

Прядкин В. И.

доктор техн. наук, профессор
кафедры автомобилей и сервиса
Воронежского государственного
лесотехнического университета имени
Г. Ф. Морозова, РФ

Артёмов А. В.

ассистент кафедры автомобилей и
сервиса Воронежского
государственного лесотехнического
университета имени Г. Ф. Морозова,
РФ

Колядин П. А.

аспирант автомобильного факультета
Воронежского государственного
лесотехнического университета имени
Г. Ф. Морозова, РФ

Pryadkin V. I.

Doctor of technical sciences, professor
of the Department of car and service,
Voronezh State University of Forestry
and Technologies named after G. F.
Morozov, Russian Federation

Artyomov A.V.

assistant of the Department of car and
service, Voronezh State University of
Forestry and Technologies named after
G. F. Morozov, Russian Federation

Koljadin P. A.

graduate student of the Automobile
faculty, Voronezh State University of
Forestry and Technologies named after
G. F. Morozov, Russian Federation

**УМНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА ДЛЯ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ
И АВТОБУСОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ГРУЗОВ И ПАССАЖИРОВ**

**SMART ELECTRONICS FOR TRUCKS AND BUSES ENSURING SAFETY
DURING CARGO AND PASSENGER TRANSPORTATION**

Ключевые слова: электронные системы, автомобиль, безопасность, улично-дорожная сеть, информационные технологии.

Keywords: electronic systems, car, security, road network, information technology.

В статье описана проблема обеспечения безопасности современных транспортных средств. Указаны основные необходимые системы, обязательные для установки на коммерческие грузовые автомобили, обосновано их применение. Перечислены необходимые электронные системы безопасности, обязательные для монтажа на современный городской автобус, автомобиль-самосвал, автомобиль-бензовоз.

The article describes the problem of ensuring the safety of modern vehicles. The main necessary systems, mandatory for installation on commercial trucks, are indicated, their application is justified. The necessary electronic security systems

are listed, which are mandatory for installation on a modern city bus, dump truck, fuel truck.

Неуклонным ростом скоростей движения и грузоподъемность коммерческих автомобилей обусловлено повышение требований к безопасности движения, экологичности транспорта и комфорту работы водителей.

Для повышения безопасности дорожного движения конструкторами разработано большое количество электронных систем безопасности автомобилей. Основной задачей электронных систем управления – облегчение водителем управляемостью транспортным средством, увеличение контроля за ситуацией на дороге, повышение безопасности езды.

Современные бортовые электронные системы автомобилей позволяют коммерческим грузовым автомобилям и автобусам соответствовать самым высоким стандартам.

В настоящее время грузовые автомобили оснащаются комплексом «умных» электронных систем, позволяющим повысить **безопасность транспортных средств**:

1 Адаптивный круиз-контроль грузовиков позволяет автоматически регулировать скорость и снимает с водителя часть нагрузки во время движения по свободным автомагистралям, а также обеспечивает экономию топлива и держаться на безопасном расстоянии от впереди идущего транспорта;

2 Система предупреждения о фронтальном столкновении предупреждает водителя об опасности столкновения посредством звукового и визуального сигнала;

3 Система контроля полосы информирует водителя о приближении к линии дорожной разметки с любой из сторон автопоезда, что позволяет избежать выезда на обочину или встречную полосу.

4 Система курсовой устойчивости позволяет избежать опрокидывания ТС и сохранить уверенное управление во время совершения сложных маневров и крутых поворотов, а также чрезмерно быстрой езде, движению по скользким и грунтовым дорогам. Система способна в автоматическом режиме снизить подачу топлива и задействовать торможение определенными колесами.

5 Система контроля давления в шинах постоянно отслеживает температуру и давление в шинах, чтобы вовремя информировать водителя тягача о том, что в колесах избыточное или недостаточное давление воздуха.

6 Камеры заднего вида для грузовиков помогают парковаться и предоставляют более высокую информативность.

Каждый коммерческий автомобиль подключен к спутниковой системе, которая в автоматическом режиме отслеживает параметры со всех электронных систем безопасности автомобиля, анализирует их и передает в единый информационный центр, где происходящие процессы контролируют операторы, как это показано на рисунке 1.

Улично-дорожная сеть крупных городов в настоящее время сильно перегружена, что объясняется тем, что при проектировании и строительстве новых городов исходили из того, что перевозка пассажиров будет возложена на городской транспорт, при этом личный транспорт не принимался во внимание. С переходом к рыночным отношениям, автомобилей на дорогах городов становилось все больше и больше, а управлять ими в плотном потоке становится все сложнее. Кроме автомобилей в населенных пунктах стали принимать участие другие мобильные транспортные средства, масса и габаритные размеры которых, несоизмеримо малы, относительно коммерческих грузовых автомобилей. К таким средствам относятся - велосипедисты, мотоциклисты владельца скутеров и электросамокатов.



Рисунок 1 – Коммерческий грузовой автомобиль, оборудованный электронными системами безопасности и спутниковой связью с офисом.

В доброй половине случаев водитель коммерческого грузового автомобиля совершает наезд на велосипедиста, находящегося у него по правому борту, из-за того, что тот попросту «выпадает» из поля зрения водителя. Так в 30% случаев грузовик совершает наезд на пешехода, двигаясь передним ходом, и в 20% случаев – задним.

Часто аварии происходят из-за того, что водитель, находящийся в высокой и широкой кабине, не видит того, что у него происходит слева в районе передней двери или прямо перед облицовкой радиатора, а также сзади. Наличие непросматриваемых зон можно свести к минимуму установкой видеокамер кругового обзора и радаров.

У всех автомобилей имеются «слепые зоны» - участки, вокруг автомобиля, обзор которые затруднен для водителя конструктивными особенностями автомобиля. Выполняя маневр, «слепые зоны» представляет существенную опасность на пути автомобиля и препятствуют водителю безопасным образом справиться с этой опасностью.

С целью обеспечения передвижения транспортных средств общего пользования по улично-дорожной сети городов более безопасным, разработана эффективная ультразвуковая система обнаружения препятствий, позволяющая отслеживать слепые зоны (рисунок 2), предупреждая водителя о присутствии пешеходов, мотоциклистов или велосипедистов на проезжей части. Многие участники дорожного движения, и, в частности, велосипедисты, не знают об участках обзора, закрытых от водителя коммерческого автомобиля, и неправильно позиционируют себя на перекрестках и круговых развязках, что приводит к серьезным авариям.

Работа системы заключается в получении изображений с четырех камер, расположенных вокруг автомобиля, благодаря формированию изображений в реальном времени, водитель видит все опасные зоны.

Система предотвращения столкновения с пешеходами контролирует пространство перед автомобилем и при обнаружении пешеходов в автоматическом режиме включает рабочую тормозную систему, обеспечивая замедление автомобиля.

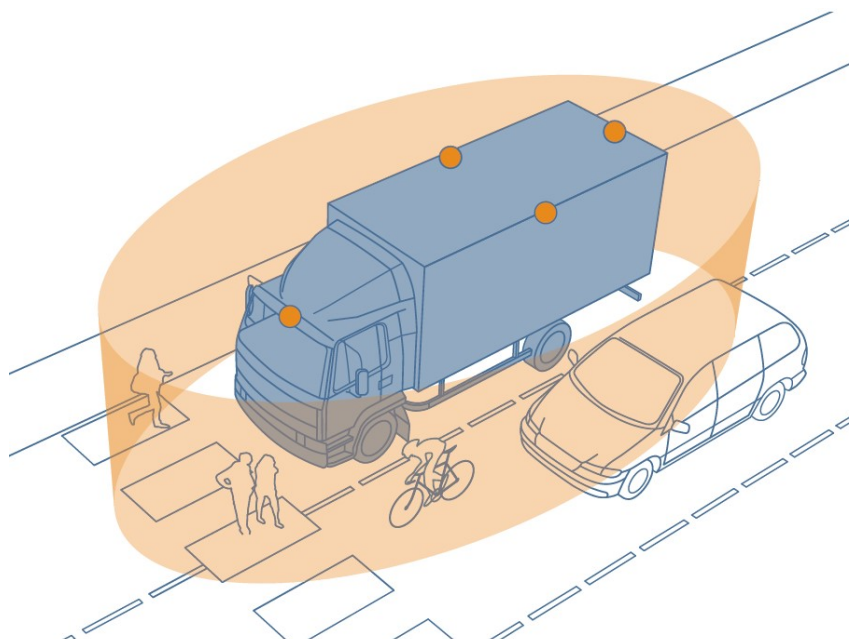


Рисунок 2 – Слепые зоны вокруг грузового автомобиля

Аналогичными, но специфичными «умными» электронными системами, оборудуют современные городские автобусы, позволяющими существенно повысить их безопасность (рисунок 3). Умные автобусы отличаются от обычных наличием специализированных электронных систем, позволяющих обеспечить дополнительный комфорт и безопасность пассажиров. Эти автобусы оснащаются следующими системами:



Рисунок 3 – Городской автобус НЕФАЗ-5299, оборудованный электронными системами безопасности

1 Системами видеонаблюдения осуществляющими в режиме реального времени контроль за поведением пассажиров в салоне автобуса и отслеживают случаи нарушения правил дорожного движения со стороны других транспортных средств.

2 Датчики ГЛОНАСС/GPS дают возможность в режиме онлайн отслеживать все передвижения автобусов и контролировать время их прибытия на остановку.

3 Оборудование Wi-Fi. Обеспечивает беспроводной доступ в сеть Интернет.

4 Дисплеи и мониторы. Предоставляют пассажирам полезную информацию, транслируют рекламный и развлекательный контент.

5 Речевой информатор. Оповещает пассажиров по громкой связи.

6 Тревожная кнопка. Позволяет проинформировать диспетчера о возникновении экстренной ситуации с мгновенной передачей координат автобуса по ГЛОНАСС/GPS.

7 Модули контроля топлива и давления в шинах. Позволяют уменьшить вероятность сбоя в работе автобуса.

8 Тахографы. Следят, чтобы водители соблюдали правила дорожного движения и регламент перевозок.

Внедрение автоматизированной системы учета пассажиропотока позволяет повысить доходы автобусного парка. С помощью установленных видеокамер система контролирует количество входящих и выходящих пассажиров, передавая данную информацию на центральный пульт управления.

Оборудование, используемое в Умных автобусах, должно быть виброустойчивым, иметь низкое энергопотребление и надежную защиту от вандалов. Контроль за автобусами ведется из единого центра управления, данные в который поступают в режиме реального времени по защищенным каналам связи.

Для автомобилей-самосвалов разработаны также электронные системы, облегчающие работу водителей в разное время суток. Так, при выполнении работ автомобилей-самосвалов в карьерах во время полярной ночи, а также в ночное время их оборудуют не только видеокамерами кругового обзора, но и камерами ночного видения, которые позволяют контролировать пространство вокруг самосвала в темное время суток. Для контроля за движения задним ходом, автомобили-самосвалы оборудуют специальным звуковым сигналом для привлечения внимания рабочего персонала, выполняющего различные работы в карьере. Автомобиль-самосвал, оборудованный умными электронными системами, приведен на рисунок 4.

Для автомобилей-самосвалов разработаны также электронные системы, облегчающие работу водителей в разное время суток. Так, при выполнении работ автомобилей-самосвалов в карьерах во время полярной ночи, а также в ночное время их оборудуют не только видеокамерами кругового обзора, но и камерами ночного видения, которые позволяют контролировать пространство вокруг самосвала в темное время суток. Для контроля за движения задним ходом, автомобили-самосвалы оборудуют специальным звуковым сигналом для привлечения внимания рабочего персонала, выполняющего различные работы в карьере. Автомобиль-самосвал, оборудованный умными электронными системами, приведен на рисунок 4.

В настоящее время ведущие производители самосвалов для добычи полезных ископаемых открытым способом, такие как БЕЛАЗ, Komatsu, Caterpillar, Hitachi и Liebherr проводят испытания опытных образцов в беспилотном варианте. Закрытая территория, на которой проводятся

исследования и настройку систем, лидаров, радаров, ультразвуковых датчиков, камер кругового обзора оперативно позволяет корректировать и вносить изменения в программный пакет.

В России конструкторами ПАО КАМАЗ совместно с Кузбасским государственным техническим университетом имени Т.Ф.Горбачева так же разработан беспилотный самосвал в рамках проекта «Умный карьер». Внедрения беспилотной техники в производство позволяет: снизить аварийности, прости, расхода ГСМ и зарплату; увеличение производительность, скорости, загрузки, а также позволяет эксплуатировать самосвалы вособо экстремальных и вредных условиях работы. При работе в карьерах попутно решаются такие глобальных задачи: снижение себестоимости добычи полезных ископаемых и снижение негативного влияния человека на эффективность бизнеса.



Рисунок 4 – Автомобиль-самосвал, оборудованный умными электронными системами

В отличие от автобусов и самосвалов, автомобили-бензовозы дополнительно оборудуют электронными системами, позволяющими контролировать сохранность перевозимого топлива и регистрировать его отпуск (рисунок 5).

На автомобиле-бензовозе устанавливают электронный блок, который контролирует сохранность топлива, пока оно находится в пути. Для этого на сливные люки ставятся так называемые электронные пломбы, благодаря которым каким-то образом изменить количество топлива в отсеках становится невозможным. Информационный центр в течение одной минуты получает спутниковый сигнал об открытии сливного отсека цистерны. Отсек может быть открыт только в определенной, разрешенной конкретному автомобилю зоне, которая на карте оператора отображается зеленым ареалом: разгерметизация даже в метре от этой зоны — и включается сигнал тревоги.

Принцип работы электронной пломбировки следующий. При вскрытии люка или технологического ящика (сливного крана) пломба подает на сервер зашифрованный сигнал. Программное обеспечение отслеживает местонахождение бензовоза по GPS/Глонасс координатам. Диспетчерский пункт осуществляет предварительную проверку тревожных данных. При необходимости мобильная группа предпринимает действия по пресечению несанкционированных действий.



Рисунок 5 – Автомобиль-бензовоз, оборудованный дополнительными электронными системами для контроля за сохранностью перевозимого топлива

В дополнение к системе электронной пломбировки установлена система видеонаблюдения. На автоцистерну устанавливаются четыре камеры: две по бортам ТС, одна по направлению движения и одна в технологическом шкафу. Первые три камеры ведут запись в режиме реального времени, а камера в технологическом шкафу активируется при его открытии. Оператор может вести наблюдение онлайн или просмотреть записанное видео за требуемый промежуток времени

Система электронной пломбировки, установленная на автоцистерну или полуприцеп, позволяет экономить время пломбировки и обеспечивает сохранность нефтепродукта в процессе доставки, контроль несанкционированного доступа, создание диспетчерского пункта по сохранности доставляемого продукта, мониторинг данных для сокращения издержек процесса доставки. Монтаж системы осуществляется сразу же на заводе.

Выводы

Информационные технологии в автомобильной отрасли развиваются стремительно, и рынок постоянно наполняется новыми, более современными и эффективными электронными системами, делают движение автомобилей по дорогам всё безопасней с каждым годом.

В ближайшем будущем коммерческие грузовые автомобили, городские автобусы, автомобили-самосвалы и другие машины окончательно преобразуются в мобильные «умные» средства, которое не только будут предупредит об опасности, но и самостоятельно устранять риск возникновения аварийных ситуаций.

«Умные» автобусы и автомобили-самосвалы в перспективе будут передвигаться в полностью автономном беспилотном режиме, работы в этом направлении проводятся как ив нашей стране, так и за рубежом.

Список литературы

1. Развитие инновационной деятельности на автомобильном транспорте : монография / В. П. Бычков, С. С. Морковина, А. М. Букреев,

В. А. Верзилин, В. И. Прядкин [и др.]. – Воронеж : Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, 2018. – 308 с. – ISBN: 978-5-7994-0838-1.

2. Прядкин, В. И. Инновационная деятельность в сфере мониторинга и контроля доставки мебели автомобильным транспортом / В. И. Прядкин, Д. В. Бычков, М. А. Шibaев // Лесотехнический журнал. – Воронеж : Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова. – 2014. – № 4 (16). – С. 318-326. ISSN: 2222-7962.

3. Прядкин, В. И. Специализированное мобильное средство с интеллектуальными системами управления технологическим процессом / В. И. Прядкин // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2015. – № 4-1 (15-1). – С. 105-108. – ISSN: 2308-8877.

4. Евдонин, Е. С. Активная и пассивная безопасность автомобиля как основная мера повышения безопасности дорожного движения / Е. С. Евдонин, М. В. Гурьянов // Труды НАМИ. – М. : Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт «НАМИ». – 2010. № 244. – С. 36-51. – ISSN: 0135-3152.

5. Ходес, И.В. Компьютерная поддержка активной безопасности автомобиля / И. В. Ходес, М. В. Бондаренко // Автомобильная промышленность. – М. : ОАО «Автосельхозмаш-холдинг», Министерство промышленности, науки и технологий. – 2008. №7. – С. 20-23. ISSN: 0005-2337.

6. Майборода, О. В. К вопросу о нормировании свойств автомобиля, влияющих на активную безопасность / О. В. Майборода, И. В. Брагина // Журнал автомобильных инженеров. – 2012. – № 5 (76). – С. 18-22. – ISSN: 2073-9133.