

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)**

Институт машиностроения и автомобильного транспорта  
Кафедра "Автотранспортная и техносферная безопасность"

**Рекомендации по самостоятельной работе студентов**  
по дисциплине: "Конструктивная безопасность транспортных средств"  
для студентов ВлГУ, обучающихся по направлению 23.04.01.  
"Технология транспортных процессов"

**«Внутренняя пассивная безопасность транспортных средств»**

Составитель:  
доцент кафедры АТБ  
Ш.А. Амирсейидов

Владимир – 2016 г.

## ВВЕДЕНИЕ

Современный автомобиль по своей природе представляет собой устройство повышенной опасности. Учитывая социальную значимость автомобиля и его потенциальную опасность при эксплуатации, производители оснащают свои автомобили средствами, способствующими его безопасной эксплуатации. Из комплекса средств, которыми оборудован современный автомобиль, большой интерес представляют средства пассивной безопасности. Пассивная безопасность автомобиля должна обеспечивать выживание и сведение к минимуму количества травм у пассажиров автомобиля, попавшего в дорожно-транспортное происшествие.

В последние годы пассивная безопасность автомобилей превратилась в один из наиважнейших элементов с точки зрения производителей. В изучение данной темы и её развитие инвестируются огромные средства по причине того, что фирмы заботятся о здоровье клиентов.

Попробую объяснить несколько определений, скрывающихся под широким определением «пассивной безопасности».

Она подразделяется на внешнюю и внутреннюю.

К внутренней относятся мероприятия по защите людей, сидящих в автомобиле, путем специального оборудования салона. К внешней пассивной безопасности относятся мероприятия по защите пассажиров путем придания кузову особых свойств, например, отсутствия острых углов, деформации.

Пассивная безопасность — совокупность узлов и устройств, позволяющих сохранить жизнь пассажиров автомобиля при аварии. Включает в себя, помимо прочего:

1. подушки безопасности;
2. сминаемые или мягкие элементы передней панели;
3. складывающуюся рулевую колонку;
4. травмобезопасный педальный узел — при столкновении педали отделяются от мест крепления и уменьшают риск повреждения ног водителя;
5. инерционные ремни безопасности с преднатяжителями;
6. энергопоглощающие элементы передней и задней частей автомобиля, сминающиеся при ударе — бамперы;

- 7.подголовники сидений — защищают от серьезных травм шею пассажира при ударе автомобиля сзади;
- 8.безопасные стекла: закаленные, которые при разрушении рассыпаются на множество неострых осколков и триплекс;
- 9.дуги безопасности, усиленные передние стойки крыши и верхняя рамка ветрового стекла в родстерах и кабриолетах поперечные брусья в дверях.



## 1.КУЗОВ

Она обеспечивает приемлемые нагрузки на тело человека от резкого замедления при ДТП и сохраняет пространство пассажирского салона после деформации кузова.

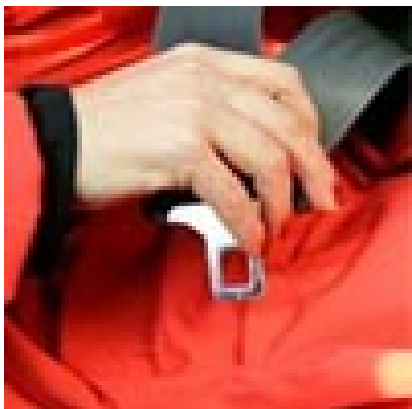
При тяжёлой аварии есть опасность, что двигатель и другие агрегаты могут проникнуть в кабину водителя. Поэтому, кабина окружена особой «решёткой безопасности», представляющей собой абсолютную защиту в подобных случаях. Такие же рёбра и брусья жесткости можно найти и в дверях автомобиля (на случай боковых столкновений). Сюда же относятся и области погашения энергии.

При тяжёлой аварии происходит резкое и неожиданное замедление до полной остановки автомобиля. Этот процесс вызывает огромные перегрузки на тела пассажиров, могущие оказаться фатальными. Из этого следует, что необходимо найти спо-

соб «замедлить» замедление для того, чтобы уменьшить нагрузки на тело человека. Одним из способов решения данной задачи является проектирование областей разрушения, гасящих энергию столкновения, в передней и задней части кузова. Разрушения автомобиля будут более тяжёлыми, зато пассажиры останутся целыми (и это по сравнению со старыми «толстокожими» машинами, когда машина отделялась «лёгким испугом», зато пассажиры получали тяжёлые травмы).

Конструкция кузова предусматривает, что при столкновении части кузова деформируются как бы по отдельности. Плюс к этому в конструкции использованы высоконапряженные металлические листы. Это делает машину более жесткой, а с другой стороны позволяет ей быть не такой тяжелой

## 2. РЕМНИ БЕЗОПАСНОСТИ



Поначалу на автомобилях ставились ремни с двухточечным креплением, которые «держали» сиденья за живот или грудь. Не прошло и полувек, как инженеры смекнули, что многоточечная конструкция гораздо лучше, потому что при аварии позволяет распределить давление ремня на поверхность тела более равномерно и значительно снизить риск травмирования позвоночника и внутренних органов. В автоспорте, например, применяются четырёх-, пяти- и даже шеститочечные ремни безопасности — они держат человека в кресле «намертво». Но на «гражданке» из-за своей простоты и удобства прижились трёхточечные.

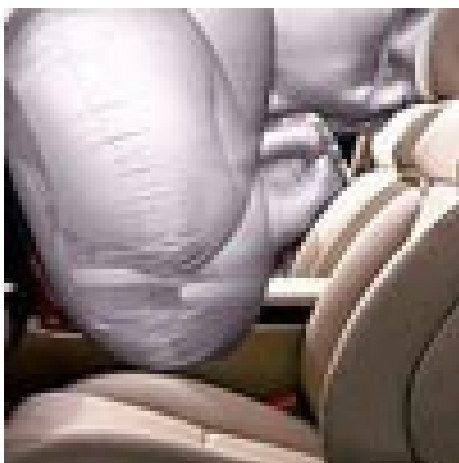
Чтобы ремень нормально отработал своё предназначение, он должен плотно прилегать к телу. Раньше ремни приходилось регулировать, подгонять по фигуре. С появлением инерционных ремней необходимость «ручной регулировки» отпала — в нормальном состоянии катушка свободно крутится, и ремень может обхватить пассажира любой комплекции, он не сковывает действия и каждый раз, когда пассажир

захочет сменить положение тела, ремешок всегда плотно прилегает к телу. Но в тот момент, когда наступит «форс-мажор» — инерционная катушка тут же зафиксирует ремень. Кроме того, на современных машинах в ремнях применяются пиропатроны. Небольшие заряды взрывчатки детонируют, дёргают ремень, и тот прижимает пассажира к спинке кресла, не давая ему удариться.

Ремни безопасности — это одно из самых действенных средств защиты при аварии.

Поэтому легковые автомобили должны оборудоваться ремнями безопасности, если для этого предусмотрены места крепления. Защитные свойства ремней во многом зависят от их технического состояния. К неисправностям ремней, при которых не допускается эксплуатация автомобиля, относятся видимые невооружённым глазом надрывы и потёртости тканевой ленты лямок, ненадёжная фиксация языка лямки в замке или отсутствие автоматического выброса языка при отпирании замка. У ремней безопасности инерционного типа лента лямки должна свободно втягиваться в катушку и блокироваться при резком движении автомобиля со скоростью 15 – 20 км/ч. Замене подлежат ремни, испытавшие критические нагрузки во время ДТП, в которых кузов автомобиля получил серьёзные повреждения.

### **3. ПОДУШКИ БЕЗОПАСНОСТИ**



Одной из распространённых и действенных систем безопасности в современных автомобилях (после ремней безопасности) являются воздушные подушки. Они начали широко использоваться уже в конце 70-х годов, но лишь десятилетие спустя они действительно заняли достойное место в системах безопасности автомобилей большинства изготовителей.

Они размещаются не только перед водителем, но и перед передним пассажиром, а также с боков (в дверях, стойках кузова и т.д.). Некоторые модели автомобилей имеют их принудительное отключение из-за того, что люди с больным сердцем и дети могут не выдержать их ложного срабатывания.

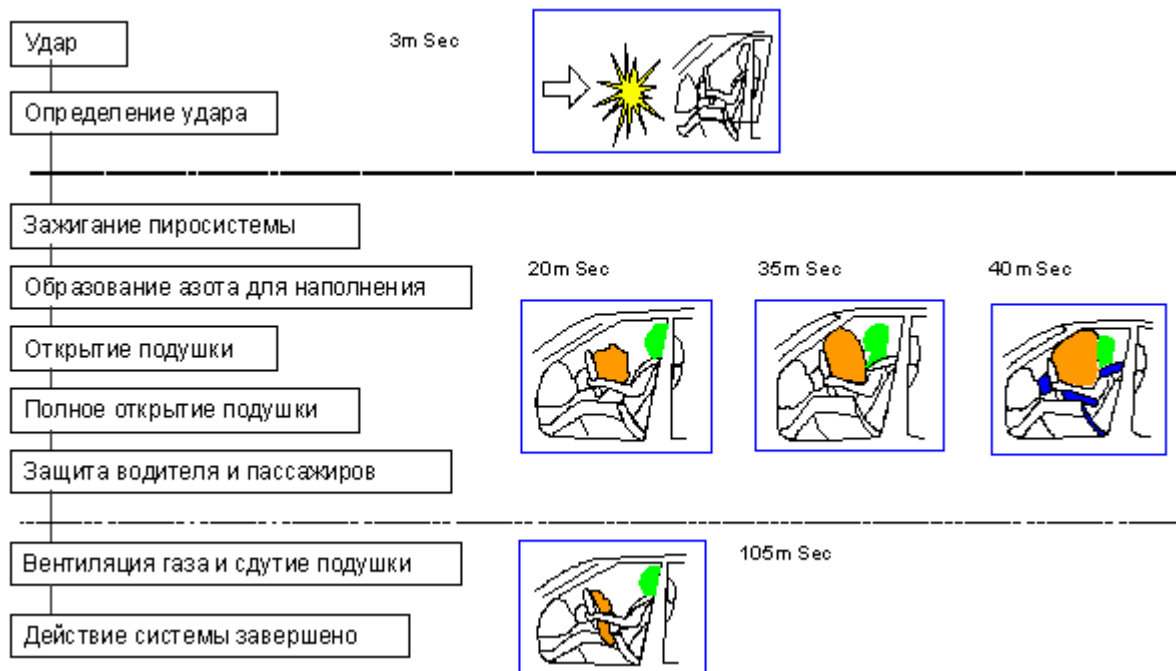
Сегодня надувные подушки безопасности - обычное дело не только на дорогих машинах, но и на маленьких (и относительно недорогих) автомобилях. Зачем же нужны подушки безопасности? И что они из себя представляют?

Разработаны подушки безопасности, как для водителей, так и для пассажиров на переднем сиденье. Для водителя подушка устанавливается обычно на рулевом управлении, для пассажира - на приборной панели (в зависимости от конструкции).

Передние подушки безопасности срабатывают при получении аварийного сигнала от блока управления. В зависимости от конструкции, степень наполнения подушки газом может варьироваться. Предназначение передних подушек – защита водителя и пассажира от травмирования твёрдыми предметами (кузов двигателя и др.) и осколками стёкол при фронтальных столкновениях.

Боковые подушки предназначены для уменьшения повреждения людей, находящихся в автомобиле при боковом ударе. Они устанавливаются на дверях, либо в спинках сидений. При боковом столкновении внешние датчики посылают сигналы в центральный блок управления подушками безопасности. Это делает возможным срабатывание как некоторых, так и всех боковых подушек.

Вот схема работы системы подушек безопасности:



Исследования влияния надувных подушек безопасности на вероятность гибели водителя при лобовых столкновениях показали, что таковая уменьшается на 20-25%.

В случае, если подушки безопасности не сработали, или были каким-либо образом повреждены, они не могут быть отремонтированы. Вся система подушек безопасности подлежит замене.

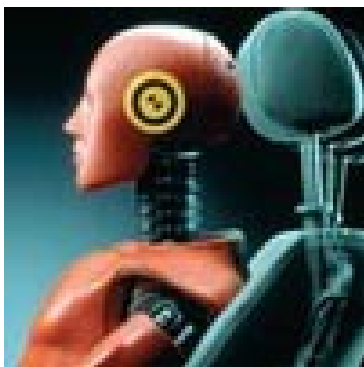
Воздушная подушка водителя имеет объём от 60 до 80 литров, а переднего пассажира – до 130 литров. Нетрудно представить, что при срабатывании системы, объём салона уменьшается на 200-250 литров в течение 0,04 сек(см. рисунок), что даёт немалую нагрузку на барабанные перепонки. Кроме того, вылетающая со скоростью более 300 км/ч подушка, таит в себе немалую опасность для людей, если они не пристёгнуты ремнём безопасности и ничто не задерживает инерционное движение тела навстречу подушке.

Существует статистика, говорящая о влиянии надувных подушек безопасности на травматизм при аварии. Что же нужно делать, чтобы уменьшить вероятность травмы?

Если в машине имеется подушка безопасности, не стоит размещать повернутые назад детские сиденья на сиденье автомобиля, где эта подушка безопасности находится. При надувании подушка безопасности может сдвинуть сиденье и нанести травму ребенку.

Подушки безопасности на пассажирском месте повышают вероятность гибели детей до 13 лет, сидящих на этом месте. Ребёнок ниже 150 см роста может получить удар в голову воздушной подушкой, открывающейся со скоростью 322 км/ч.

#### **4. ПОДГОЛОВНИКИ**



Роль подголовника – предотвратить резкое движение головы во время аварии. Поэтому следует отрегулировать высоту подголовника и его позицию в правильное положение. Современные подголовники имеют две степени регулировки, позволяющие предотвратить травмы шейных позвонков при движении «взахлест», столь характерных при наездах сзади.

Эффективная защита при использовании подголовника может быть достигнута, если он находится точно на линии центра головы на уровне ее центра тяжести и не далее 7 см от задней ее части. Помните, что некоторые опции сидений изменяют размер и положение подголовника.

#### **5. ТРАВМОБЕЗОПАСНЫЙ РУЛЕВОЙ МЕХАНИЗМ**

Травмобезопасное рулевое управление является одним из конструктивных мероприятий, обеспечивающих пассивную безопасность автомобиля – свойство уменьшать тяжесть последствий дорожно-транспортных происшествий. Рулевой механизм рулевого управления может нанести серьёзную травму водителю при лобовом столкновении с препятствием при смятии передней части автомобиля, когда весь рулевой механизм перемещается в сторону водителя.

Водитель также может получить травму от рулевого колеса или рулевого вала при резком перемещении вперёд вследствие лобового столкновения, когда при слабом натяжении ремней безопасности перемещение составляет 300...400 мм. Для



уменьшения тяжести травм, получаемых водителем при лобовых столкновениях, которые составляют около 50% всех дорожно-транспортных происшествий, применяют различные конструкции травмобезопасных рулевых механизмов. С этой целью кроме рулевого колеса с утопленной ступицей и двумя спицами, позволяющих значительно снизить тяжесть наносимых травм при ударе, в рулевом механизме устанавливают специальное энергопоглощающее устройство, а рулевой вал часто выполняют составным. Все это обеспечивает незначительное перемещение рулевого вала внутрь кузова автомобиля при лобовых столкновениях с препятствиями, автомобилями и другими транспортными средствами.

В травмобезопасных рулевых управлениях легковых автомобилей применяют и другие энергопоглощающие устройства, которые соединяют составные рулевые валы. К ним относятся резиновые муфты специальной конструкции, а также устройства типа «японский фонарик», который выполнен в виде нескольких продольных пластин, приваренных к концам соединяемых частей рулевого вала. При столкновениях резиновая муфта разрушается, а соединительные пластины деформируются и уменьшают перемещение рулевого вала внутри салона кузова.

Основными элементами колеса в сборе являются обод с диском и пневматическая шина, которая может быть бескамерной или состоять из покрышки, камеры и ободной ленты.

## **6. ЗАПАСНЫЕ ВЫХОДЫ**

Люки крыши и окна автобусов могут быть использованы в качестве запасных выходов для быстрой эвакуации пассажиров из салона при ДТП или пожаре. С этой целью внутри и снаружи пассажирского помещения автобусов предусмотрены специальные средства для открытия аварийных окон и люков. Так, стекла могут устанавливаться в оконные проёмы кузова на двух замковом резиновом профиле, имеющем замковый шнур. При возникновении опасности необходимо выдернуть замковый шнур с помощью скобы, прикреплённой к нему, и выдавить стекло. Некоторые окна подвешиваются в проеме на петлях и снабжаются ручками для их открывания наружу.

Устройства для приведения в действие аварийных выходов автобусов, находящихся в эксплуатации, должны быть в работоспособном состоянии. Однако в

процессе эксплуатации автобусов работники АТП нередко снимают скобу на аварийных окнах, опасаясь умышленной порчи уплотнения окон пассажирами или пешеходами в случаях, когда это не диктуется необходимостью. Подобная «предусмотрительность» делает невозможным экстренную эвакуацию людей из автобусов.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Обеспечение исправного состояния элементов конструкции автомобиля, требования к которому рассмотрены ранее, позволяет снизить вероятность ДТП. Однако создать абсолютную безопасность на автодорогах пока не удаётся. Вот почему специалисты многих стран уделяют большое внимание так называемой пассивной безопасности автомобиля, позволяющим уменьшить тяжесть последствий ДТП.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Теория и конструкция автомобиля и двигателя  
Вахламов В.К., Шатров М.Г., Юрчевский А. А.
2. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения 6 учеб. пособие студ.высш.учеб. заведений/ А.Э.Горев, Е.М.Олещенко.- М.: Издательский центр «Академия». 2006.(стр.187-190)