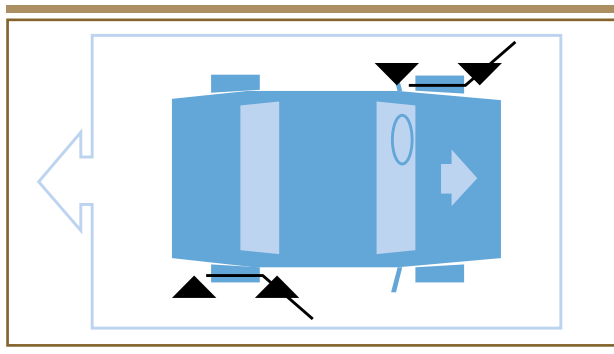


Рис. 77.

7.5.6 Дополнительное крепление транспортных средств, погруженных в крайнем заднем положении под углом

Транспортное средство, погруженное в заднем крайнем положении за задней осью прицепа или на перевозочном транспортном средстве с одним автомобилем за задней осью грузовика, дополнительно крепится на уровне колес самой задней оси с помощью двух противооткатных колодок и одного прижимного ремня на каждое колесо.

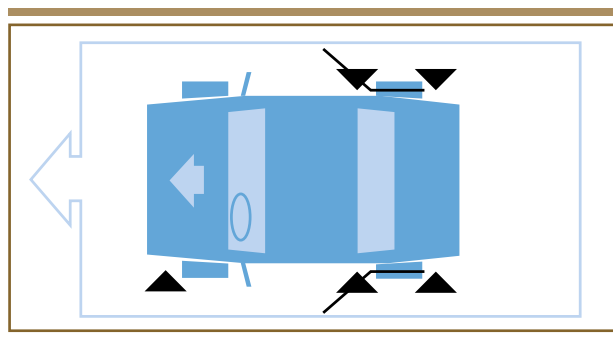


Рис. 78.

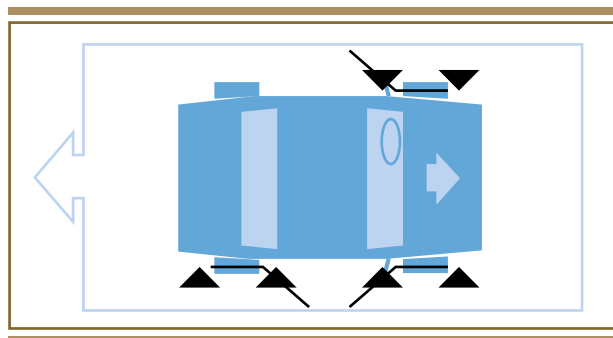


Рис. 79.

7.5.7 Крепление транспортных средств на верхней платформе

В том случае, если транспортное средство нельзя закрепить с помощью противооткатных колодок или прижимных ремней в пределах защищенной зоны на верхней платформе, необходимо использовать один из следующих методов:

- грузовая платформа опускается, с тем чтобы выполнить эту работу, стоя на земле;
- колеса одной оси транспортного средства в защищенной зоне крепятся с помощью двух противооткатных колодок и одного прижимного ремня с каждой стороны.

Если по техническим причинам противооткатные колодки использовать нельзя, то дополнительное колесо необходимо закрепить с помощью прижимного ремня.

7.6 Сталь и алюминий в рулонах

Этот груз на транспортных средствах следует преимущественно крепить с помощью метода, сочетающего прижимные ремни и блокировку. Указанный ниже принцип крепления не учитывает ориентацию груза на транспортном средстве.

Транспортное средство должно быть в таком состоянии, чтобы эту работу можно было выполнить безопасно. Например, борта грузовой платформы не должны быть повреждены.

Как минимум, должно быть в наличии обычное оборудование; для перевозки специальных стальных изделий следует использовать дополнительные средства.

Оба эти вида указываются ниже и рассматриваются далее в настоящей главе.

В случае любых стальных изделий должно быть в наличии, как минимум, следующее общее оборудование:

- надежный передний борт;
- надежные точки крепления;
- грузовая платформа.
- надежные средства

Оборудование для особых случаев:

- желоб(а) для рулонов;
- клин;
- (поперечная) балка или двутавровая балка;
- крышка.

7.6.1 Специальные положения

7.6.1.1 Желоб

Желоб рекомендуется использовать для рулонов весом 4 т или более и обязателен для рулонов весом 10 т или более.

Для рулонов весом 4 - 10 т можно использовать поддоны с желобом (см. ниже «Поддон с желобом»).

Требования к желобу указаны ниже:

- угол уклонов по горизонтали должен быть равен 35 градусам;
- в случае рулонов, установленных в желоб, минимальный просвет снизу должен составлять 20 мм.

Кроме того:

- соотношение ширины к высоте рулонов должно быть не менее 70%;
- если соотношение меньше 70%, то рулоны должны крепиться вплотную к стойке;
- общее правило: «ширина желоба = не менее 60% диаметра рулона»;
- контактная площадь рулона должна быть явно ниже верхней поверхности желоба

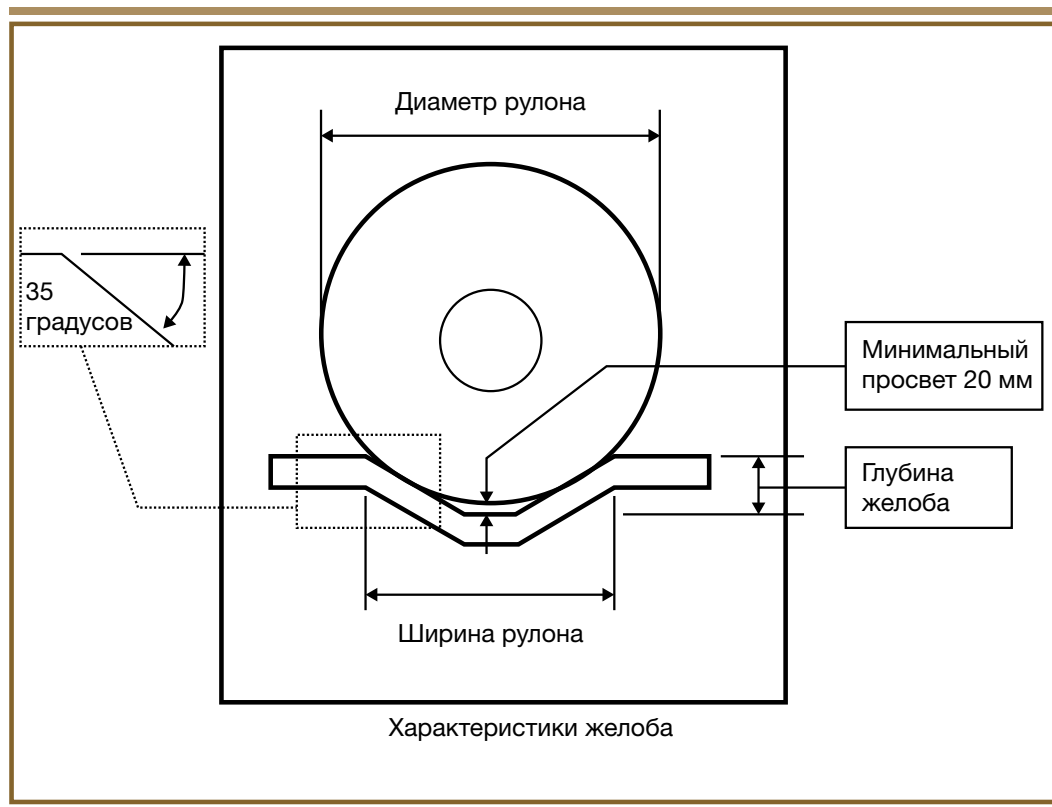


Рис. 80.

(Поперечная) балка или двутавровая балка

Настоятельно рекомендуется использовать (поперечную) балку, поскольку она представляет собой надежное средство крепления рулонов. Она используется для перевозки рулонов в желобе с осью по горизонтали и на поддоне с осью по вертикали.

Существуют различные надежные конструкции (поперечной) балки. На примере поперечной балки, показанной ниже, видны предохранительные ленты (в данном случае синтетические) на стороне касания поперечной балки.



Рис. 81.

Рис. 82.

Пример поперечной балки для блокирования рулонов

7.6.1.2 Поддон с уклонами

Поддон с уклонами используется для перевозки рулона с осью по горизонтали:

- поддон, на котором лежит рулон, должен выходить за пределы ширины рулона;
- должна быть предусмотрена возможность фиксации расстояния между уклонами поддона;
- устойчивость основы и просвет под рулоном должны быть такими же, как и в случае метода крепления в форме желоба;
- настоятельно рекомендуется использовать противоскользящие маты между основанием поддона и грузовой платформой.

Крышка:

- если продукция должна оставаться сухой в течение перевозки, ее следует закрывать таким образом, чтобы она оставалась сухой в любых погодных условиях;
- если используется крышка, она должна сниматься, не создавая помех в ходе погрузки/разгрузки;
- крышка должна быть, как минимум, на 10 см выше груза и не должна его касаться;
- крышка не должна быть повреждена (например, не порвана) с целью исключить опасность протечки.

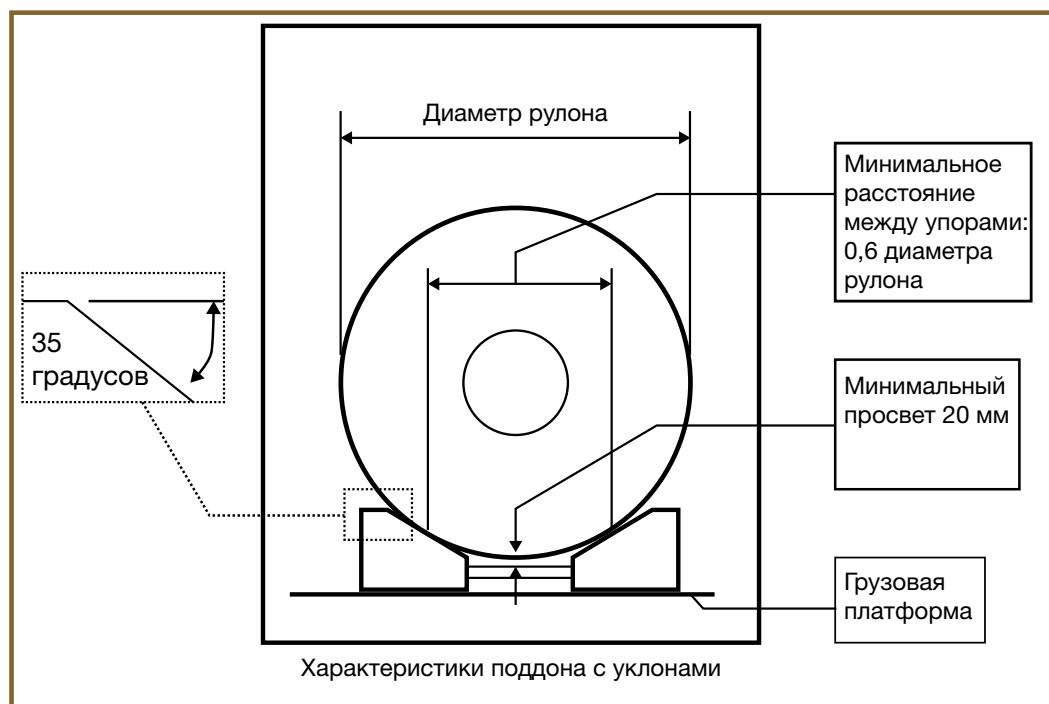
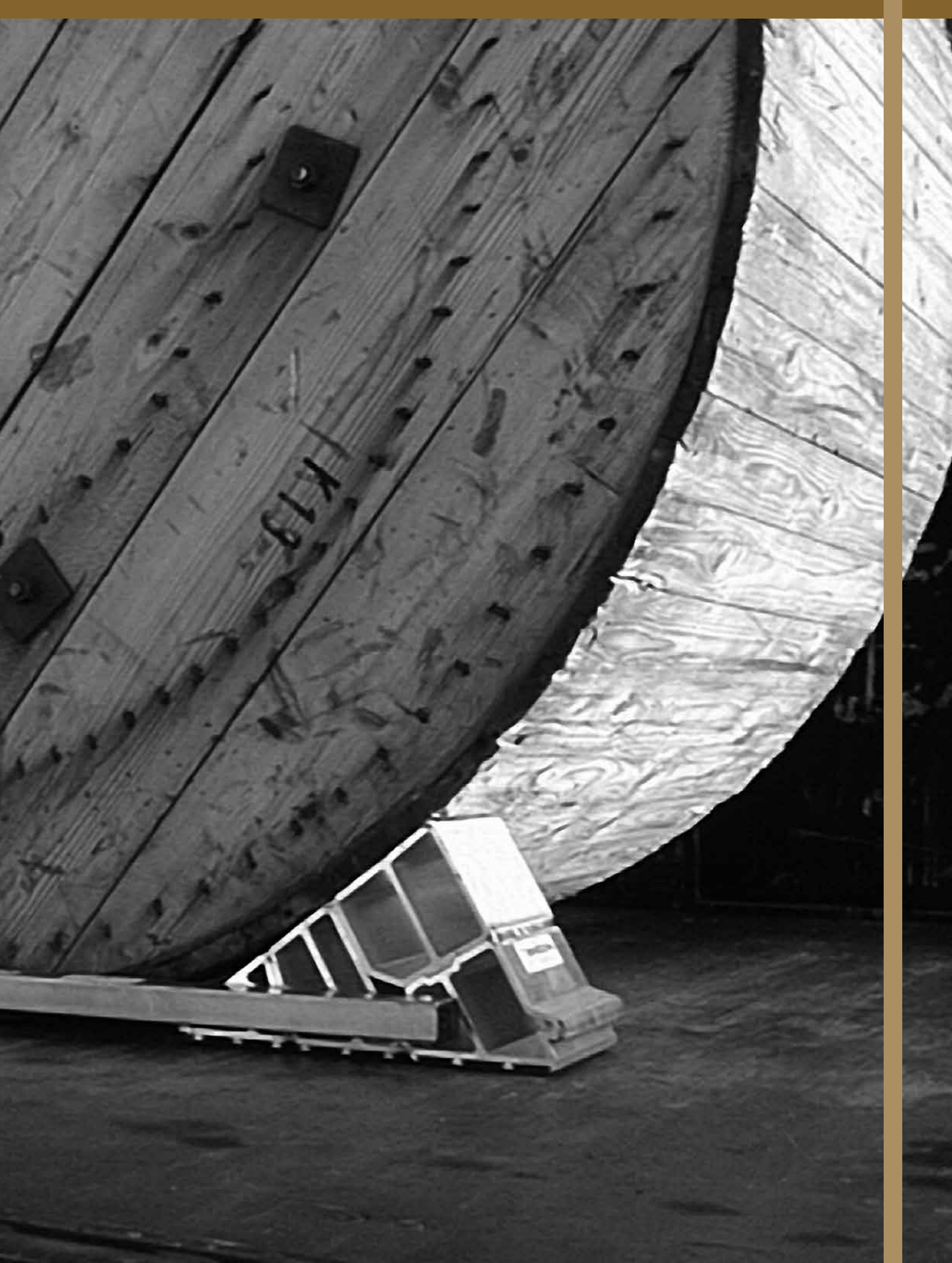


Рис. 83.



Глава 8.

Подготовка по вопросам погрузки и крепления груза в грузовых транспортных единицах (ГТЕ)

8.1 Квалификация участников

Лица, которым поручена функция планирования и надзора за погрузкой и креплением грузов, должны быть полностью осведомлены обо всех технических, правовых и коммерческих требованиях, предусмотренных этой функцией, и обо всех связанных с ней рисках. Они должны знать привычную терминологию, позволяющую легко общаться с грузоотправителями, перевозчиками, экспедиторами и грузчиками.

Лица, занятые погрузкой и креплением грузов, должны быть обучены и обладать навыками выполнения этой работы и понимать соответствующую терминологию для того, чтобы уметь выполнять инструкции руководящих работников. Они должны знать конкретные риски, связанные с порученной им операцией по погрузке.

Лица, которым поручена функция планирования и надзора за погрузкой и креплением груза, а также персонал, ответственный за фактическую погрузку и крепление, должны получать нужные инструкции, информацию и подготовку до начала погрузочных операций.

Руководство объекта, на котором производится погрузка и крепление груза в ГТЕ, должны обеспечить, чтобы все сотрудники, занятые погрузкой и креплением грузов в ГТЕ или осуществляющие контроль за этой работой, были должным образом подготовлены и обладали надлежащей квалификацией, соответствующей возложенным на них функциям и обязанностям.

8.2 Органы нормативного регулирования

Органы нормативного регулирования могут устанавливать минимальные требования к подготовке и, в соответствующих случаях, к квалификации каждого работника, занятого прямо или косвенно погрузкой и креплением груза в ГТЕ, особенно в случае опасных грузов.

Органы нормативного регулирования, занимающиеся разработкой или обеспечением соблюдения юридических требований по надзору за безопасностью перевозки автомобильным, железнодорожным и морским транспортом, должны обеспечивать, чтобы их сотрудники были должным образом проинструктированы, проинформированы и подготовлены в соответствии с возложенными на них функциями и обязанностями.

8.3 Учебная подготовка

Все работники должны получать соответствующие инструкции, информацию и подготовку по практическим методам безопасной погрузки и крепления грузов, которые соответствуют их обязанностям. Цель подготовки должна заключаться в обучении навыкам оценки последствий плохого погруженного и закрепленного груза в ГТЕ, правовых требований и величины сил, которые могут действовать на груз в ходе автомобильной, железнодорожной и морской перевозки, а также в ознакомлении с базовыми принципами погрузки и крепления грузов в ГТЕ.

Все лица должны получать всестороннюю подготовку по конкретным требованиям к перевозке, погрузке и креплению грузов в ГТЕ, которые применимы к выполняемым ими функциям. За такой подготовкой должен следовать достаточный период практической помощи со стороны опытных грузчиков.

Компетенция любого лица, выполняющего работу по погрузке и креплению грузов в ГТЕ, должна проверяться или подкрепляться соответствующей профессиональной подготовкой. Она может дополняться периодической подготовкой, проводимой по усмотрению соответствующего органа нормативного регулирования.

Вопросы для рассмотрения, подлежащие включению в соответствующих случаях в программы подготовки, указаны в приложении I.



Приложение I.

Вопросы, подлежащие включению в программу подготовки⁵

Вопросы, подлежащие включению в программу подготовки

1	Последствия плохо загруженного и закрепленного груза • Травмирование лиц и причинение ущерба окружающей среде • Повреждение оборудования и ГТЕ • Повреждение груза • Экономические последствия
2	Ответственность • Различные субъекты, задействованные в перевозке грузов • Юридическая ответственность • Моральная ответственность • Гарантия качества
3	Силы, действующие в ходе перевозки грузов • Автомобильный транспорт • Железнодорожный транспорт • Морской транспорт
4	Базовые принципы погрузки и крепления грузов • Предотвращение скольжения • Предотвращение опрокидывания • Влияние трения • Базовые принципы крепления груза • Характер механизмов крепления в случае комбинированных перевозок
5	Типы ГТЕ • Контейнеры • Поддоны • Съёмные кузова • Автотранспортные средства • Железнодорожные платформы/вагоны
6	Понимание принципов и планирование работы по обеспечению сохранности груза • Выбор средств перевозки • Выбор типа ГТЕ • Проверка ГТЕ до погрузки • Распределение груза в ГТЕ • Требование к погрузке груза со стороны грузоотправителя • Опасность конденсации в ГТЕ • Символы, касающиеся обращения с грузом
7	Различные методы погрузки и крепления • Увязка • Блокировка • Повышение трения
8	Средства крепления и защиты груза • Стационарные средства в ГТЕ • Многократно используемые средства крепления груза • Разовые средства • Инспекция и отбраковка средств крепления

⁵Руководство по укладке грузов в грузовые транспортные единицы (Кодекс ГТЕ) - ИМО/МОТ/ЕЭКООН

9	По завершении погрузки • Закрытие ГТЕ • Маркировка и установка информационных табло – опасные грузы • Документация • Проверка массы брутто – грузоотправитель
10	Погрузка и крепление объединенного груза • Ящики • Грузы на поддонах • Тюки и пакеты • Мешки на поддонах • Крупногабаритные мешки – мягкие контейнеры для массовых грузов • Слябы и панели • Бочки • Трубы • Картонные коробки
11	Погрузка и крепление неконсолидированных грузов • различные типы упакованных грузов, загружаемых вместе • совместная погрузка тяжеловесных и легковесных грузов • совместная погрузка жестких и нежестких грузов • совместная погрузка длинномерных и коротких грузов • совместная погрузка высоких и низких грузов • совместная погрузка жидких и сухих грузов
12	Погрузка и крепление бумажной продукции • Общие руководящие принципы погрузки и крепления бумажной продукции • Вертикальные рулоны • Горизонтальные рулоны • Листовая бумага на поддонах
13	Погрузка и крепление грузов, требующих специальных методов • Стальные рулоны • Катушки для кабеля • Мотки проволоки • Стальные слябы • Стальные плиты • Крупногабаритные трубы • Каменные глыбы • Машины
14	Погрузка и крепление опасных грузов • Правила перевозки опасных грузов • Определения • Тара/правила погрузки • Тара/погрузка, разделение и крепление • Маркировка и использование информационных табло • Передача информации при перевозке опасных грузов • Обязанности

Приложение II.

Несколько примеров методов крепления и соответствующих устройств

На нижеприведенных схемах показаны примеры методов крепления в различных направлениях.

Направления вперед, назад и в стороны показаны отдельно; их следует комбинировать в зависимости от свойств ГТЕ и груза.

1. В направлении движения

1.1. Блокировка в направлении движения на транспортных средствах класса XL

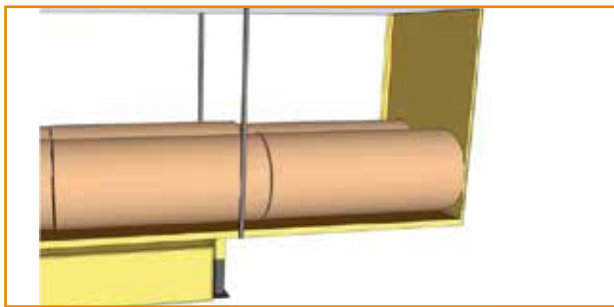


Рис. 84.

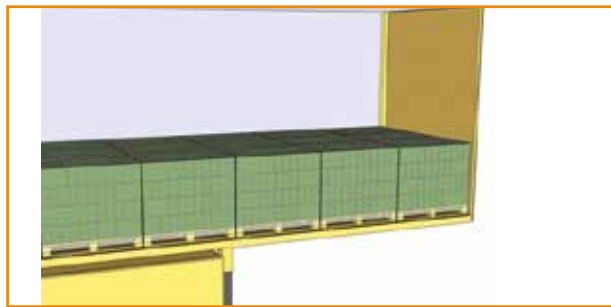


Рис. 85.

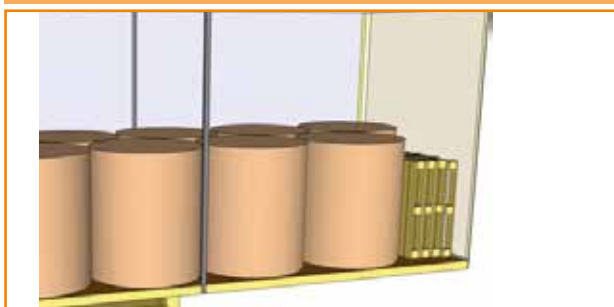


Рис. 86.

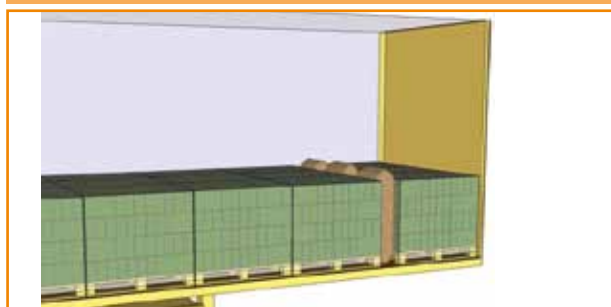


Рис. 87.

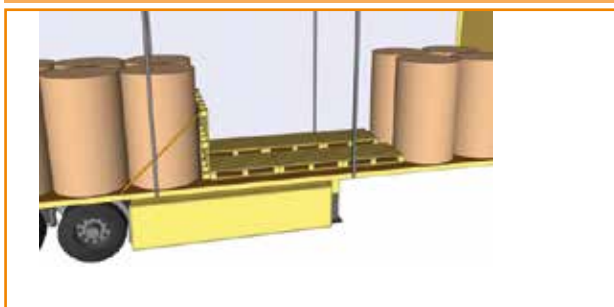


Рис. 88.

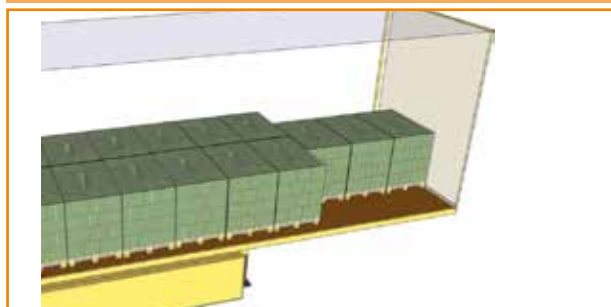


Рис. 89.



Рис. 90.

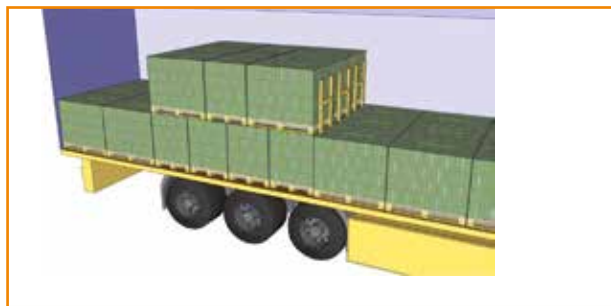


Рис. 91.

1.2 Увязка в целях предотвращения перемещения неполных ярусов груза в направлении движения



Рис. 92.

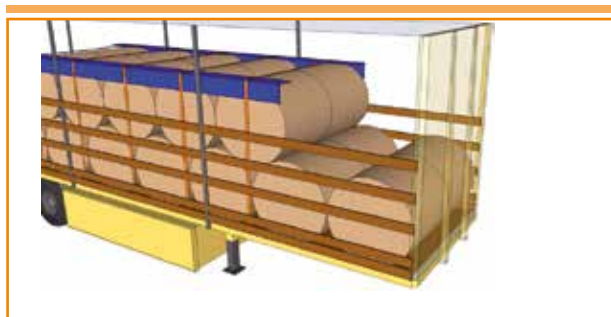


Рис. 93.

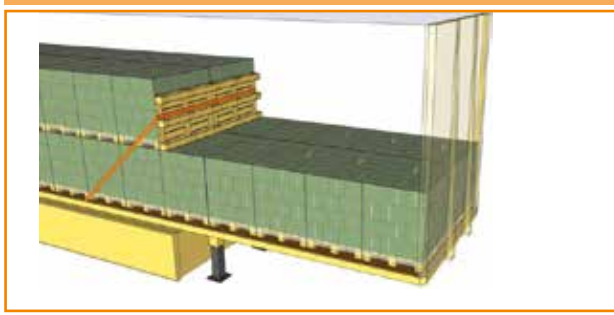


Рис. 94.

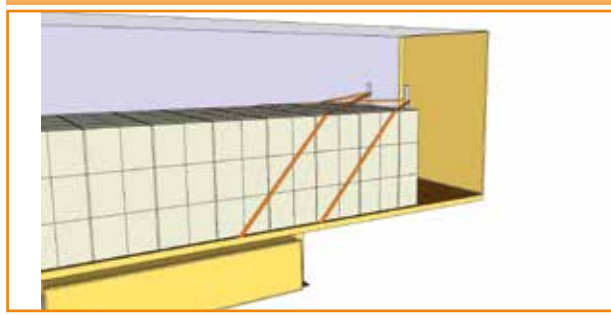


Рис. 95.

2. В направлении назад

2.1 Блокировка перемещения в направлении назад

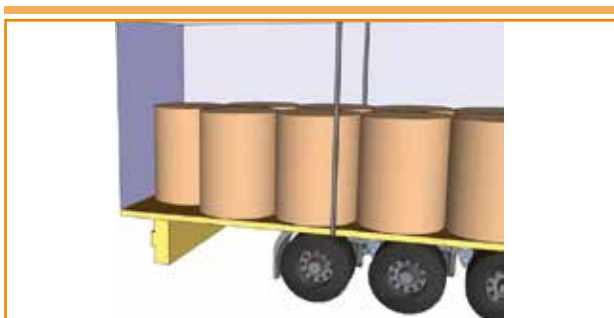


Рис. 96.



Рис. 97.



Рис. 98.



Рис. 99.



Рис. 100.



Рис. 101.

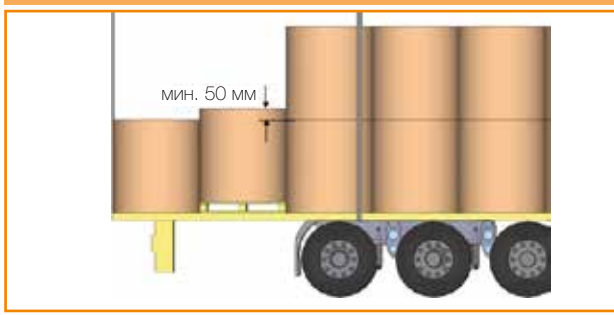


Рис. 102.

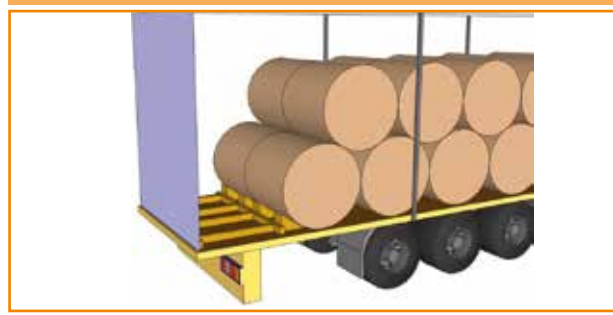


Рис. 103.

2.2 Увязка, предотвращающая перемещение назад

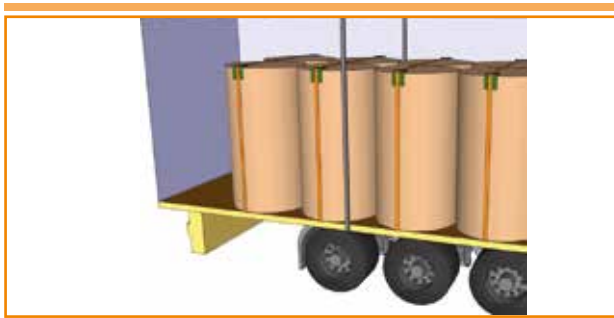


Рис. 104.

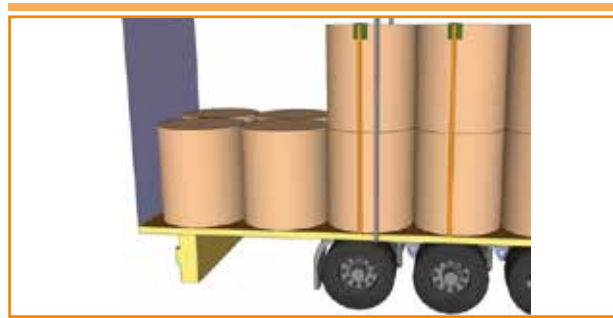


Рис. 105.

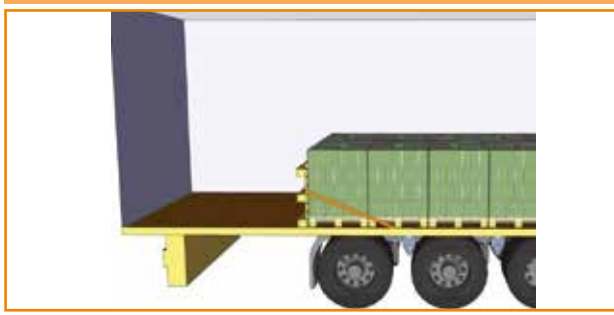


Рис. 106.

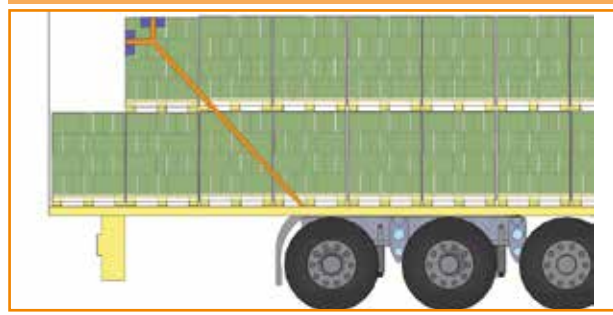


Рис. 107.

3 Перемещение вбок

3.1 Блокировка перемещения вбок на транспортных средствах класса XL



Рис. 108.



Рис. 109.



Рис. 110.



Рис. 111.



Рис. 112.



Рис. 113.

3.2 Увязка, предотвращающая перемещение вбок



Рис. 114.



Рис. 115.



Рис. 116.



Рис. 117.

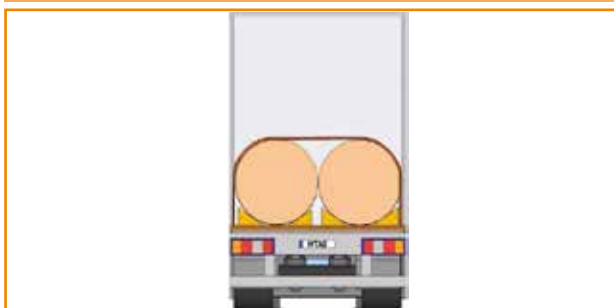


Рис. 118.

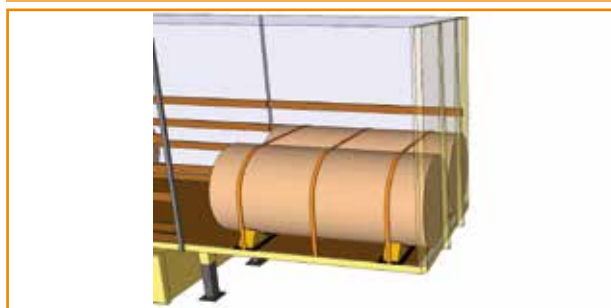


Рис. 119.



Приложение III.

Краткое руководство по увязке

Безопасное крепление груза на автотранспорте

В настоящем руководстве содержатся практические инструкции по креплению грузов в соответствии с европейским стандартом EN12195-1:2010.

Все значения в этой таблице округлены до 2 десятичных знаков после запятой.

В таблицах на стр. 69-71 указание 'риска нет' означает, что опасность скольжения или опрокидывания груза отсутствует.

Условия крепления в соответствии с этим руководством

Груз должен удерживаться от скольжения и опрокидывания под воздействием сил, действующих в ходе перевозки.

Крепление груза должно производиться с помощью запираания, блокировки, увязки или комбинации этих методов.

Средства увязки

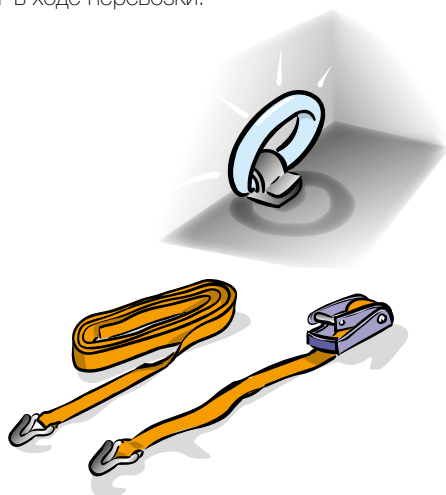
Значения в этом руководстве рассчитаны в предположении, что:

... точки крепления выдерживают 2000 даН (2 тонны под нагрузкой)

... рабочая нагрузка (LC) прижимных ремней составляет 1600 даН (1,6 тонны под нагрузкой)

... прижимные ремни с $S_{TF} = 400$ даН (затянутые под нагрузкой 400 кг).

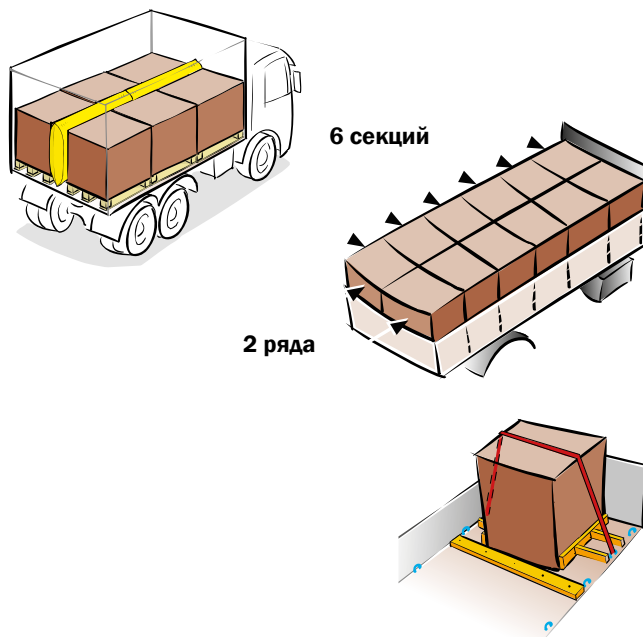
Ремни должны быть затянуты под нагрузкой минимум 400 кг в ходе перевозки.



Наилучший вариант крепления груза....

По возможности в качестве метода крепления груза следует использовать блокировку

Блокировка предполагает укладку груза или части груза вплотную к переднему борту, задним бортам, стойкам, упорам, стенкам или частям груза в целях предотвращения их перемещения.



Если груз заблокирован на достаточной высоте, это позволит эффективно удержать его от скольжения и опрокидывания. Если груз заблокирован только снизу, для предотвращения опрокидывания может понадобиться увязка.

См. таблицы по увязке на стр. 69-71.

Передний борт и задний борт

Передние и задние борты на автотранспортных средствах грузоподъемностью свыше 12,5 т, изготовленные в соответствии с EN 12642 L.

Передний борт - EN 12642 L

Коэффициент трения, μ	Вес груза (т), который можно заблокировать вплотную к переднему борту в направлении движения
0,15	7,8
0,20	8,4
0,25	9,2
0,30	10,1
0,35	11,3
0,40	12,7
0,45	14,5
0,50	16,9
0,55	20,3
0,60	25,4

Если вес груза больше, чем указано в таблицах, то кроме блокировки может потребоваться увязка

Задний борт - EN 12642 L

Коэффициент трения, μ	Вес груза (т), который можно заблокировать вплотную к задней стенке в направлении назад
0,15	9,0
0,20	10,5
0,25	12,6
0,30	15,8
0,35	21,0
0,40	31,6

4-х дюймовый (4") ГВОЗДЬ

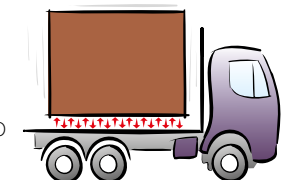


Эти значения взяты из примерного курса ИМО 3.18 и пересчитаны в соответствии с EN 12195-1: 2010

Вес груза в тоннах, предотвращающий скольжение						
μ	Вбок С каждой стороны 4-х дюймовый гвоздь		Вперед 4-х дюймовый гвоздь		Назад 4-х дюймовый гвоздь	
	обычный	гальвани- зный	обычный	гальвани- зный	обычный	гальвани- зный
0,2	0,36	0,53	0,18	0,26	0,36	0,53
0,3	0,55	0,80	0,22	0,32	0,55	0,80
0,4	1,1	1,6	0,27	0,40	1,1	1,6
0,5	риска нет	риска нет	0,36	0,53	риска нет	риска нет
0,6	риска нет	риска нет	0,55	0,80	риска нет	риска нет
0,7	риска нет	риска нет	1,1	1,6	риска нет	риска нет

Неувязанный груз и риск перемещения

Если риск скольжения или опрокидывания груза отсутствует (как показано в таблицах данного Руководства), то груз можно перевозить без использования прижимных ремней.



Если есть риск перемещения неувязанного груза в ходе перевозки в результате вибрации, то его следует укрепить с помощью альтернативного метода.

Иные способы крепления груза

Груз можно закрепить с использованием фрикционного метода или метода увязки.

Расчет потребностей в увязке

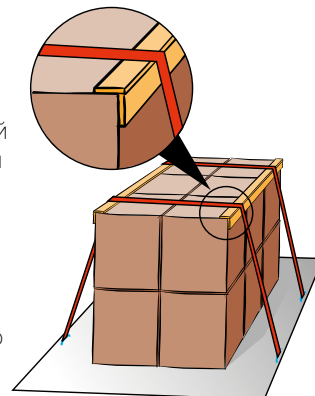
Если увязка используется для удержания груза от перемещения, то в этом случае необходимо:

1. рассчитать число прижимных ремней, требуемых для предотвращения скольжения.
2. рассчитать число прижимных ремней, требуемых для предотвращения опрокидывания.
3. Наибольшее число этих двух значений показывает минимальное число требуемых прижимных ремней.

Предохранительный угловой профиль

В некоторых случаях можно использовать меньше прижимных ремней, чем количество секций груза. Крепить нужно каждую секцию груза.

Для того чтобы распространить прижимное действие каждого ремня, можно использовать «предохранительный угловой профиль». Этот профиль может быть изготовлен из деревянных планок (минимум 25 мм x 100 мм). Можно использовать и другие материалы, обладающие такой же прочностью, алюминий и иной материал.



Для каждой второй секции груза следует использовать как минимум один прижимной ремень – по одному с каждого конца.

Скольжение

Огромное влияние на то, какой вес груза может удержать один прижимной ремень, имеет трение между грузом и грузовой платформой (или грузом, который находится ниже).

В таблице ниже даются типичные коэффициенты трения для обычных сочетаний материалов, которые соприкасаются друг с другом или с грузовой платформой транспортного средства.

Табличные значения действительны только в том случае, если контактные поверхности чисты, не повреждены и не покрыты инеем, льдом или снегом.

Если это не так, то следует использовать коэффициент трения (μ) = 0,2. Если поверхности замаслены или засалены, то следует принимать особые меры предосторожности.

Значения в этой таблице указаны как для сухих, так и влажных поверхностей.

Сочетание материалов на поверхности контакта	Коэффициент трения, μ
--	---------------------------

Пиломатериалы

Пиломатериалы – текстолит/фанера	0,45
Пиломатериалы – гофрированный алюминий.....	0,40
Пиломатериалы – термоусадочная пленка.....	0,30
Пиломатериалы – листы из нержавеющей стали.....	0,30

Сочетание материалов на поверхности контакта	Коэффициент трения, μ
--	---------------------------

Строганные доски

Строганные доски – текстолит/фанера	0,30
Строганные доски – гофрированный алюминий.....	0,25
Строганные доски – листы из нержавеющей стали.....	0,20

Поддон из пластмассы

Поддон из пластмассы – текстолит/фанера	0,20
Поддон из пластмассы – гофрированный алюминий.....	0,15
Поддон из пластмассы – листы из нержавеющей стали.....	0,15

Сталь и металл

Стальной ящик – текстолит/фанера.....	0,45
Стальной ящик – гофрированный алюминий.....	0,30
Стальной ящик – листы из нержавеющей стали.....	0,20

Бетон

Бетонная плита грубая – прокладки из пиломатериала.	0,70
Бетонная плита гладкая – прокладки из пиломатериала.....	0,55

Противоскользкий материал

Резина.....	0,60
Иной материал.....	Согласно свидетельству

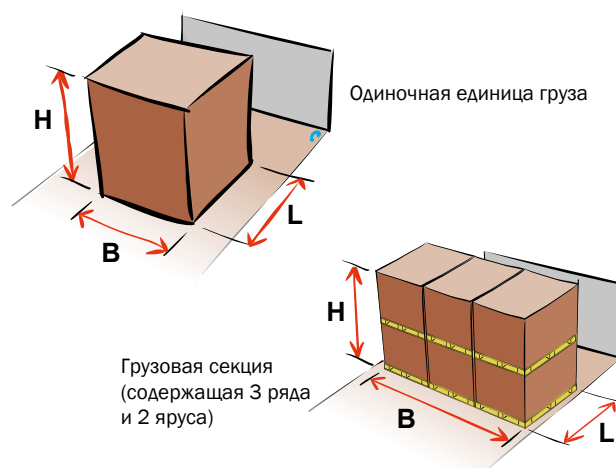
Опрокидывание

Для определения максимального веса груза, который можно удержать от опрокидывания, см. таблицы на стр. 69-71 настоящего Руководства. В этой связи следует рассчитать соотношение Н/В (высота, деленная на ширину) или Н/Л (высота, деленная на длину) груза, который необходимо закрепить.

Результаты расчетов необходимо округлить до ближайшего большего значения, указанного в таблицах.

Грузы, у которых центр тяжести расположен ближе к их центру

На нижеследующих рисунках разъясняется, как измерить Н(высоту), L(длину) и В(ширину) груза.



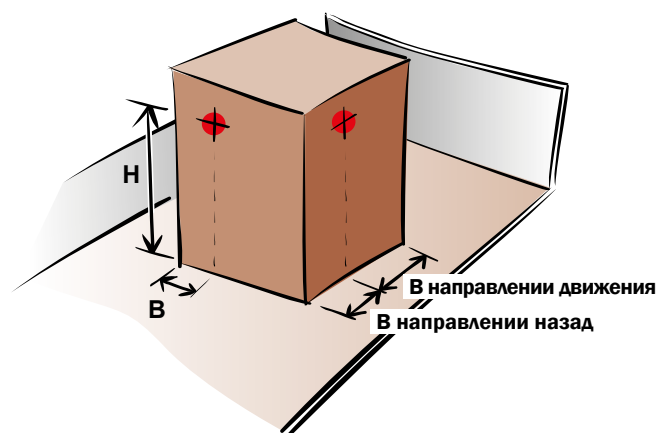
Грузы со смещенным центром тяжести

Если центр тяжести единицы груза, подлежащей креплению, расположен выше геометрического центра или ближе к одной из сторон, то в этом случае Н, В и L следует измерять, как показано на рисунке ниже.

Н = Расстояние до центра тяжести

В = Наикратчайшее расстояние между центром тяжести и точкой опрокидывания, расположенной сбоку

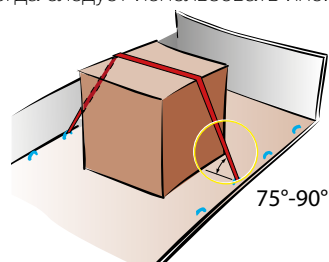
L = Расстояние в соответствии с рисунком.



Крепление прижимными ремнями поверху

Пользуясь нижеприведенной таблицей, вы должны иметь в виду, что угол между прижимным ремнем и грузовой платформой имеет очень важное значение. Эти таблицы следует использовать для углов 75°-90°. Если угол составляет 30°-75°, то необходимо либо удвоить число ремней, либо произвести расчет на основе табличных значений, уменьшенных в два раза.

Если угол менее 30°, то тогда следует использовать иной метод крепления груза.



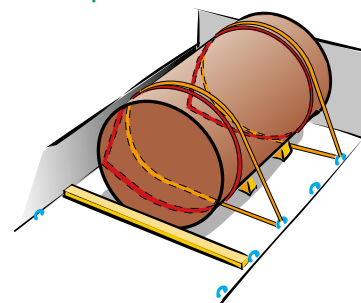
Вес груза в тоннах, когда один прижимной ремень, идущий поверху, позволит предотвратить скольжение			
μ	Вбок	Вперед	Назад
0,15	0,31	0,15	0,31
0,20	0,48	0,21	0,48
0,25	0,72	0,29	0,72
0,30	1,1	0,38	1,1
0,35	1,7	0,49	1,7
0,40	2,9	0,63	2,9
0,45	6,4	0,81	6,4
0,50	риска нет	1,1	риска нет
0,55	риска нет	1,4	риска нет
0,60	риска нет	1,9	риска нет
0,65	риска нет	2,7	риска нет
0,70	риска нет	4,4	риска нет

Вес груза в тоннах, когда один прижимной ремень, идущий поверху, позволит предотвратить опрокидывание								
H/B	Вбок					H/L	Вперед	Назад
	1 ряд	2 ряда	3 ряда	4 ряда	5 рядов			
0,6	риска нет	риска нет	риска нет	5,8	2,9	0,6	риска нет	риска нет
0,8	риска нет	риска нет	4,9	2,1	1,5	0,8	риска нет	риска нет
1,0	риска нет	риска нет	2,2	1,3	0,97	1,0	риска нет	риска нет
1,2	риска нет	4,1	1,4	0,91	0,73	1,2	риска нет	риска нет
1,4	риска нет	2,3	0,99	0,71	0,58	1,4	5,3	риска нет
1,6	риска нет	1,5	0,78	0,58	0,49	1,6	2,3	риска нет
1,8	риска нет	1,1	0,64	0,49	0,42	1,8	1,4	риска нет
2,0	риска нет	0,90	0,54	0,42	0,36	2,0	1,1	риска нет
2,2	4,5	0,75	0,47	0,37	0,32	2,2	0,83	7,2
2,4	3,3	0,64	0,42	0,33	0,29	2,4	0,68	3,6
2,6	2,4	0,56	0,37	0,30	0,26	2,6	0,58	2,4
2,8	1,8	0,50	0,34	0,28	0,24	2,8	0,51	1,8
3,0	1,4	0,45	0,31	0,25	0,22	3,0	0,45	1,4
3,2	1,2	0,41	0,29	0,24	0,21	3,2	0,40	1,2

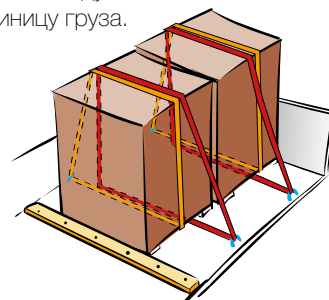
Если вам нужно больше одного прижимного ремня для каждой секции груза, то тогда натяжные устройства следует устанавливать на обеих сторонах

Расчет значений для движения вперед и назад предполагает, что прижимные ремни распределены равномерно по каждой секции груза.

Петлевое крепление ремнем



Петлевое крепление ремнем позволит закрепить единицу груза с каждой стороны двумя синтетическими ремнями. В то же время груз будет удерживаться от опрокидывания. В принципе, следует использовать не менее двух ремней на единицу груза.



Если единица груза содержит более одной секции и если секции поддерживают друг друга и удерживают друг друга от опрокидывания, то в этом случае может потребоваться только один ремень для петлевого крепления.

Значения в этих таблицах применяются только в том случае, если каждый конец ремня петлевого крепления привязан к разным точкам крепления.

Если оба конца ремня петлевого крепления привязаны к одной и той же точке крепления, тогда прочность в этой точке крепления должна составлять $1,4 \times LC$ ремня

Вес груза в тоннах, когда один прижимной ремень петлевого крепления позволит предотвратить скольжение

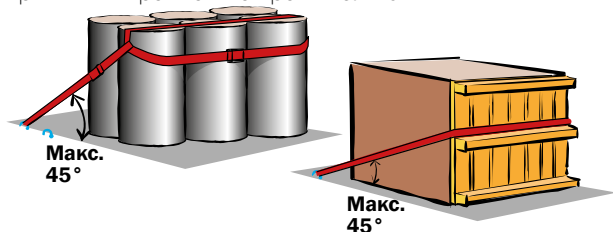
μ	Вбок	μ	Вбок
0,15	4,7	0,45	13
0,20	5,4	0,50	риска нет
0,25	6,2	0,55	риска нет
0,30	7,3	0,60	риска нет
0,35	8,7	0,65	риска нет
0,40	11	0,70	риска нет

Вес груза в тоннах, когда один ремень петлевого крепления позволит предотвратить опрокидывание

H/B	Вбок				
	1 ряд	2 ряда	3 ряда	4 ряда	5 рядов
0,6	риска нет	риска нет	риска нет	6,5	4,1
0,8	риска нет	риска нет	5,6	3,1	2,3
1,0	риска нет	риска нет	3,1	2,0	1,6
1,2	риска нет	4,6	2,1	1,5	1,3
1,4	риска нет	3,0	1,6	1,2	1,0
1,6	риска нет	2,2	1,3	1,0	0,86
1,8	риска нет	1,8	1,1	0,86	0,74
2,0	риска нет	1,5	0,94	0,75	0,65
2,2	5,1	1,2	0,83	0,67	0,58
2,4	3,7	1,1	0,74	0,60	0,53
2,6	2,9	0,96	0,66	0,54	0,48
2,8	2,4	0,86	0,61	0,50	0,44
3,0	2,0	0,78	0,56	0,46	0,41
3,2	1,8	0,72	0,51	0,43	0,38

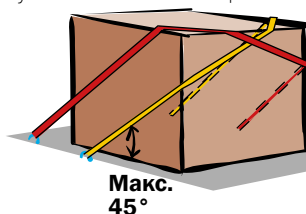
Рессорная увязка

Рессорная увязка используется для предотвращения перемещения единицы груза в направлении движения и/или в обратном направлении. В этом случае важно обеспечить, чтобы угол между грузовой платформой и прижимным ремнем не превышал 45° .



Рессорную увязку можно выполнить самыми разными способами. Однако если прижимной ремень не проходит по верхнему краю единицы груза, предельное значение веса груза, удерживаемого от опрокидывания, будет ограничено.

Например, если ремень в случае рессорной увязки проходит по середине единицы груза, то он сможет удержать от опрокидывания только половину веса груза, указанного в таблице.



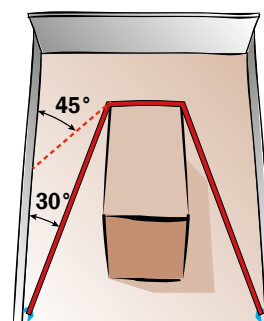
Данная схема рессорной увязки предусматривает две концевые секции, которые удерживают двойной вес, указанный в таблице

Вес груза в тоннах, когда один ремень рессорного крепления позволит предотвратить скольжение

μ	Вперед	Назад	μ	Вперед	Назад
0,15	3,7	6,6	0,45	6,7	19
0,20	4,1	7,6	0,50	7,5	риска нет
0,25	4,5	8,8	0,55	8,4	риска нет
0,30	4,9	10	0,60	9,6	риска нет
0,35	5,4	12	0,65	11	риска нет
0,40	6,0	15	0,70	13	риска нет

Вес груза в тоннах, когда один ремень рессорного крепления позволит предотвратить опрокидывание

H/L	Вперед	Назад
1,2	риска нет	риска нет
1,4	54	риска нет
1,6	26	риска нет
1,8	19	риска нет
2,0	15	риска нет
2,2	13	101
2,4	12	55
2,6	11	40
2,8	10	32
3,0	9,9	28
3,2	9,5	25



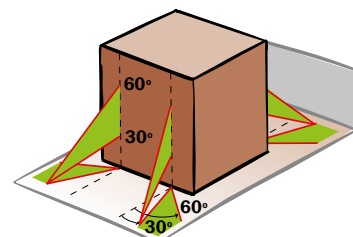
Если угол в направлении вбок превышает 5° , то табличные значения необходимо снизить следующим образом:

Угол 5° - 30° на 15%

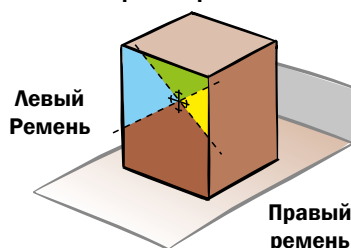
Угол 30° - 45° на 30%

Прямая увязка

Ремни должны фиксироваться в пределах зеленых углов, как показано на рисунке. Это обеспечит надежное крепление отдельной единицы груза с соблюдением табличных значений.



Левый и правый ремень



Участки, где можно закрепить прижимные ремни, ограничены двумя прямыми линиями, которые идут по диагонали через центр тяжести под углом 45° .

Вес груза в тоннах, в случае которого одна непосредственная увязка ремнем может удерживать груз от скольжения							
μ	Вбок	Вперед	Назад	μ	Вбок	Вперед	Назад
0,15	1,5	0,82	1,5	0,45	5,4	1,9	5,4
0,20	1,8	0,95	1,8	0,50	риска нет	2,2	риска нет
0,25	2,2	1,1	2,2	0,55	риска нет	2,6	риска нет
0,30	2,6	1,3	2,6	0,60	риска нет	3,0	риска нет
0,35	3,3	1,4	3,3	0,65	риска нет	3,5	риска нет
0,40	4,2	1,7	4,2	0,70	риска нет	4,2	риска нет

Вес груза в тоннах, в случае которого одна непосредственная увязка ремнем может удерживать груз от опрокидывания				
H/B	Вбок	H/L	Вперед	Назад
1,2	риска нет	1,2	риска нет	риска нет
1,4	риска нет	1,4	8,2	риска нет
1,6	риска нет	1,6	3,8	риска нет
1,8	риска нет	1,8	2,6	риска нет
2,0	риска нет	2,0	2,0	риска нет
2,2	4,1	2,2	1,7	13,0
2,4	3,2	2,4	1,5	6,9
2,6	2,6	2,6	1,4	4,9
2,8	2,3	2,8	1,2	3,9
3,0	2,0	3,0	1,2	3,3
3,2	1,9	3,2	1,1	2,9

Иное оборудование для увязки

Значения LC и S_{TF} указываются на оборудовании для увязки.

Если LC данной цепи не известна, то LC можно принять равной 50% от разрывной нагрузки



Пересчет

Если используется оборудование, LC или S_{TF} которого не равно 1660 или 400, соответственно, то значения, указанные в таблицах по скольжению или опрокидыванию, необходимо умножить на следующие множители:

При пересчете никогда не следует использовать более высокие значения LC или S_{TF} , чем те, которые может выдержать крепление.

Методы

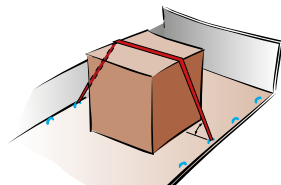
Увязка поверху

Для скольжения:

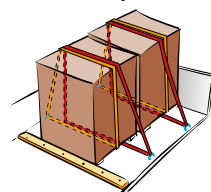
$$\frac{\text{Фактический } S_{TF}}{400} = \text{Множитель}$$

Для опрокидывания следует использовать наименьший из следующих множителей:

$$\frac{\text{Фактический } S_{TF}}{400} \text{ или } \frac{\text{Фактическая LC}}{1600} = \text{Множитель}$$



Петлевая увязка



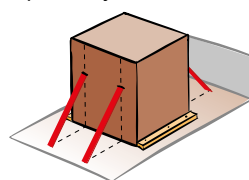
$$\frac{\text{Фактическая LC}}{1600} = \text{множитель}$$

Рессорная увязка



$$\frac{\text{Фактическая LC}}{1600} = \text{множитель}$$

Прямая увязка



$$\frac{\text{Фактическая LC}}{1600} = \text{множитель}$$

Груз, состоящий из нескольких ярусов

Определение числа ремней для увязки поверху, необходимых для крепления единиц груза, уложенных в несколько ярусов, если они не заблокированы со сторон.

Определение производится в четыре этапа, указанные ниже:

1. рассчитать число прижимных ремней, требуемых для удержания веса всей секции от скольжения методом трения снизу;
2. рассчитать число прижимных ремней, требуемых для удержания веса верхней секции от скольжения методом трения между верхним и нижним ярусом;
3. рассчитать число прижимных ремней, требуемых для удержания всей секции от опрокидывания;
4. следует использовать наибольшее число прижимных ремней из трех рассчитанных вариантов.

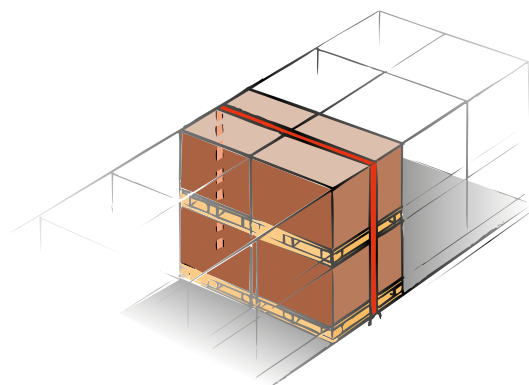
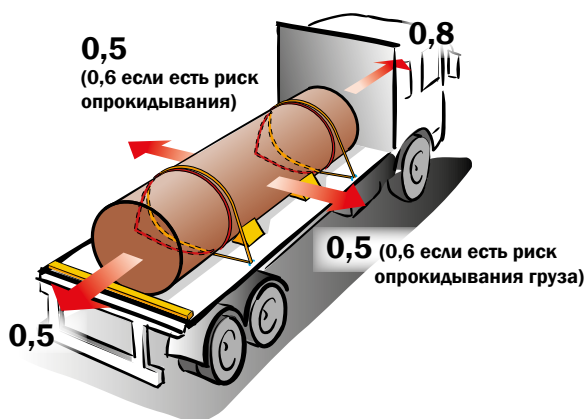


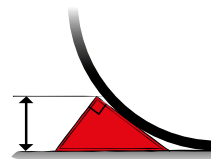
Схема крепления груза должна выдерживать...

- ... 0,8 веса груза в направлении движения
- ... 0,5 веса груза в направлении вбок и назад
- ... 0,6 веса груза в направлении вбок, если существует риск опрокидывания груза



Катно-бочковые грузы

Предотвращать перемещение катно-бочковых грузов нужно с помощью башмаков или аналогичных блокирующих устройств.



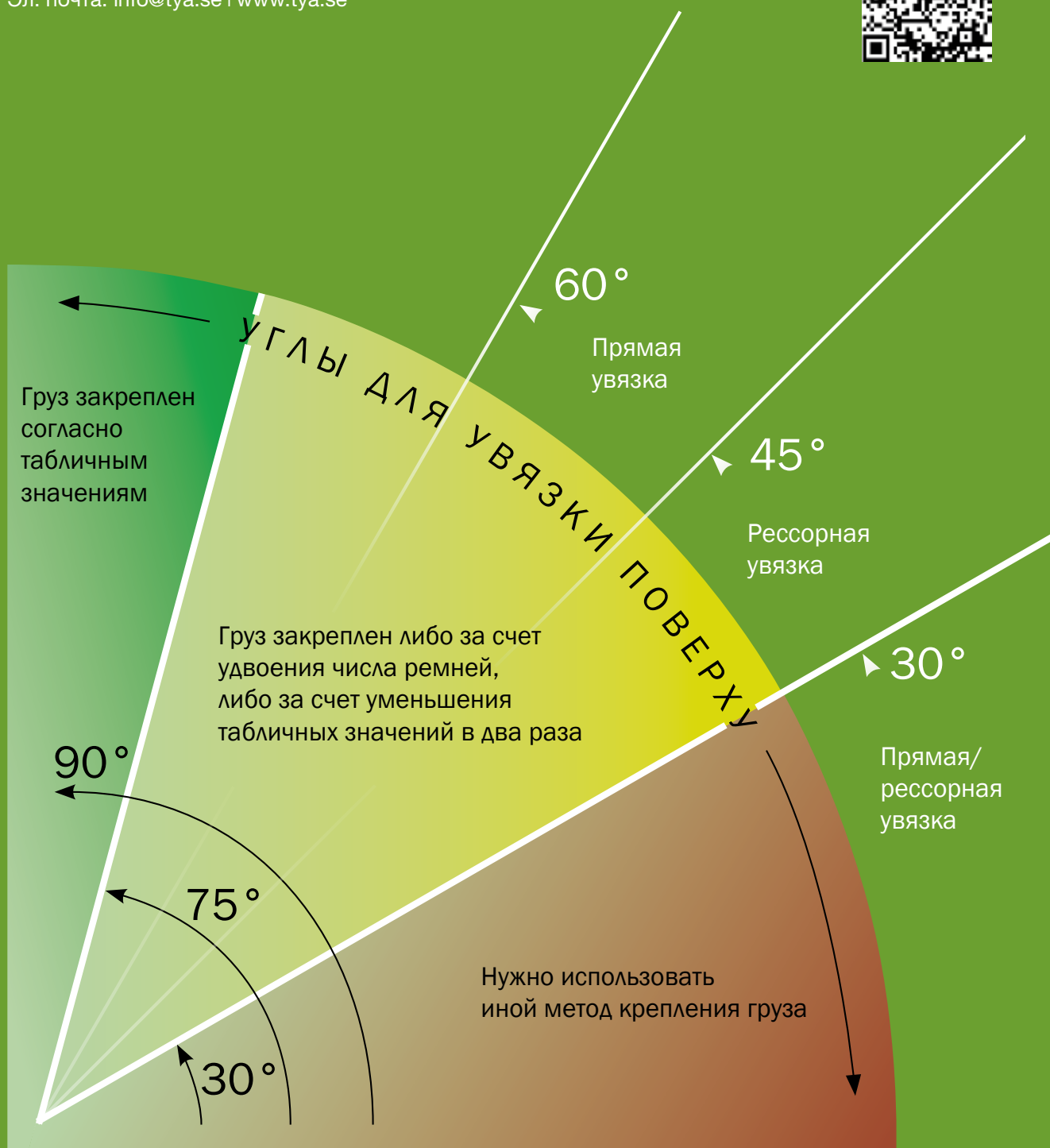
Нежесткие грузы

Если грузы нежесткие, то в этом случае нужно использовать большее число средств удержания, чем то, которое указано в данном Руководстве.



Совет по профессиональной подготовке и условиям труда

TYA | Box 1826, 171 26 Solna, Sweden
Телефон: +46 87 34 52 00 | Факс: +46 87 34 52 02
Эл. почта: info@tya.se | www.tya.se



Приложение IV.

Контрольный список крепления груза

Будьте бдительны и соблюдайте правила

Правильная погрузка и закрепление груза на автотранспортных средствах – необходимый элемент обеспечения безопасности перевозки. Важно иметь в виду, что крепление груза на транспортном средстве производится в соответствии с признанными стандартами и с соблюдением соответствующих национальных правовых требований в области дорожного движения, дорожной безопасности и охраны здоровья работников. Для повышения безопасности крепления груза на практике IRU разработал этот перечень согласованных подсказок по безопасной погрузке и креплению груза.

До загрузки транспортного средства



- ✓ Убедиться, в случае применимости, что данное транспортное средство подходит для перевозки данного конкретного груза.



- ✓ Убедиться, что грузовая платформа и кузов транспортного средства чистые, в нормальном состоянии и не имеют дефектов.



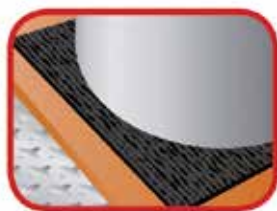
- ✓ Определить оптимальные устройства для загрузки предусмотренного груза.



- ✓ Определить наиболее подходящий метод(ы) крепления данного груза (блокировка, прямая увязка, увязка поверху или их сочетание).



- ✓ Определить число и тип ремней и/или цепей для максимально надежного крепления груза.



- ✓ Определить число противоскользящих матов и иных материалов (поддоны, защитные уголки и т.д.) для максимально надежного крепления груза.

В процессе загрузки и крепления груза



- ✓ Загружать груз весом, соответствующим допустимой грузоподъемности транспортного средства.



- ✓ Загружать груз в соответствии с системой распределения допустимой осевой нагрузки на транспортное средство.



- ✓ Оптимально разместить груз и/или отдельные грузовые единицы (более легкие грузы сверху, более тяжелые - внизу).

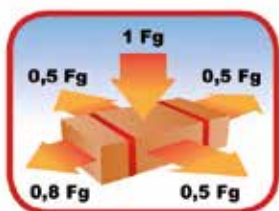


- ✓ Загрузить груз с соблюдением последовательности разгрузки.

Во время погрузки и крепления груза



- ✓ Избегать ненужных промежутков между отдельными грузовыми единицами.



- ✓ Проверить, что система крепления позволяет распределять силы воздействия груза как можно более равномерно.



- ✓ Проверить, что все ремни закреплены под оптимальным углом.



- ✓ Проверить, что крепежные средства и материалы находятся в нормальном состоянии и не имеют дефектов.

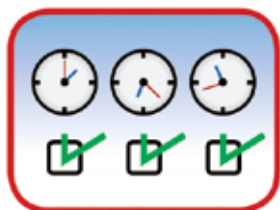


- ✓ При необходимости проверять систему крепления груза через определенные промежутки времени в ходе рейса.



- ✓ Если в ходе рейса пришлось резко тормозить или в случае иных аномальных условий, проверить груз в ближайшем безопасном месте.

В ходе рейса



- ✓ Каждый раз в случае разгрузки, перемещения или загрузки грузового пакета адаптировать и еще раз проверить систему крепления груза.



- ✓ Вести машину спокойно и прогнозировать возникновение нештатных ситуаций в ходе рейса с целью избежать внезапного изменения движения или резкого торможения.



- ✓ Проверить, что на крепежных средствах и материалах нанесена легко читаемая и правильная маркировка.



- ✓ Проверить, что система крепления не повреждает грузы и что грузы не повреждают систему крепления.

Данный контрольный список составлен для вас Академией IRU – учебным подразделением Международного союза автомобильного транспорта (IRU).

См. нашу учебную программу по адресу:
www.iru.org/academy



**International Road Transport Union
Headquarters**

3, rue de Varembe
B.P. 44
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Тел.: +41-22-918 27 00
Факс: +41-22-918 27 41
Эл. почта: iru@iru.org
Веб-сайт: www.iru.org

Международное руководство
IRU по безопасному
креплению груза на
автомобильном транспорте
подготовлено в партнерстве с:

MariTerm AB
www.mariterm.se

