

**ТРАНСПОРТНА ІНФРАСТРУКТУРА, РОЗВИТОК МЕРЕЖІ  
ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ ДЛЯ ЕКОМОБІЛІВ. ІНФОРМАЦІЙНО-  
КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ТРАНСПОРТІ**

УДК 629.3.067:621.38

**ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ ЗА СЧЁТ  
ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ**

**М.В. Костикова, доцент, канд. техн. наук, Б.В. Дыманов, студент, ХНАДУ**

***Аннотация.** Рассмотрено влияние систем активной безопасности на устойчивость и управляемость автомобиля. Приведены преимущества и указаны недостатки этих систем. Даны рекомендации по распределению функционала данных систем.*

***Ключевые слова:** автомобиль, электронные системы, безопасность движения, человеческий фактор, режимы вождения.*

**ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ПЕРЕСУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ ЗА РАХУНОК  
ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ**

**М.В. Костікова, доцент, канд. техн. наук, Б.В. Диманов, студент, ХНАДУ**

***Анотація.** Розглянутий вплив систем активної безпеки на стійкість і керуваність автомобіля. Наведені переваги й зазначені недоліки цих систем. Надані рекомендації з розподілу функціонала даних систем.*

***Ключові слова:** автомобіль, електронні системи, безпека руху, людський фактор, режими водіння.*

**INCREASE IN SAFETY OF MOVEMENT OF THE CAR AT THE EXPENSE OF  
ELECTRONIC SYSTEMS**

**M.V. Kostikova, associate professor, cand.eng. sc., B.V. Dymanov, student, KhNAHU**

***Abstract.** Influence of systems of active safety on stability and controllability of the car is considered. Advantages and shortcomings of these systems are given. Recommendations about distribution of functionality of these systems are provided.*

***Keywords:** car, electronic systems, traffic safety, human factor, driving modes.*

**Введение**

Автомобиль в 21 веке стал не объемлемой частью в жизни человечества. По подсчётам учёных в среднем в мире приходится 450 автомобилей на 1000 человек (в Украине 202 авто на 1000 человек). И естественно автомобильное производство не стоит на месте. Автомобили меняли свою форму, увеличивали скорость, мощность, экономичность. Но при всём этом суть строения автомобиля не менялась уже более 100 лет. И все технологии, можно сказать, дошли своего пика, но

уже к концу 60-х годов электронные системы стали достаточно качественные и надёжные, чтобы их можно было начать использовать в автомобилях.

Впервые применили электронные системы в компании Volkswagen в 1968 году. Для более точного определения количества использованного бензина и сокращения его расхода, в их автомобиле был использован электронный впрыск. Дополнительным преимуществом такого решения стало увеличение мощности двигателя. Спустя ещё шесть лет, а именно в

1974 году, началось серийное оснащение автомобилей бесконтактным электронным зажиганием. Обилие различных систем связанных с безопасностью и работой автомобиля, вынудило производителей разделить «обязанности» бортовых компьютеров. Так на сегодняшний день, в каждом современном автомобиле присутствует как минимум три типа компьютерных систем. Хотя их функции и разделены, они представляют собой единую электронную систему.

Современные технологии развиваются очень быстро. Привычный сегодня, для большинства автомобилистов, бортовой компьютер превратился из некогда непонятного, странного, узконаправленного устройства в многофункциональную систему, отвечающую за многие процессы в автомобиле. Но, не смотря на развитие науки и технологий, у автомобилей всё ещё остался ряд проблем, которые не решены в полной мере.

#### **Актуальность исследований**

У автомобилей всё ещё возникают проблемы с поломкой основных узлов, экономичностью, а так же безопасностью. Каждый год в дорожных авариях во всём мире гибнет 1,25 млн. человек. Каждые сутки в Украине происходит в среднем около 477 дорожно-транспортных происшествий (ДТП), в которых погибает около 10 человек [1]. Почти половина из жертв ДТП – мотоциклисты и пешеходы. По статистике около 15 – 20% аварий происходит по вине неисправности авто (или возраста узлов и авто), 5 – 10% аварий происходит по вине непригодности дорожного покрытия, не корректной работе светофоров, не правильной, не заметной установки знаков. Остальные аварии по вине человеческого фактора.

Отсюда следует, что нужно найти способ для того, чтобы водитель не мог нарушать правила движения, которые создают опасные ситуации для всех участников дорожного движения. Для этого существуют системы активной и неактивной безопасности авто.

Но всё же человеческий фактор играет роль больше, чем все системы активной безопасности. Для устранения этого используют вспомогательные системы активной безопасности (ассистенты).

#### **Постановка задачи**

Отсюда следует задача: изучить, как с помощью систем активной безопасности с использованием вспомогательных систем активной безопасности можно увеличить безопасность движения на авто.

#### **Результаты исследований**

В настоящее время техническая оснащённость автомобилей различными электронными системами значительно возросла. Последние достижения в области электроники и микропроцессоров способствовали повышению надёжности, эргономичности и безопасности автомобилей [2]. Современные электронные системы автомобиля включают в себя: системы автоматизации управления легковым автомобилем; системы обеспечения комфортных условий в салоне; системы активной и пассивной безопасности автомобиля.

Наиболее известными и востребованными системами активной безопасности являются: антиблокировочная система тормозов, антирубовочная система, система курсовой устойчивости, система распределения тормозных усилий, система экстренного торможения, электронная блокировка дифференциала. Применение систем активной безопасности позволяет в различных ситуациях при вождении сохранять контроль над автомобилем или, другими словами, сохранить устойчивость и управляемость автомобиля [3].

Имеются также вспомогательные системы активной безопасности, которые помогают при попадании в сложные, с точки зрения вождения, ситуации. Помимо предупреждения в нужное время водителя о возможной опасности, системы осуществляют и прямое вмешательство в управление автомобилем, вводя свои коррективы при этом в тормозную систему и рулевое управление. К вспомогательным системам активной безопасности относятся: парковочная система, система кругового обзора, адаптивный круиз-контроль, система аварийного рулевого управления, система помощи движению по полосе, система помощи при перестроении, система ночного видения, система распознавания дорожных знаков, система контроля усталости водителя, система помощи при спуске, система помощи при подъёме, система обнаружения пешеходов и др.

За все эти системы отвечает электронный блок управления (ЭБУ). Он принимает информацию от многочисленных датчиков, которые считывают текущую скорость движения транспортного средства, точки соприкосновения, информацию о положении и частоте вращения коленчатого вала, о напряжении в бортовой сети автомобиля и др., обрабатывает её по особым алгоритмам и, отталкиваясь от полученных данных, отдаёт команды исполнительным устройствам системы.

Электронный блок управления является чуть ли не самым главным составляющим бортовой сети автомобиля, он постоянно обменивается многочисленными данными с разными составляющими системы: антиблокировочной системой, климат-контролем, круиз-контролем, автоматической коробкой передач, системами стабилизации и безопасности автомобиля [4]. Посредством CAN-шины ведётся обмен информацией, CAN-шина объединяет все электронные, цифровые системы транспортного средства в одну цельную сеть. Также ЭБУ оснащён системой диагностики и в случае обнаружения каких-либо поломок или сбоев информирует о них водителя посредством кнопки Check-Engine (проверьте двигатель).

Сам электронный блок управления представляет собой электронную плату с микропроцессором и запоминающим устройством, которая заключается зачастую в пластиковый, а реже в металлический, корпус. Для корректной работы в блоке управления применяется несколько типов памяти:

- ППЗУ – программируемое постоянное запоминающее устройство – здесь содержатся основные программы и параметры работы двигателя;
- ОЗУ – оперативная память, используется для обработки всего массива данных, сохранения промежуточных результатов;
- ЭРПЗУ – электрически репрограммируемое запоминающее устройство – применяется для хранения различной временной информации: коды доступа и блокировки, а также считывает информацию о пробеге, времени работы двигателя, расходе топлива.

Программное обеспечение ЭБУ состоит из двух модулей: функционального и контрольного. Функциональный модуль отвечает за собственно приём данных, их обработку и отправку специальных импульсов на испол-

нительное устройство. А за корректность входящих сигналов от датчиков отвечает контрольный модуль. В случае обнаружения каких-либо расхождений с заданными параметрами корректирует работу двигателя либо останавливает его работу полностью.

Провести изменение в программном обеспечении ЭБУ можно только в авторизованных сервисных центрах. Необходимость в этом действии может возникать при проведении чип-тюнинга двигателя для повышения его мощности и улучшения технических характеристик. Провести данную операцию можно только при наличии сертифицированного и лицензионного программного обеспечения, которые можно найти только у официальных представителей. Однако производители автомобилей очень редко и неохотно распространяют данную информацию, поскольку не в их интересах, чтобы пользователи самостоятельно изменяли настройки ЭБУ бесплатно.

Но если наш автомобиль обеспечат всеми возможными системами, то это не значит, что мы обеспечим свою безопасность. Ведь компьютерную программу сложно обеспечить всеми теми знаниями, которые имеет человек, ведь человек в одной и той же ситуации может поведи себя по-разному. К примеру, при торможении перед пешеходным переходом, человек сможет учесть погоду, дорогу, что он сможет сделать в случае отказа тормозов и т.д. А алгоритм позволит лишь констатировать факт и последующее торможение перед переходом, без учёта дополнительных факторов. Отсюда следует, что нам необходимо либо обеспечить каждый алгоритм сотнями дополнительных условий, чтобы свести влияние водителя до минимума, но разрешить властвовать над всем неабсолютно совершенными программами, либо обеспечить полную помощь человеку в управлении. Оба эти варианта имеют свои минусы и свои плюсы.

Если дать программам выполнять многие функции, мы сможем меньше отвлекаться на лишние не сильно нудные действия, такие как включить освещение, дворники и т.п. Можно будет обеспечить управление авто без вмешательства водителя, например, во время дальней дороги. Но в то же время, если при механическом управлении авто, программа будет находить ошибку в действиях водителя, она будет мешать управлению авто-

мобилем, что может привести к плохим последствиям, отсюда следует, что такой тип систем можно будет применять только при пассивном вторжении водителя в движение.

Если дать программам возможность только анализировать и предупреждать водителя, то водитель сможет знать и быть предупрежденным о возможных поломках авто, неожиданных поворотах, знаках, а также знать о том, что может привести к поломкам и авариям в будущем. Но, иногда, будет быстрее и надежнее, если водитель сам примет решение, ведь если водитель будет во время аварийной ситуации сначала отвлекаться на звуки сигналов предупреждения, потом выявит в чём проблема и будет принимать какие-то решения, за это время, увидев проблему перед собой, водитель мог бы уже давно принять решение.

Отсюда следует, что все электронные системы, помогающие в безопасности автомобиля, пока ещё не совершенны и пока научно-технический прогресс не дошёл до того, чтобы дать полностью управление роботам и снизить вероятность влияния плохой части человеческого фактора. Поэтому необходимо представить модель идеального автомобиля с точки зрения безопасности и автоматизации. То есть автомобиль должен будет иметь три режима вождения: механический, автоматический и полуавтоматический, но некоторые функции должны будут работать во всех режимах одновременно.

В автоматическом режиме, управление авто должно будет полностью автоматизироваться, т.е. управление без малейшего вмешательства человека. Полуавтоматическое управление должно помогать водителя в определённых моментах, таких как парковка, помощь при спуске, подъёме, чтобы система оповещала об опасных ситуациях, и немного помогала в них, но не брала управление в свои руки. И третий механический тип, когда отключаются многие датчики, и должны остаться те, которые в общем следят за состоянием авто и за состоянием автомобиля.

### Выводы

Исходя из обработанных данных мы можем сделать следующий вывод: сколько бы не было электронных приборов и систем безопасности, человеческий фактор всё ещё игра-

ет очень большую роль, ведь ЭБУ, системы безопасности и т.д. только помогают автовладельцам сделать езду на их авто более комфортной и безопасной, но, к сожалению, не могут это сделать на все 100%. Поэтому необходимо оставить только определённые вспомогательные системы управления. Мы считаем, что в авто должны остаться такие системы: антиблокировочная система тормозов, антипробуксовочная система, система курсовой устойчивости, система распределения тормозных усилий, система экстренного торможения, электронная блокировка дифференциала, система контроля усталости водителя, система аварийного рулевого управления, система определения пешеходов, система распознавания дорожных знаков и система общения между автомобилями. Причём распределить функционал данных систем так, чтобы при возникающих аварийных ситуациях они могли сами предупредить водителя от нежелательных происшествий и могли изменять траекторию направления движения транспортного средства, его скорость только в первые секунды зафиксированной опасной ситуации, и когда водитель уже реагирует на эти факторы передавать полное управление водителю.

### Литература

1. Опасность на дороге. Украина ежегодно теряет в ДТП более 5 тысяч человек [Электронный ресурс] // Независимое бюро новостей. – Режим доступа: <http://nbnews.com.ua/ru/tema/96580/>.
2. Коваленко О.Л. Электронные системы автомобилей: [учебное пособие] / О.Л. Коваленко; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. – Архангельск: ИПЦСАФУ, 2013. – 80 с.
3. Системы активной безопасности [Электронный ресурс] // Системы современного автомобиля. – Режим доступа: <http://systemsauto.ru/active/active.html>.
4. ЭБУ что это такое? Электронный блок управления двигателем автомобиля [Электронный ресурс] // Информационно-аналитический автомобильный портал. – Режим доступа: <http://vodi.su/ebustroystvo-printsip-raboty/>.

Рецензент Ю.В. Батыгин, профессор, д-р техн. наук, ХНАДУ.

Статья поступила в редакцию 15.03.2017.