

Вибрация вихревых очистителей с вакуумным столбом меньше в 60–100 раз чем у очистителей, работающих в неоптимальном режиме. Скорее всего, изменение режима работы происходит из-за частичного или полного засорения вихревого очистителя или отводящих и (или) подводящих патрубков.

УДК 621.8

Студ. Ю.Ю. Юскаев  
Рук. Л.Т. Раевская  
УГЛТУ, Екатеринбург

### **АЛГОРИТМ РАСКРЫТИЯ ВНЕШНЕЙ ПОДУШКИ БЕЗОПАСНОСТИ С СЕТКОЙ ТОРМОЖЕНИЯ**

Авторы Ю.Ю. Акаев и Л.Т. Раевская уже описывали возможности внешней подушки безопасности автомобиля [1]. Было показано, что за счет такой системы защиты вполне возможно уменьшение ударной нагрузки при столкновении или опрокидывании автомобиля. В самом деле, дорожно-транспортные происшествия уничтожают огромный человеческий ресурс. Ежегодно на дорогах стран мира погибают более 1,2 млн чел., и еще 50 млн чел. получают травмы. Свыше 90 % случаев смерти в дорожно-транспортных происшествиях происходит в странах с низким и средним доходом [2].

К сожалению, водители и пассажиры порой пренебрегают даже такими простыми средствами безопасности, как ремни. Что происходит с такими водителем и пассажирами при лобовом столкновении на скорости 80 км/час, оценил французский эксперт Кристиан Жерандо в одной из книг, основываясь на результатах многочисленных краш-тестов [3]. Через 0,026 секунды автомобиль испытывает силу удара, в 30 раз превышающую вес автомобиля. Через 0,1 секунды после момента столкновения в автомобиле все погибают. Комментарии излишни.

Продолжая поднятую в статье [1] тему, в настоящей работе авторы предлагают некоторые дополнительные к внешней подушке безопасности устройства и обсуждают технические возможности создания системы безопасности, связанной с внешней подушкой.

Как известно, в базовую комплектацию автомобилей всегда входят подушки безопасности, расположенные внутри салона и которые должны раскрываться при столкновении. К сожалению, раскрытие подушек внутри автомобиля происходит после момента удара и может привести иногда к

травме, особенно если водитель – пожилой человек. Пока нет соответствующей аппаратуры внутри автомобиля, распознающей возраст и вес водителя и пассажиров и в зависимости от этих данных регулирующих жесткость подушек безопасности. Внешняя подушка безопасности должна раскрываться до столкновения и «смягчать» ударные нагрузки как на автомобиль, так и на людей внутри него.

Мы предлагаем для увеличения времени удара (соответственно, для уменьшения ударной силы) смягчающую подушку безопасности делать из нескольких камер. Каждая камера отдельно заполняется газом, в этом случае можно управлять жесткостью внешней подушки безопасности. Предполагается, что компьютерная система, камеры слежения, датчики распознавания объектов и их скоростей, в непосредственной близости от автомобиля оценивающие вероятность удара, своевременно передадут информацию управляющему устройству, приведут к срабатыванию газогенератора и «выстреливанию» внешней смягчающей подушки безопасности.

В настоящее время уже функционирует автопилот Tesla, который предупреждает о возможной аварийной ситуации, делая это гораздо быстрее реакции водителя.

В данной работе мы предлагаем дополнительно к смягчающей внешней подушке безопасности устанавливать П-образную сетку, которая разворачивается одновременно с подушкой под днищем автомобиля, увеличивая сцепление с дорогой (см. рисунок). Разворачивает такую сетку скользящий грузик, который освобождается в момент перед ударом и под действием силы тяжести падает на дорогу, увлекая сетку.

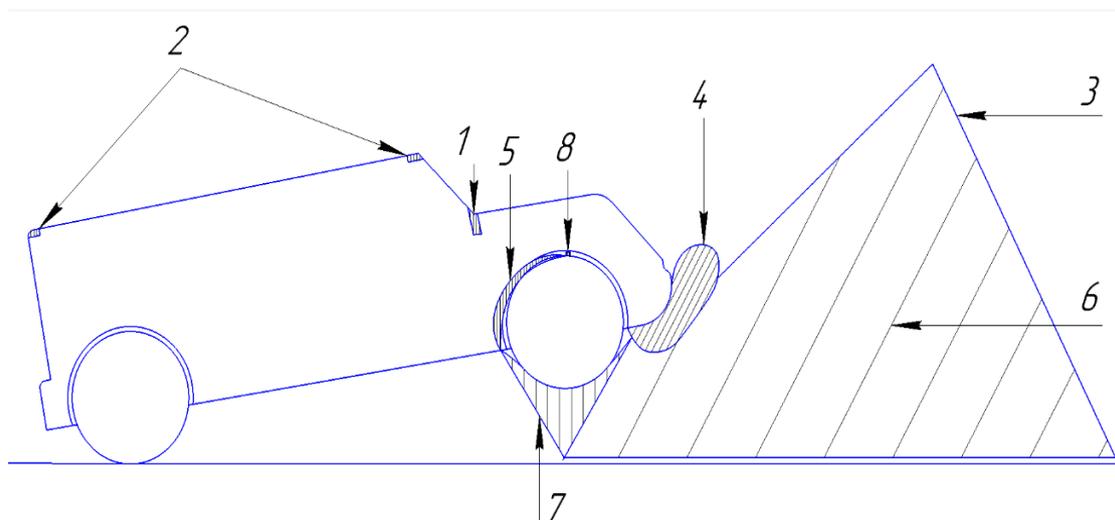


Схема взаимодействия автомобиля и внешней подушки безопасности:

- 1 – блок управления; 2 – датчики контроля за ситуацией на дороге;
- 3 – внешняя смягчающая конусообразная подушка безопасности;
- 4 – промежуточная подушка безопасности; 5 – П-образная сетка торможения с шипами;
- 6 – камеры внешней подушки безопасности; 7 – надувной язык; 8 – грузик

Система работает следующим образом. Блок управления 1 обрабатывает информацию, получаемую от всенаправленных датчиков контроля 2, камер слежения, и в соответствии с алгоритмом срабатывания подает сигнал исполнительному устройству. При угрозе столкновения прежде всего происходит принудительное падение на дорожное покрытие грузика 8, который присоединён к сетке 5 таким образом, что во время движения сетка 5 разворачивается из сложенного положения самим автомобилем, который наезжает на грузик 8, а затем и на сетку 5.

Для увеличения сцепления автомобиля с дорогой на сетке 5 предусмотрены разноразмерные шипы. Автомобиль, наезжая на сетку, затягивает смягчающую подушку 3 под днище автомобиля. Отсюда необходимость оснащения сетки небольшими шипами и дополнительная подушка 7, названная нами «надувной язык». Это дополнительное решение, которое способствует скольжению автомобиля по поверхности подушки.

Автомобиль будет не толкать смягчающую подушку безопасности перед собой, а заезжать на нее с помощью надувного языка. Ткань подушки настолько прочная, что небольшие шипы не смогут повредить ее, кроме того, смягчающая подушка предполагается многокамерной, так что разрыв одной камеры не сможет привести к схлопыванию всей подушки в целом.

Другой конец сетки присоединен к смягчающей подушки безопасности 3. Одновременно с раскрытием сетки 5 наполняются газом смягчающая подушка безопасности 3 и промежуточная подушка 4. Промежуточная подушка безопасности установлена таким образом, что оказывается в момент раскрытия между бампером автомобиля и смягчающей подушкой безопасности 3.

Промежуточная подушка безопасности 4 необходима для выполнения двух задач. Во-первых, она способствует сохранности смягчающей подушки безопасности 3, предохраняя в некоторой степени ее от разрезания и разрыва деталями автомобиля. Во-вторых, если покрыть эту подушку силиконовой смазкой, то автомобилю, по нашему мнению, проще скользнуть вглубь смягчающей подушки безопасности 3 и завязнуть в ней.

Необходимо отметить, что обязательно для смягчения силы удара автомобиля о любое препятствие (как движущееся, так и стационарное) необходимо применить многокамерную конструкцию смягчающей подушки безопасности. Безусловно, это увеличит как и размеры её, так и стоимость. Но также это решение увеличит и время удара, а значит, уменьшит его силу. О материале, существующем в настоящее время и пригодном для создания подобных подушек безопасности, упоминалось в работе [1].

### Библиографический список

1. Акаев Ю.Ю. Всенаправленная система защиты автомобиля / Ю.Ю. Акаев, Л.Т. Раевская // ЭКО-ПОТЕНЦИАЛ. – № 3 (19). – 2017. – С. 230–236.

2. Global status report on road safety: Time for action. Geneva, World Health Organization. – 2009. – URL: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44122/2/9789244563847\\_rues.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44122/2/9789244563847_rues.pdf) (Дата обращения 13.11.2017).

3. Ремни безопасности: пристегиваться или нет? – URL: <http://www.infocar.au/arts/article-8644> (Дата обращения 13.11.2017).

УДК 621.8

Студ. Ю.Ю. Юскаев,  
Рук. Л.Т. Раевская  
УГЛТУ, Екатеринбург

### **БЕЗОПАСНОСТЬ НА ДОРОГЕ И ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ УДАРНОЙ НАГРУЗКИ**

Вопрос снижения травматизма на дороге актуален многие десятилетия. Очевидно, что профилактика дорожно-транспортных происшествий (ДТП) была и есть самым лучшим решением в этом направлении. Тем не менее, всегда находятся водители, и их немало, которые пренебрегают ремнями безопасности или правилами дорожного движения, надеясь на авось. В то же время накоплен значительный объем знаний и опыта для того, чтобы сделать наши транспортные средства надежными и безопасными для здоровья. Например, внешняя подушка безопасности, предложенная (патент на полезную модель RU 170563 от 17.11.2016) автором Ю.Ю. Юскаевым [1], способна уменьшить ударное воздействие при столкновении с препятствием за счет увеличения времени взаимодействия.

Вместе с тем, изучая отчеты судебных медиков [2, 3], авторы настоящей работы обнаружили, что и при небольшой ударной силе могут быть тяжелейшие и даже трагические последствия для сидящих в автомобиле. В 25 % трагических ситуаций даже пристегнутые ремнями безопасности люди погибали, несмотря на сравнительно небольшие ударные нагрузки. Как правило, эти последствия связаны с травмами шеи, так называемыми гиперфлексией и гиперэкстензией. Вызваны эти травмы резким изгибом (ротацией) шеи с сильным растяжением или сжатием. Часто такие травмы называют «хлыстовыми травмами».

Хлыстовая травма шейного отдела позвоночника и спинного мозга возникает при дорожно-транспортных происшествиях, когда тело движется вперед, а голова по инерции с силой отбрасывается назад (толчок сзади). То же самое может произойти в случаях внезапного прекращения движения тела (при сохранившемся по инерции движении головы вперед), вследствие чего голова делает движение типа кивания (наезд автомобиля на препятствие).