

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Пугачев И. Н. (Хабаровский Государственный Технический Университет)

Рассмотрено влияние внедрения компьютерных технологий в конструктивные и эксплуатационные параметры транспортных средств, на безопасность движения.

Эффективность транспортного процесса характеризуется трудовыми и материальными затратами и во многом зависит от конструктивных и эксплуатационных свойств транспортных средств (ТС), в том числе одного из основных – безопасности транспортного средства.

Безопасность транспортного средства включает в себя комплекс конструктивных и эксплуатационных свойств, снижающих вероятность возникновения дорожно-транспортных происшествий и тяжесть их последствий. Различают активную безопасность – свойство транспортного средства, снижающие вероятность ДТП (предотвращающие его возникновение) и пассивную безопасность - свойство транспортного средства, снижающие тяжесть последствия ДТП.

Кажется, существующее число средств пассивной безопасности уже достигло своего предела, это максимум, что можно сделать для обеспечения целостности и сохранности водителя и пассажиров ТС. Осталось только заставить все эти средства работать с максимальной эффективностью. Чтобы подушка безопасности раскрывалась точно перед пассажиром, а в случае опрокидывания люди не выскальзывали из под ремней. Для этого служат системы типа Pre-Safety. В случае, если машина определяет, что водитель плохо ее контролирует (сработала система стабилизации курсовой устойчивости или АБС), компьютер дает команду закрыть все стекла и люки, выставить сиденья (на дорогах Мерседесах они

с электроприводами) в оптимальное положение и подтянуть ремни безопасности (не задействуя пиротехнические возможности). Если средств активной безопасности хватило, чтобы предотвратить аварию, то через несколько секунд электроника все вернет в исходное положение. В случае, если ДТП избежать не удалось - все системы пассивной безопасности сработают максимально эффективно.

Приход электроники в сферу пассивной безопасности - это появление на автомобилях подушек безопасности (айрбэг). Пока подушка безопасности была лишь привилегией водителя и встраивалась в ступицу рулевого колеса, от компьютера требовалось лишь максимально быстро передать сигнал от датчика деформации к механизму вскрытия газового баллона, который и наполнял подушку. Заодно он периодически напоминал водителю, что не лишним было бы пристегнуться, так как очень быстро раскрываясь, айрбэг способен даже усугубить травмы при аварии, если водитель не пристегнут. С появлением второй подушки безопасности от электроники уже потребовалось следить, занято пассажирское кресло или нет, и, соответственно, активировать или нет средства защиты.

Дальнейшее увеличение числа подушек безопасности привело к установке датчиков присутствия на всех креслах, кроме водительского, а также предусмотреть датчики, регистрирующие боковые удары. А поскольку приходится напоминать пассажирам, чтобы они пристегивались, то, соответственно, плюс еще 5 датчиков - по одному в каждом замке ремня безопасности.

В настоящее время максимальное число подушек безопасности - 9 или 11 (рис. 1), в зависимости от того, выполняется оконная «занавеска» целиковой для передних и задних пассажиров или она разделена на переднюю и заднюю, что по большому счету не принципиально.

Нечетная 9-я или 11-я подушка призвана защищать колени водителя при фронтальном ударе от контакта с деталями рулевой колонки, поэтому она так и называется - коленной.



Когда работа подушек была доведена до идеала, они научились срабатывать быстро и в нужный момент, специалисты по пассивной безопасности вернулись к совершенствованию

ремней безопасности. Вначале они стали делать их инерционными, затем размещать сзади по три полноценных трехточечных ремня. Затем в связи с тем, что часть инерционного ремня безопасности, которая остается невостребованной и намотана на катушку неплотно, имеет свойство немного вытягиваться даже при срабатывании блокировки (так называемый шпулечный эффект). Чтобы исправить этот конструктивный дефект, к замкам ремней были пристыкованы пиропатроны, которые при аварии, по команде компьютера, взрываются и натягивают ремень, прижимая человека плотнее к сиденью.

Но у этого решения оказался врожденный минус. При столкновении, происходящем на очень высокой скорости, ремень оказывает чрезмерное давление на грудь пассажира, что может привести к травмам. Поэтому в изначально жесткую инерционную катушку встроено "слабое звено", и оно в случае превышения порогового усилия проворачивается, выпуская часть ремня наружу и снижая давление на грудь.

Наиболее распространенный тип аварий наезд на впереди идущий автомобиль, или так называемое попутное столкновение. Основная причина подобных аварий - обилие машин с функцией поддержания заданной скорости (круиз-контролем) плюс недостаточное внимание

водителей. Конечно, обвинять вспомогательное устройство в аварии глупо, вся ответственность за ДТП возлагается на водителя, но и здесь компьютер в состоянии помочь...

Речь идет об устройстве, называемом «активный круиз-контроль» - это система поддержания постоянной скорости движения и, одновременно, безопасной дистанции до впереди идущего автомобиля. Функционально устройство работает очень эффективно, однако выполнено достаточно просто.



Основной элемент активного круиз-контроля - ультразвуковой датчик, установленный в переднем бампере или за радиаторной решеткой автомобиля (рис. 2). Его принцип работы аналогичен датчикам парковочного радара, только радиус действия составляет несколько сотен метров,

Рис.2. Ультразвуковой датчик, установленный в переднем бампере

а угол охвата, наоборот, ограничен



Рис.3. Внешний вид спидометра со встроенным ультразвуковым датчиком

несколькими градусами. Посылая ультразвуковой сигнал, датчик ждет ответа. Если луч нашел препятствие в виде автомобиля, движущегося с меньшей скоростью и вернулся - значит, необходимо снизить скорость

(рис. 3). Как только дорога вновь освобождается, машина

разгоняется до первоначальной скорости.

В темное время суток езда на машине значительно сложнее, чем днем, — видимость ограничена естественными причинами. В городе эту проблему хоть как-то удастся решить с помощью искусственного освещения, но за пределами населенных пунктов остается надеется только на собственные глаза и фары. Проблема освещения дороги перед автомобилем более или менее разрешилась, с современными фарами можно вполне уютно чувствовать себя на скорости 120-140 км/ч. Проблемы случаются только при поворотах. Фары светят прямо и водитель вынужден ехать почти вслепую, довольствуясь отблесками от основного светового пучка. Впервые над решением этой проблемы задумались еще в 60-х годах прошлого века французы. Тогда на Citroen DS были представлены поворотные фары, имевшие механический привод от рулевого механизма и поворачивавшиеся вместе с управляемыми колесами. Однако такая схема не получила дальнейшего развития, и сейчас вопрос освещения поворотов решен уже по-другому. Причем существует два принципиально разных подхода к проблеме освещения - применять дополнительные фары, которые включаются только на вираже, или же поворачивать головной свет. Наибольшей популярностью у автопроизводителей пока пользуется второй метод освещения поворотов (рис. 4), но какая система будет



Рис. 4. Внешний вид автоматической блок-фары. когда руль машины повернут в сторону.

доминировать в будущем, предсказать сложно. Технологически проще вариант с дополнительными прожекторами (он используется на некоторых автомобилях Audi A8), которые включаются,



Рис. 5. Угол отклонения поворотных фар

Угол отклонения поворотных фар (рис. 5) рассчитывается компьютером в зависимости от угла поворота руля и скорости машины (когда она невелика, фары светят только прямо). Если программа бортового компьютера написана верно, то фары (ближние или дальние, если позволяет дорога) всегда светят именно в том направлении, куда движется автомобиль. При этом на практике максимальный угол отклонения фар не превышает 15-17 градусов, что вполне достаточно для полного освещения дороги. Самый большой минус подобных систем - их цена и наличие в автомобиле «лишних» движущихся элементов.

Совсем недавно на автомобилях появились ассистенты помощи при парковке. И это вовсе не ультразвуковой парктроник, принцип работы которого достаточно прост, речь идет о системах, применение которых позволит автомобилю парковаться самостоятельно или же давать водителю подробные команды, как это сделать минимальным числом приемов. Основа подобных систем - все те же ультразвуковые датчики, что используются в обычном парктронике, но теперь информация от них подлежит детальной обработке компьютером, который и выдает оптимальное решение.

Самый распространенный и в то же время самый сложный вид парковки в городе - остановка вдоль проезжей части между двумя машинами. Наверное, все автолюбители не раз выполняли этот маневр, и вряд ли он всегда проходил гладко и безошибочно.

Именно эту проблему и решает компьютер, и появление на серийных машинах этого продукта - вопрос максимум двух-трех лет.



Рис 6. Схема выполнения автоматической парковки

Система работает так: подъезжая к месту (рис.6) предполагаемой парковки, необходимо нажать кнопку

активации. Проезжая мимо освободившегося участка система с помощью датчиков, распознает достаточное расстояние между бамперами стоящих автомобилей, самостоятельно оценивает свободное пространство и выдаст свое заключение можно

сюда припарковаться или нет. Если ответ положительный, происходит следующее - водитель включает заднюю передачу и полностью отпускает руль. Основываясь на показаниях парковочных данных, автомобиль по оптимальной траектории вписывается в отведенную нишу.

Цифровые технологии проникли и в область технического сопровождения (проще говоря — сервиса) выпущенных автомобилей. Встроенные диагностические системы современных автомобилей позволяют определять и фиксировать в памяти бортового компьютера сбои и отказы в работе тех или иных компонентов. По запросу соответствующей сервисной системы, информация передается по радиоканалу на специализированный мобильный диагностический компьютер, оборудованный соответствующим интерфейсом, включая техническую документацию, для правильной диагностики неисправностей автомобиля.

В данной статье стояла задача представить известные материалы, с целью расширить знания по данной проблеме у круга заинтересованных лиц.