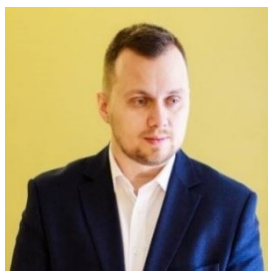


Об устройстве ручного управления подушками безопасности.



Юскаев Юрий Юрьевич

Московский финансово-промышленный университет «СИНЕРГИЯ» Москва, Россия.

senior.yurban88@yandex.ru

Аннотация.

В данной статье предложено устройство ручного управления подушками безопасности на транспортных средствах. Показана простейшая схема и локализация на автомобильном руле кнопок управления. Предложены решения для защиты от случайного включения и приведены доказательства предположительной эффективности данного устройства. Данное устройство обладает довольно высокими перспективами внедрения на автомобильном транспорте. Особенно актуальны для установки и использования на автомобилях массового сегмента то есть наиболее доступными в экономическом смысле. Безусловно данное устройство нуждается в проведении НИОКР в применении с различными подушками безопасности как внутренними так и внешними. Показаны наиболее близкие прототипы и определенные отличия от наиболее ближайшего предположительно в лучшую сторону а именно удобства использования и быстрого действия.

Annotation.

This article proposes a device for manual control of airbags on vehicles. The simplest diagram and localization of control buttons on a car steering wheel is shown. Solutions for protection against accidental activation are proposed and evidence of the supposed effectiveness of this device is provided. This device has fairly high prospects for implementation in road transport. Particularly relevant for installation and use on cars of the mass segment, that is, the most affordable in an economic sense. Of course, this device needs R&D for use with various airbags, both internal and external. The closest prototypes and certain differences from the

closest one are shown, presumably for the better, namely ease of use and performance.

Ключевые слова: Подушки безопасности. Ручное управление. ДТП. Защита от ошибок. Точка невозврата.

Key words: Airbags. Manual control. Road accident. Error protection. PONR.

Вступление.

На сегодняшний день индустрия подушек безопасности развивается семимильными шагами. Как правило существующие подушки безопасности (прим.авт. далее по тексту ПБ) используют автоматическое управление. В данной статье предложено использовать в ПБ систему или устройство для полностью ручного управления ПБ водителем транспортного средства.

Суть решения.

Предложенное устройство является очень простым. Оно состоит из: источника питания, защитного устройства (предохранителя), индикационной лампы, двух кнопок замыкающих цепь и подушки или подушек безопасности. Устройство позволяет управлять подушками безопасности посредством замыкания электрической цепи, разомкнутой в двух точках. Управление ручным включением подушки безопасности осуществляется путем одновременного нажатия на две кнопки расположенные на руле транспортного средства под большими пальцами правой и левой руки.

Данное устройство позволяет инициировать «включение» как одновременное так и последовательное внешних и внутренних ПБ.

Система защиты.

Для решения задачи предотвращения непреднамеренного или случайного включения в самой сути данного устройства заложены следующие решения:

1. Первое решение для предотвращения несанкционированного включения это непосредственно ключ автомобиля без которого не попасть в автомобиль и не завести двигатель автомобиля.
2. Вторым решением является применение двух кнопок включения а не одной позволяет предположительно эффективно защитить устройство от случайного включения самим водителем к примеру во время осуществления поворота или разворота транспортного средства рукой, тыльной стороной ладони, локтем и т.д. Кнопки на руле к примеру автомобиля необходимо расположить таким образом чтобы они

находились под большими пальцами левой и правой руки. При этом нужно сделать так чтобы для их нажатия водителю не было необходимости специально к ним «тянуться» затрачивая драгоценное время на «поисковое» действие сразу осуществляя действие «исполнительное». Данный принцип учитывает саму психологию водителя « В соответствии с принятыми решениями осуществляется использование необходимых органов управления. Каждое управляющее движение производится в две фазы: поисковая (направление руки или ноги по кратчайшей траектории к рычагу или педали управления) и исполнительная (собственно действие перемещения органа управления). При этом скорость и точность действий зависят от степени автоматизации выработанных двигательных навыков (профессионализма). В случаях недостаточной автоматизации управляющих процессов поисковая фаза выполняется вполне осознано, но при контроле зрения. Когда навыки управления автомобилем доведены до автоматических действий происходит объединение поисковой и исполнительной фазы в один двигательный акт, выполняется без участия зрения, но под контролем мышечно-суставного чувства и сознания. Такое состояние значительно сокращает время выполнения выбранных решений.»[2.С.42].

Недопустимо располагать кнопки включения таким образом который вынуждал бы водителя убирать одну из рук с руля во время движения для их включения. Необходимо отдельно остановиться на самих кнопках. Их форма должна значительно отличаться от других возможных кнопок на руле. Возможно применение более рифленого покрытия как дополнительного решения помогающего водителю избежать случайного нажатия. Также применение специальной подсветки кнопок позволит водителю убедиться в готовности работы системы и придаст дополнительную уверенность при поездке и позволит справиться с тревогой. На фотографии 1[1] показан примерный вариант размещения кнопок на руле. Сами кнопки выделены ярко-красным цветом .



Фото 1.

3. Третьим решением для предотвращения случайного или непреднамеренного включения может быть установка защитных твердых ободков по периметру кнопки. Такое решение не позволяет случайно нажать кнопку к примеру ладонью, локтем или несколькими пальцами одновременно. На фотографии 2 [3] показан пример такого решения хорошо известных пусковых кнопок предназначенных для установки на различные промышленные станки.



Фото. 2

4. Четвертым заключительным решением для недопущения несанкционированного включения данного устройства является «Разум человека». То есть, если нет необходимости приведения к действию предложенного устройства то водитель и не будет его включать. То есть совершать ошибку. Под ошибкой водителя подразумевается: «Ошибка состоит в действии, которое не обеспечило достижение поставленной задачи. У водителя это выражается в неправильных, опережающих или произведенных с опозданием действиях. Встречаются также случаи отсутствия действий со стороны водителя в условиях быстро

меняющейся дорожной или критической ситуациях. Ошибками следует признавать так же и любые нарушения водителями Правил дорожного движения (ПДД), даже если они не привели к серьезным последствиям и повреждениям»[2С.6] В случае попыток включения устройства другими лицами пассажирами ит.д в присутствии водителя логично будут водителем пресечены также как и попытки вмешаться в управление автомобилем. Да и элементарное чувство самосохранения у пассажира тоже является некоторым защитным барьером.

Единственная ситуация при которой возможно к примеру как вариант хоть и спорный, разместить кнопки включения боковых ПБ на боковой двери автомобиля на стороне пассажира для того чтобы пассажир мог включить их при угрозе бокового удара если водитель к примеру испугался, впал в ступор, потерял сознание, умер итд.

Устройство ручного управления подушками безопасности обладает универсальностью. То есть его можно устанавливать на различные виды транспорта. Как то: грузовые, автобусы, легковые автомобили а также мотоциклы, велосипеды и что особенно актуально для СИМов (средств индивидуальной мобильности)[4].

Данное устройство позволяет водителю (оператору) самому принимать решение о включении подушек безопасности как внешних так и внутренних как встроенных в специальную одежду так и интегрированных в корпус автомобиля.

Прототипы.

Как известно идея не материальна. зато материальны технические решения на ней основанные. Так и здесь на основании идеи ручного управления подушками безопасности есть как минимум два а скорее всего реально намного большее количество решений. При этом хотелось бы особенно отметить оригинальность изобретательского подхода предложенных к рассмотрению прототипов.

1. Первое решение названное «СИСТЕМА ПАССИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОБУСА» изобретено преподавателями Оренбургского государственного университета профессорами Щуриным Константином Владимировичем и Исайчевым Владимиром Тимофеевичем. В патенте на изобретение RU 2 522 190 С1 от 2013.05.21 изложена следующее решение : «Изобретение относится к транспортному машиностроению, в частности к системам, обеспечивающим пассивную безопасность автобуса и участников дорожного движения при их столкновении с лобовой частью автобуса или лобовом столкновении автобуса с препятствиям. Система

пассивной безопасности автобуса содержит наружную подушку безопасности с корпусом, имеющую в развернутом состоянии проем напротив места водителя, газогенераторы, модуль управления, датчик перегрузки и источник электропитания. Система снабжена выключателем датчика перегрузки, а корпус наружной подушки безопасности имеет коробчатое сечение и установлен горизонтально у переднего края крыши по ширине автобуса. Наполненная газом наружная подушка безопасности охватывает лобовую часть автобуса от панели крыши до нижней кромки кузова и ее наружная демпфирующая поверхность является плоской и перпендикулярна продольной оси автобуса. Обеспечивается повышение эффективности защиты участников столкновения за счет возможности своевременного включения водителем системы пассивной безопасности для демпфирования наружной подушкой безопасности лобового удара»

2. Вторым наиболее технически близким прототипом является «УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ВНЕШНИМИ ПОДУШКАМИ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА» патент RU 193495 U1 изобретенное Малышевым Алексеем Петровичем от 2019.07.10. Суть решения следующая: «Управление осуществляется путем максимального нажатия на штатную педаль тормоза и кнопку звукового сигнала, при этом контакт педали тормоза расположен под педалью тормоза в полу кузова автомобиля в самой удаленной точке по большей амплитуде хода педали с возможностью замыкания контакта педали тормоза, а контакт звукового сигнала расположен внутри руля под кнопкой сигнала на большем удалении хода кнопки сигнала с возможностью замыкания контакта звукового сигнала»

Устройство под названием «УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ВНЕШНИМИ ПОДУШКАМИ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА» является некоторым базисом или фундаментом отталкиваясь от которого можно повысить уровень техники и самое главное качество предлагаемого технического решения. К примеру, в прототипе указано необходимость одновременного нажатия клаксона и педали тормоза до упора дабы замкнуть контакт в самой удаленной точке. Данное решение реализовано для того чтобы не допустить несанкционированного или случайного нажатия. По моему мнению есть следующие недостатки предложенного решения а именно:

Во первых: необходимость убрать одну из рук правую или левую с руля для того чтобы нажать звуковой сигнал (клаксон).

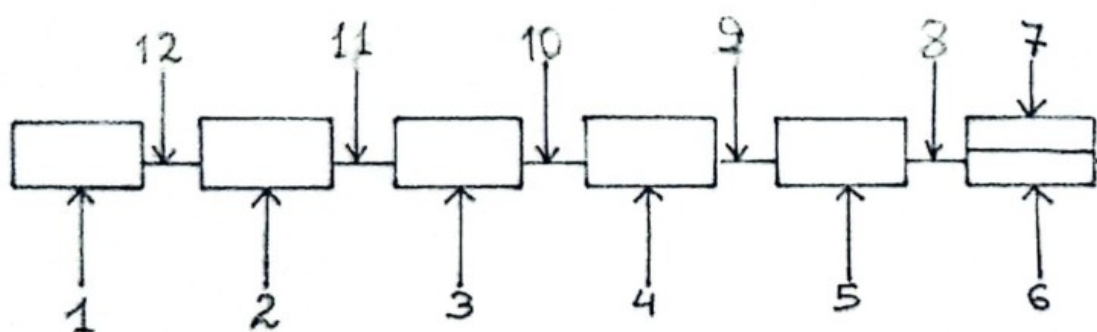
Во вторых: невозможность нажать звуковой сигнал пальцами рук не снимая сами руки с руля и не отвлекаясь от дороги, для нажатия звукового сигнала (клаксона) необходимо применить значительное нажимное усилие рук которое весьма затруднительно выполнить пальцами из за значительного расстояние от обода руля до центра кнопки клаксона установленного на руле.

В третьих: в экстренной ситуации когда водителю необходимо быстро применять решение чрезвычайно важно расположить органы управления максимально удобно и эргономично. Так вот, у автомобиля как правило либо три либо две педали. Которые как правило не видны водителю и он их нажимает интуитивно и не смотря на них. И неопытный водитель может запаниковать и нажать не ту педаль или запутаться.

В четвертых: для нажатия педали тормоза и достижения максимальной его амплитуды упора необходимо некоторое время и сила. Что может быть затруднительным для водителя со слабой мышечной силой ног вдобавок контакт установлен в самой удаленной точке и длины ног водителя может элементарно не хватить в том числе из за того что само сиденье водителя автомобиля плохо отрегулировано.

Устройство.

На фигуре 3 показана схема предлагаемого устройства где: 1) источник питания транспортного средства; 2) защитное устройство(предохранитель); 3) световая лампочка показывающая наличие напряжения в сети и готовность системы к работе; 4) левая кнопка включения; 5) правая кнопка включения; 6) газогенератор пиротехнический; 7) подушка безопасности; 8.9.10.11.12. соединительные провода



Фиг.3

Как показывает практика при возникновении аварийных ситуаций, водитель как правило использует следующие инструменты а именно : маневрирование и торможение. Предлагаемое решение позволяет передать в руки водителя буквально еще одно решение а именно демпфирование смягчение неизбежного удара. То есть предлагается полностью передать водителю а не

электронике право принимать решение на срабатывание подушек безопасности.

Доказательства.

В большинстве случаев водитель в состоянии своевременно осознать опасность ситуации и принять меры для этого предложены следующие доказательства:

1. «Результатами проведенных экспертиз ДТП установлено, что в большинстве случаев наезда на пешехода до полной остановки ТС не хватает одного – двух метров. Удалось бы сократить время реакции водителя на долю секунды и катастрофы не произошло.» [2.С.48].

2. Водитель в некоторых случаях может заблаговременно осознать неизбежность столкновения. Предположительно какие либо эмоциональные выражения или употребление ненормативной лексики можно считать вполне достоверным показателем. На примере [5.Таймкод 0:05] можно вполне отчетливо расслышать как предположительно водитель использует ненормативное выражение перед лобовым столкновением с легковым автомобилем. Подобные примеры можно довольно часто встретить если внимательно просмотреть многочисленные записи реальных ДТП снятых на видеорегистраторы автомобилей.

3. Третьим доказательством предложено рассмотреть статистику, а именно отношение случаев гибели и травм в ДТП к общему их количеству:

- «Во Франции в 2010 году страховые компании насчитали около 2 миллионов аварий с повреждением имущества, а официальная статистика правительства утверждает, что произошло 67 300 аварий с травмами, что составляет 3,4% всех аварий. 6% аварий с травмами заканчиваются смертельным исходом, т.е. 0,2% всех аварий (ONISR, 2011)»[6].
- из более чем 13500000 ДТП ежегодно происходящих в США согласно базе данных FARS погибает примерно 36096 человек что составляет 3.7%[7].
- В Германии за 2022 год произошло 2406465 ДТП в которых погибло 2788 человек то есть 8.6%[8].

Гибель людей в ДТП безусловно является трагедией и данная работа предназначена для того чтобы эти трагедии предотвращать.

Использование устройства происходит следующим образом: если невозможно избежать наезда на пешехода или животного или столкновения с другим транспортным средством или препятствием то водитель приводит в действие устройство запуская внешние и или внутренние подушки безопасности смягчающие неизбежный удар.

Выводы.

Предложенное решение позволяет отказаться от дорогостоящих тепловизоров, лидаров, детекторов, сложных алгоритмов и электронных блоков управления датчиков удара и ускорения и сделать подушки безопасности значительно дешевле а следовательно и доступнее для массового сегмента автомобилестроения. Также возможно разработать вариант который мог бы быть установлен на автомобиль на котором в базовой комплектации подушек безопасности не предусмотрено как для водителя так и для пассажиров то есть как на новые автомобили так и на уже эксплуатируемые без внесения негативных изменений в конструкцию автомобиля. Данное решение не обладает абсолютной эффективностью и безусловно нуждается в определенных доработках неизбежных при проведении НИОКР. Особенно в части различных электронных устройств ассистентов водителя. Отдельно отмечается что предложенное устройство по сути единственное после наступления PONR(Point Of No Return. Точка невозврата англ. Перевод авт.) [9], которое может использовать водитель после наступления точки невозврата как последняя мера по снижению вреда от столкновения.

Список литературы:

1. Photo by Lazaro Rodriguez on Unsplash
2. Психологические особенности человека при управлении автомобильным транспортом: учебное пособие / В.Я. Буйленко, С.В. Жанказиев, В.В. Дементенко, Ю.А. Короткова, М.В. Гаврилюк. – М.: МАДИ, 2017. – 172 с.
3. <https://torden.ru/product/knopka-pusk/>
4. Донченко В.В., Купавцев В.А. Исследование элементов городской инфраструктуры для безопасного передвижения средств индивидуальной мобильности. Научный рецензируемый журнал "Вестник СибАДИ". 2023;20(3):338-349. <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2023-20-3-338-349>. EDN: BVBDTX
5. https://youtu.be/XK6kGoF_L2Q?si=YGJuriO7LXSN_vYr&t=5
6. Page Y, Cuny S, Hermitte T, Labrousse M. A comprehensive overview of the frequency and the severity of injuries sustained by car occupants and

subsequent implications in terms of injury prevention. *Ann Adv Automot Med.* 2012;56:165-74. PMID: 23169126; PMCID: PMC3503418

7. <https://www.curcio-law.com/blog/odds-of-dying-in-a-car-crash/>
8. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Tabellen/unfaelle-verunglueckte-.html>
9. Spitzhüttl, Florian & Liers, Henrik. (2019). Calculation of the Point Of No Return (PONR) from real-world accidents.