

ОЦЕНКА ПАССИВНОГО БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Холхужаев Элмурод Мухтарович

Джизакский политехнические институт,

ассистент кафедры ИТС

elmurodmuxtorov01@gmail.com

Махкамов Фуркат Марат угли

Джизакский политехнические институт,

студент кафедры ИТС

mahliyomaxkamova8@gmail.com

Хазратов Даврон Низом угли

Джизакский политехнические институт,

студент кафедры ИТС

davronbekhazratov6014@gmail.com

Аннотация: В данной статье описаны основные предназначение и элементы пассивной безопасности, а также наиболее известное дополнение к этим устройствам, рассмотрена совокупность конструктивных и эксплуатационных свойств автомобиля направленных на снижение тяжести дорожно-транспортного происшествия.

Ключевые слова: пассивная безопасность, элементы пассивной безопасности, ремни безопасности, подушка безопасности, послеаварийная безопасность автомобиля.

Abstract: This article describes the main purpose and elements of passive safety, as well as the most well-known addition to these devices, and examines the totality of the design and operational properties of the car aimed at reducing the severity of a traffic accident.

Key words: passive safety, passive safety elements, seat belt, airbag, post-accident vehicle safety.

Пассивная безопасность это совокупность конструктивных и эксплуатационных свойств автомобиля, направленных на снижение тяжести дорожно-транспортного происшествия. Большинство систем пассивной безопасности срабатывают во время столкновения, когда активные системы безопасности не смогли помочь водителю предотвратить или избежать столкновения. Включает в себя следующие элементы:

- высокопрочную клетку салона;

- энергопоглощающие элементы передней и задней частей кузова автомобиля, сминающиеся при ударе (заложенные зоны деформации или мягкие бампера кузова);
 - ремни безопасности, в том числе инерционные с преднатяжителями;
 - надувные подушки безопасности, в том числе встроенные в ремни безопасности;
 - складывающаяся рулевая колонка;
 - травмобезопасный педальный узел — при столкновении педали отделяются от мест крепления и уменьшают риск повреждения ног водителя;
 - сминаемые или мягкие элементы интерьера;
 - активные подголовники сидений, защищающие от серьёзных травм шеи экипажа при ударе автомобиля сзади;
 - безопасные стёкла — закалённые, которые при разрушении рассыпаются на множество неострых осколков и триплекс;
 - дуги безопасности, усиленные передние стойки крыши и верхняя рамка ветрового стекла в родстерах и кабриолетах;
 - поперечные брусья в дверях и т. п.;
 - защита от проникновения двигателя и других агрегатов в салон (увод их под днище).
 - системы оповещения экстренных служб (например Эра-Глонасс).
- В гоночных автомобилях, в дополнение к этим устройствам, бывают:
- пожарозащищённый костюм гонщика, шлем;
 - многоточечные ремни безопасности с системой быстрого отстёгивания;
 - развитый каркас безопасности, не деформирующийся даже когда автомобиль беспорядочно кувыркается;
 - система защиты шеи и головы, снижающая нагрузку на основание черепа в лобовом столкновении;
 - привязанные колёса, снижающие риск попадания колесом в постороннего;
 - системы, снижающие вероятность и тяжесть топливных пожаров, встроенная система пожаротушения.

Впервые пассивную безопасность как один из принципов конструирования автомобиля ввёл венгерский инженер Бела Барени, работавший в середине прошлого века на Mercedes. Первым в истории автомобиль, кузов которого получил зоны с запрограммированной деформацией, поглощающие удар стал представительский седан Mercedes-Benz в кузове W111.

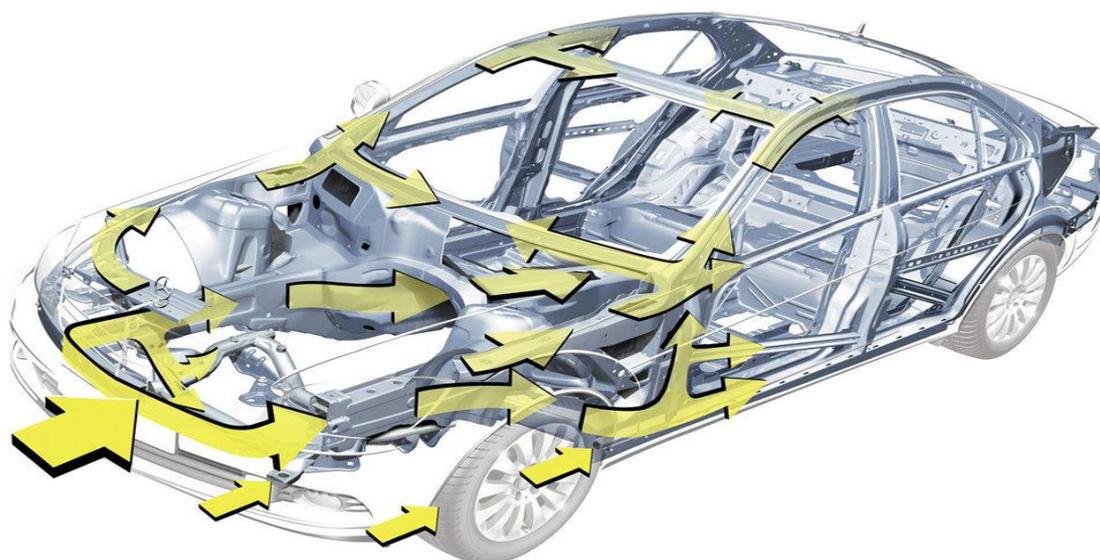


Рис-1. Краш-боксы — элементы с запрограммированной деформацией.

Эти основные принципы были заложены еще в середине прошлого века, но и современным инженерам удалось внести в конструкцию автомобильных кузовов важные дополнения. В первую очередь — за счет применения высокопрочных и сверхвысокопрочных сталей. У нынешних машин клетка безопасности состоит из пяти-шести разных марок металлов [1].

Ремни безопасности. В наши дни многие автомобилисты видят в ремнях только лишние неудобства. И глубоко ошибаются! По статистике, при фронтальном ударе ремни уменьшают риск серьезных травм в 2–2,5 раза, а при перевороте — в 5 раз!

После Второй мировой войны автопроизводители рассматривали несколько вариантов ремней безопасности. Одной поясной лямки (как на креслах пассажирских самолетов) в автомобиле недостаточно: в салоне машины много опасных мест, о которые можно удариться головой. Диагональная лямка от этого защищает, но из-под нее человек может выскользнуть. Совместил эти два решения шведский инженер Нильс Ивар Болин. Именно с его подачи в конце 50-х годов на конвейер встали привычные нам трехточечные ремни. Первыми их получили модели Volvo PV 544 и P 120 Amazon.



Рис-2. Ремни безопасности.

За прошедшие с тех пор полвека инженерная мысль не стояла на месте: современные ремни имеют гораздо более сложную конструкцию, чем во времена господина Болина. Конструкция шведского инженера была статичной — то есть каждому седоку приходилось подгонять ремень по фигуре. В 70-е годы автопром берет на вооружение инерционные ремни, которые сами сматываются в катушку. При резком движении тела вперед специальный механизм блокирует катушку, и ремень надежно удерживает седока. Кстати, катушка блокируется не только от движения лямки, но и от ускорения в любом направлении. То есть при ударе сбоку или сзади ремень сработает правильно. Не менее важным изобретением стали преднатяжители ремня. В момент аварии срабатывают пиропатроны, туго затягивающие лямки. Самое свежее усовершенствование, которое мы получили в XXI веке — это надувные ремни. Речь о том, что в диагональную лямку встроена специальная подушка. Надуваясь при аварии, она увеличивает площадь контакта ремня с телом человека и таким образом уменьшает риск травм. Это решение стремительно завоевывает популярность в последние годы. Концепт был представлен Мерседесом в 2009 году, а уже на следующий год японцы запустили эту конструкцию в серию. Первой машиной, получившей надувные ремни, в 2010 году стал Lexus LFA. Вскоре их установили на Ford Explorer и Mondeo, потом Mercedes S-класса и другие модели. На этом эволюция ремней безопасности не заканчивается. Автопроизводители уже подумывают о внедрении адаптивных ремней, которые автоматически будут подстраивать параметры своей работы под рост, вес и даже возраст седока.

Современные подушки безопасности обладают чудесным свойством: они молниеносно раскрываются именно с той стороны, откуда пришелся удар, а

ложные срабатывания практически исключены. Главное, конечно, скорость раскрытия. Первые экспериментальные разработки 50-х годов использовали баллон со сжатым воздухом, но он слишком медленно надувал подушку. Достаточную скорость может дать только энергия взрыва. Такую обеспечили пиропатроны с твердотопливным зарядом азида натрия (NaN_3). Его поджигает электрический импульс, и всего через 30-60 миллисекунд после зафиксированного удара купол подушки полностью раскрывается. И почти сразу начинает сдуваться — для этого в задней части подушки предусмотрены специальные отверстия. Таким образом, человек не «впечатывается» в кресло и может самостоятельно выйти из салона. Команду раскрыть подушки подают датчики ускорений. Ранние разработки представляли собой механические датчики, в которых металлические грузики смещались под действием ускорений и замыкали контакты, активирующие Airbag. Но уже к 90-м годам все производители перешли на миниатюрные пьезоэлектрические акселерометры, способные мгновенно оценивать силу ускорения. Исходя из нее блок управления подушками решает, нужно ли открывать подушки, и какие именно. От легкого бокового удара раскроются только шторки с нужной стороны. А при возникновении риска переворота весь салон заполнится подушками. Кстати, сколько подушек нужно в идеале? На Западе сейчас считается, что шесть — минимум. Обычные ремни безопасности не подходят маленьким пассажирам: ляжки неверно удерживают тело, и в результате в большинстве случаев ребенок подныривает под поясную лямку, которая, в свою очередь, съезжает на живот и наносит тяжелые травмы брюшной полости. Испытания доказали, что полноценное детское кресло позволяет снизить нагрузку на живот втрое. А простой бустер — подушка, которая делает посадку ребенка выше — уменьшает нагрузку в полтора раза.

Пассивная безопасность предполагает совокупность таких свойств автомобиля, которые снижают вероятность нанесения и тяжесть травм водителю и пассажирам в случае столкновения автомобиля с внешним препятствием (внутренняя безопасность), а также пешеходам, велосипедистам и мотоциклистам (скутеристам) при наезде на них (внешняя безопасность). Конструкторы современных автомобилей добились хороших результатов в обеспечении внутренней безопасности автомобиля. Однако в обеспечении внешней безопасности остается множество проблем. Анализ статистики дорожно-транспортных происшествий, в которых пострадали или погибли люди, показал, что наиболее вероятным местом, которым сталкивается автомобиль, является передняя левая (точнее водительская) сторона – 32 %. А если учесть ДТП средней и правой передней частями автомобиля – то это все 64 %. Таким образом, лобовое столкновение является наиболее вероятным. Опрокидывание

случается лишь в 10 % ДТП, хотя вероятность гибели людей при этом во много раз больше. Высока вероятность тяжелых последствий и при ударе сбоку. Наезд сзади наименее вероятное событие (всего 6 %) с точки зрения тяжелых последствий. Однако в эту статистику не вошли случаи, когда пострадавшие обратились с травмами через несколько часов после ДТП. Дело в том, что при наезде сзади возникает так называемая «хлыстовая травма» шейного отдела позвоночника, которая в первое время на фоне стресса не вызывает беспокойства. Однако затем оказывается, что эта травма плохо лечится, а иногда остается пожизненно. В условиях современного движения на городских и загородных дорогах высока вероятность столкновения с наиболее часто встречающимся автомобилем – массой около 1200...1500 кг. Поэтому для автомобилей массой более 2500 кг сертификационные требования по пассивной безопасности резко упрощены: вероятность пострадать, а тем более погибнуть, в таком автомобиле сравнительно низкая. Статистический анализ ДТП показал, что в большинстве случаев водители предпринимают экстренное торможение, но полностью загасить скорость не успевают. Поэтому краш-тесты проводят на скорости 56...64 км/ч – это та скорость, до которой успевают замедлиться автомобили [4].

Послеаварийная безопасность автомобиля несмотря на совершенствование систем активной и пассивной безопасности современных автомобилей, тем не менее, количество пострадавших и погибших в результате ДТП остается высоким. Немалый «вклад» в эту статистику вносит и послеаварийная безопасность автомобиля. К числу опасных явлений, усугубляющих последствия ДТП, относят: опрокидывание автомобиля, в результате которого затрудняется эвакуация пассажиров из салона (затруднен доступ в салон, при освобождении из ремней безопасности человек падает, что может привести к новым травмам); пожар в результате короткого замыкания в электропроводке, разлива топлива, попадания горючих материалов на трубопровод выхлопной системы; заполнение водой затонувшего автомобиля; заклинивание дверей. Эффективность снижения тяжести ДТП часто определяется временем эвакуации пострадавших из поврежденного автомобиля, что характеризует его эвакуационную способность [6].

Транспортные средства должны иметь аварийные выключатели, снижающих опасность возникновения пожара при ДТП. Выключатели должны автоматически отключать аккумуляторную батарею от бортовой сети. Автомобиль, не зависимо от размеров, полностью сгорает очень быстро: не более, чем за 10...15 минут. В случае пожара люди, не успевшие покинуть горящий автомобиль, могут задохнуться. Поэтому при выборе материалов для автомобиля необходимо учитывать состав выделяющихся при их горении газов.

В последнее время в состав оборудования автомобиля все чаще включают систему оповещения экстренных служб о месте (GPS-координаты) и характере ДТП (столкновение, опрокидывание, пожар и т.д.). Ведутся дискуссии о внедрении в автомобили «черных ящиков».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Колчин А.И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей: учеб. пособие для вузов. 3-е изд. перераб. и доп. / А.И. Колчин, В.П. Демидов. - М.: Высшая школа, 2003. - 496 с.
2. Луканин В.Н. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн 1. Теория рабочих процессов: учебник / В.Н. Луканин, К.А. Морозов, А.С. Хачиян и др.; под ред. В.Н. Луканина. - М.: Высшая школа, 2007. - 479 с.
3. Сокол Н.А. Рабочие процессы, конструкция и основы расчета автомобильных двигателей: метод. указания / Сокол Н.А. и др. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2009. - 26 с.
4. Афанасьев, Б.А. Проектирование полноприводных колесных машин / Б.А. Афанасьев, Л.Ф. Жеглов, В.Н. Зузов. – М: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008.
5. Иванов, А.М. Автомобили. Конструкция и рабочие процессы / А.М. Иванов, С.Н. Иванов, Н.П. Квасновская. – М.: Академия, 2012.
6. Лукин, П.П. Конструирование и расчет автомобиля / П.П. Лукин, Г.А. Гаспарянц, В.Ф. Радионов. – М: Машиностроение, 1984.
7. Ismoiljon o'g'li, S. A., & Boliqul o'g, M. U. B. (2022). DVIGATEL KONSTRUKTSIYASI VA ISHCHI JARAYONLARINI BOSHQARISHNI MUKAMMALLASHTIRISH. *Scientific Impulse*, 1(4), 536-542.
8. Ismoiljon o'g'li, S. A., Axmatjonovich, Q. B., & Abdurauf o'g'li, X. A. (2023). ISHLATILGAN GAZLARNI ZARARLILIGINI KAMAYTIRISHDA NEYTRALIZATOR VA KATALIZATORLARNI O'RNINI VA AHAMIYATI. *Scientific Impulse*, 1(7), 765-770.
9. Qosimov, B. A. (2023, January). SIQILGAN GAZDA HARAKATLANADIGAN YENGIL AVTOMOBILLARNING YONILG'I TIZIMGA QO'YILGAN EKOLOGIK TALABLARI. In *INTERNATIONAL CONFERENCES* (Vol. 1, No. 1, pp. 747-751).
10. Boliqul o'g, M. U. B., & Ismoiljon o'g'li, S. A. (2023). JAMOAT TRANSPORTLARI YO'NALISHLARIDA HARAKAT MIQDORI VA TARKIBINI TADQIQ QILISH. *Scientific Impulse*, 1(7), 793-798.
11. Sultanov, A. I. o'g'li, & Sultanova, D. U. qizi. (2023). BO'LAJAK O'QITUVCHILARDA SHAKLLANTIRILADIGAN KASBIY

COMPETENTSYALAR VA ULARNING TURLARI. Educational Research in Universal Sciences, 2(15), 480–482.

12.Sultanov , A. I. o‘g‘li, & Sultanova , D. U. qizi. (2023). YONILG‘I TA‘MINOT TIZIMIDAGI NOSOZLIKLAR VA INJEKTORNING ISHDAN CHIQUISH SABABLARI. Educational Research in Universal Sciences, 2(18), 302–304.

13.Sultanov, A., Fazliddin, X., & Karimov, V. (2023). QISHLOQ SHAROITIDA QUYOSH PANELI YORDAMIDA NASOSNI ISHGA TUSHIRISH. Journal of new century innovations, 29(4), 103-107.

14.Ziyadulla, Y., Azizbek, S., Fazliddin, X., & Valijon, K. (2023). SQUYOSH PANELI-ENERGIYANI SAQLASH BATTAREYASI SUV NASOSI TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH. INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2022, 2(19), 120-125.

15.O‘G‘Li, U. I. I., & O‘G‘Li, S. A. I. (2022). Tirbandlik kuzatilayotgan shahar ko‘chalarida transport oqimining asosiy tavsiflarini o‘rganish. Механика и технология, (Спецвыпуск 2), 177-188.

16.O‘G, M. U. B. B., & O‘G‘Li, S. A. I. (2022). Avtomobillar harakat xavfsizligiga faol ta’sir qiluvchi ekspluatatsiyaviy ko‘rsatkichlari. Механика и технология, (Спецвыпуск 2), 123-128.

17.Boliqul o‘g, M. U. B. (2022). li, Sultanov Azizbek Ismoiljon o‘g‘li Avtomobillar harakat xavfsizligiga faol ta’sir qiluvchi ekspluatatsiyaviy ko‘rsatkichlari. Механика и технология.

18.Sultanov, A. I., & Xurshid, A. (2024). ICHKI YONUV DVIGATELLARINING QUVVATI VA YOQILG‘I TEJAMKORLIGINI ORTTIRISH YO‘LLARINI TAXLIL QILISH. ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ, 39(1), 161-166.

19.Ulug‘bek qizi Sultanova, D. (2024). TABIIY GAZDAN FOYDALANISH VA ICHKI YONUV DVIGATELLARIDA CHIQUINDI GAZLARNING ZAXARLILIGINI KAMAYTIRISH. Educational Research in Universal Sciences, 3(2), 535-537.