

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ В АВТОМОБИЛЯХ

Гинько Д. В., Цингель А. А., Курулев А. П.

Кафедра теоретических основ электротехники, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Минск, Республика Беларусь

E-mail: E-mail: denisginko@icloud.com, anton_tsg@mail.ru, alexpapakuru@yahoo.com

В работе приводится описание системы автопилота в автомобилях, ее преимущества и недостатки.

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильная индустрия претерпевает существенную трансформацию: крупнейшие производители машин совместно с ИТ и телеком разработчиками идут к созданию транспортных средств с возможностью полностью автономного вождения. Тренд уже очевиден – в будущем беспилотный транспорт станет массовым явлением.

I. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ БЕСПИЛОТНОГО АВТОМОБИЛЯ

В мире идет активная разработка ITS нового поколения с большим спектром возможностей, их стандартизацией занимаются такие организации, как ETSI, IEEE, 3GPP и другие. Современные системы ITS решают такие задачи, как контроль допуска, управление и оплата парковками, предоставление информации о движении и оплате парковки, управление грузоперевозками, контроль трафика и т.д.

Одним из основных применений ITS является помощь водителю транспортного средства. За счет кооперативной осведомленности транспортное средство может получить оповещение об опасности, индикатор медленно идущих машин, предупреждение о столкновении на перекрестке, индикатор о приближении мотоцикла и т.д.

Водителю будут доступны оповещения о таких ситуациях, как поломка электрического освещения, неверная дорога, стационарная машина (авария или поломка транспортного средства), проведение дорожных работ, риск столкновения, оповещение о состоянии дорожного движения и оповещение о смене сигнала. Децентрализованные базы данных будут предоставлять информацию об опасных зонах, осадках, сцеплениях на дорогах, видимости, ветре и др.

Следующим шагом станет использование ITS в беспилотных автомобилях. Базовым компонентом беспилотников будут внешние камеры и радарное оборудование, отмечается в отчете НИИР. Но именно обмен информацией между автомобилями по средствам V2V-систем вместе с получением транспортными средствами через V2I-системы информации о ситуации на дорогах и актуальных цифровых карт дорог позволит

обеспечить безопасное и эффективное дорожное движение беспилотников.

II. Типы ITS: V2V и V2I

Первый тип систем - «транспортное средство - транспортное средство» (vehicle-to-vehicle, V2V) - обеспечивают безопасное вождение за счет связи между автомобилями на перекрестках с плохой видимостью. V2V-система может предупреждать водителей об опасности лобового столкновения, бокового столкновения, заднего столкновения, уведомлять о неисправности транспортного средства, предоставлять дорожную и нормативную информацию

Например, две машины, невидимые друг другу на перекрестке или на повороте, через V2V-систему могут обмениваться друг с другом координатами и значениями скоростей для избежания столкновения. Аналогичным образом автомобиль, приближающийся к концу пробки, получит информацию с координатами и скоростями ближайших транспортных средств.

Второй тип систем безопасного движения - «придорожная инфраструктура - транспортное средство» (vehicle-to-infrastructure, V2I) - обеспечивают передачу информации (сигнал и нормативная информация и т.д.) от придорожного оборудования к автомобилю через средства радиосвязи. Например, придорожные сенсоры на перекрестке обнаружат машины, которые собираются пересечь перекресток или повернуть, и передадут информацию другим приближающимся машинам по средствам V2I-систем.

III. Степени автономности автомобилей

По классификации SAE International систем помощи водителю или ADAS (Advanced Driver Assistance System) существует шесть классов автономности от уровня 0 — полностью ручное управление с возможностью предупреждения об опасных ситуациях на дороге, до 5 — полностью беспилотный автомобиль.

Уровень ADAS 1 предусматривает работу более продвинутой системы предупреждения об опасности столкновения с автомобилями, пешеходами, а также о пересечении линии разметки, идентификацию дорожных знаков и т. п., а также вмешательство в систему управления.

Второй уровень — это более активная помощь водителю (руление, торможение, удержание в полосе и т. д.).

Третий уровень — автономное движение на заданных участках дороги, которое требует от водителя лишь частичного надзорного контроля.

Четвертый уровень ADAS — это автономное движение автомобиля в определенных режимах, при котором человек уже не может повлиять на управление даже в критических ситуациях.

Пятый уровень — полная автономность транспортного средства, когда водитель лишь задает ко-нечный пункт маршрута, а весь процесс передвижения полностью ложится на искусственный интеллект автопилота.

IV. ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

Преимущества:

- перевозка грузов в опасных зонах, во время природных и техногенных катастроф или военных действий.
- снижение стоимости транспортировки грузов и людей за счёт экономии на заработной плате водителей.
- более экономичное потребление топлива и использование дорог за счёт централизованного управления транспортным потоком.
- экономия времени, ныне затрачиваемого на управление ТС, позволяет заняться более важными делами или отдохнуть.
- у людей с ослабленным зрением появляется возможность самостоятельно перемещаться на автомобиле.
- минимизация ДТП, человеческих жертв.
- повышение пропускной способности дорог за счёт сужения ширины дорожных полос.

Недостатки:

- Ответственность за нанесение ущерба.
- Утрата возможности самостоятельного вождения автомобиля.
- Надёжность программного обеспечения.
- Отсутствие опыта вождения у водителей в критической ситуации.
- Потеря рабочих мест людьми, чья работа связана с вождением транспортных средств.
- Потеря приватности.
- Минирование беспилотных автомобилей.
- Этический вопрос о наиболее приемлемом числе жертв, аналогичный проблеме вагонетки, стоящий перед компьютером автомобиля при неизбежном столкновении.

Некоторые системы полагаются на инфраструктурные системы (например, встроенные в дорогу или около неё), но более продвинутые технологии позволяют симулировать присутствие человека на уровне принятия решений о рулении и скорости, благодаря набору камер, сенсоров, радаров и систем спутниковой навигации.

V. ВЫВОДЫ

Создание полноценного беспилотного автомобиля — один из самых захватывающих вызовов для технологической мысли начала XXI века для компаний по всему миру. Сегодня беспилотные модели разрабатывают практически все лидеры автоиндустрии — Daimler, Toyota, Volvo, Porsche и даже КамАЗ. Эксперты из немецкой Ассоциации автопрома заявляют, что уже через 15 лет автопилот будет привычным явлением.

VI. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. O'Toole, Randal. Gridlock: why we're stuck in traffic and what to do about it — Cato Institute, 2009
2. Афанасьев Л. Л. Автомобильные перевозки. — М: Транспорт, 1965.