

Какими ремнями крепить груз?



Анатолий ШМЕЛЕВ,
руководитель научной группы
"Безопасное размещение и крепление
грузов" НЦ "Управление перевозками грузов
автомобильным транспортом" НИИАТ,
капитан дальнего плавания

Крепежные ремни из искусственных волокон - это наиболее часто используемое средство для крепления груза. В настоящее время рынок переполнен дешевыми крепежными ремнями неизвестных производителей, и перевозчики предпочитают использовать именно недорогие, а не качественные, поскольку в РФ не существует никаких стандартов, ограничивающих их использование.

Из письма Центра стандартизации:
"Устройства для крепления грузов с предохранительным фиксирующим замком не входят в "Номенклатуру продукции и услуг (работ), в отношении которых законодательными актами Российской Федерации предусмотрена их обя-

зательная сертификация", и в "Номенклатуру продукции, соответствие которой может быть подтверждено декларацией о соответствии", введенные в действие Постановлением Госстандарта России от 30 июля 2002 г. № 64".

Трудно представить, но ремни, которые удерживают от выпадения из транспортного средства многотонные грузы, остались без внимания государственных органов сертификации и контроля. При этом грузовые стропы и другие грузоподъемные средства находятся под жестким контролем государственных органов.

В Европейском союзе все по-другому. Знаменитый стандарт EN 12195 "Системы крепления на дорожных транспортных средствах. Безопасность" состоит из четырех частей, три из которых посвящены съемным средствам крепления:

- EN 12195-1 - "Часть 1. Расчет сил крепления";
- EN 12195-2 - "Часть 2. Текстильные крепления из искусственных волокон";
- EN 12195-3 - "Часть 3. Крепежные цепи";
- EN 12195-4 - "Часть 4. Крепежные стальные тросы".

Если первая часть стандарта вызывает многочисленные споры между экспертами и, очевидно, будет пересмотрена, то остальные части приняты к исполнению.

Чаще всего текстильные крепления называют крепежными ремнями. Иногда употребляется название "стяжные ремни", хотя по принципу действия и по способу применения они чаще прижимные, чем стяжные.

Стандарт EN 12195-2 - "Часть 2. Текстильные крепления из искусственных волокон" принят во всех странах-участниках Европейского комитета по стандартизации и вступил в силу с мая 2001 г. Все крепежные ремни, выпущенные после мая 2001 г., должны соответствовать EN 12195-2.

Стандарт состоит из нескольких разделов:

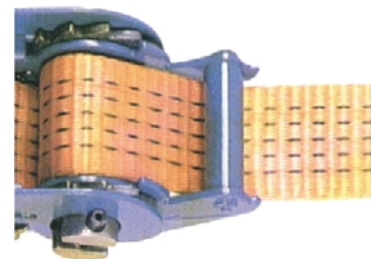
- Предисловие
- Введение
- 1. Область применения
- 2. Нормативные ссылки
- 3. Термины, понятия
- 4. Опасности
- 5. Требования безопасности
- 6. Проверка требований безопасности и испытание прототипов
- 7. Информация пользователю
- 8. Маркировка
- 9. Свидетельство изготовителя



Прежде чем пересказывать содержание стандарта, обратимся к самому важному, на что должен обратить внимание перевозчик, приобретая крепежные ремни, а именно - на наличие маркировки.

Маркировка

Стандарт EN 12195-2 обязывает производителей крепежных устройств к разработке соответствующей маркировки. Осмотр часто выявляет ее отсутствие, что создает проблему технической оценки данного ремня.



Производитель часто делает черные опознавательные продольные швы в ременной ленте для обозначения допустимой рабочей нагрузки. Один шов обозначает 500 daN. Таким образом, пять продольных швов означает, что данный ремень имеет допустимую рабочую нагрузку LC = 2500 daN. Этот тип маркировки не обязателен и стандартом не регламентируется.

Крепежные ремни должны быть снабжены стойким четырехугольным паспортом (ярлыком).



Указываемые в паспорте данные согласно EN 12195-2:

- допустимая рабочая нагрузка (LC) в daN. Данные величины выражаются символами для прямого натяжения (-- = простая величина) и для сложенного состояния (П = двойная величина);
- длина маркированной части крепежного ремня в метрах;
- стандартная ручная сила (SHF);
- сила натяжения (STF), создаваемая натяжным элементом в daN в ленте ремня при креплении прижимом;
- указание НЕ ПОДНИМАТЬ, ТОЛЬКО КРЕПИТЬ;
- материал ременной ленты;
- производитель или поставщик (наименование и символ);
- код производителя;
- указание на соответствие стандарту EN 12195-2;
- год изготовления;
- допустимое удлинение при допустимой рабочей нагрузке (в %).

Цвет паспорта (ярлык) крепежного ремня указывает на материал ременной ленты:

- полиэстер (PES) - голубой;
- полипропилен (PP) - коричневый;
- полиамид (PA) - зеленый;
- другие материалы - белый.

Материалы, из которых изготавливаются ремни, обладают различной устойчивостью к химическим воздействиям. Благодаря своим физическим и химичес-

ким свойствам предпочтение отдается полиэстеру, используются также полиамид и полипропилен.

Устойчивость искусственных материалов к химическому воздействию характеризуется следующим образом:

- полиэстер устойчив к воздействию минеральных кислот, но изменяет свои свойства под воздействием щелочи;
- полиамид устойчив к воздействию щелочи, но разрушается под воздействием кислоты;
- полипропилен незначительно реагирует на щелочи и кислоты, подходит для перевозки химических удобрений, за исключением отдельных видов растворителя;
- при перевозке щелочей и кислот с пониженной концентрацией испарение химического вещества может привести к концентрации, представляющей опасность для ремней. В этом случае следует незамедлительно отказаться от использования данных ремней. Их необходимо прополоскать в холодной воде и высушить.

Цвет материала для ременной ленты выбирается изготовителем произвольно и не дает сведений о материале или прочности ремня.

Напоминаю еще раз, что отсутствие маркировки является одним из условий выбраковки ремня.

Конструкция крепежного ремня

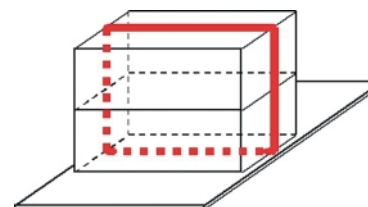
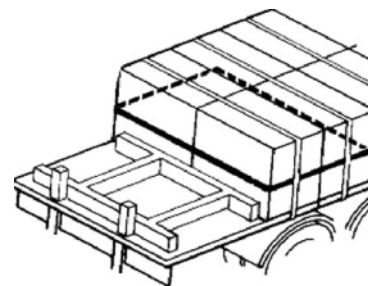
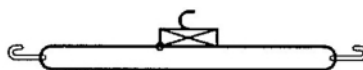
Различаются две системы:

- 1) цельный крепежный ремень (неразъемное устройство);
- 2) двухкомпонентный крепежный ремень (разъемное устройство).



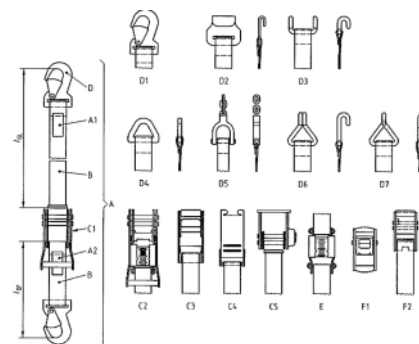
Цельный крепежный ремень состоит из натяжного элемента, например храпового механизма, к которому крепится ременная лента.

Данный вид ремня часто используется для кругового обхвата и стягивания грузовых единиц груза в одно целое.



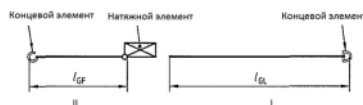
Посредством подвесных соединительных элементов возможно использование цельных ремней при прямом креплении (как растяжки). При складывании ременной ленты вдвое увеличивается (удваивается) рабочая нагрузка растяжки (при условии, что остальные элементы растяжки имеют такую же прочность).

Ниже иллюстрация из стандарта EN-12195-2:



- A Ремень крепления: составные элементы
- A1, A2 Места крепления маркировки
- B Текстильная лента стропа (ремня)
- C Натяжной элемент
- C1 Трещотка
- C2 Трещотка с указателем натяжения
- C3, C4 Зажим-клемма
- C5 Натяжная лебедка
- D Концевые элементы
- D1 Крюк со стопором
- D2 Плоский крюк

- D3 Двойной крюк
- D4 Треугольник
- D5 Часть комбинации к цепи
- D6 Длинные двойные крюки
- D7 Комбинированный крюк-треугольник
- E Указатель натяжения
- F1 Зажим
- F2 Зажим



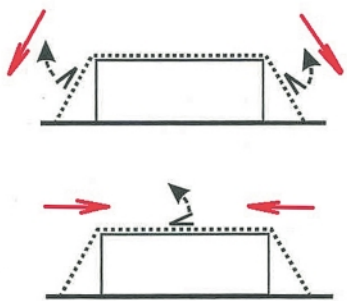
Двухкомпонентный крепёжный ремень состоит из двух частей:

I - регулируемая часть - состоит из длинной ременной ленты (натягиваемая часть) и концевого элемента, например полукольцо. В данной системе регулируемый по длине ремень соединяется между натяжным элементом (трещотка) и соединительным элементом (полукольцо) на конце ленты.

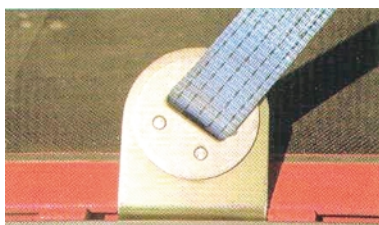
II - нерегулируемая часть - состоит из нерегулируемой по длине ременной ленты, к которой крепится натяжной элемент (трещотка) и крюк как концевой элемент.

Двухкомпонентные крепёжные ремни чаще всего используются при креплении прижимом, но могут использоваться и как растяжки.

Натяжной элемент в зависимости от выполняемой задачи может находиться и поверх груза. При таком расположении ослабляется функция прижима, но штабель груза стягивается, что дает дополнительные преимущества.



Концевые элементы служат для крепления крепёжного ремня в точке крепления (монтажной планке, раме транспорта). Как было сказано раньше, они бывают различной конструкции.



Максимально допустимая рабочая нагрузка (LC)

Максимально допустимая рабочая нагрузка (по-английски Loading Capacity, LC) крепёжного ремня - это максимальная нагрузка, которая может быть многократно приложена к ремню без последующих деформаций его элементов. При складывании ремня вдвое данная величина удваивается.

Максимально допустимую рабочую нагрузку (LC) нельзя путать с исходящей от натяжного приспособления силой предварительного натяжения (S_{TF}), которая используется в расчетах при креплении прижимом.

Сила предварительного натяжения (S_{TF})

Под силой предварительного натяжения понимается сила натяжения, передаваемая от натяжного элемента (трещотка, храповой механизм, лебедка) ленте, крепёжному ремню.

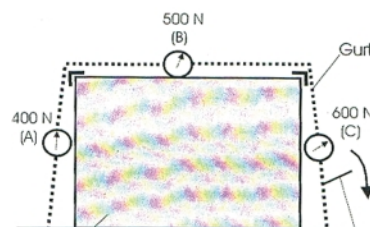
Стандарт EN 12195-2 характеризует силу предварительного натяжения как силу, остающуюся в натяжном приспособлении после отпуска (отсоединения) рукоятки натяжного элемента (трещотки).

Рычажная передача натяжного элемента вырабатывает необходимые силы натяжения.

Сила натяжения S_{TF} обязательна для указания на этикетке крепёжного ремня.

Она должна составлять минимум 0,10 LC (10 % рабочей нагрузки) и максимум 0,5 LC (50 %) крепёжного ремня. Величины, превышающие 0,5 LC, не допустимы.

Величины силы натяжения приводятся в daN.



Следует помнить, что сила натяжения не одинакова по всей длине ремня. Немецкие эксперты вполне обоснованно утверждают, что в большинстве случаев сила натяжения на противоположной стороне в полтора раза меньше, чем со стороны натяжного элемента.



Немецкие полицейские используют специальное оборудование, измеряющее силу натяжения, и производят замер силы натяжения с обеих сторон груза.

Например, подложив под ремень резиновую подкладку, водитель практически заблокировал натяжение ленты. Необходимо было использовать специальные подкладочные уголки.

Стандартная ручная сила (S_{HF})

Для достижения необходимой силы натяжения при обслуживании натяжной механики используется физическая сила.

Исходя из требований эргономики (наука о взаимодействии человека и машины), а также рабочей нагрузки оператора натяжного приспособления, затрачиваемая сила определена в 50 daN. Стандартная ручная сила указывается на маркировке крепежного ремня.

Запас прочности ременной ленты

Определенная в EN 12195-2 величина минимальной прочности на разрыв касается необработанных, продаваемых на метры ременных лент. Минимальная прочность на разрыв должна соответствовать утроенной допустимой силе крепления LC (тройная прочность). Данные приводятся в daN.

Запас прочности крепежного ремня

Прочность на разрыв годного к эксплуатации крепежного ремня равна (как минимум) удвоенной величине максимальной допустимой рабочей нагрузки. Для сравнения: коэффициент запаса прочности грузоподъемного стропа равен 6. Вот почему на маркировке ремня обязательно указание НЕ ПОДНИМАТЬ, ТОЛЬКО КРЕПИТЬ.

Относительное удлинение (продольная деформация)

Удлинение ременной ленты при достижении максимальной силы крепления (LC) не должно превышать 7 %.

В ежедневной практике значение удлинения часто недооценивается. При длине натянутого ремня 8 м с учетом фактора удлинения 7 % возможен перепад в длине выше 50 см.

Это означает, что натянутая ременная лента по причине физических нагрузок может удлиниться на полметра. Сила предварительного натяжения (S_{TF}) сокращается до нуля. По этой причине

ремни после начала движения требуют регулярной дополнительной натяжки.

При креплении прижимом значительное удлинение ремня недопустимо, так как это приводит к ослаблению силы натяжения. Однако даже при незначительном удлинении (например, по причине температурных перепадов или влажности) сила предварительного натяжения в натяжном устройстве сокращается до нуля.

Пользование

При использовании крепежных ремней берутся в расчет вес, коэффициент трения/скольжения, а также форму транспортируемого груза.

При креплении прижимом используется минимум два ремня. При прямом креплении учитываются рабочая нагрузка (LC).

Ниже даны указания по пользованию крепежными ремнями:

- использовать только неповрежденные ремни;
- ремни располагаются равномерно на поверхности фиксируемого груза;
- нагрузка на ремни не превышает максимально допустимую рабочую нагрузку (LC);
- ремни не завязываются в узел;
- ремни не натягиваются поверх острых кромок или острой поверхности (при соответствующем состоянии поверхности груза ременная лента предохраняется от механических повреждений за счет защитного шланга (гибкая трубка) или защитных уголков; благодаря последним происходит равномерное распределение сил в ременной ленте, что позволяет увеличить силу предварительного натяжения);
- ремни устанавливать так, чтобы они не перекручивались и обхватывали груз на полную ширину;
- ремни использовать только как средство крепления, но не для подъема груза;
- должна присутствовать четкая маркировка;
- перед эксплуатацией проверить ремни на повреждение.

Натяжные элементы

Натяжные элементы характеризуются как механические приспособления, служащие для регулировки длины натяжного устройства, а вместе с тем для ввода, фиксации, вывода сил в крепежно-ремной системе:

- система крепежный ремень с храповым механизмом (при применении тек-

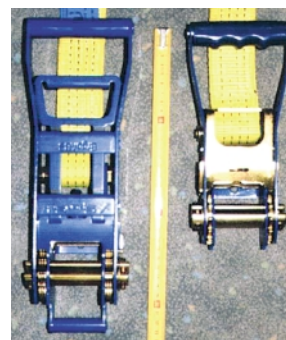
тильных крепежных устройств) используется в качестве натяжного элемента;

- система крепежный ремень-лебедка - неподвижно закрепленные на кузове автомобиля натяжные элементы;

- ремень (ременная лента) с зажимом предназначена для фиксации легких элементов груза (при малых грузоперевозках).

Для избегания повреждений все натяжные элементы должны работать без отдачи (обратный толчок). Данное требование выполняется, если стоящий под натяжением натяжной рычаг при открытии не отскакивает более чем на 15 см.

Натяжные элементы должны устанавливаться так, чтобы исключить возможность самостоятельного отсоединения натяжного устройства в натянутом состоянии. Для достижения более высокой силы предварительного натяжения запрещено подсоединять к натяжному рычагу дополнительные приспособления или удлинители.



1. Конструкция крепежный ремень с храповым механизмом (трещотка)

К преимуществу крепежных ремней с храповым механизмом относится гибкость возможностей их использования и небольшой вес.

Для придания необходимого натяжения ременной ленте используется храповой механизм. Он состоит из нескольких механических компонентов.

Через рычаг механизма с натяжным стопором производится дальнейшая передача ручной силы на зубчатый обод и соединенный с ним щелевой (с пазами) вал.

Храповой механизм с коротким рычагом (стандартный механизм) имеет рычаг длиной 220 мм.

Храповой механизм с длинным рычагом имеет рычаг длиной 330 мм.

Преимущество длиннорычажного устройства состоит в достижении более высокой силы предварительного натяжения, что при одинаковом весе груза требует меньшего числа крепежных устройств.

Посредством короткорычажного храпового механизма достигается сила предварительного натяжения 400 daN при прямом натяжении.

Используя храповой механизм с длинным рычагом, реально достичь силы предварительного натяжения 750 daN.

Увеличение силы предварительного натяжения позволяет сократить число крепежных устройств для фиксации при сохранении одинакового веса груза. Поэтому многие пытаются увеличить силу натяжения при помощи удлинения рукоятки. Этого делать не стоит, так как прочность натяжных механизмов рассчитана именно на приложение к рукоятке стандартной ручной силы 50 daN (500N). Использование самодельных рычагов-удлинителей неизбежно приведет к преждевременному износу и разрушению натяжного элемента, что очень опасно в процессе транспортировки.



2. Конструкция лебедка с крепежным ремнем

Диапазон применения данной конструкции ограничен из-за жесткого (неподвижного) крепления натяжного элемента лебедки, служащего для приема ремня, к кузову транспорта.

Существенным преимуществом лебедки по сравнению с храповым механизмом является достижение более высокой силы предварительного натяжения благодаря червячному (шнековому) приводу. Сила предварительного натяжения достигает от 500 до 1000 daN в прямом натяжении.

Обслуживаемые вручную лебедки нужно устанавливать так, чтобы отдача (откат) рукоятки или рычага привода не превышала 15 см (амортизация). Особенности составляют лебедки с пневматическим приводом, самостоятельно регулирующим степень натяжения ремня. Функционирует за счет пневматической (компрессорной) системы автомобиля.

3. Ременная лента с зажимом (клемма)

Область использования данной конструкции ограничена фиксацией легких грузов или связыванием нескольких единиц груза в единый грузовой пакет.

Ремень протягивается в замок, натягивается вручную и фиксируется зажимом. Из-за отсутствия рычажного устройства реальная сила предварительного натяжения при силовой фиксации (обхват) сверху достигает 100 daN. Для фиксации тяжелых грузов конструкция не годится.

Износ

При наличии следующих признаков износа или поврежденный крепежный ремень выводится из эксплуатации. Критерием для определения износа ременной ленты служат следующие показатели:

- разрыв или разрез нити превышает 10 %;
- разрыв на полную ширину ременной ленты либо по кромке;
- повреждение соединительных швов;
- деформация ременной ленты из-за теплового воздействия (трение);
- повреждения вследствие воздействия агрессивных веществ (химикаты);
- маркировка отсутствует либо не читается.

Ремонт крепежных ремней осуществляет производитель или его представи-

тель. Необходим контроль на соответствие первоначальным показателям.

Натяжной элемент

Храповой механизм выводится из эксплуатации при наличии трещины, разломов, высокой степени коррозии.

Деформация (изгиб) щелевого вала относится к серьезным недостаткам.

Концевые элементы

Соединительные элементы исключаются из эксплуатации при следующих условиях:

- трещины или разломы;
- значительная деформация;
- сильная коррозия;
- расширение зева (отверстия) крюка более 5 %.



Обращаем внимание на недопустимость установки концевых элементов в точки крепления на кузове транспортного средства, не соответствующие для данных концевых элементов.

Некоторые дополнительные свойства прижимных ремней

Несмотря на факт, что основным критерием при креплении прижимом является прижимное усилие, при движении возникают моменты, когда начинает работать и основная характеристика крепежного ремня - рабочая нагрузка. Правильное использование этой характеристики позволяет организовать более надежное крепление.

Например, при опрокидывании груза прижимной ремень начинает работать на растяжение и удержит груз от опрокидывания, если в нем не возникнут напряжения, превышающие разрывную нагрузку.

Другой пример - это использование эффекта самообтягивания прижимных ремней. Представьте себе, что груз начал продольное смещение в кузове. Ремень в силу наличия трения между грузом и ремнем начинают натягиваться и, соответственно, прижимать груз к платформе. Это свойство часто используют при перевозке длинномерных грузов, выступающих из кузова. ■