

## ВСПОМАГАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ АКТИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Рыков А.Н.

Савченко В.В. – кандидат технических наук

Целью работы является изучение функциональных возможностей вспомогательных систем активной безопасности или систем-ассистентов водителя (системы помощи водителю, превентивные системы безопасности), выявление и обоснование направления перспективного прикладного исследования.

Проблема дорожной аварийности является общемировой социально-экономической проблемой, которая еще далеко от решения, а общая ситуация продолжает усложняться. Об этом свидетельствуют как ежедневные факты реальной жизни, так и все увеличивающееся внимание к этой проблеме со стороны самых различных государственных и негосударственных органов и организаций. Согласно этим материалам в мире в последние годы в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) ежегодно погибают около 1,2 млн. человек и 20 – 50 млн. человек получают травмы. В настоящее время в мире от ДТП ежедневно погибает более 3 тыс. человек. Более 90% случаев смерти в результате ДТП происходит в странах с низким и средним уровнем доходов, на долю которых приходится менее половины автотранспортных средств. Такой уровень дорожного травматизма очень дорого обходится экономике, в большинстве стран потери составляют 1% – 3% от внутреннего валового продукта. Согласно прогнозам в период между 2000 и 2020 г. смертность от ДТП снизится примерно на 30% в странах с высоким доходом на душу населения и существенно увеличится в странах с низким и средним доходом [1].

Уровень дорожно-транспортной аварийности в Республике Беларусь и Российской Федерации по-прежнему остается достаточно высоким, потери в ДТП составляют около 2% от внутреннего валового продукта. По сравнению со странами с развитой автомобилизацией уровень аварийности в Республике Беларусь характеризуется: высокой тяжестью последствий (количество погибших из 100 пострадавших в ДТП), в Республике Беларусь данный показатель находится в пределах 17 – 18 и превышает аналогичный показатель западно-европейских стран от 3 до 10 раз; одним из самых высоких уровней риска населения погибнуть в ДТП (по числу погибших в ДТП на 100 тысяч жителей) [1].

Системы ассистенты водителя уже нашли массовое применение, например в Германии, на новых легковых автомобилях [2]: адаптивный круиз-контроль (ACC/ACC Stop&Go) и система распознавания дорожных знаков устанавливается ориентировочно на 4% выпускаемых автомобилей (данные за 2013 год), система помощи движению по полосе и автоматическая система аварийного торможения на 10%–11% выпускаемых автомобилей, системы интеллектуального управления фарами и обнаружения сонливости на 20%–23% выпускаемых автомобилей (рис. 1).

### Присутствие систем помощи водителю в новых автомобилях <sup>1)</sup>

#### Германия



Рис. 1 Присутствие систем помощи водителю в новых легковых автомобилях [2].

Для снижения ущерба от последствий ДТП многие крупные автопроизводители сконцентрировали свое внимание на разработке превентивных систем безопасности. Превентивная система безопасности призвана избежать столкновения, а в случае ДТП - уменьшить тяжесть аварии.

В зависимости от конструкции конкретной системы безопасности в ней могут быть реализованы следующие функции [3]: предупреждение водителя об опасности столкновения; подготовка тормозной системы к экстренному торможению; активация отдельных устройств пассивной безопасности; частичное или полное автоматическое торможение.

Для реализации данных функций в превентивных системах безопасности используются технологии адаптивного круиз-контроля, системы динамической стабилизации, системы пассивной безопасности. Таким образом, превентивная система безопасности это, своего рода, эффективный симбиоз систем активной и пассивной безопасности.

Общими структурными элементами всех систем являются комплекс датчиков (сенсорика) различных типов и функций, специализированные вычислители (как правило многоядерные), программных средств и средств взаимодействия с управляющими системами автомобиля.

В настоящее время превентивные системы безопасности достаточно широко распространены и активно внедряются на легковые автомобили. Наиболее известными превентивными системами безопасности являются [3]:

- Pre-Sense Front, Pre-Sense Front Plus и Pre-Sense Rear от Audi;
- Pre-Safe и Pre-Safe Brake от Mercedes-Benz;
- Collision Mitigation Braking System, CMBS от Honda;
- Collision Warning with Brake Support и Forward Alert от Ford;
- Forward Collision Mitigation, FCM от Mitsubishi;
- Pre-Collision System, PCS от Toyota;
- Front Assist и City Emergency Brake от Volkswagen;
- Collision Warning with Auto Brake и City Safety от Volvo;

Но автомобиль не всегда может заранее предусмотреть различные варианты развития непредвиденной ситуации. Это может произойти из-за недостатка информации и состоянии самого дорожного полотна, окружающих объектов, а также других автомобилей. Ключом к решению этой проблемы является постоянный обмен информацией всех участников дорожного движения, а также объектов дорожной инфраструктуры. В 2014 году в Нидерландах открыли первый участок интерактивный участок дороги «Smart Highway». На отрезок дороги, длиной в 500 метров, нанесли специализированную люминесцентную разметку, предупреждающую водителя о температуре и состоянии дорожного покрытия. Представляется, что в перспективе, появится возможность объединить такие понятия, как «Smart Car» и «Smart Highway». Современные автомобили научились распознавать дорожные знаки и ситуацию на дороге, но только на ограниченном расстоянии от себя. Также использовать имеющиеся базы данных и системы навигации, содержащие в себе возможные схемы движения, расположение и требования известных дорожных знаков. Эффективность работы автономных бортовых систем резко повышается, если объект находится в подготовленной среде, т.е. окружающие его объекты (временные дорожные знаки и сооружения, дорожная разметка и проч.) имеют соответствующие метки, пригодные для распознавания, что позволяет использовать информацию, пригодную для ускоренной обработки автономным объектом. Таким образом объект движения (автомобиль) и подготовленная среда становятся единым комплексом. Среда, в свою очередь, может трансформироваться (управляться) в зависимости от дорожных условий, интенсивности и скорости движения. Также целесообразно заранее подготовить водителя и автомобиль к опасностям, характерным для конкретного участка. Это позволит выиграть лишнее время, которое так необходимо для принятия единственно верного решения в возникшей экстренной ситуации.

Выводы. На краткосрочную перспективу: прослеживается тенденция создания интерфейсов систем мониторинга функционального состояния водителя и разноуровневых бортовых систем безопасности автомобиля, которые взаимодействуют с интеллектуальными транспортными системами и другими транспортными средствами в автоматическом режиме. На среднесрочную перспективу: учитывая чрезвычайно высокую сложность одновременного решения всех аспектов данной проблемы, видна четкая тенденция создания автономных систем управления беспилотными транспортными средствами, в первую очередь на объектах технологического транспорта, рельсовом пассажирском транспорте. Комплексное решение задач специализированного транспорта и массовое применение специальных функций на легковом транспорте в условиях подготовки законодательства ряда стран к выходу на дороги общего пользования т.н. «беспилотников» являются первыми объективными шагами к достижению цели автономных наземных транспортных средств, появления которых на дорогах общего пользования специалисты ожидают в ближайшие 10-15 лет.

Список использованных источников:

1. Савченко В.В. Развитие методологии мониторинга функциональных состояний операторов транспортных систем «человек-машина» // Мехатроника, автоматизация, управление – 2013. – №6, С. 27-32.
2. Почти каждый четвертый новый автомобиль в Германии оснащается системой предупреждения об усталости водителя [Электронный ресурс] – Режим доступа : [http://btesti.ru/novosti/pochti\\_kazhdyj\\_chetvertyj\\_novyi\\_avtomobil\\_v\\_germanii\\_osnavaetsya\\_sistemoj\\_preduprezhdeniya\\_ob\\_ustalosti\\_voditelya](http://btesti.ru/novosti/pochti_kazhdyj_chetvertyj_novyi_avtomobil_v_germanii_osnavaetsya_sistemoj_preduprezhdeniya_ob_ustalosti_voditelya).
3. Превентивная система безопасности [Электронный ресурс] – Режим доступа : [http://systemsauto.ru/active/preventive\\_safety\\_system.html](http://systemsauto.ru/active/preventive_safety_system.html).