

АВТОМОБИЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА: ДЛЯ ВОДИТЕЛЯ И ДЛЯ ПАССАЖИРА

М.Г. Лукьянова, студент, Д.Н. Солодовников, доцент, к.т.н.,
БГТУ им. В.Г. Шухова

Аннотация. Благодаря средствам электроники автомобили переходят в качественно новый уровень, уровень многофункциональных роботов. И если раньше изыскание новых инженерных решений велось для улучшения динамических качеств, снижения топливных расходов, повышения безопасности, сейчас много внимания уделяется интерактивным возможностям машины.

Ключевые слова: электрическое мотор-колесо, электродвигатели, дополненная реальность, интерактивное автостекло.

АВТОМОБІЛЬНА ЕЛЕКТРОНІКА: ДЛЯ ВОДІЯ І ДЛЯ ПАСАЖИРА

М.Г. Лук'янова, студент, Д.М. Солодовников, доцент, к.т.н.,
БДТУ ім. В.Г. Шухова

Анотація. Завдяки засобам електроніки автомобілі переходять в якісно новий рівень, рівень багатофункціональних роботів. І якщо раніше вишукування нових інженерних рішень велося для поліпшення динамічних якостей, зниження паливних витрат, підвищення безпеки, зараз багато уваги приділяється інтерактивним можливостям машини.

Ключові слова: електричне мотор-колесо, електродвигуни, доповнена реальність, інтерактивне автоскло.

AUTOMOTIVE ELECTRONICS: FOR DRIVER AND FOR PASSENGERS

M. Lukyanova, student, D. Solodovnikov, assistant professor, cand. eng. sc.,
BSTU after V. Shukhov

Abstract. Using electronics in automotive industry automobiles are brought upto new level, the level of multifunction robots. And if earlier engineering research was focused on improving of dynamic properties, reducing fuel costs, better accident prevention, now interactive capabilities of the machine are in the centre of attention.

Key words: electric motor-wheels, electric motors, augmented reality, interactive automobile glass.

Введение

Сегодня автомобильная электроника, несомненно, является самым перспективным направлением развития автомобилестроения – более 90% нововведений в автомобиле связаны с применением электроники. Современный автомобиль уже немислим без средств электронной автоматики, позволяющих оптимизировать управление двигателем

и трансмиссией, ходовой частью и рулевым механизмом, оборудованием кузова и бортовым контролем. При этом функции электроники постоянно расширяются и усложняются. И если сначала они носили лишь вспомогательный характер, то теперь машины все больше обретают черты робота, который не нуждается в квалифицированном пилоте.

Цель данной статьи – рассмотреть возможности автомобильной электроники, которые могут служить как для улучшения мощностных и тяговых качеств автомобиля, так и для развлечения пассажиров в салоне.

Анализ публикаций

Идея электрического мотор-колеса родилась практически сразу же после того, как появились достаточно мощные и компактные электромоторы.

Первые в истории патенты на подобные механизмы были получены в Америке Веллингтоном Адамсом из Сент-Луиса в 1884 году и еще через шесть лет – Альбертом Парселлом из Бостона. Но пионером в деле практического применения мотор-колес стал Фердинанд Порше. В 1900 году на Всемирной выставке в Париже был показан его электромобиль Lohner-Porsche с передними ведущими электрическими мотор-колесами. В 1906 году патент на силовую установку был продан Daimler, и до начала Первой мировой войны компания выпустила более 300 электромобилей. Впоследствии эта технология не получила развития, и всерьез к ней вернулись лишь после Второй мировой войны в СССР.

В рамках советской лунной программы ленинградский ВНИИтрансмаш создал шасси для планетохода с использованием электрического мотор-колеса. В его герметичном модуле помещались редуктор, электромотор, тормоза и необходимые датчики. Аналогичные проекты разрабатывались NASA. В конце 1970-х в Новосибирске был создан первый прототип колеса-мотора для автомобиля «жигули». В 1979 году на Волжском автозаводе такие колеса были собраны в металле и тогда же экспонировались на советско-американском симпозиуме по электромобилям [1].

В 1980–1990-х годах исследования технологии мотор-колес с разным успехом велись практически всеми крупными автокомпаниями. Интересно, что наибольших успехов на этом поприще вновь добились наши соотечественники Александр Пунтиков и Борис Маслов. В 1998 году они запатентовали оригинальную концепцию мотора, имитирующего работу человеческих мышц (Adaptive motor), а в 2000 году создали в

Америке технологическую компанию Wavcrest Laboratories. Идея была успешно осуществлена на практике, и теперь мотор-колеса Пунтикова и Маслова используются в различных отраслях промышленности.

Другой россиянин, изобретатель Владимир Шкондин, еще в начале 1990-х разработал мотор-колесо собственной конструкции и запатентовал его в 28 странах мира. Уникальный механизм состоит всего из семи деталей. Стоит отметить еще одну интересную идею, родившуюся в России, – вариоколесо Н.В. Гулия, М. Ференца и С.А. Юркова. Ученые предложили встроить бесступенчатый вариатор в ступицу колеса совместно с понижающей передачей. При более высокой сложности конструкции такое решение мотор-колеса дает серьезный выигрыш в компактности, массе и КПД.

Двенадцать лет назад в лабораториях компании Michelin началось создание экологически чистого электрического колеса будущего, вмещающего в себя весь автомобиль, не считая кузова и сидений: двигатель, трансмиссию, подвеску, рулевое управление и тормозную систему.

Цель и постановка задачи

Авто с электрическими мотор-колесами обладают рядом веских преимуществ перед традиционными. В первую очередь это отсутствие множества сложных и тяжелых передаточных механизмов между двигателем и колесом – сцепления, трансмиссии, приводных валов и дифференциалов. Во-вторых, отменная динамика: компактные и легкие электрические моторы способны развивать крутящий момент вплоть до 700 Н·м даже на самых низких оборотах. В-третьих, управляемое мотор-колесо делает автомобиль чрезвычайно маневренным – ведь все колеса могут вращаться с разной скоростью и даже в разных направлениях. Машина способна разворачиваться на 360 градусов, парковаться в самых сложных условиях и мгновенно адаптироваться к качеству дорожного покрытия. В-четвертых, значительно упрощается конструкция важнейшей для электромобилей системы регенерации энергии торможения. Ну и в-пятых, ничто не сможет сравниться с мотор-колесом в обеспечении активной безопасности движения – все продвинутое электромеханические алгоритмы

типа ABS, ESP, Traction Control, Brake Assist и так далее запросто прошиваются в управляющий софт и воздействуют на каждое отдельное колесо.

Решение задачи

За перечисленные преимущества мотор-колесо расплачивается столь же существенными недостатками. Главный из них – масса механизмов, помещаемых внутрь обода. Высокооборотные электродвигатели мотор-колес нуждаются в понижающем редукторе. Он должен быть компактным и герметичным. Редуктор добавляет несколько килограммов к общей массе колеса. Для традиционных автомобилей лишний вес в конструкции трансмиссии не критичен. Но для колес действует совершенно другой принцип. Большая неподдрессоренная масса, или, говоря проще, тяжелые колеса, резко снижает комфорт и управляемость, повышает износ подвески, передает на кузов вибрации. Оптимальный вес колеса для среднеразмерного автомобиля составляет от 10 до 30 кг без учета шины. Вписаться в эти жесткие рамки мотор-колесу очень непросто.

Наконец, ремонт мотор-колеса представляет собой операцию, требующую высокой квалификации. Необходимость обслуживания только у официального дилера и высокая стоимость колеса существенно влияют на снижение покупательской заинтересованности.

Инженеры и дизайнеры Тойота в содействии с Копенгагенским Институтом Интерактивного Дизайна (Copenhagen Institute of Interaction Design, CIID) создали концепт под названием “Window to the World”. В основе разработки лежит идея о том, чтобы связать пассажира в авто и мир вокруг него путем превращения автомобильного стекла в интерактивную панель [2].

Благодаря технологиям «дополненной реальности» оконное стекло может сообщать пассажиру информацию о ландшафте и объектах, мимо которых он проезжает. При помощи последних изобретений в технологии «дополненной реальности» Тойота и CIID развили пять функций для “Window to the World”:

1. «Рисование в движении» – используя окно как холст пассажир может рисовать свои-

ми пальцами и наблюдать как образ остается в мире за окном по мере движения автомобиля.

2. «Приближение выбранных объектов» – окно превращается в экран, на котором можно выбрать объект из окружающей среды, приблизить и рассмотреть.
3. «Перевод слова на местный язык» - позволяет услышать и прочесть название предмета за окном на языке территории, по которой движется автомобиль.
4. «Визуализация расстояний» - демонстрирует расстояние в метрах до выбранного объекта на экране.
5. «Виртуальные созвездия» - панорамный люк автомобиля показывает виртуальные созвездия и информацию о них на фоне настоящего неба.

Тойота не разглашает подробностей проекта, однако известно, что уже имеются два действующих прототипа.

Выводы

Данные технологии хотя и кажутся фантастическими, на самом деле вполне реальны. Однако с определенными условиями. Самое важное из них – это наличие налаженной системы обеспечения информацией. Например, для того чтобы автомобиль стал полностью автономным, его необходимо оснастить слишком сложной и мощной электроникой, создать трехмерные карты местности с сантиметровой детализацией. Централизованное управление, требующее специальной инфраструктуры, тоже выглядит не слишком многообещающим, хотя и возможным – для автоматически управляемых машин было бы желательно, например, создать специальные полосы движения. Все это требует больших финансовых затрат, поэтому в ближайшее время революций в сфере автомобильной электроники не предвидится – только плавная, хотя и довольно быстрая эволюция.

Литература

1. www.pornmech.ru Сайт журнала «Популярная механика» (№4 (78) апрель 2009)
2. www.ciid.dk Веб-сайт Копенгагенского Института Интерактивного Дизайна

Рецензент: Б.А. Алиматов, профессор, д.т.н., БГТУ им. В.Г. Шухова

Статья поступила в редакцию 12.10.2011