

Ремни безопасности

Ремень безопасности — средство [пассивной безопасности](#), предназначенное для удержания пассажира [автомобиля](#) (или иного [транспортного средства](#)) на месте в случае [аварии](#) либо внезапной остановки. Применение ремня безопасности предотвращает перемещение пассажира по инерции, и, соответственно, возможные его столкновения с деталями интерьера транспортного средства или с другими пассажирами (так называемые вторичные удары), а также гарантирует, что пассажир будет находиться в положении, обеспечивающем безопасное раскрытие [подушек безопасности](#). Помимо этого, ремни безопасности при аварии немного растягиваются, тем самым поглощая кинетическую энергию пассажира и дополнительно тормозя его движение, и распределяют усилие торможения на большую поверхность. Растяжение ремней безопасности осуществляется с помощью устройств удлинения и амортизации, снабжённых энергопоглощающими технологиями. Возможно также использование в ремнях безопасности устройств натяжения.

Ремни безопасности уменьшают риск гибели водителя и пассажиров переднего и заднего сиденья в зависимости от типа аварии от 2 (лобовое и боковое столкновения) до 5 раз (переворачивание)^[1]. В России согласно ПДД использование ремней безопасности обязательно для водителя и всех пассажиров, в том числе находящихся на заднем сиденье

В начале [XIX века](#) ремни безопасности предложил использовать [английский](#) изобретатель [Джордж Кэйли](#). В [1885 году](#) в США был выдан первый патент на подобное приспособление. В [1903 году](#) Луис Рэно изобрёл пятиточечный ремень безопасности. В [1909 году](#) в Англии было изобретено устройство безопасности, состоявшее из спиральной пружины большого диаметра и лямок. Назначение устройства — удерживать пассажира на автомобильном сиденье. В [1913 году](#) впервые в истории [авиации](#) ремень применил [Адольф Пегу](#), однако до [1930-х годов](#) ремни в [самолётах](#) не использовались. В начале [1920-х годов](#) ремнями безопасности начали пользоваться [автогонщики](#). Но так как существовавшие в то время ремни безопасности были неудобными для каждодневного использования они не получили широкого распространения на серийных автомобилях.

В конце 1950-х годов инженер по безопасности шведской автомобильной компании [Volvo](#) Нильс Болин, ранее работавший в авиапромышленности, разработал трёхточечный ремень безопасности. После года тестов Болин установил, что лучше всего пассажира удерживает в кресле ремень, протянутый через плечо к бедру, который к тому же можно застегнуть одной рукой. Новый ремень Volvo представила в [1959 году](#)^[3].

В [1957 году](#) Швеция стала первой в мире страной узаконившей использование ремней безопасности. В [1961 году](#) примеру шведов последовал [американский](#) штат [Висконсин](#), а с [1 апреля 1970 года](#) власти Франции обязали автопроизводителей устанавливать ремни безопасности на передних сиденьях новых автомобилей. В том же году сделали установку ремней безопасности обязательной [Республика Берег Слоновой Кости](#) и [австралийский](#) штат [Виктория](#). В СССР водителей и пассажиров легковых автомобилей обязали использовать ремни безопасности с [1 апреля 1975 года](#).

Со временем конструкция ремней безопасности совершенствовалась, в частности они стали саморегулирующимися, а устанавливать их стали не только на передних, но и на задних сиденьях.

Типы ремней

По числу мест крепления к каркасу ремни безопасности делят на двух-, трёх-, ... и шеститочечные.

Бедренные

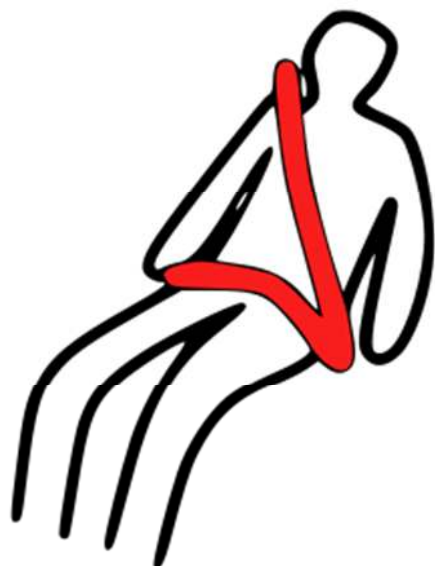
Были введены в автомобилях «[Nash Motors](#)» в [1949 году](#).

Поясные

До недавнего времени применялись многими производителями автомобилей на задних пассажирских сиденьях; также применяются на некоторых автобусах. Широко применяются на самолётах, поскольку, удерживая пассажира в кресле, тем не менее, обеспечивают возможность свободного принятия позы для безопасной посадки.

Плечевые

Проходят от бедра к плечу. Применялись в автомобилях 1960х годов, но не были очень удачными, поскольку при аварии пассажир мог легко выскользнуть изпод такого ремня.



Трёхточечные

Трёхточечный ремень сочетает в себе плечевой и поясной ремни, но при этом представляет собой единый отрезок ремня, по которому перемещается пряжка, что обеспечивает удобство пристёгивания или отстёгивания. При аварии усилие торможения распределяется по значительной поверхности груди, плеч и бедренного пояса, что значительно облегчает перенесение удара. Трёхточечный ремень был изобретён [Нильсом Болингом](#), и впервые был применён в серийном автомобиле Volvo PV 544 в 1959 году.

До 1980х годов трёхточечные ремни преимущественно использовались только на передних сиденьях автомобилей; задние сиденья были оборудованы либо поясными, либо плечевыми ремнями безопасности. Однако свидетельства в пользу того, что поясные ремни могут привести к смещению позвонков и параличу («синдром ремня безопасности») привели к пересмотру правил безопасности практически во всех развитых странах, и было принято требование оборудования трёхточечными ремнями всех сидений. С 1 сентября 2007 года все новые автомобили, продаваемые в США, оснащаются трёхточечными ремнями.

Помимо изменений в правилах, «синдром ремня безопасности» привёл к ряду судебных процессов. В частности, в [Лос-Анджелесе](#) процесс завершился вердиктом жюри присяжных оштрафовать компанию [Ford](#) на 45 миллионов долларов.

Пристегивать трёхточечными ремнями детей и вообще людей с небольшим торсом не рекомендуется, так как при типичных габаритах сиденья и положении точек крепления верхний сегмент ремня будет проходить в опасной близости к горлу пристегнутого.

Трёхточечные ремни бывают также двух видов: инерционные и неинерционные.

Инерционные: это именно те ремни, которые мы сейчас привыкли видеть практически на всех более-менее современных автомобилях. В непристегнутом состоянии инерционный ремень вытягивается специальным устройством, и, таким образом, располагается вдоль стенки салона. Чтобы пристегнуться инерционным ремнём, нужно вытянуть его и закрепить в замке для ремня. После отстегивания такой ремень автоматически возвращается на своё место.

Неинерционные: такие ремни автоматически в отстегнутом состоянии не убираются, а остаются лежать на сиденье. Есть существенная разница в том, как правильно пристегнуться инерционным ремнём и неинерционным. Если инерционный ремень автоматически подстроит свою длину и будет плотно удерживать человека сам, то для неинерционного ремня необходимо предварительно подобрать длину ляжки. В пристегнутом состоянии длина должна быть такой, чтобы между ляжкой и грудной клеткой помещалась ваша ладонь. Не нужно ни слишком ослаблять ремень, ни слишком затягивать, так как это может привести к травмам.

Если Вам вдруг придется пользоваться автомобилем с неинерционными ремнями, то обязательно настройте их длину под себя.

Также существуют ремни **с преднатяжителем**. Преднатяжитель срабатывает во время аварии: он регулирует силу удержания человека ремнём. Вот здесь можно посмотреть наглядное видео с демонстрацией работы ремня с преднатяжителем:

<http://www.youtube.com/watch?v=Lh8azbrfUqE>

Многоточечные

Применяются в кабинах спортивных самолётов, гоночных автомобилей и т. д. В гоночных автомобилях пяти и шеститочечные ремни безопасности служат, помимо основного назначения, в качестве дополнительного средства боковой поддержки, удерживая тело водителя на водительском сиденье.



Многоточечные ремни безопасности гоночного автомобиля

Применение ремней безопасности В большинстве стран правилами дорожного движения узаконено требование обязательно использовать ремни безопасности (при условии, что транспортное средство оборудовано ими). В России [Правила дорожного движения](#) требуют обязательное использование ремней безопасности для водителя и всех пассажиров, в том числе находящихся на заднем сиденье:

« Водитель механического транспортного средства обязан: ... При движении на транспортном средстве, оборудованном ремнями безопасности, быть пристегнутым и не перевозить пассажиров, не пристегнутых ремнями.

Пункт 2.1.2 [Правил дорожного движения](#)

Нарушение этого правила влечет наложение административного штрафа в размере 1000 руб.

Детские автокресла

Штатные ремни безопасности рассчитаны на габариты взрослого человека. Их использование без дополнительных приспособлений для фиксации детей при аварии может привести к [перелому позвоночника](#), так как детские шейные позвонки ещё не окрепли и при столкновении не способны удержать тяжёлую голову. Дети на штатных сиденьях, пристегнутые обычными трехточечными ремнями безопасности, получают травмы в пять раз чаще, чем дети, сидящие в детских сиденьях, подобранных по росту и комплекции.

В России при перевозке детей в возрасте до 12 лет обязательно использовать [детские автокресла](#) или бустеры, которые позволяют без вреда использовать ремень безопасности. Нарушение влечет штраф 3000 руб.

Использование вместе с подушкой безопасности

Использование ремней безопасности обязательно при наличии рядом с местом водителя или пассажира хотя бы одной [подушки безопасности](#). Алгоритм раскрытия подушек разрабатывается в предположении, что водитель (пассажир) во время их раскрытия пристегнут ремнём. Поэтому срабатывание подушек в момент неконтролируемого резкого смещения тела человека при аварии может привести к непредсказуемым последствиям. Например, при фронтальном ударе пристегнутый водитель получит раскрывающейся подушкой безопасности удар в голову, по силе превосходящий удар о переднюю панель. В некоторых современных автомобилях раскрытие подушек безопасности при не пристегнутых ремнях блокируется.

Эффективность ремней безопасности

Около 70 % спасений в критичных авариях обеспечивают именно ремни (для сравнения: [подушки безопасности](#) — 20 %).

Применение ремня безопасности уменьшает риск гибели водителя:

- при фронтальном (лобовом) столкновении — в 2,3 раза.
- при боковом — в 1,8 раза.
- при опрокидывании — в 5 раз. При опрокидывании автомобиля ремни позволяют избежать ударов о внутренние части автомобиля, фиксируя положение пассажиров.

Применение ремней безопасности снижает вероятность гибели и получения тяжёлых травм для пассажиров:

- переднего сидения — на 4050 %.
- заднего сидения — на 25 %.

Для наибольшей эффективности необходимо пристегиваться водителю и всем пассажирам — непристёгнутый пассажир во время аварии начинает на большой скорости перемещаться по салону и своим телом может нанести тяжёлые травмы водителю и другим пассажирам.

Устройства удлинения и амортизации в ремнях безопасности автомобилей. Краткая характеристика применения

Ежегодно на дорогах гибнет 30 тыс. россиян. Необходимость применения устройств удлинения и амортизации в ремнях безопасности можно подтвердить следующим примером.

В телевизионной программе «Разрушители мифов» (01/03/11, TV3) эксперты провели показ ряда публичных испытаний автомобилей. Легковой автомобиль на скорости 80 км/час осуществил лобовое столкновение с препятствием. При этом перегрузка, зафиксированная в этом столкновении, достигла 58g. Передняя часть автомобиля была смята на величину, достигающую 1 м.

В данном случае возникает проблема применения в ремнях безопасности более эффективных технологий защиты человека от лобовых столкновений и многократных опрокидываний. Возникающие при этом перегрузки необходимо снизить многократно с использованием новейших технологий. Эти технологии могут быть реализованы устройствами удлинения и амортизации или комбинированными технологиями безопасности.

Устройства удлинения и амортизации ремня безопасности обеспечивают возможность снижения ударной и вибрационной нагрузки на человека и частично на аппаратуру, размещённых в автомобиле. Снижение ударной и вибрационной нагрузки достигается за счёт эффективного энергопоглощения, а также изменения направления векторов кинетической энергии, воздействующих на человека.

Простейшие технические решения устройств удлинения и амортизации ремней безопасности могут быть следующими.

Устройства удлинения ремня безопасности

Устройства удлинения ремня безопасности предназначены для снижения кинетической энергии человека и реализуют следующие циклы: удлинения и фиксации ремня в случае аварии с возможностью управления энергией воздействия на человека. Возможны к реализации также циклы повторного удлинения и амортизации.

Устройства удлинения, как правило, размещены в нижней части ремня безопасности и содержат устройства, обеспечивающие удлинение ремня при заданной динамической нагрузке на определённую длину. Этим удлинением снижается ударная нагрузка на человека.

Устройства удлинения ремня безопасности могут быть выполнены в виде:

- зафиксированной петли в ленте ремня безопасности;
- свободного конца ремня безопасности, закреплённого в устройстве фиксации;

- дополнительного тросика, используемого в устройстве удлинения;
- устройства перемещения вдоль ленты ремня безопасности;
- устройства растяжения ремня безопасности;
- устройства проскальзывания ремня безопасности.

Возможны также другие технические решения, используемые в устройствах удлинения, в которых происходит удлинение ремня безопасности на заданную длину.

Простейший пример технического решения устройства удлинения может быть следующим.

Петля ремня безопасности, скреплённая прошивочными нитями

В нижней части ремня безопасности размещена петля, скреплённая специальными прошивочными нитями. Снижение нагрузки на человека обеспечивается за счёт разрыва швов при определённой нагрузке. Тем самым снижается кинетическая энергия человека и соответственно травматизм при аварии автомобиля.

Основной недостаток — это защита человека только от однократной ударной нагрузки, например, при лобовом столкновении. В случаях многократных опрокидываний автомобиля защита человека минимальна. Вместе с тем, это простейшее техническое решение используется многими автопроизводителями.

Амортизация ремня безопасности

Осуществляется с помощью упругих элементов, размещённых в устройстве фиксации, что позволяет защищать человека и аппаратуру от продолжительных ударных и вибрационных нагрузок незначительной амплитуды при езде по пересеченной местности.

Устройства амортизации могут быть выполнены в виде простейших пружин или эластичного фрагмента ленты ремня безопасности. Амортизатор одной своей частью должен быть соединён с лентой ремня безопасности, а второй своей частью — с устройством фиксации в виде обычной защелки.